

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### กลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM)

เป็นกลไกเพียงหนึ่งเดียวจากสามกลไกภายใต้พิธีสารเกียวโตที่อนุญาตให้ประเทศกำลังพัฒนาสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการลด GHG ได้ด้วยการดำเนินโครงการลด GHG ในประเทศของตนภายใต้ระเบียบวิธีของ CDM และปริมาณ GHG ที่ลดได้จากโครงการสามารถนำมาขายให้แก่ประเทศอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ในการบรรลุเป้าหมายการลด GHG ภายใต้พิธีสารเกียวโตของประเทศตนได้ โดยวัตถุประสงค์ของ CDM คือการช่วยบรรเทาภาระค่าใช้จ่ายในการดำเนินการลด GHG ของประเทศอุตสาหกรรมและยังช่วยให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนในประเทศกำลังพัฒนาอีกด้วย

CDM เป็นกลไกที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาโครงการมากกว่า 4,200 โครงการทั่วโลก โดยมีโครงการที่จดทะเบียนแล้วและอยู่ในระหว่างขั้นตอนการจดทะเบียนมากกว่า 2,400 โครงการ มีปริมาณ GHG ที่ลดได้มากกว่า 370 ล้านตัน CO<sub>2</sub>e ต่อปี โดยคาดว่าจะมีปริมาณ GHG ที่ลดได้มากถึง 2.9 พันล้านตัน CO<sub>2</sub>e ในช่วงระหว่างพันธกรณีแรกของพิธีสารเกียวโต (First commitment period of Kyoto protocol) คือในระหว่างปี 2551 – 2555

#### ข้อจำกัดของ CDM

Sterk W. (2551) ได้ศึกษาข้อจำกัดของ CDM โดยรวบรวมจากเสียงวิจารณ์ต่างๆ เช่น ขั้นตอนการจดทะเบียนและออกใบรับรอง (CERs) นั้นยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายที่สูง กระบวนการในการตรวจสอบความเป็น Additionality ของโครงการนั้นยังไม่ดีเท่าที่ควรแม้ว่ากระบวนการจะมีความยุ่งยากซับซ้อนแล้วก็ตาม นอกจากนี้โครงการบางโครงการที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ เช่น โครงการด้านการขนส่งต่างๆ ก็ไม่สามารถดำเนินเป็นโครงการ CDM ได้ อีกทั้ง CDM นั้นมีการดำเนินการเป็นลักษณะรายโครงการซึ่งไม่เพียงพอต่อการปรับเปลี่ยนโครงสร้างที่สำคัญต่างๆ เพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกได้ โดยแบ่งข้อจำกัดของ CDM ออกเป็น 3 ข้อหลักๆ ดังนี้

1. ข้อจำกัดด้านการโครงสร้างผลตอบแทนของ CDM เนื่องจากต้องมีการลงทุนก่อนในช่วงแรกของโครงการ และมีค่าใช้จ่ายที่สูงในการดำเนินการตามเกณฑ์ที่ CDM กำหนด ในขณะที่ผู้

ลงทุนจะมีรายรับก็ต่อเมื่อเริ่มดำเนินโครงการแล้วเท่านั้น ซึ่งผู้ลงทุนไม่สามารถทราบได้เลยว่าโครงการของตนจะได้รับการจดทะเบียนหรือไม่จึงมีความเสี่ยงในการลงทุนที่สูงมาก

2. ข้อจำกัดด้านการสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการพิสูจน์ความเป็น Additionality ของโครงการถึงเป็นเรื่องที่สำคัญในการดำเนินโครงการ CDM เพราะปริมาณ GHG ที่ลดลงนั้นเกิดจากการดำเนินโครงการเพิ่มเติม (Additional) แทนการดำเนินธุรกิจปกติ ซึ่งมักพิสูจน์ได้ยากจึงอาจส่งผลให้ปริมาณ GHG เพิ่มขึ้นจากการดำเนินโครงการ CDM แทน

3. ข้อจำกัดด้านการสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืน เนื่องจากการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นหนึ่งในเป้าหมายสำคัญของ CDM แต่กลับพบว่า CDM นั้นไม่ได้มีส่วนช่วยเหลือในการลดปริมาณ GHG โดยรวมของโลก เพราะเป็นเพียงการนำปริมาณ GHG ที่ลดได้ไปช่วยประเทศอุตสาหกรรมเท่านั้น อีกทั้ง CDM จะตีค่าปริมาณ GHG ที่ลดได้เป็นมูลค่าทางการเงินเท่านั้น โดยไม่มองผลประโยชน์ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมเลย

