



รายงานการศึกษาส่วนบุคคล  
(Individual Study)

เรื่อง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อ  
ความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างประเทศ : กรณีศึกษา  
การพัฒนาพลังงานชีวมวลในประเทศอาเซียน

จัดทำโดย นางสาวกาญจนา วานิชกร  
รหัส ๕๐๖๘

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม  
หลักสูตรนักบริหารการทูต รุ่นที่ ๕ ปี ๒๕๕๖  
สถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปการ กระทรวงการต่างประเทศ  
ลิขสิทธิ์ของกระทรวงการต่างประเทศ



รายงานการศึกษาส่วนบุคคล  
(Individual Study)

เรื่อง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างประเทศ :  
กรณีศึกษาการพัฒนาพลังงานชีวมวลในประเทศอาเซียน

จัดทำโดย นางสาวกาญจนา วานิชกร  
รหัส ๕๐๖๘

หลักสูตรนักบริหารการทูต รุ่นที่ ๕ ปี ๒๕๕๖  
สถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปการ กระทรวงการต่างประเทศ  
รายงานนี้เป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคลของผู้ศึกษา



เอกสารรายงานการศึกษาส่วนบุคคลนี้ อนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม  
หลักสูตรนักบริหารการทูตของกระทรวงการต่างประเทศ

ลงชื่อ .....

(ศาสตราจารย์ ดร. ชาดิชาย ณ เชียงใหม่)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ .....

(ดร. จิตริยา ปิ่นทอง)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงชื่อ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครเดช ไชยเพิ่ม)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ในโลกยุคปัจจุบัน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) ถือได้ว่าเป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ทั้งในด้านการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคเศรษฐกิจ และการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น นอกจากนี้ วทน. ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการรับมือกับความท้าทายใหม่ๆ ของประชาคมโลก เช่น ภัยธรรมชาติที่รุนแรงขึ้นอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โรคระบาด โรคอุบัติใหม่ อุตสาหกรรม ปัญหาคาความมั่นคงทางอาหาร และวิกฤตพลังงาน และด้วยเหตุผลดังกล่าว วทน. จึงเป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจและนำมาหารือกันในเวทีระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้น

วทน. สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินงานด้านการต่างประเทศในหลายมิติ ซึ่งโดยทั่วไปจะครอบคลุมถึงการพัฒนาและบริหารจัดการความสัมพันธ์ระหว่างประเทศบนพื้นฐานของความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม การศึกษา และการวิจัยพัฒนา และรู้จักกันในชื่อ “Science Diplomacy” โดยสามารถจัดกลุ่มกิจกรรมตามเป้าหมายของการดำเนินงานได้เป็น ๓ กลุ่มหลัก ได้แก่ ๑) Science in diplomacy หรือ วิทยาศาสตร์การทูต เน้นการใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสนอแนะแนวทางหรือเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายด้านการต่างประเทศ ๒) Diplomacy for science หรือ การทูตเพื่อวิทยาศาสตร์ เน้นการใช้วิธีการทางการทูตเพื่อส่งเสริมสนับสนุนความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ และ ๓) Science for diplomacy หรือ วิทยาศาสตร์เพื่อการทูต เน้นการใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

การขับเคลื่อนการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy ของแต่ละประเทศมีรูปแบบที่หลากหลาย อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้พบว่าแนวทางปฏิบัติที่ดี (best practices) ในการดำเนินงานด้าน science diplomacy เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและต่อเนื่องนั้นจะต้องมีหน่วยงานเจ้าภาพที่ชัดเจนทั้งด้าน science และ diplomacy ซึ่งรวมถึงหน่วยงานกำหนดนโยบาย หน่วยงานสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงาน และหน่วยปฏิบัติ

จากการจัดทำกรณีศึกษาแนวทางการใช้เครื่องมือด้าน science diplomacy มาเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานของไทยกับประเทศในอาเซียน พบว่าประเทศไทยมีศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและตลาดพลังงานชีวมวล สูงเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคอาเซียน ไทยจึงควรใช้ความได้เปรียบดังกล่าวในการดำเนินงานเชิงรุกเพื่อสร้างโอกาสทางการตลาดและมีบทบาทนำในการพัฒนาเทคโนโลยีในภูมิภาค ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการพัฒนาเทคโนโลยีและตลาดพลังงานชีวมวลในประเทศเพื่อนบ้านเพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศในระยะยาว โดยอาจกำหนดกลยุทธ์ในการขับเคลื่อนความร่วมมือในการพัฒนาพลังงานชีวมวลกับประเทศต่างๆ ดังนี้

ลาว เมียนมาร์ กัมพูชา และเวียดนาม ประเทศในกลุ่มนี้มีศักยภาพชีวมวลสูงใกล้เคียงกับไทย แต่การพัฒนาเทคโนโลยีและการตลาดยังอยู่ในระยะเริ่มต้น กลยุทธ์ในการขับเคลื่อนความร่วมมือควรเน้นการสร้างเครือข่ายร่วมวิจัยและพัฒนาบุคลากร เพื่อสร้างโอกาสในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และขยายตลาดในการเข้าถึงแหล่งวัตถุดิบต่อไป

มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และบรูไน ประเทศในกลุ่มนี้ทุกประเทศยกเว้น บรูไน มีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและการตลาดสูง แต่มีจุดเน้นในการพัฒนาเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน เช่น สิงคโปร์ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันจากสบูดำ มาเลเซียเน้นเชื้อเพลิงชีวภาพจากปาล์ม เป็นต้น กลยุทธ์ในการขับเคลื่อนความร่วมมือของไทยกับประเทศต่างๆ ในกลุ่มนี้ ควรเน้นการสร้างเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและการพัฒนาตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้แรงจูงใจและความช่วยเหลือต่างๆ ทางการเงิน การคลัง กฎหมาย กฎระเบียบของภาครัฐแก่ผู้ประกอบการ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำมาตรการส่งเสริมที่เทียบเคียงกันได้สำหรับผู้ประกอบการไทยให้สามารถแข่งขันได้กับคู่แข่งในภูมิภาค

สำหรับกลไกในการขับเคลื่อนการดำเนินงานนั้น กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงพลังงาน ควรร่วมกับกระทรวงการต่างประเทศ ดำเนินการเชิงรุกในการบูรณาการความร่วมมือการพัฒนาพลังงานชีวมวลกับต่างประเทศ โดยจัดตั้งคณะทำงานหลักด้านพลังงานชีวมวล ซึ่งประกอบด้วยตัวแทนจากภาครัฐ เอกชน การศึกษา และชุมชน ทำหน้าที่เป็นแกนนำในการติดตามพัฒนาการทางเทคโนโลยี นโยบายด้านพลังงานชีวมวล รวมถึงกฎระเบียบด้านการค้าการลงทุนของทั้งภายในและนอกประเทศอย่างใกล้ชิด และจัดให้มีกลไกเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการของเทคโนโลยีและนโยบายด้านพลังงานชีวมวลตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานชีวมวลของภาคอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ รวมทั้งบูรณาการความร่วมมือด้านการพัฒนาพลังงานชีวมวลของภาคส่วนต่างๆ ของไทยกับต่างประเทศ และจัดทำนโยบาย/แผนกลยุทธ์ความร่วมมือด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนกับประเทศภาคีเป้าหมาย พร้อมทั้งขับเคลื่อนการดำเนินงานตามนโยบาย/แผนกลยุทธ์ความร่วมมือฯ ให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม

นอกจากนี้ กระทรวงการต่างประเทศ อาจพิจารณาจัดให้มีที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมประจำกระทรวงการต่างประเทศขึ้น ซึ่งอาจคัดเลือกจากนักวิทยาศาสตร์หรือผู้ทรงคุณวุฒิด้าน วทน. มาทำหน้าที่ให้คำปรึกษาในประเด็นด้านการต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับ วทน. และทำหน้าที่เป็นแกนกลางในการประสานความร่วมมือกับภาคส่วนต่างๆ ซึ่งอาจรวมตัวกันในรูปแบบเครือข่ายประสานงานด้านการทูตเชิงวิทยาศาสตร์ (Science Diplomacy Network) เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของกระทรวงในการขับเคลื่อนความร่วมมือด้าน วทน. กับต่างประเทศด้วยเช่นกัน

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาส่วนบุคคลฉบับนี้ ไม่สามารถเกิดขึ้นและสำเร็จลุล่วงได้ หากไม่ได้รับความกรุณาและความร่วมมือจากบุคคลต่างๆ หลายท่าน ซึ่งผู้เขียนขอแสดงความขอบคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ ผู้บริหารระดับสูงของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้กรุณาให้โอกาสผู้เขียนเข้าร่วมการฝึกอบรมหลักสูตรนักบริหารการทูตรุ่นที่ ๕

ขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาทั้ง ๓ ท่าน ได้แก่ ศาสตราจารย์ ดร. ชาติชาย ณ เชียงใหม่ ดร. จิตริยา ปิ่นทอง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครเดช ไชยเพิ่ม ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ซึ่งช่วยให้ผู้เขียนสามารถปรับปรุงแก้ไขรายงานการศึกษาส่วนบุคคลฉบับนี้สำเร็จ

ขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ ดร. นภสิทธิ์ คุ้มณาชัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนของประเทศในอาเซียน ตลอดจนข้อมูลต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดทำวิเคราะห์และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายของการศึกษานี้

ขอขอบคุณ คุณธีรวัฒน์ ภูมิจิตร ผู้อำนวยการสถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปการ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ทุ่มเทและเพียรพยายามอย่างเต็มที่ในการจัดหลักสูตรนักบริหารการทูตรุ่นที่ ๕

ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ร่วมหลักสูตรนักบริหารการทูตรุ่นที่ ๕ ทุกท่านสำหรับข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการต่างประเทศ และกำลังใจในการจัดทำรายงานการศึกษาส่วนบุคคลฉบับนี้

ด้วยข้อจำกัดหลายประการ หากการศึกษานี้มีข้อบกพร่อง ผู้เขียนยินดีรับไว้แต่ผู้เดียว

กาญจนา วานิชกร

สิงหาคม ๒๕๕๖

## สารบัญ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญแผนภูมิ	ฅ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
๑.๑ ภูมิหลังและความสำคัญของปัญหา	๑
๑.๒ วัตถุประสงค์ของการศึกษา	๒
๑.๓ กรอบแนวคิด ขอบเขตของการศึกษาและวิธีการดำเนินการศึกษา	๒
๑.๔ ประโยชน์ของการศึกษา	๓
๑.๕ นิยามศัพท์	๓
บทที่ ๒ แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	๕
๒.๑ แนวคิดที่เกี่ยวข้อง	๕
๒.๒ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	๗
๒.๓ บทสรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องและการทบทวนวรรณกรรมแนวทางปฏิบัติในการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy ของต่างประเทศ	๑๓
บทที่ ๓ ผลการศึกษา	๑๕
๓.๑ สถานภาพของประเทศไทยด้านพลังงานและพลังงานชีวมวล	๑๕
๓.๒ ความสำคัญของพลังงานชีวมวลต่อความมั่นคงด้านพลังงานการลดก๊าซเรือนกระจก และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ	๑๗
๓.๓ นโยบายและแผนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานชีวมวล	๑๘
๓.๔ พัฒนาการของเทคโนโลยีพลังงานที่มีความสำคัญสำหรับประเทศไทย	๑๘
๓.๕ การให้ความสำคัญต่อความยั่งยืน (Sustainability) ในการพัฒนา ระบบพลังงานชีวมวล และความสำคัญของการวิจัยและพัฒนา	๑๙
๓.๖ สถานภาพการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลของประเทศไทย	๒๑
๓.๗ บทสรุป: ศักยภาพของชีวมวล และความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลของไทยและประเทศในอาเซียน	๒๕
บทที่ ๔ บทสรุปและข้อเสนอแนะ	๒๗
๔.๑ สรุปผลการศึกษา	๒๗
๔.๒ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	๒๘
บรรณานุกรม	๓๓
ประวัติผู้เขียน	๓๕

## สารบัญตาราง

ตารางที่ ๓.๑ เป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกรูปแบบต่างๆ  
ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (พ.ศ. ๒๕๕๕-  
๒๕๖๔)

๑๖



## สารบัญภาพ

ภาพที่ ๑.๑	แนวทางและขั้นตอนการศึกษา	๓
ภาพที่ ๒.๑	แนวคิดของ Science Diplomacy โดย The Royal Society and the American Association for the Advancement of Science	๖
ภาพที่ ๒.๒	กรอบแนวคิดการใช้ Science Diplomacy เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในระดับต่างๆ	๗
ภาพที่ ๒.๓	สัดส่วนของของบุคลากรจากกลุ่มต่างๆ ที่ดำเนินงานด้าน science diplomacy ของประเทศต่างๆ	๘
ภาพที่ ๒.๔	จำนวนบุคลากรที่ทำงานเต็มเวลา (full time staff) ด้าน Science Diplomacy ของประเทศต่างๆ	๘
ภาพที่ ๒.๕	ประเทศที่ร่วมโครงการ SATREPS ของญี่ปุ่น	๑๐
ภาพที่ ๒.๖	ตัวอย่างกิจกรรม Science Diplomacy ของประเทศญี่ปุ่น แยกประเภทตามกรอบแนวคิด Science Diplomacy	๑๑
ภาพที่ ๒.๗	ตัวอย่างกิจกรรม Science Diplomacy ของสหรัฐอเมริกาแยกประเภทตามกรอบแนวคิด Science Diplomacy	๑๒
ภาพที่ ๒.๘	ตัวอย่างกิจกรรม Science Diplomacy ของประเทศบราซิล แยกประเภทตามกรอบแนวคิด Science Diplomacy	๑๓
ภาพที่ ๓.๑	แนวทางการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานชีวมวลของประเทศไทย	๑๗
ภาพที่ ๓.๒	จำนวนบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการด้าน Biomass ของประเทศต่างๆ ระหว่างปี ๑๙๗๙-๒๐๐๙	๒๐
ภาพที่ ๓.๓	จำนวนบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการด้าน Biomass ของประเทศต่างๆ ระหว่างปี ๑๙๙๖-๒๐๑๑	๒๑
ภาพที่ ๓.๔	ขั้นตอนการผลิตพลังงานชีวมวล	๒๒
ภาพที่ ๓.๕	สถานภาพการพัฒนา Thermal Conversion Technologies for Heat and Power Production ของไทย	๒๓
ภาพที่ ๓.๖	สถานภาพการพัฒนา Biogas Technologies ของไทย	๒๔
ภาพที่ ๓.๗	สถานภาพการพัฒนา Ethanol Production Technologies ของไทย	๒๔
ภาพที่ ๓.๘	สถานภาพการพัฒนา Biodiesel Production Technologies ของไทย	๒๕
ภาพที่ ๓.๙	ศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและการตลาดของไทยเทียบกับอาเซียน	๒๖
ภาพที่ ๔.๑	แนวคิดในการกำหนดกลยุทธ์การขับเคลื่อนการพัฒนาพลังงานชีวมวล ในอาเซียน	๒๙
ภาพที่ ๔.๒	องค์ประกอบของคณะทำงานหลักด้านพลังงานชีวมวล	๓๐

