

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยได้ลงนามและให้สัตยาบันในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ถึงแม้ว่าประเทศไทยถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Non-Annex I คือไม่มีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากเมื่อเทียบกับประเทศอุตสาหกรรม และประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ แล้วประเทศไทยปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสัดส่วนที่น้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 0.6 ของการปล่อยก๊าซชนิดนี้จากทั่วทุกประเทศ โดยภาคพลังงานมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด โดยในปี พ.ศ. 2551 ภาคพลังงานปล่อยก๊าซเรือนกระจกคิดเป็นร้อยละ 69.57 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศ (การจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย, 2543) อย่างไรก็ตาม ใน การเจรจาระหว่างประเทศได้กำหนดให้ประเทศต่างๆ ต้องมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับที่แตกต่างตามบริบทของแต่ละประเทศ เพื่อเป็นการแสดงเจตจำนงในการสนับสนุนการแก้ไขปัญหาการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการพัฒนาที่ยั่งยืน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทยต้องเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการพัฒนาแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (Nationally Appropriate Mitigation Actions: NAMAs) ซึ่งการดำเนินงานตามแผนการจะต้องสามารถตรวจวัด รายงานผล และทวนสอบได้ (Measurable, Reportable and Verifiable) (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC, 2012)

จากผลการศึกษาที่ผ่านมาขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. กิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ ภาคสมัครใจ มี 3 แนวทาง ได้แก่ 1) ดำเนินการโดยอาศัยการสนับสนุนภายในประเทศ (Domestic Supported NAMAs) ซึ่งเหมาะกับแผนการที่มีต้นทุนที่เหมาะสม ใช้เงินลงทุนไม่มาก และประเทศมีความพร้อมในการดำเนินการ 2) ดำเนินการโดยขอรับการสนับสนุนระหว่างประเทศ (Internationally Supported NAMAs) ซึ่งเหมาะกับแผนการซึ่งต้องได้รับการสนับสนุนด้านเงินทุนและการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว 3) การใช้ระบบกลไกตลาด (Crediting Mechanism for NAMAs) ซึ่งแผนการ

นี้มีการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอนระดับโลก (Global carbon market) การดำเนินการจึงต้องปฏิบัติตามระบบของผู้ให้การรับรองคาร์บอนเครดิต

ปัจจุบันยังไม่มีความแน่ชัดว่ากิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ และแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ (MRV Guideline) ของประเทศไทยจะเป็นแบบใด ระหว่างการดำเนินงานโดยอาศัยการสนับสนุนภายในประเทศกับการดำเนินงานที่ได้รับความสนับสนุนทางเทคโนโลยีและการเงินจากประเทศพัฒนาแล้วตามพันธกรณีของอนุสัญญา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษารวบรวมองค์ความรู้และข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ ของประเทศต่าง ๆ เพื่อพัฒนาแนวทางในการจัดทำแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ สำหรับแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมแบบต่าง ๆ ในภาคพลังงานของประเทศไทย รวมทั้งต้องมีการกำหนดมาตรฐาน วิธีการและขั้นตอนในการดำเนินงาน การจัดทำรายการข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ประกอบในแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ สำหรับแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมในภาคพลังงานของประเทศไทย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งภาครัฐ เอกชน และบุคคลทั่วไป ในอนาคตสำหรับการรับผิดชอบต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

## 1.2 สรุปสาระสำคัญของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บัณฑิต ลีมีโชคชัย และคณะ (2011) ในรายงานการศึกษานี้ หลักเกณฑ์ที่ใช้จำแนกโครงการลดก๊าซเรือนกระจกแบบ Domestic Supported NAMAs และ Internationally Supported NAMAs คือต้นทุนการลดก๊าซเรือนกระจกของมาตรการต่างๆ รูปแบบละ 3 สาขา (พลังงาน อุตสาหกรรม และการผลิตพลังงานจากขยะ) ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ในสาขาพลังงานพบว่า แผนพลังงานหมุนเวียนในรูปแบบ Adders โดยเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ พลังงานน้ำ (ขนาดเล็ก) และ ชีวมวล มีศักยภาพในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งสามารถขอรับการสนับสนุนภายในประเทศ ได้ แต่ส่วนเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าพลังลม และ พลังแสงอาทิตย์มีต้นทุนสูง ดังนั้นจึงควรขอรับการสนับสนุนจากต่างประเทศ ผลการวิเคราะห์ในสาขาอุตสาหกรรมพบว่า มาตรการประหยัดพลังงานในสาขาอุตสาหกรรมสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบแสงสว่าง การเพิ่มประสิทธิภาพมอเตอร์ และการเพิ่มประสิทธิภาพเตาเผาอุตสาหกรรม เหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นโครงการลดก๊าซเรือนกระจกแบบการสนับสนุนภายในประเทศ ส่วนมาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพเตาเผาปูน การเพิ่มประสิทธิภาพหม้อต้มไอน้ำ การสับเปลี่ยนเชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนต่ำ

การเปลี่ยนเตาเผาปูน การเปลี่ยนเตาเผาอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนหม้อต้มไอน้ำ เหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นโครงการลดก๊าซเรือนกระจกแบบสนับสนุนจากต่างประเทศ สำหรับสาขาผลิตพลังงานจากขยะในการศึกษานี้เลือกพิจารณาเทคโนโลยีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากขยะ 4 ประเภท ได้แก่ 1) Municipal Solid Waste (MSW)–Local Landfill 2) Municipal Solid Waste–Incinerator (MSC–INC) 3) Municipal Solid Waste–Biogas digesters (MSC–BGS) และ 4) Municipal Solid Waste–Controlled Landfill (MSW–LND) ผลการวิเคราะห์ สำหรับสาขาผลิตพลังงานจากขยะทั้งสี่เทคโนโลยีจึงควรขอรับการสนับสนุนจากต่างประเทศ

Fransen (2009) ได้ศึกษาวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของการจัดทำรายงานบัญชีก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติภายใต้บริบทของแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ จากแผนปฏิบัติการบาห์ลี ปี ค.ศ. 2007 โดยมีข้อสรุปว่าระบบที่ใช้กับบัญชีก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติในปัจจุบันนั้นมี ลักษณะที่เข้าข่ายแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ อยู่แล้ว อย่างไรก็ตามควรมีการพัฒนาแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ เพื่อรองรับเครื่องมือหรือกลไกใหม่ๆที่จะ เกิดขึ้นในอนาคต

โดยได้ให้นิยามของระบบตรวจวัดรายงาน และทวนสอบ ไว้ดังนี้

- การตรวจวัด (Measurement) หมายถึง กระบวนการตรวจวัดทางกายภาพ (Physical measurement) โดยตรง และการประมาณ (จากการคำนวณ) จากตัวชี้วัดต่างๆ ตัวอย่างเช่น บัญชีก๊าซเรือนกระจกได้จากการคำนวณของข้อมูลด้านกิจกรรม (Activity Data) กับ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) เป็นต้น

- การรายงาน (Report) หมายถึง รูปแบบการรายงานข้อมูลจากการตรวจวัดที่เชื่อถือได้และมีความโปร่งใส ภายใต้ รูปแบบที่เป็นมาตรฐานสากล

- การทวนสอบ (Verification) หมายถึง การประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลจากองค์กรอิสระที่มีความรู้ใน ด้านที่เกี่ยวข้อง และมีความซื่อตรง

และได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศ ในภาคผนวกที่ 1 กับประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 ซึ่งแสดงให้เห็นความถี่ของการจัดทำ ชนิดของก๊าซที่ ต้องรายงาน จำนวนปี ที่ต้องรายงาน วิธีการที่ใช้ในตรวจวัด ค่าความไม่แน่นอนของการตรวจวัด การทวนสอบ รูปแบบของ รายงาน และกระบวนการทวนสอบ ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนว่า การตรวจวัด รายงานและทวนสอบของประเทศใน ภาคผนวกที่ 1 มีความเข้มข้นทั้งในเรื่องการตรวจวัด รูปแบบรายงาน และกระบวนการทวนสอบ ค่าความไม่แน่นอน (Uncertainty) ชนิดของก๊าซเรือนกระจกที่ตรวจวัดในรายงาน การทวนสอบคุณภาพ (Quality