### การดำเนินการรายภาคส่วน (Sectoral Approaches)

เพื่อเป็นการพัฒนาข้อตกลงใหม่หลังพิธีสารเกียวโตสิ้นสุดลง โดยอ้างอิงตาม แผนปฏิบัติการบาห์ลี (Bali Action Plan: BAP) ที่ว่า “การร่วมมือกันในการดำเนินการรายภาคส่วนและการกำหนดข้อปฏิบัติเฉพาะรายภาคส่วน” เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบรรเทาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก โดยมีประเทศสมาชิกนำเสนอแนวคิดการดำเนินงานรายภาคส่วนอย่างมากมาย (UNEP, 2552)

Ward M. (2551) ได้แบ่งกลุ่มแนวคิดการดำเนินการรายภาคส่วน (Sectoral Approaches) ดังนี้

1. การตั้งเป้าหมายรายภาคแบบไม่มีข้อผูกพันทางกฎหมายและกลไกการคิดเครดิตรายภาค (Sectoral no-lose targets and Crediting Mechanism.) คือ การตั้งเป้าหมายการลด GHG รายภาคแบบไม่มีข้อผูกพันทางกฎหมายในประเทศกำลังพัฒนา โดยปริมาณ GHG ที่ลดได้สามารถนำไปขายให้แก่ประเทศอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ในการบรรลุเป้าหมายการลด GHG ของประเทศตนได้

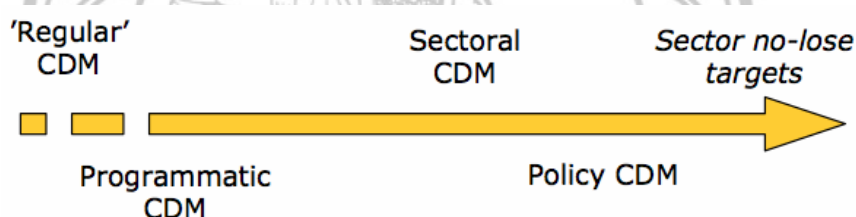
2. การดำเนินการตามนโยบายและตรวจวัด (SDPAMs or policy-based instrument.) คือ การกำหนดนโยบายและการตรวจวัดรายภาคต่างๆ ของประเทศกำลังพัฒนาโดยเน้นในเรื่องการพัฒนาที่ยั่งยืนในเป็นสำคัญ และจะได้รับการสนับสนุนเงินทุนสำหรับการดำเนินการตาม SD-PAM ที่สามารถลด GHG ได้ต่ำกว่าการดำเนินธุรกิจปกติ (BAU)

3. การทำข้อตกลงระหว่างประเทศร่วมกันในรายการต่างๆ (Transnational sectoral agreements.) คือ การกำหนดข้อตกลงร่วมกันในภาคต่างๆ โดยอาจเป็นการกำหนดเป้าหมายการลด GHG ร่วมกัน ฯลฯ ซึ่งลักษณะของข้อตกลงอาจเป็นแบบทำโดยความสมัครใจของภาคส่วนนั้นๆ หรือรัฐบาลประเทศนั้นๆ เป็นต้น

4. การดำเนินการร่วมกันด้านเทคโนโลยี (Sectoral approach to technology cooperation.) คือ การเลือกและกำหนดการดำเนินการในภาคส่วนที่มีศักยภาพร่วมกันระหว่างประเทศ โดยการถ่ายโอนเทคโนโลยีรวมถึงการดำเนินงานอื่นๆ เช่น การฝึกฝนผู้ปฏิบัติงาน การวิจัยและพัฒนา เป็นต้น

### ทางเลือกในการขยายขนาดของการลด GHG ที่พัฒนาขึ้นจาก CDM

Ward M. (2551) ได้แสดงแผนลำดับขั้นของเครื่องมือต่างๆ ที่ถูกนำเสนอเพื่อใช้เป็นทางเลือกในการขยายขนาดของการลด GHG ที่พัฒนาจาก CDM ดังภาพ 1