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ ๔.๓	แนวคิดของการจัดตั้งที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ประจำกระทรวงการต่างประเทศ และเครือข่ายประสานงานด้านการทูต เชิงวิทยาศาสตร์	๓๑
ภาพที่ ๔.๔	กิจกรรมนำร่องสำหรับเครือข่ายประสานงานด้านการทูตเชิงวิทยาศาสตร์	๓๒

## บทที่ ๑ บทนำ

### ๑.๑ ภูมิหลังและความสำคัญของปัญหา

วิกฤติพลังงาน ภัยธรรมชาติที่ทวีความรุนแรงขึ้น โรคอุบัติใหม่อุบัติซ้ำ ปัญหาความมั่นคงทางอาหาร การเตรียมตัวรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่าโลกและประเทศไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายหลายประการที่เป็นโจทย์ร่วม และไม่อาจแก้ไขได้ด้วยประเทศใดประเทศหนึ่ง แต่จะต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างประเทศจึงจะตอบสนองต่อประเด็นเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) เป็นเครื่องมือสำคัญประการหนึ่งในการรับมือกับความท้าทายใหม่ๆ เหล่านั้น ผนวกกับ วทน. มีความเป็นสากลและเป็นเรื่องประเทศต่างๆ สามารถตกลงร่วมมือกันได้ไม่ยากนักเมื่อเทียบกับการจัดทำข้อตกลงในด้านอื่นๆ เช่น กฎหมาย กฎระเบียบ การค้าและการลงทุน ด้วยเหตุผลดังกล่าว วทน. จึงสามารถใช้เป็นกลไกในใช้สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างประเทศ รวมถึงสร้างโอกาสในการเปิดพื้นที่การสร้างความร่วมมือในมิติอื่นๆ ต่อไป ประเทศที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์หลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และเยอรมัน ได้ใช้วิทยาศาสตร์เพื่อดำเนินความสัมพันธ์ทางการทูต หรือการทูตเชิงวิทยาศาสตร์ (Science Diplomacy) มาแล้วกว่าหลายสิบปี และในระยะหลัง ประเทศในกลุ่มเศรษฐกิจใหม่ (emerging economies) เช่น บราซิล จีน และอินเดีย เป็นต้น ก็ได้ใช้ วทน. มาเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ เพื่อสร้างโอกาสในการเปิดพื้นที่ทางการค้าและการลงทุนต่อไป ผ่านโครงการ/กิจกรรมความร่วมมือด้าน วทน. โดยเฉพาะประเด็นที่เป็นโจทย์ร่วมดังกล่าวข้างต้น ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงความมั่นคงของประเทศ

สำหรับประเทศไทยนั้น ถือได้ว่ากำลังอยู่ในช่วงของการเปลี่ยนผ่านสำคัญของการพัฒนาระบบ วทน. ของไทยสู่ความเป็นนานาชาติ (internationalization) และการปรับเปลี่ยนบทบาทจากประเทศผู้รับความช่วยเหลือ หรือผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากประเทศพัฒนาแล้ว มาเป็นหุ้นส่วนเพื่อการพัฒนาาร่วมกัน รวมถึงการร่วมกับประเทศพัฒนาแล้วในการให้ความช่วยเหลือด้านการพัฒนา วทน. กับประเทศที่สาม

การศึกษาวิจัยนี้ มีเป้าหมายเพื่อเสนอแนะแนวทางในการใช้ วทน. เป็นเครื่องมือในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างประเทศ ควบคู่ไปกับการใช้กลไกทางการทูตเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งและสนับสนุนการพัฒนาระบบ วทน. ของไทยสู่ความเป็นนานาชาติ โดยใช้การพัฒนาพลังงานชีวมวล (Biomass Energy) เป็นกรณีศึกษา เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจร่วมกันระหว่างประเทศในอาเซียน

## ๑.๒ วัตถุประสงค์ของการศึกษา

๑.๒.๑ ศึกษาารูปแบบและแนวทางปฏิบัติของต่างประเทศในการใช้ Science Diplomacy เพื่อสร้างและกระชับความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ โดยศึกษาจากประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และบราซิล

๑.๒.๒ ศึกษาสถานภาพและความต้องการ วทน. เพื่อการพัฒนาพลังงานชีวมวลของไทย เพื่อเป็นกรณีศึกษาในการใช้ วทน. เสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจร่วมกันระหว่างประเทศในอาเซียน

๑.๒.๓ จัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy สำหรับประเทศไทย ในการใช้ วทน. เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับต่างประเทศ และเสริมสร้างความเข้มแข็งและสนับสนุนการพัฒนาาระบบ วทน. ของไทยสู่ความเป็นนานาชาติ

## ๑.๓ กรอบแนวคิด ขอบเขตของการศึกษาและวิธีการดำเนินการศึกษา

กรอบแนวคิดของการศึกษานี้ ประยุกต์หลักการของ Science Diplomacy ที่เสนอโดย The Royal Society and the American Association for the Advancement of Science (AAAS)<sup>๑</sup> ซึ่งจัดกลุ่มประเด็นออกเป็น ๓ เรื่องหลัก คือ

๑) Science in diplomacy: Science can provide advice to inform and support foreign policy objectives. การใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสนอแนะแนวทางหรือเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายด้านการต่างประเทศ

๒) Diplomacy for science: Diplomacy can facilitate international scientific cooperation. การใช้วิธีการทางการทูตเพื่อส่งเสริมสนับสนุนความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์

๓) Science for diplomacy: Scientific cooperation can improve international relations. การใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

ทั้งนี้ ขอบเขตของกิจกรรมและประเด็นความร่วมมือของในการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy จะไม่จำกัดเฉพาะเรื่องวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่จะครอบคลุมถึงกิจกรรมและประเด็นความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การพัฒนาบุคลากร และโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงการส่งเสริมกิจกรรมนวัตกรรม

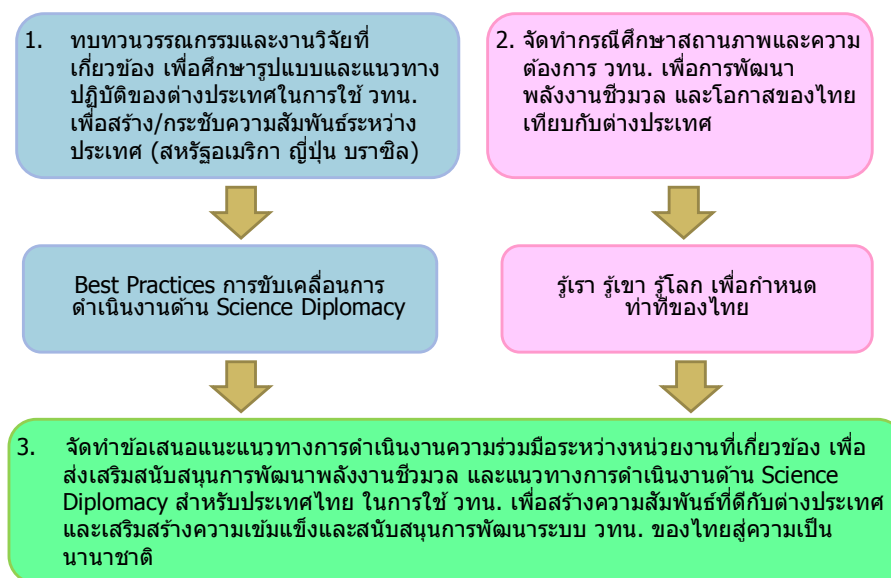
แนวทางการศึกษาวิจัยแบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ดังสรุปในภาพที่ ๑ กล่าวคือ

๑) ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษารูปแบบและแนวทางปฏิบัติในการใช้ วทน. เพื่อดำเนินความสัมพันธ์ทางการทูตของต่างประเทศ โดยใช้กรณีศึกษาของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เยอรมัน

๒) จัดทำกรณีศึกษาสถานภาพและความต้องการ วทน. เพื่อการพัฒนาพลังงานชีวมวลของไทย รวมถึงโอกาสในการใช้ วทน. เสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และสร้างความเข้มแข็งทางพลังงานร่วมกันระหว่างประเทศในอาเซียน โดยศึกษาจากเอกสารวิจัยและสัมภาษณ์ผู้บริหาร นักวิชาการ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

<sup>๑</sup> The Royal Society and the American Association for the Advancement of Science, “New Frontiers in Science Diplomacy”, January 2010 ([http://diplomacy.aaas.org/files/New\\_Frontiers.pdf](http://diplomacy.aaas.org/files/New_Frontiers.pdf)).

๓) จัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานด้าน Science, Technology and Innovation Diplomacy สำหรับประเทศไทย ในรูปแบบโครงการความร่วมมือระหว่างกระทรวงการต่างประเทศ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเสนอแนะกลไกที่ควรจัดให้มีเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานดังกล่าวให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ ๑.๑ แนวทางและขั้นตอนการศึกษา

#### ๑.๔ ประโยชน์ของการศึกษา

ได้ข้อเสนอแนะประเด็นความร่วมมือและแนวทางการใช้กลไกด้านการทูตเพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานตามนโยบายและแผน วทน. แห่งชาติ และการใช้ วทน. เป็นเครื่องมือในการกระชับความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำแผนกลยุทธ์/แผนปฏิบัติการของกระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

#### ๑.๕ นิยามศัพท์

**การทูตเชิงวิทยาศาสตร์<sup>๒</sup> (Science Diplomacy)** หมายถึง การใช้กลไกหรือพิธีการทางการทูต เพื่อสร้างความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การพัฒนาบุคลากร และโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงการส่งเสริมกิจกรรมนวัตกรรม

**การวิจัยและพัฒนา<sup>๓</sup>** หมายถึง งานที่มีลักษณะสร้างสรรค์ ซึ่งดำเนินการอย่างเป็นระบบ เพื่อเพิ่มพูนคลังความรู้ ทั้งความรู้ที่เกี่ยวกับมนุษย์ วัฒนธรรม และสังคม และใช้ความรู้เหล่านั้นเพื่อการประดิษฐ์ คิดค้น สิ่งที่เป็นประโยชน์ใหม่ๆ และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการ

<sup>๒</sup> แปลจาก The Royal Society and the American Association for the Advancement of Science, “New Frontiers in Science Diplomacy”, January 2010 ([http://diplomacy.aaas.org/files/New\\_Frontiers.pdf](http://diplomacy.aaas.org/files/New_Frontiers.pdf))

<sup>๓</sup> นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑ พ.ศ. ๒๕๕๕ - ๒๕๖๔

แก้ปัญหาต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น ๓ ประเภท คือ การวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการพัฒนาเชิงทดลอง

**กิจกรรมนวัตกรรม**<sup>๔</sup> หมายถึง สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากความสามารถในการใช้ความรู้ การเชื่อมโยงผลงานวิจัยที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์ ที่ผ่านการวิจัยและพัฒนาจากที่หนึ่งสู่กระบวนการปรับใช้เทคโนโลยีในอีกที่หนึ่ง (Translational Research) ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะ และประสบการณ์ทางเทคโนโลยีหรือการจัดการมาพัฒนาให้เกิดผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการผลิตหรือบริการใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด ตลอดจนการปรับปรุงเทคโนโลยี การแพร่กระจายเทคโนโลยี การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการฝึกอบรมที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและก่อให้เกิดประโยชน์สาธารณะในรูปแบบของการเกิดธุรกิจ การลงทุน ผู้ประกอบการ หรือตลาดใหม่หรือรายได้แหล่งใหม่ รวมทั้งการจ้างงานใหม่ ตลอดจนก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชนและสังคมโดยรวม

---

<sup>๔</sup> นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑ พ.ศ. ๒๕๕๕ - ๒๕๖๔

## บทที่ ๒ แนวคิดและวาระกรรมที่เกี่ยวข้อง

### ๒.๑ แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

Science diplomacy หรือการทูตเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นแนวคิดของการใช้กิจกรรมความร่วมมือระหว่างประเทศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งร่วมกัน หรือเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ แนวคิดของ science diplomacy ได้ถูกพัฒนาขึ้นเมื่อ ค.ศ. ๑๙๓๑ โดยสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้จัดตั้ง International Council of Scientific Unions ขึ้น (ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น International Council of Science: ICSU) เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาที่เป็นความท้าทายของโลกที่ไม่อาจดำเนินการด้วยประเทศใดประเทศหนึ่ง เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) การพัฒนาที่ยั่งยืน (sustainable development) และการวิจัยในพื้นที่ขั้วโลก (polar research) เป็นต้น

แนวคิดเรื่อง Science diplomacy ได้ถูกนำมาปฏิบัติอย่างจริงจังในสมัยประธานาธิบดี John F. Kennedy โดยได้จัดทำ science and technology cooperation agreement กับประเทศญี่ปุ่นในปี ค.ศ. ๑๙๖๑ เพื่อสานความสัมพันธ์ทางการทูตที่ขาดหายไป (broken dialogue) ในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ ผ่านชุมชนนักวิทยาศาสตร์และนักวิชาการระหว่างประเทศทั้งสอง ซึ่งต่อมาสหรัฐฯ ได้ใช้กลไก science diplomacy ในการสร้างและกระชับความสัมพันธ์กับรัสเซีย จีน และอีกหลายประเทศที่ปกครองในระบอบสังคมนิยม โดยการจัดตั้งทูตวิทยาศาสตร์ (science ambassador หรือ science envoy) ไปประจำอยู่ในประเทศเหล่านั้นเพื่อเชื่อมโยงให้เกิดเครือข่ายนักวิทยาศาสตร์และกิจกรรมความร่วมมือระหว่างสหรัฐฯ กับประเทศนั้นๆ และในขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่ติดตามความก้าวหน้า (monitor) ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศดังกล่าวด้วย โดยเฉพาะการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงกับสหรัฐฯ และประชาคมโลก

สหรัฐฯ ได้ให้ความสำคัญกับกลไก science diplomacy เพื่อกระชับความสัมพันธ์ระหว่างประเทศน้อยลงในช่วงปี ค.ศ. ๑๙๙๐-๒๐๐๐ โดยหันไปใช้กลไกทางด้านเศรษฐกิจและการค้าแทน อย่างไรก็ตาม science diplomacy ได้ถูกรื้อฟื้นกลับมาใช้เป็นเครื่องมือด้านการทูตอีกครั้งในสมัยประธานาธิบดี Obama เพื่อช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของสหรัฐฯ หลังสงครามในตะวันออกกลาง และเสริมสร้างการมีบทบาทนำของสหรัฐฯ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนาในเวทีโลก<sup>๑</sup> โดย U.S. Department of State เป็นผู้กำหนดนโยบายและสนับสนุนงบประมาณ ผ่านการ