Control) ของการดำเนินงาน การประกันคุณภาพ (Quality Assurance) มากกว่าประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 ซึ่งมีเพียงการตรวจวัดตามวิธี ของ IPCC Guideline เท่านั้น แต่ไม่มีกำหนดรูปแบบการทำรายงาน และกระบวนการทวนสอบเหมือนการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศในภาคผนวกที่ 1 เหตุผลสำคัญเนื่องมาจากประเทศนอกภาคผนวกที่ 1 ขาดแคลนปัจจัยหลายๆประการในการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก เช่น แหล่งเงินทุนและบุคลากร

John Schakenbach และคณะ (2006) จากการดำเนินโครงการเพื่อลดปัญหาฝนกรดในสหรัฐอเมริกา (The Acid Rain Program) โดย U.S. Environmental Protection Agency (EPA) ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นโครงการที่ประสบความสำเร็จอย่างสูงในการนำกลไกทางการตลาดมาใช้ในการลดมลพิษทางอากาศที่ก่อให้เกิดฝนกรด (SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub>) โดยส่วนหนึ่งของความสำเร็จมาจากรูปแบบในการ ติดตามผลการดำเนินงาน การรายงานผล และการตรวจสอบข้อมูล (Monitoring, Reporting and Verification) ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะนำโครงการลดมลพิษไปสู่ความสำเร็จ

รูปแบบของแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ ที่ช่วยให้โครงการประสบความสำเร็จประกอบไปด้วย (1) การปฏิบัติตามข้อกำหนดและ การถูกลงโทษหากไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดได้ (2) การประกันคุณภาพ (Quality Assurance) (3) วิธีการทำงานร่วมกันกับขั้นตอนการยื่นคำร้อง (4) เสนอรายงานอิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบมาตรฐาน (5) ความยืดหยุ่นในการปฏิบัติตาม สำหรับแหล่งที่มีการปล่อยต่ำ (6) การบันทึกข้อมูลที่ต้องการอย่างสมบูรณ์ (7) การบริหารแบบรวมศูนย์ (8) ความเสมอภาคในการดำเนินงานของผู้เข้าร่วมโครงการ (9) เปิดเผยข้อมูลต่อสาธารณะ (10) แนวทางการปฏิบัติตาม และ (11) มีการลดความขัดแย้งทางผลประโยชน์

อบก. (2555) การดำเนินงานในการพัฒนาวิธีการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Methodology) จากกิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อรองรับการพัฒนาเมืองลดก๊าซเรือนกระจกและตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจในประเทศไทย ได้พัฒนาวิธีการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขึ้นมาทั้งหมด 8 วิธีการ ใน 3 ภาคส่วน คือ พลังงาน (3 วิธีการ) การจัดการของเสีย (3 วิธีการ) และภาคขนส่ง (2 วิธีการ) ซึ่งวิธีการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เหล่านี้ได้รับการคัดเลือกจากผลการวิเคราะห์การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเมืองต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งได้มีการพิจารณาแล้วว่ามีความเป็นไปได้ในการดำเนินงาน ทั้งในส่วนของ เทคโนโลยี ที่สามารถจัดหาได้ในประเทศไทย การเงิน ความสามารถในการ