ภาพ 1 ทางเลือกสำหรับการขยายขนาดการลด GHG

ที่มา: Ward M., 2551

โดย Programmatic CDM (pCDM) คือ การดำเนินโครงการ CDM หลายๆ โครงการเพื่อประกอบกันเป็นโครงการ CDM ขนาดใหญ่โครงการเดียว โดยสามารถดำเนินโครงการที่ใช้ระเบียบวิธีเดียวกันได้ไม่จำกัดจำนวนโครงการภายใต้ pCDM เดียวกัน

Sectoral CDM คือ การมองภาพรวมของภาคส่วนต่างๆ ของประเทศเหมือนเป็น CDM โครงการเดียว โดยแบ่งเป็น 2 แนวคิดคือ แบบ Multi-project baseline เป็นการคิดเครดิตให้แก่องค์กรที่สามารถลด GHG ได้ต่ำกว่าฐานการปล่อย GHG รายภาคส่วน (Sectoral emission baseline) ที่ตั้งไว้สำหรับภาคส่วนนั้นๆ และ แบบ Baseline for entire sector เป็นการตั้งฐานการปล่อย GHG ในรายการภาคส่วนต่างๆ ของประเทศ (National sector baseline) ที่กำหนดโดยรัฐบาลและเครดิตที่ได้จะถูกมอบให้แก่รัฐบาลประเทศนั้นๆ เช่นกัน

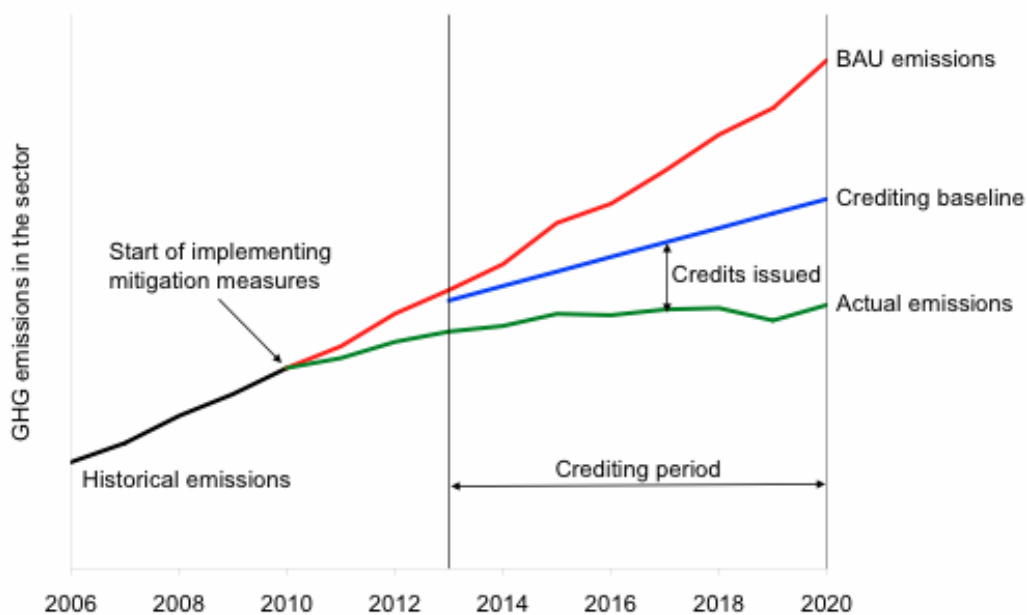
Policy CDM คือ การอนุญาตให้กิจกรรมการลด GHG ในภาคส่วนใดๆ ที่เกิดจากนโยบายของรัฐบาลสามารถนำมาใช้ในการคิดเครดิตได้

Sector no-lose target (SNLT) คือ การตั้งเป้าหมายการลด GHG โดยไม่มีข้อผูกพันทางกฎหมาย โดยจะถูกลงโทษให้ต่ำกว่าการดำเนินธุรกิจปกติ (BAU) และจะเป็นการดำเนินงานโดยสมัครใจ ดังนั้นจึงไม่มีการปรับหรือทำโทษใดๆ หากไม่ทำตามหรือไม่สามารถทำตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ได้