---

<sup>๑</sup> "Global Science Diplomacy", White House Office of Science & Technology Policy  
<http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/sciencediplomacy>

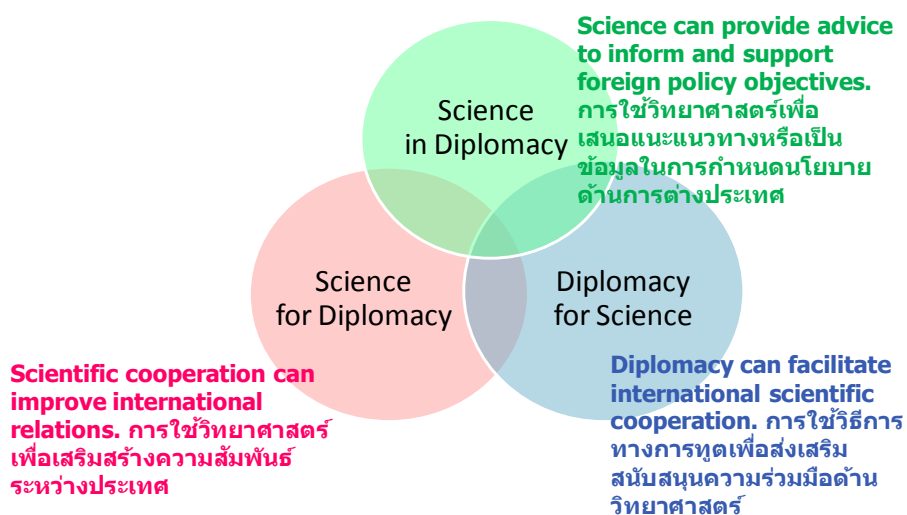
ดำเนินงานร่วมกับ The American Association for the Advancement of Science (AAAS) ซึ่งต่อมา ได้มีการจัดตั้ง Center for Science Diplomacy ขึ้น เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานดังกล่าว<sup>๒</sup>

ในเดือนมกราคม ค.ศ. ๒๐๑๐ AAAS ร่วมกับ The Royal Society ของอังกฤษ ได้เผยแพร่เอกสาร "New Frontiers in Science Diplomacy" เสนอแนะกรอบแนวคิดเกี่ยวกับ science diplomacy โดยแบ่งออกเป็น ๓ ด้าน ดังแสดงในภาพที่ ๒.๑ กล่าวคือ

๑) Science in diplomacy: Science can provide advice to inform and support foreign policy objectives. การใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสนอแนะแนวทางหรือเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายด้านการต่างประเทศ

๒) Diplomacy for science: Diplomacy can facilitate international scientific cooperation. การใช้วิธีการทางการทูตเพื่อส่งเสริมสนับสนุนความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์

๓) Science for diplomacy: Scientific cooperation can improve international relations. การใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

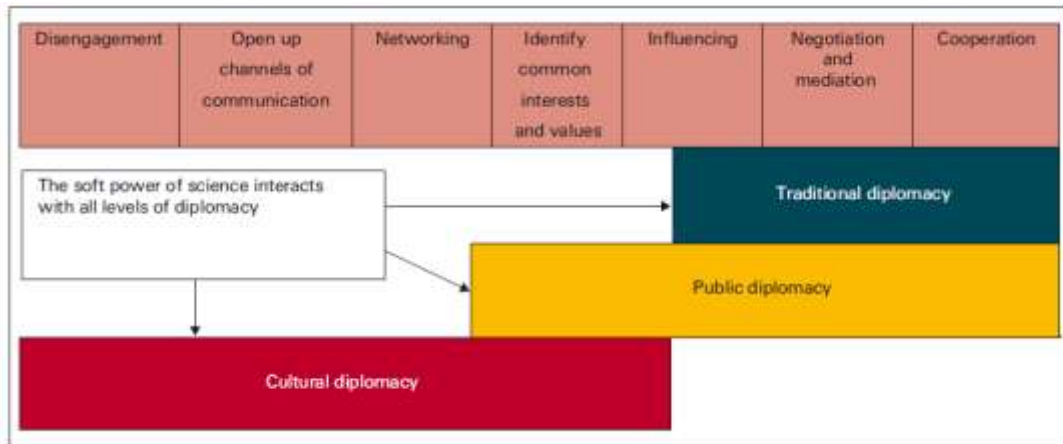


ภาพที่ ๒.๑ แนวคิดของ Science Diplomacy โดย The Royal Society and the American Association for the Advancement of Science

เอกสารดังกล่าวได้เสนอแนะว่า science diplomacy เป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถใช้ในการดำเนินงานด้านการทูต เพราะเป็น “soft power” ที่สามารถเชื่อมโยงได้กับทุกมิติของความสัมพันธ์ทางการทูต ดังแสดงในภาพที่ ๒.๒

<sup>๒</sup> <http://diplomacy.aaas.org/>





ภาพที่ ๒.๒ กรอบแนวคิดการใช้ Science Diplomacy เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในระดับต่างๆ <sup>๓</sup>

## ๒.๒ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

Lutz-Peter Berg (๒๐๑๐) ได้ศึกษาการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy ของประเทศต่างๆ รวม ๒๐ ประเทศ เพื่อศึกษารูปแบบและแนวทางการดำเนินงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคลากรที่ดำเนินงานด้าน science diplomacy ว่ามาจากภาคส่วนใดบ้าง การศึกษาพบว่าบุคลากรที่ดำเนินงานด้าน science diplomacy สามารถจัดแบ่งออกเป็น ๓ กลุ่ม กล่าวคือ

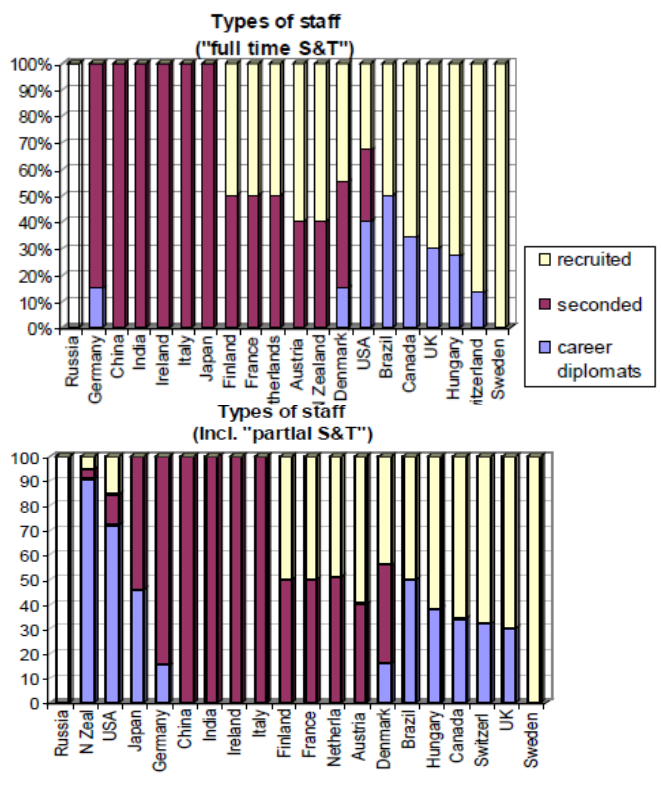
๑) ผู้เชี่ยวชาญที่ขอยืมตัวมาทำงานจากกระทรวงหรือหน่วยงานอื่นๆ (seconded experts from ministries /universities) ประเทศที่ใช้บุคลากรในรูปแบบนี้ ได้แก่ เยอรมนี จีน อินเดีย ไอร์แลนด์ อิตาลี และญี่ปุ่น

๒) บุคลากรได้รับการว่าจ้างเพื่อมาทำงานโดยเฉพาะ (recruited experts) ประเทศที่ใช้บุคลากรในรูปแบบนี้ ได้แก่ ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ ออสเตรีย นิวซีแลนด์ และเดนมาร์ก

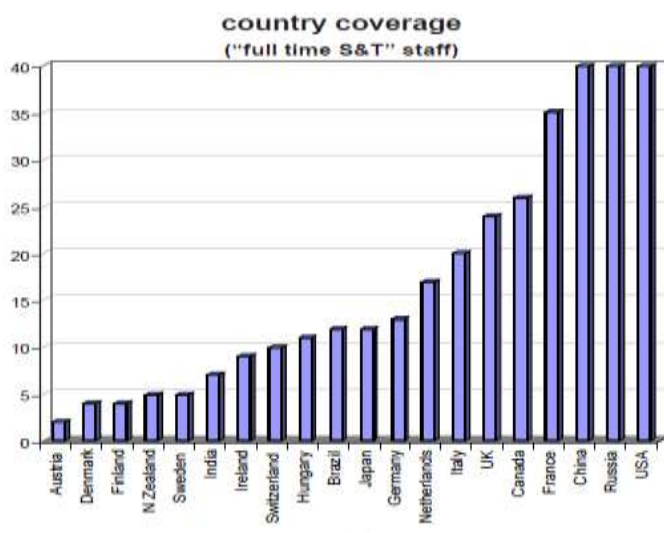
๓) บุคลากรด้านการทูต (career diplomats) ประเทศที่ใช้บุคลากรในรูปแบบนี้ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา บราซิล แคนาดา สหราชอาณาจักร ฮังการี สวิสเซอร์แลนด์ และสวีเดน

ภาพที่ ๒.๓ แสดงสัดส่วนของบุคลากรจากกลุ่มต่างๆ ที่ดำเนินงานด้าน science diplomacy และภาพที่ ๒.๔ แสดงจำนวนบุคลากรที่ทำงานแบบเต็มเวลา (full time staff) ของประเทศต่างๆ

<sup>๓</sup> The Royal Society and the American Association for the Advancement of Science, “New Frontiers in Science Diplomacy”, 2010



ภาพที่ ๒.๓ สัดส่วนของของบุคลากรจากกลุ่มต่างๆ ที่ดำเนินงานด้าน science diplomacy ของประเทศต่างๆ<sup>๕</sup>



ภาพที่ ๒.๔ จำนวนบุคลากรที่ทำงานเต็มเวลา (full time staff) ด้าน Science Diplomacy ของประเทศต่างๆ<sup>๖</sup>

<sup>๕</sup> Lutz-Peter Berg, "Science Diplomacy Networks", 2010

Science diplomacy เป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมและนำมาปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้ในช่วง ๒-๓ ปีที่ผ่านมา หลายประเทศได้ประกาศนโยบายอย่างชัดเจนในการใช้ science diplomacy เป็นกลไกในการกระชับความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ และสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนวิทยาศาสตร์เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาที่เป็นความท้าทายของโลก (global challenges) การทบทวนวรรณกรรมในส่วนต่อไปนี้จะขอหยิบยกตัวอย่างการดำเนินงานของประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น บราซิล เพื่อเป็นตัวอย่างของการกำหนดนโยบายและกลไกที่ใช้ในการขับเคลื่อนนโยบายดังกล่าว

**ญี่ปุ่น:** ญี่ปุ่นถือเป็นประเทศที่ใช้กลไกความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ในการกระชับความสัมพันธ์กับต่างประเทศ เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้าและบริการของญี่ปุ่น มุ่งผลต่อยอดสู่การค้าและการลงทุนในประเทศคู่ค้ามาเป็นเวลาหลายสิบปี Japan International Cooperation Agency หรือ JICA เป็นองค์กรหลักที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนการดำเนินงานดังกล่าว มีการส่งผู้แทนญี่ปุ่นมาประจำประเทศต่างๆ และแลกเปลี่ยนนักวิจัย ผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการไปศึกษาดูงานและทำวิจัยที่ญี่ปุ่นอยู่ตลอดเวลา ในปี ค.ศ. ๒๐๐๘ The Council for Science and Technology Policy of Japan ได้เผยแพร่เอกสาร Toward the Reinforcement of Science and Technology Diplomacy ซึ่งได้ระบุว่าจะใช้กลไก science diplomacy ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนากำลังคน ซึ่งญี่ปุ่นเผชิญอยู่กับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอยู่ในขณะนี้ เอกสารดังกล่าวได้เสนอแนะแนวคิดในการพัฒนาโลกเพื่อดำเนินงานด้าน science diplomacy ดังนี้

*“๑. establishing systems in which Japan and its counterparts can enjoy mutual benefits,*

*๒. generating synergy between S&T and diplomacy for resolving the global issues facing mankind,*

*๓. developing “human resources” that sustain S&T diplomacy, and*

*๔. increasing Japan’s international presence.”*

ทั้งนี้ ในเดือนเมษายน ๒๐๑๓ บทความเรื่อง The Rise of Science and Technology Diplomacy in Japan โดย Atsushi Sunami, Tomoko Hamachi และ Shigeru Kitaba ได้รวบรวมกลไกต่างๆ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากนโยบาย science diplomacy ของ The Council for Science and Technology Policy of Japan ประกอบด้วยกลไกสำคัญที่สร้างขึ้นใหม่ ได้แก่

๑) The Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS) program และ the Dispatch of Science and Technology Researchers program ดำเนินการโดย the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) and the Ministry of Foreign Affairs (MOFA) เน้นความร่วมมือกับประเทศกำลังพัฒนา



ภาพที่ ๒.๕ ประเทศที่ร่วมโครงการ SATREPS ของญี่ปุ่น<sup>๕</sup>

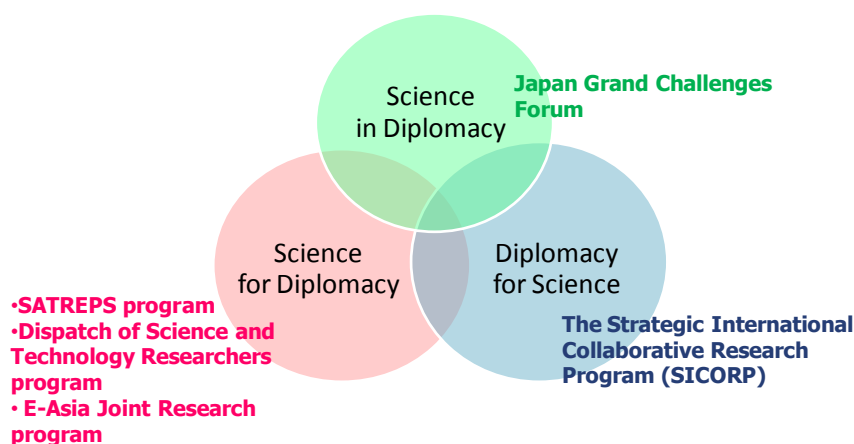
๒) The Strategic International Collaborative Research Program (SICORP) ดำเนินการโดย the Japan Science and Technology Agency (JST) เน้นความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนา cutting-edge technologies กับประเทศที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูง

๓) The E-Asia Joint Research Program ดำเนินการโดย โดย the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) เน้นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาในประเทศในทวีปเอเชีย

๔) Japan Grand Challenges Forum ดำเนินการโดย The Council for Science and Technology Policy of Japan และ MEXT เป็นการประชุมระดับนานาชาติเพื่อหารือถึงประเด็นที่เป็นความท้าทายของโลกและของญี่ปุ่น เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำนโยบายด้านการต่างประเทศ

ทั้งนี้ หากนำกิจกรรมดังกล่าวมาจัดกลุ่มตามกรอบแนวคิดของ science diplomacy จะเห็นว่ากิจกรรมข้างต้นครอบคลุมการดำเนินงานในทั้งสามด้าน ดังแสดงในภาพที่ ๒.๖

<sup>๕</sup> แหล่งที่มา <http://www.jst.go.jp/global/english/kadai/index.html>



ภาพที่ ๒.๖ ตัวอย่างกิจกรรม Science Diplomacy ของประเทศญี่ปุ่นแยกประเภทตามกรอบแนวคิด Science Diplomacy

**สหรัฐอเมริกา:** การขับเคลื่อนงานด้าน science diplomacy ของสหรัฐฯ มีการดำเนินงานในหน่วยงานต่างๆ ที่หลากหลาย ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างกิจกรรมของ Office of the Science and Technology Adviser, U.S. Department of States (E/STAS) ซึ่งเป็นเจ้าภาพหลักในการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy จากข้อมูลที่เผยแพร่บนเว็บไซต์ของหน่วยงานดังกล่าว<sup>๖</sup> กลไกที่ใช้ในการดำเนินงานหลักๆ ได้แก่

๑) S&T Fellowships โดย E/STAS ให้ทุนนักวิจัย/ผู้เชี่ยวชาญที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ด้านการทูตที่ Department of State เป็นเวลา ๑-๒ ปี

๒) NeXt Scholars Initiative โดย E/STAS ให้ทุนสำหรับผู้หญิงจากทั่วโลกที่มีความเชี่ยวชาญและสนใจในวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ (science, technology, engineering, and mathematics: STEM) เพื่อศึกษาต่อโดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างผู้นำที่มีพื้นฐาน STEM ที่เข้มแข็งในอนาคต

๓) Networks of Diasporas in Engineering and Science (NODES) เน้นความร่วมมือด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยการสร้างเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญระหว่างสหรัฐฯ และประเทศต่างๆ

๔) Emerging and Transformational Technologies Network เน้นการสร้างเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญเพื่อติดตามการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการคาดการณ์เทคโนโลยีที่จะมีผลกระทบสูงทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม

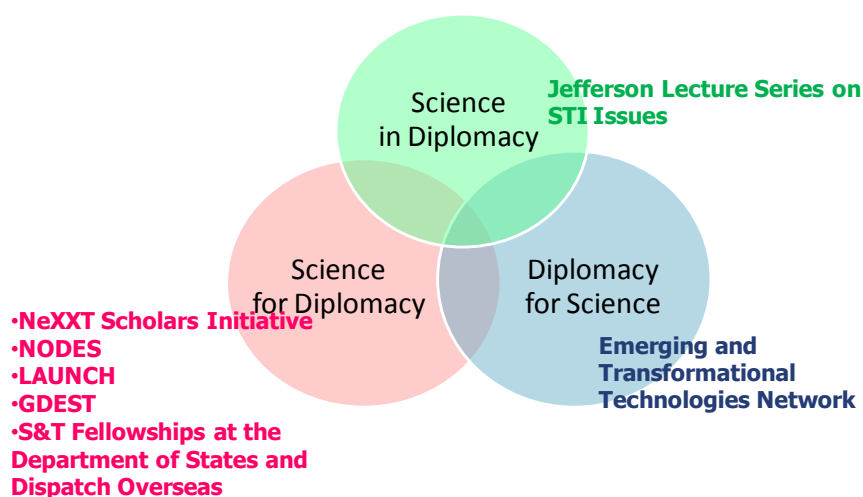
๕) Jefferson Science Lecture Series การเชิญนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงมาบรรยายให้เจ้าหน้าที่ด้านการต่างประเทศ รับทราบถึงแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญ

<sup>๖</sup> แหล่งที่มา <http://www.state.gov/e/stas/c51577.htm>

๖) LAUNCH เป็นโครงการความร่วมมือกับ The State Department, NASA, the U.S. Agency for International Development (USAID) and NIKE เพื่อร่วมกันศึกษาวิจัยแนวทางการจัดการกับความท้าทายใหม่ๆ ในโลกเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของทั้งประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา

๗) Global Dialogues on Emerging Science and Technology (GDEST) เน้นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้าน geospatial sciences ระหว่างสหรัฐฯ และกลุ่มประเทศแอฟริกา

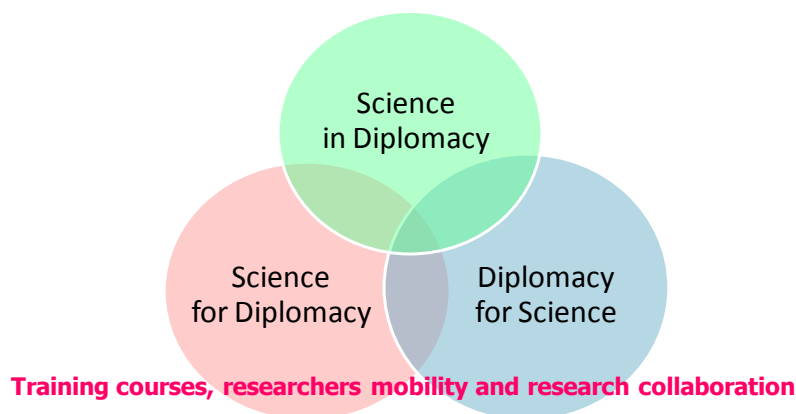
ทั้งนี้ หากนำกิจกรรมดังกล่าวมาจัดกลุ่มตามกรอบแนวคิดของ science diplomacy จะเห็นว่ากิจกรรมข้างต้นครอบคลุมการดำเนินงานในทั้งสามด้าน ดังแสดงในภาพที่ ๒.๗



ภาพที่ ๒.๗ ตัวอย่างกิจกรรม Science Diplomacy ของสหรัฐอเมริกาแยกประเภทตามกรอบแนวคิด Science Diplomacy

**บราซิล:** การดำเนินงานด้าน Science Diplomacy ของบราซิล มี Ministry of External Relations เป็นผู้กำหนดนโยบายในภาพรวมโดยมีการกำหนดกลยุทธ์และสาขาเป้าหมายในการสร้างความร่วมมืออย่างชัดเจน โดยเน้นด้านการเกษตร ความมั่นคงทางอาหาร และนโยบายเพื่อสังคม (Agriculture, Food Security and Social Policies) และมีหน่วยงานเจ้าภาพในการดำเนินงานคือ The Brazilian Cooperation Agency ร่วมกับ The Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA) และ The National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) กลไกที่ใช้ในการดำเนินงานส่วนใหญ่เน้นการฝึกอบรม การแลกเปลี่ยนบุคลากร และการดำเนินโครงการวิจัยร่วมกัน นอกจากนี้ EMBRAPA ได้จัดตั้งหน่วยงานสาขาในประเทศภาคีเป้าหมายทั้งในประเทศกำลังพัฒนาและพัฒนาแล้วเพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานด้าน science diplomacy อาทิ กานา มาลี โมซัมบิก ซินีเกล ปานามา เวเนซุเอล่า ฝรั่งเศส สหราชอาณาจักร

อาณาจักร สหรัฐอเมริกา และเกาหลีใต้ เป็นต้น<sup>๗</sup> ทั้งนี้ หากนำกิจกรรมดังกล่าวมาจัดกลุ่มตามกรอบแนวคิดของ science diplomacy จะเห็นว่ากิจกรรมข้างต้นครอบคลุมการดำเนินงานในทั้งสามด้าน ดังแสดงในภาพที่ ๒.๘



ภาพที่ ๒.๘ ตัวอย่างกิจกรรม Science Diplomacy ของประเทศบราซิลแยกประเภทตามกรอบแนวคิด Science Diplomacy

### ๒.๓ บทสรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้อง และการทบทวนวรรณกรรมแนวทางปฏิบัติในการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy ของต่างประเทศ

การศึกษาวิจัยนี้ประยุกต์ให้แนวคิดและทฤษฎีเรื่อง Science Diplomacy ที่เสนอโดย The Royal Society and the American Association for the Advancement of Science (AAAS) ซึ่งจัดกลุ่มประเด็นออกเป็น ๓ เรื่องหลัก คือ

๑) Science in diplomacy: Science can provide advice to inform and support foreign policy objectives. การใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสนอแนะแนวทางหรือเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายด้านการต่างประเทศ

๒) Diplomacy for science: Diplomacy can facilitate international scientific cooperation. การใช้วิธีการทางการทูตเพื่อส่งเสริมสนับสนุนความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์

๓) Science for diplomacy: Scientific cooperation can improve international relations. การใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

ทั้งนี้ ขอบเขตของกิจกรรมและประเด็นความร่วมมือของในการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy จะไม่จำกัดเฉพาะเรื่องวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่จะครอบคลุมถึงกิจกรรมและประเด็นความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การพัฒนาบุคลากร และโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงการส่งเสริมกิจกรรมนวัตกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อศึกษาแนวทางการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy ของญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และบราซิล สามารถสรุปแนวทางปฏิบัติที่ดี (best practices) ในการดำเนินงานด้าน science diplomacy ดังนี้

<sup>๗</sup> แหล่งที่มา <http://www.abc.gov.br>

- ๑) มีหน่วยงานเจ้าภาพที่ชัดเจนทั้งด้าน science และ diplomacy ซึ่งรวมถึงหน่วยงานกำหนดนโยบาย หน่วยสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงาน และหน่วยปฏิบัติ
- ๒) มีการกำหนดสาขาเป้าหมายที่ชัดเจน
- ๓) ระดับความร่วมมือสามารถดำเนินการได้ทั้งในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศแบบรัฐต่อรัฐ (Government to Government) และในระดับองค์กร (Institution to Institution)
- ๔) รูปแบบกิจกรรม หรือตัวบ่งชี้การขับเคลื่อนการดำเนินงาน สามารถจัดกลุ่มได้ตามระดับความเข้มข้นของความร่วมมือจากน้อยไปหามาก ดังนี้
  - (๑) แลกเปลี่ยนบุคลากร/ศึกษาดูงาน/ฝึกอบรม
  - (๒) จัดกิจกรรมร่วมกัน เช่น workshops, seminars, policy dialogues
  - (๓) สร้างเครือข่ายเชี่ยวชาญ
  - (๔) สนับสนุนทุนวิจัย และทุนพัฒนาบุคลากร
  - (๕) ร่วมวิจัย
  - (๖) สนับสนุนการใช้สถานที่และโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ห้อง Lab
  - (๗) ตั้งศูนย์วิจัยร่วมกัน



## บทที่ ๓ ผลการศึกษา

รายงานบทนี้นำเสนอกรณีศึกษาสถานภาพและความต้องการ วทน. เพื่อการพัฒนาพลังงานชีวมวลของไทย รวมถึงโอกาสในการใช้ วทน. เสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และสร้างความเข้มแข็งทางพลังงานร่วมกันระหว่างประเทศในอาเซียน

### ๓.๑ สถานภาพของประเทศไทยด้านพลังงานและพลังงานชีวมวล

พลังงานเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนา มีความต้องการพลังงานเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่เนื่องจากทรัพยากรพลังงานภายในประเทศมีค่อนข้างจำกัด จึงต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศกว่าครึ่งหนึ่งของความต้องการและสัดส่วนการพึ่งพามีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงในการจัดหาพลังงานในอนาคต นอกจากนี้ปัญหาด้านพลังงานแล้ว ประเทศไทยยังต้องเผชิญกับความท้าทายด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากการใช้พลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอันเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อน ซึ่งข้อตกลงระหว่างนานาประเทศที่เกี่ยวข้องรวมทั้งแรงกดดันจากประเทศคู่ค้าที่มีนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เข้มข้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ระบบพลังงานของประเทศต้องเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบลดคาร์บอน (Low-carbon energy system)

กระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๖๔) โดยมีเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกเป็นร้อยละ ๒๕ ของการใช้พลังงานในระยะ ๑๐ ปี ตารางที่ ๓.๑ แสดงสัดส่วนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกรูปแบบต่างๆ ตามเป้าหมายของแผนดังกล่าว

ตารางที่ ๓.๑ เป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกรูปแบบต่างๆ ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๖๔)

ประเภทพลังงาน	เป้าหมายภายในปี 2564		สถานการณ์ ณ มี.ย. 2555	
	ktoe	MW	ktoe	MW
<b>ไฟฟ้า</b>				
1 พลังงานลม	134	1,200	0.82	7.28
2 พลังงานแสงอาทิตย์	224	2,000	15.9	141.97
3 ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก	756	1,608	25	95.7
4 พลังงานชีวมวล	1,896	3,630	801.68	1,790
5 ก๊าซชีวภาพ	270	600	76.52	170.85
6 พลังงานจากขยะ	72	160	12.13	27.48
7 พลังงานรูปแบบใหม่ (ความร้อนใต้พิภพ คลื่น กระแสน้ำ ไฮโดรเจน ฯลฯ)	0.86	3	0.13	0.3
<b>รวม</b>	<b>3,352.86 ktoe</b>	<b>9,201 MW</b>	<b>932.35 ktoe</b>	<b>2,233.58 MW</b>
<b>สัดส่วนแทนไฟฟ้า</b>	<b>10.10 %</b>		<b>6.87 %</b>	
<b>พลังงานความร้อน</b>	<b>ktoe</b>		<b>ktoe</b>	
1 พลังงานแสงอาทิตย์	100		3	
2 พลังงานชีวมวล	8,200		4,493	
3 ก๊าซชีวภาพ	1,000		421	
4 พลังงานจากขยะ	35		1.71	
<b>รวม</b>	<b>9,335 ktoe</b>		<b>4,918.71 ktoe</b>	
<b>เชื้อเพลิงชีวภาพ</b>	<b>ล้านลิตร/วัน</b>		<b>ล้านลิตร/วัน</b>	
1 เอทานอล	9		1.2	
2 ไบโอดีเซล	5.97		2.8	
3 เชื้อเพลิงใหม่ทดแทนดีเซล (สำหรับราย, สบู่ดำ, FAEE, Desohol, E-95, BHD, BTL)	25		-	
<b>รวม</b>	<b>39.97ล้านลิตร/วัน</b>		<b>4 ล้านลิตร/วัน</b>	
	<b>12,222 ktoe</b>		<b>1,207 ktoe</b>	
<b>สัดส่วนแทนน้ำมัน</b>	<b>44 %</b>		<b>5.28 %</b>	
<b>สัดส่วนต่อการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย</b>	<b>25 % (ไม่รวม NGV)</b>		<b>9.41 %</b>	