การดำเนินงานและสิ่งแวดล้อมวิธีการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการออกแบบยังได้นำมาพัฒนาเป็นตารางการคำนวณในรูปแบบของ Microsoft Excel เพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้โดยท้องถิ่นมากยิ่งขึ้นวิธีการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาี้ได้ถูกนำเสนอเพื่อรับฟังความคิดเห็นสองครั้ง เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2554 และวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2555 จากผู้เชี่ยวชาญด้านการลดก๊าซเรือนกระจก ท้องถิ่น หน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ ความคิดเห็นต่างๆ ที่ได้รับจากการประชุม ได้ถูกนำมาใช้เพื่อปรับปรุงวิธีการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานจริงมากยิ่งขึ้นนอกจากนี้ยังได้พัฒนาคู่มือสำหรับการนำวิธีการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปใช้ในพื้นที่เมือง (ภาคผนวก ข) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้วิธีการคำนวณในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมที่สอดคล้องกับวิธีการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาอีกด้วย

Remi (2011) จากการศึกษาระบบ การตรวจวัด, การรายงานผล และการทวนสอบ (MRV) หลายๆประเทศมองหาโอกาสสำหรับระบบของต่างประเทศเพื่อให้สอดคล้องกับเส้นทางของทั้งผลประโยชน์ร่วมของการปฏิบัติเพื่อลดผลกระทบและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบภายในประเทศ (Domestic systems) ภายใต้การพัฒนาหรือการใช้ประโยชน์เพื่อออกแบบกฎระเบียบระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการรายงานและการทบทวนการปฏิบัติเพื่อลดผลกระทบสถาบันภายในประเทศยังสามารถเป็นรูปแบบพื้นฐานของโครงสร้าง MRV ในอนาคตได้ ส่วนการอธิบายระหว่างประเทศเริ่มจาก บาฮาลี และจนถึงแคนคูนเริ่มมีการกล่าวถึงโครงสร้างที่โปร่งใสและตรวจสอบได้ โดยทั้งประเทศพัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาจะมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นทั้งการรายงานและรายละเอียดการปฏิบัติเพื่อลดผลกระทบที่เพิ่มขึ้น, การประชุม, การสนับสนุน และการรับสิ่งใหม่ๆหรือการทบทวนปรับปรุงขั้นตอนให้ดีขึ้น มีความโปร่งใสมากยิ่งขึ้นจากข้อกำหนดและเครื่องมือเดิมจาก UNFCCC และพิธีสารเกียวโต ความสำเร็จของข้อกำหนดที่จะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงความโปร่งใสและการตรวจสอบได้ และการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในประเทศกำลังพัฒนาจะปรากฏถึงการออกแบบและการดำเนินการขององค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงในแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ ตลอดทุกเดือนหรือทุกปี โดยประเด็นสำคัญประกอบด้วย 1. แนวทางสำหรับการรายงานของประเทศกลุ่ม non-Annex I ต่อรายงานแห่งชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (NC) ประกอบด้วยบัญชีก๊าซเรือนกระจกที่ยกระดับการรายงานผลและการสนับสนุนที่ได้รับ เป็นอย่างไรและการสนับสนุนการรายงานของกลุ่มประเทศ non-Annex I จะต้องเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศ Annex I ด้วยหรือไม่

2. สำหรับรายงานก๊าซเรือนกระจกทุก 2 ปี ในระดับของข้อมูลและวิธีการของประเทศกำลังพัฒนา ที่ต้องรายงานและใช้ในรายงานทุก 2 ปี โดยเฉพาะการพิจารณาตามบัญชีก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติ ซึ่งประกอบด้วย บัญชีรายงานแห่งชาติ, ข้อมูลการปฏิบัติการลดผลกระทบ, ความต้องการงบประมาณและการสนับสนุนที่ได้รับ และความแตกต่างและความเกี่ยวข้องระหว่างรายงานทุก 2 ปีและรายงานแห่งชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เป็นเช่นไรรวมถึงความสมดุลระหว่างระดับรายละเอียดที่ต้องการจากผลของกระบวนการ MRV และความต้องการของรายงานทุก 2 ปีเป็นอย่างไร และการสร้างกระบวนการที่ยืดหยุ่น และความร่วมมือของประเทศกำลังพัฒนา ในการจัดทำรายงานทุก 2 ปีให้มีคุณภาพแบบยั่งยืน เป็นอย่างไร และช่วงเวลาการจัดส่งรายงานประจำปี ทุกๆ 2 ปีฉบับแรกโดยเฉพาะช่วงปีทบทวน 2013-2015 เมื่อไหร่ 3. ความแตกต่างระหว่างการพัฒนาแนวทาง MRV ภายในประเทศและระหว่างประเทศ ทั้งค่าใช้จ่ายและการสนับสนุนการจัดอบรมอื่นๆ เพื่อยกระดับรายงานและการทบทวนของประเทศกำลังพัฒนา