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ความต้องการพลังงานชีวภาพจะเพิ่มสูงขึ้นกว่าเท่าตัวเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ตามเป้าหมายดังกล่าว กระทรวงพลังงานได้กำหนดแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนจากชีวมวลของประเทศไทย รวมถึงแนวทางการดำเนินงานในช่วงปี ๒๕๕๕ - ๒๕๖๔ ซึ่งครอบคลุมการพัฒนาพลังงานชีวมวล พลังงานก๊าซชีวภาพ พลังงานจากขยะ เอทานอล และไบโอดีเซล ดังสรุปในภาพที่ ๓.๑

## การส่งเสริมพลังงานทดแทนจากชีวมวลของประเทศไทย



ภาพที่ ๓.๑ แนวทางการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานชีวมวลของประเทศไทย

### ๓.๒ ความสำคัญของพลังงานชีวมวลต่อความมั่นคงด้านพลังงาน การลดก๊าซเรือนกระจก และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ชีวมวลเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สำคัญในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานและลดก๊าซเรือนกระจกในช่วง ๓๐ - ๔๐ ปี ข้างหน้า ชีวมวลมีข้อได้เปรียบพลังงานหมุนเวียนอื่นหลายด้าน เช่น สามารถใช้ชีวมวลผลิตได้ทั้งพลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อการขนส่ง และนอกจากชีวมวลจะไม่มีปัญหาด้านการสะสมพลังงานแล้ว ยังอาจทำหน้าที่สะสมพลังงานได้ด้วย

จากการคาดการณ์ขององค์การพลังงานระหว่างประเทศ (IEA) พลังงานชีวมวลมีศักยภาพสูงมากเมื่อเทียบกับพลังงานหมุนเวียนอื่นๆ โดยในระดับความต้องการพลังงานที่ใช้ทั้งหมดของโลกในปี ๒๐๕๐ ตามแผนการควบคุมการเพิ่มอุณหภูมิของผิวโลกไม่เกิน ๒°C และควบคุมปริมาณ CO<sub>2</sub> ไม่เกิน ๔๕๐ ppm พลังงานชีวมวลจะรองรับได้ถึงร้อยละ ๒๓ ของความต้องการพลังงานเบื้องต้น ร้อยละ ๒๗ ของพลังงานที่ใช้ในภาคขนส่ง และร้อยละ ๗.๕ ของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ดังนั้น ชีวมวลมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่มีศักยภาพทางชีวมวลสูง เช่น ประเทศไทย และหลายประเทศในอาเซียนที่มีความเข้มแข็งทางเกษตรกรรม

### ๓.๓ นโยบายและแผนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานชีวมวล

นอกเหนือจากแผนของกระทรวงพลังงานแล้ว ยังมีแผนในระดับอื่นๆ ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งรวมถึงพลังงานชีวมวล สรุปดังนี้

๑) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๑ (พ.ศ. ๒๕๕๕ – ๒๕๕๙)

กำหนดให้เน้นการพัฒนาพลังงานชีวมวล ในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน เพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศและความเข้มแข็งให้ภาคเกษตร

๒) แผนแม่บทการรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๕ – ๒๕๙๓

กำหนดให้เน้นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้มากขึ้นตามแผนยุทธศาสตร์ของกระทรวงพลังงาน

๓) นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๕ – ๒๕๖๔

กำหนดให้ Energy and Environment และ Green Innovation เป็น ๒ ใน ๔ สาขาหลักในการขับเคลื่อนนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฯ

สำหรับในด้านความร่วมมือกับต่างประเทศนั้น ร่างแผนยุทธศาสตร์รายภูมิภาค (ปี ๒๕๕๖ – ๒๕๖๐) ของกระทรวงการต่างประเทศ ฉบับเดือนมิถุนายน ๒๕๕๖ ได้กำหนดยุทธศาสตร์ความร่วมมือในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความร่วมมือด้านพลังงานทดแทนกับภูมิภาคต่างๆ สรุปดังนี้

๑) ยุโรป: ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือและการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้าน พืช และแหล่งทุนจากยุโรป รวมถึงส่งเสริมความร่วมมือด้าน พืช ด้านสิ่งแวดล้อม พลังงานทดแทน การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและทรัพยากร

๒) อเมริกาเหนือ: ส่งเสริมการลงทุนของสหรัฐฯ และแคนาดาในไทยในอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีสูง เช่น พลังงานทดแทน รวมถึงการแสวงหา niche knowledge เพื่อช่วยพัฒนาและเสริมสร้างผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ เช่นในด้านพลังงานทดแทน และส่งเสริมการถ่ายทอดความรู้และความร่วมมือด้าน R&D

๓) แอฟริกาใต้ (ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์): สนับสนุน แลกเปลี่ยน และใช้ประโยชน์จากการสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้าน พืช ในด้านพลังงานทดแทน พลังงานสะอาด

จะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีนโยบายและแผนสนับสนุนการพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งรวมถึงพลังงานชีวมวลที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ความท้าทายอยู่ที่การขับเคลื่อนแผนดังกล่าวให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งการศึกษานี้จะวิเคราะห์และเสนอแนวทางในการใช้กลไกความร่วมมือกับต่างประเทศเป็นเครื่องมือหนึ่งในการขับเคลื่อนการดำเนินงานดังกล่าว

### ๓.๔ พัฒนาการของเทคโนโลยีพลังงานที่มีความสำคัญสำหรับประเทศไทย

ศาสตราจารย์นักสิทธิ์ คุวัฒนาชัย (๒๕๕๖) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ในภาพรวมยังไม่มีเทคโนโลยีพลังงานที่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นอย่างก้าวกระโดด (Breakthrough) ในช่วง ๕ ปี ที่ผ่านมา แต่ก็มีเทคโนโลยีพลังงานหลายด้านที่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นและมีข้อมูลด้านราคาและประสิทธิภาพที่ชัดเจนขึ้น พัฒนาการเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลที่สำคัญสำหรับประเทศไทยสรุปได้ดังนี้

- ๑) ก๊าซชีวภาพ (Biogas)
  - (๑) Upgrade เป็น Biomethane และใช้ระบบท่อก๊าซธรรมชาติในการสะสมและขนส่งได้
  - (๒) ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการขนส่งและใช้สะสมพลังงานได้ ในกรณีทีระบบพลังงานมีส่วนของพลังงานไฟฟ้าจากลมและแสงอาทิตย์จำนวนมาก
- ๒) Torrefaction
  - (๑) ใช้ลดปริมาณของชีวมวล เพื่อความสะดวกในการขนส่ง ปัจจุบันมีการตั้งโรงงานผลิตเชิงพาณิชย์แล้วใน EU
  - (๒) สามารถลดปริมาณเหลือ ๑/๗ ของชีวมวลเริ่มต้น แต่มีพลังงานเท่าเดิม
- ๓) การผลิตไบโอดีเซลจากสาหร่าย
 

ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตได้ ยังสูงมาก ต้องมีการวิจัยและพัฒนา และทดสอบในสภาพและขนาดที่จะใช้จริงเพิ่มเติมอีกมาก
- ๔) การผลิตเอทานอล จากเซลลูโลส (Second generation ethanol)
 

จากการวิจัยและพัฒนาต้นทุนการผลิตเอทานอลจากเซลลูโลสมีแนวโน้มลดลง
- ๕) การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อใช้ในอากาศยาน
 

การผลิต biokerosene เพื่อใช้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งทางอากาศกำลังได้รับความสนใจสูงมาก แต่ความท้าทายคือการผลิต biokerosene จากวัตถุดิบที่ไม่ใช่พืชอาหาร เช่นสับจั่ว สาหร่าย และไม้อัลคาลิปต์ส
- ๖) การผลิตชีวมวลเพื่อใช้เป็นพลังงาน
  - (๑) การวิจัยเพื่อผลิตชีวมวลเพิ่มขึ้นเพื่อใช้พลังงานโดยไม่แข่งขันกับการผลิตอาหาร ยังได้รับความสนใจระดับสูงมาก แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์ที่บ่งถึงการได้ผลดีอย่างก้าวกระโดด
  - (๒) การทดลองผลิตชีวมวลปริมาณมากในสภาพที่จะนำมาใช้ประโยชน์จริง ได้รับความสนใจในระดับสูง
- ๗) การผสมชีวมวลกับถ่านหิน ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า
 

มีการยืนยันว่าการผสมชีวมวลกับถ่านหิน (cofiring of biomass with coal) เป็นกระบวนการที่ถูกลงที่สุด เร็วที่สุดและสะดวกที่สุด ที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากถ่านหิน

### ๓.๕ การให้ความสำคัญต่อความยั่งยืน (Sustainability) ในการพัฒนาระบบพลังงานชีวมวล และความสำคัญของการวิจัยและพัฒนา

ในระดับนานาชาติความยั่งยืนในการใช้ชีวมวลเพื่อพลังงานกำลังได้รับความสำคัญสูงสุด เนื่องจากการผลิตชีวมวลเพื่อพลังงานอาจมีผลกระทบต่อผลผลิตอาหาร สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ ความยั่งยืนครอบคลุม ๓ มิติ คือ เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม หลักเกณฑ์และมาตรฐานที่ใช้ในการซื้อขายพลังงานชีวมวลเพื่อประกันความยั่งยืนกำลังได้รับการพัฒนาโดยองค์กรระหว่างประเทศหลายองค์กร อาทิ พลังงานชีวมวลที่จะส่งออกไปยังประเทศอุตสาหกรรม จะต้องมีความสอดคล้องตาม

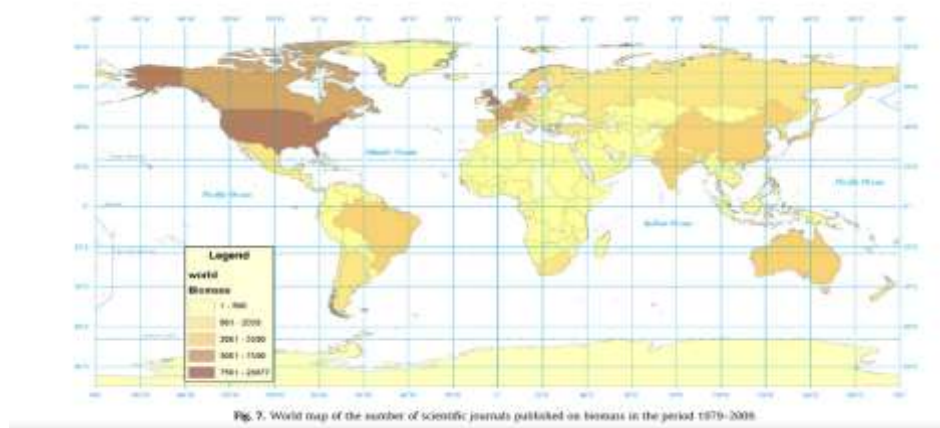
หลักเกณฑ์ความยั่งยืน (Sustainability Criteria) ดังนั้นประเทศมีแผนจะส่งออกพลังงานจะต้องติดตามพัฒนาการเรื่องนี้อย่างใกล้ชิด

สำหรับเชื้อเพลิงชีวภาพของสหภาพยุโรป (EU) ได้พัฒนา Sustainability Criteria เพื่อใช้กับประเทศสมาชิก (EU จะต้องใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในภาคขนส่ง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของเชื้อเพลิงที่ใช้ในภาคขนส่ง) Sustainability Criteria ของ EU กำหนดให้เชื้อเพลิงชีวภาพจะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างน้อยร้อยละ ๓๕ เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ทดแทน โดยจะเพิ่มเป็นร้อยละ ๕๐ ในปี ๒๐๑๗ และร้อยละ ๖๐ ในปี ๒๐๑๘ สำหรับโรงงานที่ตั้งขึ้นใหม่

ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลที่มีอยู่แล้ว ในปัจจุบันจะใช้ประโยชน์ได้แล้ว แต่ EU ได้ส่งเสริมการวิจัย พัฒนาและสาธิตเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลอย่างจริงจังและต่อเนื่องตลอดมา เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีราคาลดลง

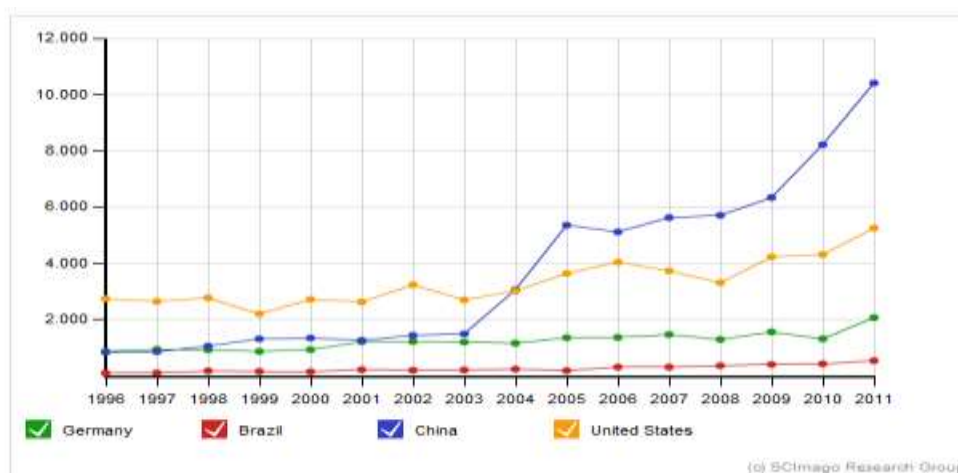
ในการสนับสนุนการวิจัยนั้น การสนับสนุนทุนวิจัยสำหรับประเทศใน EU จะมี ๒ ระดับคือระดับประเทศและระดับ EU โดยในระดับ EU นั้นได้มีโครงการสนับสนุนการวิจัยของ EU ที่เรียกว่า FP๗ และศูนย์วิจัยที่เรียกว่า Joint Research Centre ทั้งโครงการ FP๗ และ Joint Research Centre ให้ความสำคัญต่อโครงการที่เป็นความร่วมมือของสถาบันในประเทศสมาชิกตั้งแต่ ๒ สถาบันขึ้นไป สำหรับกรอบการสนับสนุนการวิจัยนี้ EU ได้พัฒนา Energy Research Roadmap ซึ่งกำหนด (Energy research priority) ขึ้นอย่างชัดเจน

ประเทศที่มีความโดดเด่นด้านการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล โดยพิจารณาจากจำนวนบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการด้าน biomass ได้แก่ สหรัฐอเมริกา แคนาดา บราซิล อังกฤษ เยอรมนี ฝรั่งเศส จีน อินเดีย ออสเตรเลีย ดังแสดงในภาพที่ ๓.๒ โดยจีนเป็นประเทศที่มีจำนวนบทความด้าน biomass ตีพิมพ์เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วง ค.ศ. ๒๐๐๓ - ๒๐๑๑ ดังแสดงในภาพที่ ๓.๓



ภาพที่ ๓.๒ จำนวนบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการด้าน Biomass ของประเทศต่างๆ ระหว่างปี ๑๙๗๙-๒๐๐๘<sup>๑)</sup>

<sup>๑)</sup> F. Manzano-Agugliaro, et.al., “Scientific production of renewable energies worldwide: An overview”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 18, February 2013, pp. 134-143.

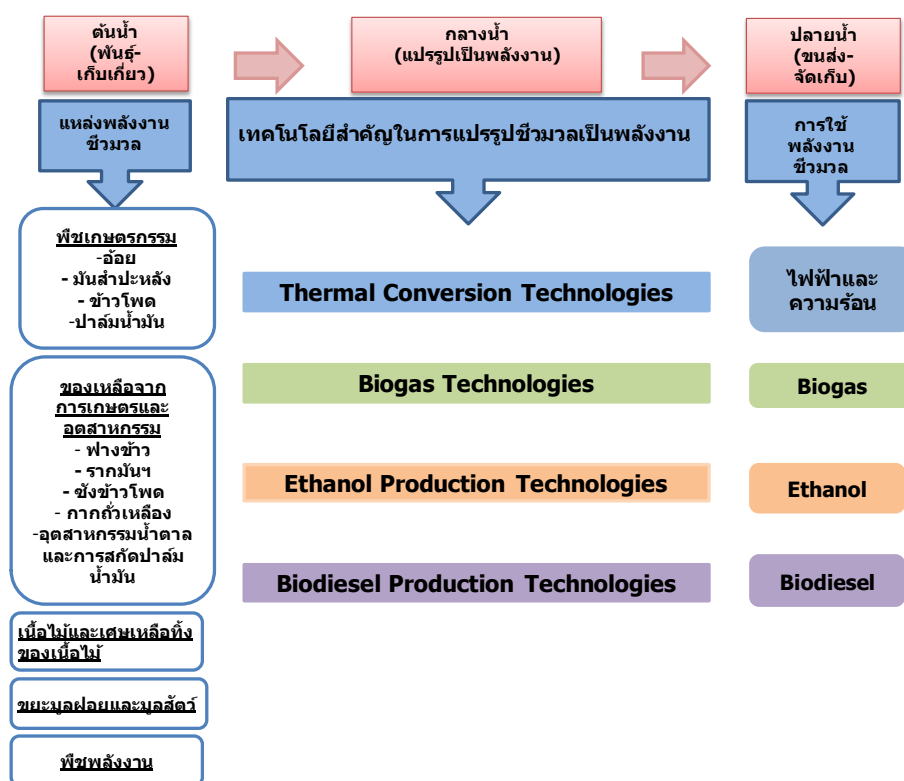


ภาพที่ ๓.๓ จำนวนบทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการด้าน Biomass ของประเทศต่างๆ ระหว่างปี ๑๙๙๖-๒๐๑๑<sup>๒</sup>

### ๓.๖ สถานภาพการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลของประเทศไทย

การพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลของประเทศไทยถือได้ว่ามีความก้าวหน้าในระดับที่ดี โดยหากพิจารณาจากขั้นตอนการผลิตพลังงานชีวมวล ดังแสดงในภาพที่ ๓.๔ จากต้นน้ำในการพัฒนา พันธุ์และการเก็บเกี่ยว สู่กลางน้ำในการแปรรูปวัตถุดิบเป็นพลังงาน สู่ปลายน้ำในการขนส่งและจัดเก็บ พลังงาน จะเห็นว่าสามารถจัดกลุ่มเทคโนโลยีได้เป็น ๔ กลุ่มใหญ่ๆ ตามรูปแบบของพลังงานชีวมวลที่นำไปใช้ ได้แก่ ๑) เทคโนโลยีแปรรูปความร้อน (Thermal Conversion Technologies) ๒) เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ (Biogas Technologies) ๓) เทคโนโลยีการผลิตเอทานอล (Ethanol Production Technologies) และ ๔) เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล (Biodiesel Production Technologies)

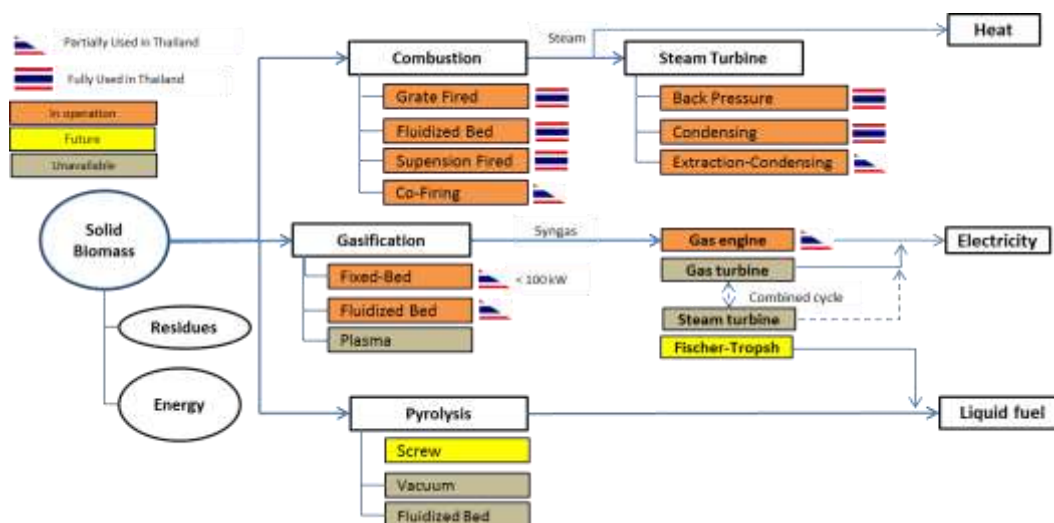
<sup>๒</sup> ฐานข้อมูล SCImago Journal and Country Rank, แหล่งที่มา <http://www.scimagojr.com/>



ภาพที่ ๓.๕ ขั้นตอนการผลิตพลังงานชีวมวล

บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Joint Graduate School of Energy and Environment) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้ศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์การใช้งานเทคโนโลยีการแปรรูปชีวมวลเป็นพลังงานแต่ละประเภทในประเทศไทย พบว่าระดับการใช้งานเทคโนโลยีแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน ในส่วนของ Thermal Conversion Technologies สามารถแบ่งออกเป็นเทคโนโลยีย่อยๆ ในรายละเอียด ดังแสดงในภาพที่ ๓.๕ โดยในส่วนของ combustion technologies ประเทศไทยสามารถพัฒนา grate fired, fluidized bed และ suspension fired technologies และมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย (สังเกตจากมีภาพธงไทยเต็มผืนกำกับอยู่ข้างเทคโนโลยี ในภาพที่ ๓.๕) ส่วน co-firing technologies ได้เริ่มมีการใช้งานบ้างแต่ไม่แพร่หลายนัก (สังเกตจากมีภาพธงไทยไม่เต็มผืนกำกับอยู่ข้างเทคโนโลยี ในภาพที่ ๓.๕) ในส่วนของ steam turbine technologies ประเทศไทยสามารถพัฒนา back pressure และ condensing technologies และมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย ในขณะที่ extraction-condensing technologies เริ่มมีการใช้งานบ้างแต่ไม่แพร่หลายนัก สำหรับ gasification technologies ได้เริ่มมีการพัฒนาและใช้งานในส่วนของ fixed-bed และ fluidized bed ส่วน plasma ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ยังไม่พบว่ามี การพัฒนาและใช้งานในประเทศไทย เช่นเดียวกับ pyrolysis technologies ในส่วนของ vacuum และ fluidized bed (แถบสีเทาในภาพที่ ๓.๕) และ screw technologies เริ่มมีการพัฒนาและคาดว่าจะมีการใช้งานในอนาคต (แถบสีเหลืองในภาพที่ ๓.๕)

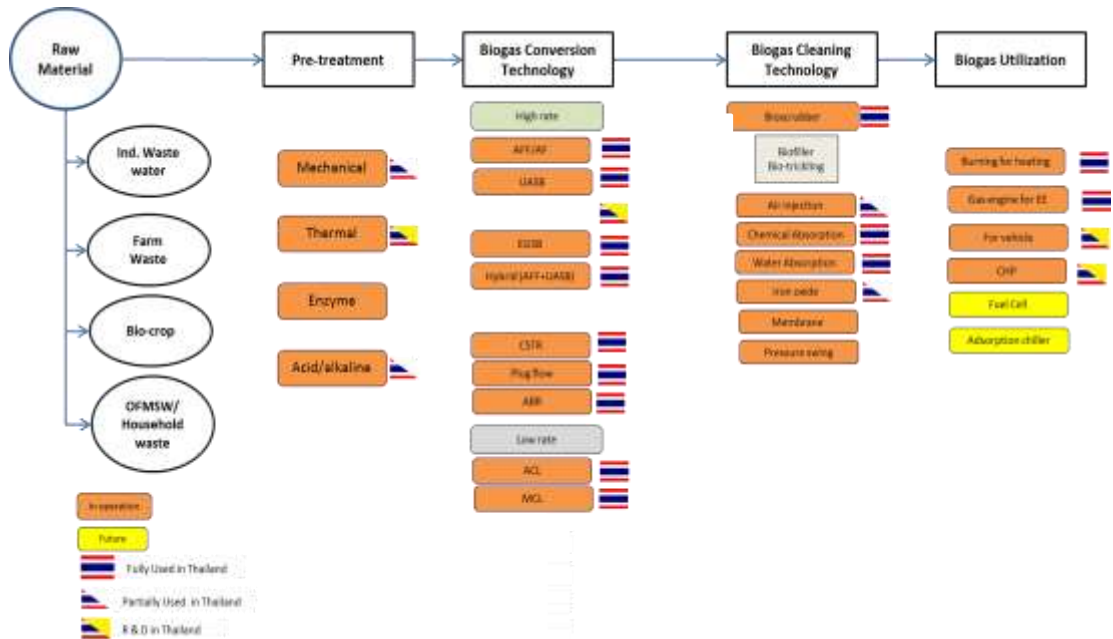




ภาพที่ ๓.๕ สถานภาพการพัฒนา Thermal Conversion Technologies for Heat and Power Production ของไทย<sup>๓</sup>

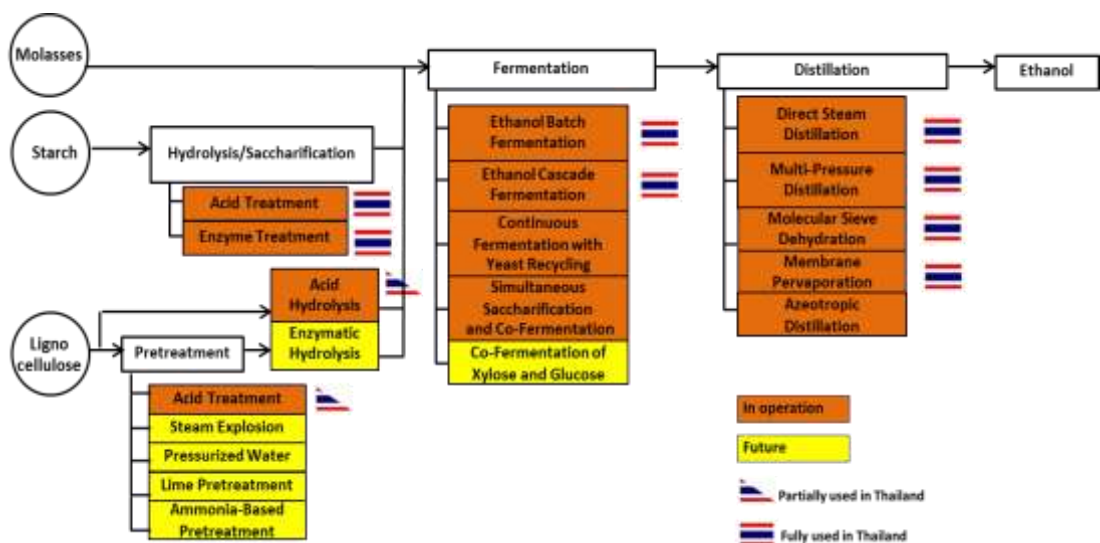
ภาพที่ ๓.๖ แสดงรายละเอียดการพัฒนา biogas technologies ในประเทศไทย ซึ่งจะเห็นได้ว่าไทยมีความพร้อมในเทคโนโลยีนี้ค่อนข้างสูงตั้งแต่ pre-treatment, conversion, cleaning และ utilization technologies รวมถึงมีการทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเองในประเทศ สำหรับเทคโนโลยีที่คาดว่าจะมีการนำมาใช้ในอนาคต คือ fuel cell และ absorption chiller ซึ่งหน่วยงานวิจัยและภาคเอกชนมีความสนใจที่จะทำวิจัยร่วมและรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

<sup>๓</sup> Suneerat Fukuda, "Thailand Bioenergy Status", ASEAN Biomass STI Workshop hosted by the Joint Graduate School of Energy and Environment and National Science Technology and Innovation Policy Office of Thailand, 1-2 August 2013.