UNFCCC (2011) ออสเตเลียได้เสนอข้อคิดเห็นของแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ ภายใต้ข้อตกลงของ COP16 (Cancún Agreements) ดังต่อไปนี้ 1. การเข้าร่วมอย่างเร่งด่วนและถูกต้องกฎหมายในการรายงานและทบทวน โดยแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักทั้งหมด 2. รายงานแห่งชาติถูกตรวจสอบโดยส่วนการทบทวนอย่างละเอียดของ IAR และ ICA แต่จะไม่ตรวจสอบอย่างละเอียดโดยกลุ่มอื่นในกระบวนการเดียวกัน โดยรายงานทุก 2 ปี ถูกบรรจุในทุกๆ กระบวนการของ IAR และ ICA 3. โครงสร้างเพื่อความเชื่อมั่น โดยการทบทวนอย่างละเอียดภายใต้ IAR โดยไม่ใช่กระบวนการทบทวนเดิมสำหรับประเทศพัฒนาแล้ว 4. หลักการที่ง่ายแต่มีความแตกต่างของการรับผิดชอบและประสิทธิภาพเฉพาะอย่างถูกใช้ตามระดับของแต่ละมาตรการ โดยความแตกต่างของข้อกำหนดในการรายงานระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนา และการเข้าร่วมก่อนในครั้งแรกของการรายงานทุก 2 ปีของประเทศกำลังพัฒนา บนพื้นฐานของกลุ่มผู้เข้าร่วมและการเผยแพร่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อโลก นอกจากนี้ จาก COP 17 ที่เมืองครุบาน ออสเตรเลียได้ผลักดันให้มีการตัดสินใจในเรื่องแนวทางของรายงานทุก 2 ปี สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้วและรายงานทุก 2 ปีฉบับแรกสำหรับประเทศกำลังพัฒนา (ด้วยแนวทางรายงานทุก 2 ปีสำหรับประเทศกำลังพัฒนาฉบับสุดท้ายที่ COP 18)

T. Morgan (2011) ได้ให้นิยามในทางปฏิบัติของการตรวจวัด, การรายงานผล และการทวนสอบ เป็นการเชื่อมต่อกันอย่างใกล้ชิด โดยการตรวจวัด เกี่ยวกับการอธิบายปรากฏการณ์ในรูปแบบของความแม่นยำและในลักษณะของตัวแปรที่ตรวจวัด โดยอยู่ในหน่วย