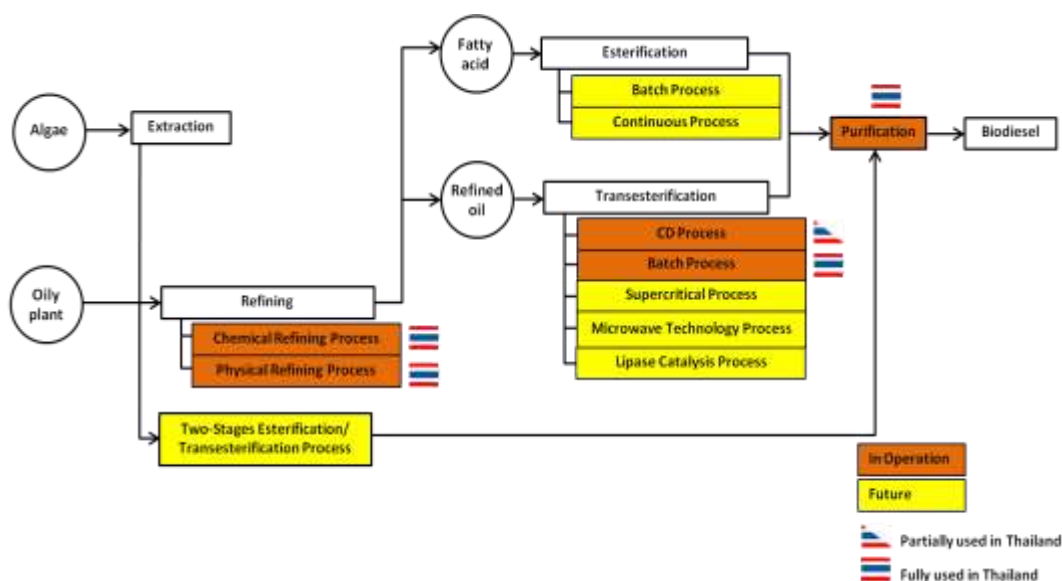


ภาพที่ ๓.๖ สถานภาพการพัฒนา Biogas Technologies ของไทย

ภาพที่ ๓.๗ และ ๓.๘ แสดงสถานภาพการพัฒนาและใช้งาน ethanol production technologies และ biodiesel production technologies ของไทย ตามลำดับ ซึ่งเช่นเดียวกับเทคโนโลยีอื่นๆ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น เทคโนโลยีที่ใช้ในประเทศไทยในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเป็นเทคโนโลยีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่ก็มีกรวิจัยและพัฒนาเพื่อประยุกต์เทคโนโลยีดังกล่าวให้เข้ากับสภาพวัตถุดิบของไทย อีกทั้งผู้ประกอบการมีความสนใจในการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่ใช้อยู่เดิมไปสู่เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น (ตามที่แสดงในแถบสีเหลืองในภาพ)



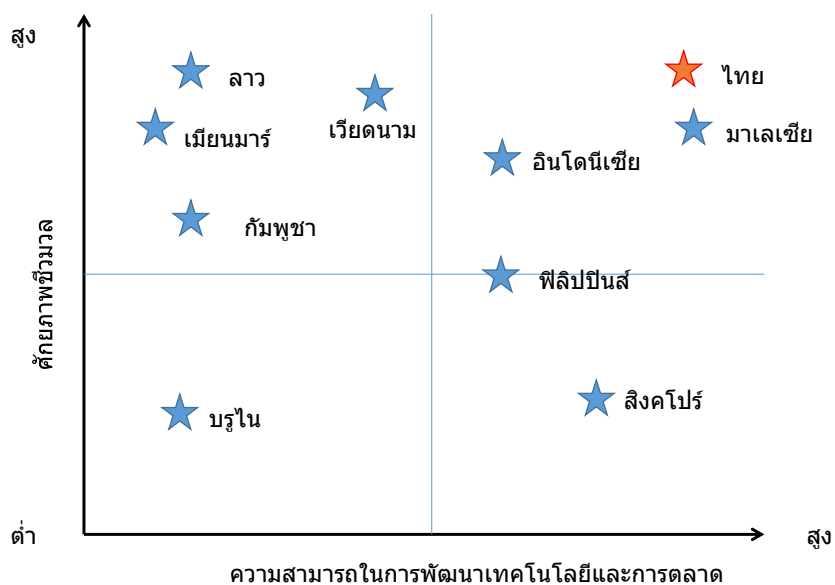
ภาพที่ ๓.๗ สถานภาพการพัฒนา Ethanol Production Technologies ของไทย<sup>๑๔</sup>



ภาพที่ ๓.๘ สถานภาพการพัฒนา Biodiesel Production Technologies ของไทย

### ๓.๗ บทสรุป: ศักยภาพของชีวมวล และความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลของไทยและประเทศในอาเซียน

การศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพของชีวมวล และความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยี รวมถึงตลาดพลังงานชีวมวลของไทยเทียบกับประเทศอื่นๆ ในอาเซียน พบว่าประเทศไทยมีข้อได้เปรียบทางศักยภาพชีวมวล และความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและตลาดพลังงานชีวมวล สูงเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคอาเซียนแทบจะทุกประเทศในอาเซียน ดังแสดงในภาพที่ ๓.๙ โดยไทยมีศักยภาพชีวมวลที่สูงเป็นลำดับต้นๆ ใกล้เคียงกับ ลาว เวียดนาม เมียนมาร์ มาเลเซีย และอินโดนีเซีย ทั้งนี้ ในส่วนของความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและตลาดพลังงานชีวมวลนั้น สิงคโปร์และมาเลเซียมีความพร้อมอยู่ในระดับใกล้เคียงกับไทย ตามด้วย อินโดนีเซียและฟิลิปปินส์ ซึ่งมีความพร้อมอยู่ในระดับที่สูงกว่า เวียดนาม ลาว เมียนมาร์ กัมพูชา และบรูไน



ภาพที่ ๓.๙ ศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและการตลาดของไทยเทียบกับอาเซียน<sup>๔</sup>

จากการวิเคราะห์ดังกล่าว ประกอบกับความต้องการในการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน รวมถึงพลังงานชีวมวลที่เพิ่มมากขึ้นของทุกประเทศในอาเซียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศกัมพูชา ลาว เมียนมาร์ และเวียดนาม แสดงให้เห็นถึงโอกาสของไทยในการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับประเทศดังกล่าว ไทยจึงควรใช้ความได้เปรียบด้านศักยภาพชีวมวลและความสามารถมาเทคโนโลยีและการตลาดในการดำเนินงานเชิงรุกเพื่อสร้างโอกาสทางการตลาดและมีบทบาทนำในการพัฒนาเทคโนโลยีในภูมิภาค ซึ่งจะได้จัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานในบทต่อไป

<sup>๔</sup> คณะทำงานโครงการขับเคลื่อนนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงานชีวมวล เพื่อเตรียมความพร้อมต่อการเปิดประชาคมอาเซียน, สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ, กรกฎาคม ๒๕๕๖

## บทที่ ๔ บทสรุปและข้อเสนอแนะ

### ๔.๑ สรุปผลการศึกษา

ในโลกยุคปัจจุบัน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) ถือได้ว่าเป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ทั้งในด้านการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคเศรษฐกิจ และการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น นอกจากนี้ วทน. ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการรับมือกับความท้าทายใหม่ๆ ของประชาคมโลก เช่น ภัยธรรมชาติที่รุนแรงขึ้นอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โรคระบาด โรคอุบัติใหม่ อุตสาหกรรม ปัญหามั่นคงทางอาหาร และวิกฤตพลังงาน และด้วยเหตุผลดังกล่าว วทน. จึงเป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจและนำมาหารือกันในเวทีระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้น

วทน. สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินงานด้านการต่างประเทศในหลายมิติ ทั้งนี้ ตามแนวคิดที่เสนอโดย The American Association for the Advancement of Science (AAAS) และ The Royal Society ของอังกฤษ การดำเนินงานด้าน science diplomacy หรือการทูตเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมถึงการพัฒนาและบริหารจัดการความสัมพันธ์ระหว่างประเทศบนพื้นฐานของความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม การศึกษา และการวิจัยพัฒนา สามารถจัดกลุ่มกิจกรรมตามเป้าหมายของการดำเนินงานได้เป็น ๓ กลุ่มหลัก ได้แก่ ๑) Science in diplomacy หรือ วิทยาศาสตร์การทูต เน้นการใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสนอแนะแนวทางหรือเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายด้านการต่างประเทศ ๒) Diplomacy for science หรือ การทูตเพื่อวิทยาศาสตร์ เน้นการใช้วิธีการทางการทูตเพื่อส่งเสริมสนับสนุนความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์ และ ๓) Science for diplomacy หรือ วิทยาศาสตร์เพื่อการทูต เน้นการใช้วิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

การขับเคลื่อนการดำเนินงานด้าน Science Diplomacy ของแต่ละประเทศมีรูปแบบที่หลากหลาย บางประเทศใช้บุคลากรด้านการทูตของกระทรวงที่ดูแลด้านการต่างประเทศเป็นผู้ดำเนินการเป็นหลัก เช่น สหรัฐอเมริกา บราซิล แคนาดา สหราชอาณาจักร ฮังการี สวิสเซอร์แลนด์ และสวีเดน บางประเทศใช้ผู้เชี่ยวชาญที่ขอยืมตัวมาทำงานจากกระทรวงหรือหน่วยงานอื่นๆ ที่รับผิดชอบด้านวิทยาศาสตร์มาดำเนินงานร่วมกับบุคลากรของกระทรวงที่ดูแลด้านการต่างประเทศ เช่น เยอรมนี จีน อินเดีย ไอร์แลนด์ อิตาลี และญี่ปุ่น บางประเทศว่าจ้างบุคลากรภายนอกมาดำเนินการโดยเฉพาะ ภายใต้การกำกับดูแลของเจ้าหน้าที่ของกระทรวงที่ดูแลด้านการต่างประเทศ เช่น ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และเดนมาร์ก อย่างไรก็ตาม พบว่าแนวทางปฏิบัติที่ดี (best practices) ในการดำเนินงานด้าน science diplomacy เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและต่อเนื่องนั้น จะต้องมีการมีหน่วยงานเจ้าภาพที่ชัดเจนทั้งด้าน science และ diplomacy ซึ่งรวมถึงหน่วยงานกำหนดนโยบาย หน่วยงานสนับสนุนงบประมาณในการ

ดำเนินงาน และหน่วยปฏิบัติ โดยรูปแบบกิจกรรม หรือตัวบ่งชี้การขับเคลื่อนการดำเนินงาน สามารถจัดกลุ่มได้ตามระดับความเข้มข้นของความร่วมมือจากน้อยไปหามาก ได้แก่ ๑) แลกเปลี่ยนบุคลากร/ศึกษาดูงาน/ฝึกอบรม ๒) จัดกิจกรรมร่วมกัน เช่น workshops, seminars, policy dialogues ๓) สร้างเครือข่ายเชี่ยวชาญ ๔) สนับสนุนทุนวิจัยและทุนพัฒนาบุคลากร ๕) ร่วมวิจัย ๖) สนับสนุนการใช้สถานที่และโครงสร้างพื้นฐาน และ ๗) ตั้งศูนย์วิจัยร่วมกัน

ทั้งนี้ เพื่อเสนอแนะแนวทางการใช้ science diplomacy มาขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการต่างประเทศ ควบคู่ไปกับการพัฒนา วทน. ของไทย รวมถึงกลไกที่ควรจัดให้มีเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานดังกล่าวให้เกิดขึ้นและดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เขียนได้จัดทำกรณีศึกษาแนวทางการใช้เครื่องมือด้าน science diplomacy มาเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานของไทย ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยจะต้องพึ่งพาพลังงานที่นำเข้าจากต่างประเทศกว่าครึ่งหนึ่งของความต้องการใช้พลังงานในประเทศ และมีแนวโน้มที่มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเข้าพลังงานไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ดังนั้น การรักษาความสัมพันธ์ที่ดีกับประเทศเพื่อนบ้านจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างความมั่นคงทางพลังงานของไทย

แนวทางหนึ่งที่สามารถดำเนินการได้ไม่ยากนัก คือการหาจุดสนใจร่วมด้านการพัฒนาพลังงานเพื่อใช้เป็นจุดเชื่อมโยงในการสร้างความสัมพันธ์อันดีในระยะยาวกับประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งจากแนวโน้มของการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ประกอบกับนโยบายของรัฐบาลในการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกันทุกประเทศในภูมิภาคอาเซียนนั้น ไทยสามารถใช้ประเด็นนี้เป็นโอกาสในการสร้างความสัมพันธ์อันดีกับประเทศเพื่อนบ้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาพลังงานชีวมวลซึ่งไทยมีความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี และพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือกับประเทศเพื่อนบ้าน และ/หรือร่วมกับประเทศที่พัฒนาแล้วที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่สูงกว่าให้ความช่วยเหลือกับประเทศที่สาม โดยในระยะแรกอาจเริ่มดำเนินการโดยผ่านกลไกความร่วมมือระหว่างรัฐต่อรัฐ และใช้มหาวิทยาลัยเป็นหน่วยดำเนินการร่วม ในระยะยาวอาจตั้งภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วม เพื่อสร้างโอกาสในการลงทุนในธุรกิจพลังงานชีวมวลและพลังงานทดแทนอื่นๆ ในประเทศเพื่อนบ้านต่อไป

## ๔.๒ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

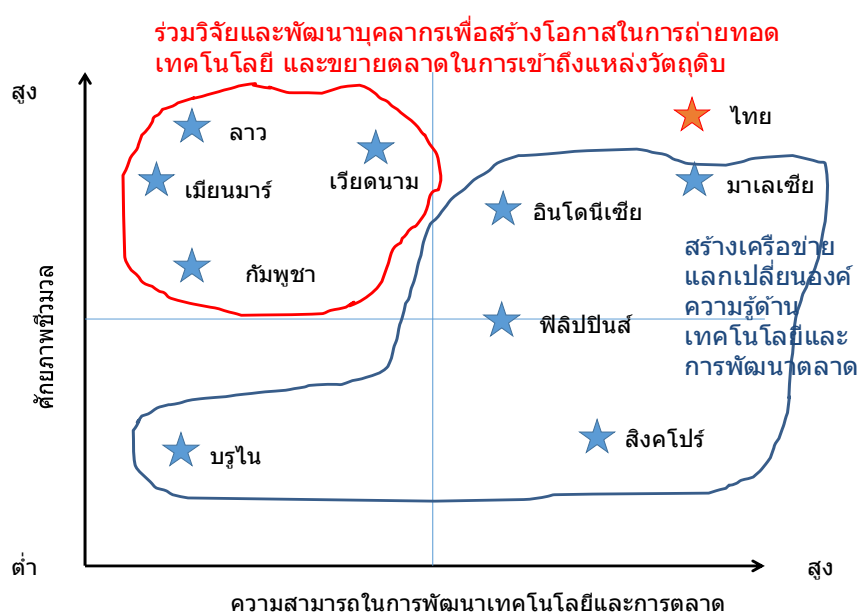
### ๔.๒.๑ การขับเคลื่อนความร่วมมือในการพัฒนาพลังงานชีวมวลในอาเซียน

ผลการศึกษาดังรายละเอียดในบทที่ ๓ แสดงให้เห็นชัดเจนว่า ประเทศไทยมีข้อได้เปรียบทางศักยภาพชีวมวล และความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและตลาดพลังงานชีวมวลสูงเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคอาเซียน ไทยจึงควรใช้ความได้เปรียบดังกล่าวในการดำเนินงานเชิงรุกเพื่อสร้างโอกาสทางการตลาดและมีบทบาทนำในการพัฒนาเทคโนโลยีในภูมิภาค โดยอาจกำหนดกลยุทธ์ในการขับเคลื่อนความร่วมมือในการพัฒนาพลังงานชีวมวลกับประเทศต่างๆ ดังนี้

๑) ลาว เมียนมาร์ กัมพูชา และเวียดนาม ประเทศในกลุ่มนี้มีศักยภาพชีวมวลสูงใกล้เคียงกับไทย แต่การพัฒนาเทคโนโลยีและการตลาดยังอยู่ในระยะเริ่มต้น กลยุทธ์ในการขับเคลื่อน

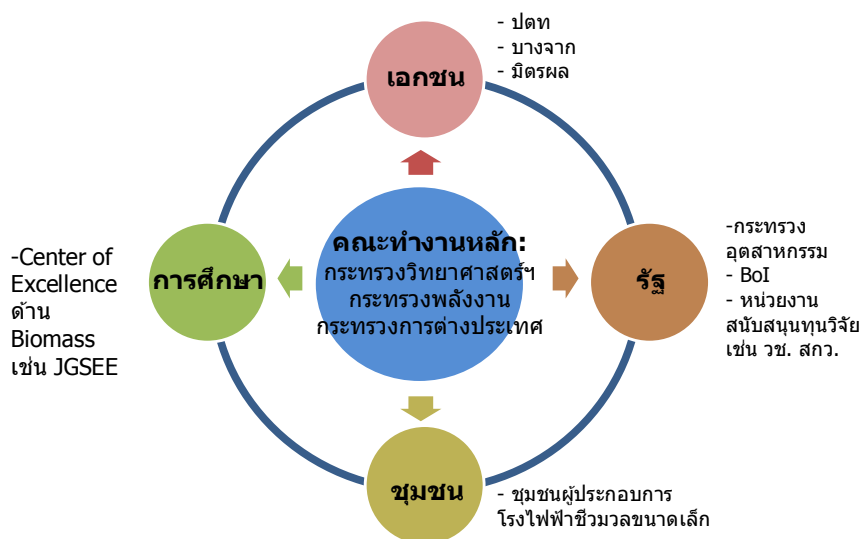
ความร่วมมือควรเน้นการสร้างเครือข่ายร่วมวิจัยและพัฒนาบุคลากร เพื่อสร้างโอกาสในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และขยายตลาดในการเข้าถึงแหล่งวัตถุดิบต่อไป

๒) มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และบรูไน ประเทศในกลุ่มนี้ทุกประเทศยกเว้นบรูไน มีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและการตลาดสูง แต่มีจุดเน้นในการพัฒนาเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน เช่น สิงคโปร์ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันจากสบูดำ มาเลเซียเน้นเชื้อเพลิงชีวภาพจากปาล์ม เป็นต้น กลยุทธ์ในการขับเคลื่อนความร่วมมือของไทยกับประเทศต่างๆ ในกลุ่มนี้ ควรเน้นการสร้างเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและการพัฒนาตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้แรงจูงใจและความช่วยเหลือต่างๆ ทางการเงิน การคลัง กฎหมาย กฎระเบียบของภาครัฐแก่ผู้ประกอบการ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำมาตรการส่งเสริมที่เทียบเคียงกันได้สำหรับผู้ประกอบการไทยให้สามารถแข่งขันได้กับคู่แข่งในภูมิภาค



ภาพที่ ๔.๑ แนวคิดในการกำหนดกลยุทธ์การขับเคลื่อนการพัฒนาพลังงานชีวมวลในอาเซียน

สำหรับกลไกในการขับเคลื่อนการดำเนินงานนั้น กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงพลังงาน ควรร่วมกับกระทรวงการต่างประเทศ ดำเนินการเชิงรุกในการบูรณาการความร่วมมือการพัฒนาพลังงานชีวมวลกับต่างประเทศ โดยจัดตั้งคณะทำงานหลักด้านพลังงานชีวมวล (Biomass Energy Core Team) ซึ่งประกอบด้วยตัวแทนจากภาครัฐ เอกชน การศึกษา และชุมชน ดังแสดงในภาพที่ ๔.๒



ภาพที่ ๔.๒ องค์ประกอบของคณะกรรมการหลักด้านพลังงานชีวมวล

คณะกรรมการหลัก (กระทรวงศึกษาธิการฯ กระทรวงพลังงาน และกระทรวงการต่างประเทศ) ทำหน้าที่เป็นแกนนำในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

๑) ติดตามพัฒนาการทางเทคโนโลยี นโยบายด้านพลังงานชีวมวล รวมถึงกฎระเบียบด้านการค้าการลงทุนของทั้งภายในและนอกประเทศอย่างใกล้ชิด และจัดให้มีกลไกเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการของเทคโนโลยีและนโยบายด้านพลังงานชีวมวลตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานชีวมวลของภาคอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

๒) บูรณาการความร่วมมือด้านการพัฒนาพลังงานชีวมวลของภาคส่วนต่างๆ ของไทยกับต่างประเทศ และจัดทำนโยบาย/แผนกลยุทธ์ความร่วมมือด้านการพัฒนาพลังงานทดแทนกับประเทศภาคีเป้าหมาย

๓) ขับเคลื่อนการดำเนินงานตามนโยบาย/แผนกลยุทธ์ความร่วมมือฯ ให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนะบทบาทของภาคส่วนต่างๆ สรุปดังนี้

๑) **ภาคการศึกษา:** สนับสนุนข้อมูลเชิงเทคนิคต่อคณะกรรมการหลัก ติดตามพัฒนาการทางเทคโนโลยี เสนอแนะวิเคราะห์ความต้องการเทคโนโลยี ร่วมจัดทำ roadmap แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับประเทศ ร่วมจัดกิจกรรมนำร่องความร่วมมือกับประเทศต่างๆ

๒) **ภาครัฐ:** BOI - จัดให้มีนโยบายเชิงรุกในการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานชีวมวล และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง หน่วยงานสนับสนุนทุนวิจัย - สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินโครงการนำร่องต่างๆ

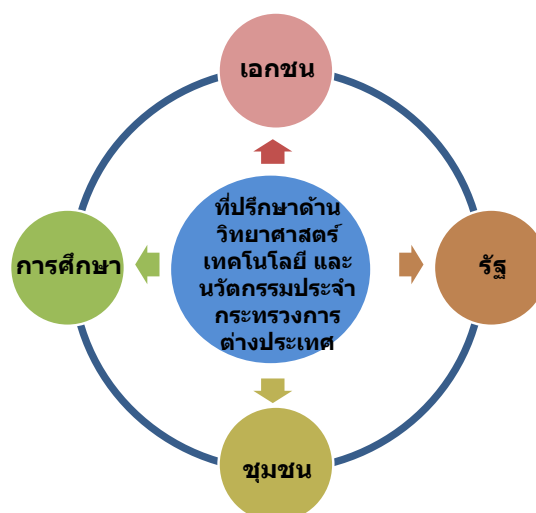
๓) **ภาคเอกชน:** มีส่วนร่วมในโครงการความร่วมมือภาครัฐและเอกชน เพื่อนำร่องการใช้พลังงานชีวมวล และโครงการความร่วมมือกับประเทศต่างๆ สนับสนุนการทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล



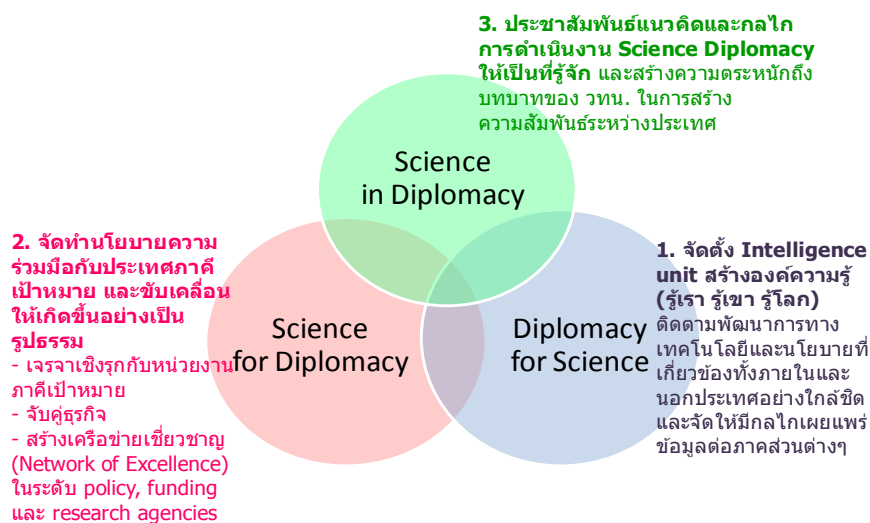
๔) ภาคชุมชน: สนับสนุนโครงการนำร่องการใช้พลังงานชีวมวลในระดับชุมชน ผ่านโครงการความร่วมมือต่างๆ

#### ๔.๒.๒ การจัดตั้งที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมประจำกระทรวง การต่างประเทศและเครือข่ายประสานงานด้านการทูตเชิงวิทยาศาสตร์

นอกเหนือจากการจัดให้มีคณะทำงานที่ดูแลและขับเคลื่อนการดำเนินงานรายสาขาดังตัวอย่างของเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลข้างต้นแล้วนั้น กระทรวงการต่างประเทศ อาจพิจารณาจัดให้มีที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมประจำกระทรวงการต่างประเทศขึ้น ซึ่งอาจคัดเลือกจากนักวิทยาศาสตร์หรือผู้ทรงคุณวุฒิด้าน วทน. มาทำหน้าที่ให้คำปรึกษาในประเด็นด้านการต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับ วทน. และทำหน้าที่เป็นแกนกลางในการประสานความร่วมมือกับภาคส่วนต่างๆ ซึ่งอาจรวมตัวกันในรูปแบบเครือข่ายประสานงานด้านการทูตเชิงวิทยาศาสตร์ (Science Diplomacy Network) เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของกระทรวงฯ ในการขับเคลื่อนความร่วมมือด้าน วทน. กับต่างประเทศ



ภาพที่ ๔.๓ แนวคิดของการจัดตั้งที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ประจำกระทรวงการต่างประเทศ และเครือข่ายประสานงานด้านการทูตเชิงวิทยาศาสตร์



#### ภาพที่ ๔.๔ กิจกรรมนำร่องสำหรับเครือข่ายประสานงานด้านการทูตเชิงวิทยาศาสตร์

ที่ปรึกษาด้าน วทน. และเครือข่ายประสานงานด้านการทูตเชิงวิทยาศาสตร์ ควรมีบทบาทเชิงรุกทั้งในด้านนโยบายและปฏิบัติ โดยริเริ่มดำเนินกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

๑) ร่วมกับสถานทูตและสถานกงสุลไทยในประเทศต่างๆ จัดตั้ง Intelligence Unit สร้างองค์ความรู้เชิงลึกจุดแข็งด้าน วทน. ของประเทศต่างๆ โดยติดตามพัฒนาการทาง วทน. และนโยบายที่เกี่ยวข้อง และจัดให้มีกลไกเผยแพร่ข้อมูลต่อภาคส่วนต่างๆ ที่เป็นสมาชิกของเครือข่าย

๒) จัดทำนโยบายและแผนความร่วมมือด้าน วทน. ในสาขาต่างๆ กับประเทศภาคีเป้าหมาย รวมทั้งประสานกับภาคส่วนต่างๆ ในการขับเคลื่อนการดำเนินงานแผนฯ ให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม

๓) ประชาสัมพันธ์แนวคิดและกลไกการดำเนินงานของการทูตเชิงวิทยาศาสตร์ (Science Diplomacy) ให้เป็นที่รู้จัก (เช่นเดียวกับ Cultural Diplomacy และ Public Diplomacy) และสร้างความตระหนักถึงบทบาทของ วทน. ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

## บรรณานุกรม

### หนังสือ

นโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑ พ.ศ. ๒๕๕๕ – ๒๕๖๔.  
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๑ พ.ศ. ๒๕๕๕ – ๒๕๕๙.  
แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๖๔.  
แผนแม่บทการรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๕ – ๒๕๙๓.  
ร่างแผนยุทธศาสตร์รายภูมิภาค (ปี ๒๕๕๖ – ๒๕๖๐) ของกระทรวงการต่างประเทศ, มิถุนายน ๒๕๕๖.

### บทความ

นักสิทธิ์ คุ้มณาชัย. “แนวโน้มการพัฒนาการเทคโนโลยีพลังงาน และบทบาททาง วทน. ด้านพลังงาน ของ มจร. ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ.” ใน เอกสารประกอบการบรรยายที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ๘ มีนาคม ๒๕๕๖.

นักสิทธิ์ คุ้มณาชัย และศรีฉัตร ไซยวงศ์วิธาน. รายงานการเข้าร่วมประชุม The ๒๐th EUROPEAN BIOMASS CONFERENCE AND EXHIBITION: Setting the course for a biobased economy 2012 a special focus on: Biogas, Biowaste, Bioenergy in Smart Grids. สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ, กรกฎาคม ๒๕๕๕.

F. Manzano-Agugliaro, et.al. “Scientific production of renewable energies worldwide: An overview.” Renewable and Sustainable Energy Reviews Volume ๑๘. (February 2013): 134–143.

Lutz-Peter Berg. Science Diplomacy Networks. 2010. Available <http://mercury.ethz.ch>.

Royal Society and the American Association for the Advancement of Science. New Frontiers in Science Diplomacy. January 2010. Available [http://diplomacy.aaas.org/files/New\\_Frontiers.pdf](http://diplomacy.aaas.org/files/New_Frontiers.pdf).

Suneerat Fukud. Thailand Bioenergy Status”, ASEAN Biomass STI Workshop. The Joint Graduate School of Energy and Environment and National Science Technology and Innovation Policy Office of Thailand, 1-2 August 2013.

White House Office of Science & Technology Policy. Global Science Diplomacy. 2013 Available <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/sciencediplomacy>.

Working Group for Bioenergy Science Technology and Innovation Policy for Thailand  
in the context of AEC. Thailand Bioenergy Technology Status Report 2013.  
July 2013.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวกาญจนา วานิชกร
ประวัติการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ph.D., Engineering and Public Policy (ICT Policy), Carnegie Mellon University, USA</li><li>- M.S., Electrical and Computer Engineering, Carnegie Mellon University, USA</li><li>- M.S, Industrial &amp; Operations Engineering and Applied Economics, University of Michigan, Ann Arbor, USA</li><li>- B.S.(Distinction), Mechanical Engineering, University of Minnesota, USA</li></ul>
ประวัติการทำงาน	
๒๕๔๕ – ๒๕๕๒	<ul style="list-style-type: none"><li>- นักวิจัย ฝ่ายวิจัยกลยุทธ์และดัชนีอุตสาหกรรมศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)</li></ul>
๒๕๕๒ – ๒๕๕๔	<ul style="list-style-type: none"><li>- ผู้เชี่ยวชาญนโยบาย ฝ่ายวิจัยและการจัดการนโยบาย สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ</li></ul>
ตำแหน่งในปัจจุบัน	ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและการจัดการนโยบาย สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ นวัตกรรมแห่งชาติ