กลางของการตรวจวัด ดังนั้นสิ่งที่ถูกตรวจวัดต้องสามารถประเมินได้ การตรวจวัดเป็นการตรวจสอบโดยตรง อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงแล้วไม่ใช่เรื่องง่ายสำหรับการตรวจวัดถึงความเข้มของการลดหรือการปรับตัวต่อผลกระทบ และมันเป็นไปได้สำหรับการตรวจวัดเทคโนโลยีพลังงานเฉพาะด้าน เช่น จากจำนวนของหลอดไฟประสิทธิภาพสูงหรือจำนวนของแผงโฟโตโวลตาอิกซ์ที่ติดตั้ง แต่ก็ไม่ใช่ชัดเจนเสมอไปในการวัดซึ่งเกิดจากผลกระทบของเครื่องมือวัดเฉพาะด้าน เช่น การให้ Carbon tax ตามการประมาณค่าที่ต้องการของกรณีฐาน ในกรณีนี้จำเป็นต้องเข้าใจถึงสาเหตุและผลกระทบ ซึ่งทุกๆ โครงการจะต้องอยู่ในรูปแบบของความไม่แน่นอน ดังนั้นการวัดบางกรณีไม่สามารถวัดได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องมีการตรวจวัดผลกระทบโดยทางอ้อม โดยใช้ปัจจัยต่างๆ, เทคนิคการตรวจวัดต่างๆในการวัดจากแหล่งที่มีการโต้แย้ง หรือไม่ได้รับการร่วมมือ และ การรายงานเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของโครงสร้างนโยบายสภาพอากาศ จุดประสงค์ของการรายงานเป็นการเผยแพร่การประเมินและความสำเร็จในการทำงานของประเทศต่างๆ ในที่ประชุม เพื่อเสนอความก้าวหน้าสู่ทั่วโลกถึงการลดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยพิจารณาจากความโปร่งใสที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่ ตามรูปแบบพื้นฐาน, ความเข้าใจและความร่วมมือ องค์ประกอบสำคัญในการรายงานของประเทศต่างๆ มีดังนี้ 1. ลักษณะเด่นในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศผู้เข้าร่วม โดยทั่วไปแล้วจะประกอบด้วย ข้อมูลการออกแบบเครื่องมือวัดเฉพาะด้าน, ผลกระทบที่ถูกประมาณค่า, ผลจากการวัด 2. ผู้ทำรายงานโดยตรงภายใต้ข้อตกลงสภาพอากาศระหว่างประเทศ โดยเป็นหน้าที่ของรัฐบาลแต่ละประเทศเพื่อรายงานต่อสำนักเลขานุการของ UN Framework Convention แต่ในทางปฏิบัติ ผู้มีส่วนร่วมอื่นๆ เช่น ผู้ประกอบธุรกิจ, องค์กรเอกชน และสถาบันนานาชาติต่างๆ อาจจะใช้กฎในการเตรียมรายงานแห่งชาติ 3. การรายงานข้อมูลสถานะอากาศตามแนวทางของรายงานแห่งชาติ ว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ, วิธีการมาตรฐานสำหรับการประมาณค่าและการรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและรูปแบบ, ชุดข้อมูลหรือแบบสอบถามตามข้อตกลงทั่วไป แต่ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ให้พิจารณาตามระดับความเป็นกลางของความยืดหยุ่นในแนวทางของการรายงานข้อมูล ส่วนการทวนสอบโดยทั่วไปอ้างถึงกระบวนการตรวจสอบอย่างอิสระของความแม่นยำที่เกิดขึ้นจริงและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้รับรายงาน ที่นำไปสู่ความเชื่อมั่นและเชื่อถือ โดยหลักการแล้วการทวนสอบเป็นเทคนิคและไม่มีหน้าที่ในการตัดสิน อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงแล้ว การทวนสอบอาจจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการทวนสอบ เช่น ค่าความไม่แน่นอน และเทคนิคการตรวจวัดที่แตกต่างกัน เพื่อความเหมาะสมในการตัดสินใจอย่างละเอียดของวิธีการที่ใช้ในการประมาณค่าของผลลัพธ์และความถูกต้องของข้อมูลในการรายงาน ส่วนการรายงานนั้นเนื้อหาจะถูกตรวจสอบถึงประสิทธิภาพของข้อมูลภายใต้กระบวนการทวนสอบ

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.3.1 เพื่อศึกษา รวบรวมองค์ความรู้ มาตรฐานสากลและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมในภาคพลังงานของประเทศต่าง ๆ และวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบหาข้อดี ข้อด้อย โอกาสและอุปสรรค รวมถึงพัฒนาแนวทางการตรวจวัด รายงานผล และการทวนสอบ

1.3.2 เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนการตรวจวัดของแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ เพื่อใช้กำหนดต้นทุนเริ่มต้นของ โครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งการสนับสนุนภายในประเทศและจากต่างประเทศ

### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงข้อดี ข้อด้อย ในแต่ละมาตรฐาน และกำหนดหลักการพื้นฐานของแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ รวมถึงด้านความถูกต้องและต้นทุนการตรวจวัด เพื่อใช้กำหนดต้นทุนเริ่มต้นของ โครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งการสนับสนุนภายในประเทศและระหว่างประเทศ สำหรับแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมในภาคพลังงานของประเทศไทย

1.4.2 ทราบถึงข้อมูลของแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ ทั้งด้านการผลิตพลังงานทดแทน การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการใช้พลังงานในภาคขนส่ง สำหรับแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมในภาคพลังงานของประเทศไทย

### 1.5 แผนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษา รวบรวม มาตรฐานสากลและเอกสารเกี่ยวกับแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ ของต่างประเทศโดยให้ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่จาก 3 ประเทศ และ 1 กลุ่มประเทศคือ จีน, ญี่ปุ่น, บราซิล และกลุ่มสหภาพยุโรป ในกรณีศึกษาและแนวโน้มที่จะมีขึ้นในอนาคต

1.5.2 วิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบจากข้อมูลที่รวบรวมได้ในข้อ 1.5.1 โดยการวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค (SWOT Analysis) ของแนวทางต่างประเทศ และมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เทียบกับบริบทของประเทศไทย เพื่อกำหนดหลักการพื้นฐานสำหรับแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบของแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมในภาคพลังงานของประเทศไทย

1.5.3 จัดทำรายการข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ประกอบในแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ สำหรับแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมใน ภาคพลังงานของประเทศไทย

1.5.4 วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลทั้งทางด้านความถูกต้องของข้อมูลจากปริมาณ ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการกลไกการพัฒนาที่สะอาด และด้านต้นทุน ในการตรวจวัดเพื่อตรวจสอบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ทั้งการสนับสนุนภายในประเทศและ ระหว่างประเทศ

1.5.5 ดำเนินการพัฒนาแนวทางในการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ สำหรับ แผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมในภาคพลังงานของประเทศไทย ทั้งอาศัย การสนับสนุนภายในประเทศและการสนับสนุนระหว่างประเทศ

1.5.6 ขั้นตอนการสรุปผลการศึกษาวิจัย รวบรวมปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะ และจัดทำ รายงานวิทยานิพนธ์และการนำเสนอ

## 1.6 ขอบเขตของการศึกษา

1.6.1 ศึกษามาตรฐานสากลและข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาแนวทางการตรวจวัด รายงานผล และการทวนสอบ สำหรับแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมใน ภาคพลังงานจากต่างประเทศโดยให้ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่จาก 3 ประเทศ และ 1 กลุ่มประเทศคือ จีน, ญี่ปุ่น, บราซิล และกลุ่มสหภาพยุโรป

1.6.2 ศึกษาโครงการด้านพลังงานเฉพาะด้านการผลิตพลังงานทดแทน (พลังงาน แสงอาทิตย์, ลม, น้ำ, ก๊าซชีวภาพ และชีวมวล) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการใช้ พลังงานในภาคขนส่ง (Mass Rapid Transfer: MRT)

1.6.3 จัดทำเฉพาะวิธีการตรวจวัด รายงานผล และทวนสอบได้ ในระดับโครงการที่ ดำเนินการโดยอาศัยการสนับสนุนภายในประเทศ และแบบที่ขอรับการสนับสนุนจากต่างประเทศ ในค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ที่  $\pm 7.5\%$  และ  $\pm 5\%$  ตามลำดับโดยเปรียบเทียบจากวิธีการ คำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลไกการพัฒนาที่สะอาด

1.6.4 ศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์เฉพาะต้นทุนการตรวจวัดในแต่ละด้านของการผลิต และใช้พลังงานของแนวทางการตรวจวัด รายงานผลและการทวนสอบ เพื่อใช้กำหนดต้นทุนเริ่มต้น ของโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งการสนับสนุนภายในประเทศและระหว่าง ประเทศ