### กลไกการคำนวณเครดิตรายภาค (Sectoral Crediting Mechanism: SCM)

Schnider L. (2552) ได้อธิบายว่า SCM คือกลไกการคิดเครดิตให้แก่ปริมาณ GHG ที่ลดได้ต่ำกว่าฐานการคิดเครดิตรายภาค (Sectoral crediting baseline) ที่กำหนดไว้ในภาคส่วนนั้นๆ เครดิตที่ได้สามารถนำไปขายให้แก่ประเทศอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้บรรลุปันธกรณีการลด GHG ของประเทศตนได้ ซึ่งกลไกนี้ไม่มีข้อผูกพันทางกฎหมายดังนั้นจึงไม่มีโทษปรับหากทำไม่ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้

โดย Schnider L. (2552) แสดงความแตกต่างระหว่าง Sectoral CDM กับ SNLT ซึ่งเป็นกลไกที่ถูกนำเสนอในการนำไปใช้ในอนาคตเอาไว้ดังนี้ Sectoral CDM จะกำหนด Crediting baseline เอาไว้ที่ปริมาณการปล่อย GHG ของการดำเนินธุรกิจปกติโดยอาจเรียกได้ว่าเป็นกลไกแบบรายโครงการที่ใช้ประยุกต์ใช้กับ baseline ในระดับภาคส่วนซึ่งจะถูกพิจารณาและนำมาประยุกต์ใช้โดย CDM Executive Board ในขณะที่ SNLT จะตั้ง Crediting baseline เอาไว้ต่ำกว่าการดำเนินธุรกิจปกติโดยจะพิจารณาและนำมาประยุกต์ใช้ภายใต้การประชุม COP



ภาพ 2 กลไก SCM

ที่มา: Schnider L., 2552

ในภาพที่ 2 จะเป็นการแสดงการทำงานของกลไก SCM ดังนี้ ปริมาณ GHG ที่เกิดจากการดำเนินธุรกิจปกติ (BAU) ในภาคส่วนจะแสดงเป็นเส้นสีแดง (เส้นบนสุด) และปริมาณ GHG ที่ปล่อยจริงหลังการดำเนินการลด GHG ในภาคส่วนผ่านกลไกด้วยวิธีต่างๆ เช่น จากการปรับใช้นโยบายและการตรวจวัดที่ออกโดยรัฐบาล เป็นต้น จะแสดงเป็นเส้นสีเขียว (เส้นด้านล่างสุด) โดยในช่วงการคิดเครดิต (Crediting period) จะคิดจากปริมาณ GHG ที่ลดลงต่ำกว่าเส้นฐานการคิดเครดิตรายภาคส่วน (Sectoral crediting baseline) แสดงเป็นเส้นสีน้ำเงิน (เส้นกลาง)

โดยเส้นฐานการคิดเครดิตรายภาคส่วนที่อยู่ต่ำกว่าการดำเนินธุรกิจปกตินั้นมักจะถูกนำเสนออยู่ในรูปของ “เป้าหมายการลด GHG รายภาคส่วนแบบไม่มีข้อผูกพันทางกฎหมาย (Sectoral no lose targets)”

SCM เหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกในกรอบการดำเนินการลด GHG ภายหลังจากปี 2555 สำหรับประเทศกำลังพัฒนาด้วยเหตุผลดังนี้

1. เป็นการดำเนินการโดยสมัครใจไม่ที่ข้อผูกมัดทางกฎหมายและผลตอบแทนในการลงทุนจะส่งผลให้กลุ่มประเทศกำลังพัฒนามีความสนใจที่จะเข้าร่วม

2. สามารถขนาดและประสิทธิภาพของการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าการดำเนินงานแบบรายโครงการของ CDM

3. การดำเนินงานตามกลไกนั้นไม่จำเป็นต้องพิสูจน์ความเป็น Additionality เนื่องจากไม่ได้ตั้งอยู่บนสมมติฐานของปริมาณ GHG ที่ลดได้จากการดำเนินโครงการเพิ่มเติม (Additional) แทนการดำเนินธุรกิจปกติซึ่งพิสูจน์ได้ยาก

4. กลไกอนุญาตให้ประเทศกำลังพัฒนาสามารถได้รับเครดิตจากการออกนโยบายและการตรวจวัดหรือการจัดทำกรอบการทำงานเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินการลด GHG ซึ่งไม่สามารถดำเนินการภายใต้ CDM ได้ ทั้งๆ ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของกิจกรรมการดำเนินการลด GHG ในบางภาคส่วน

5. กลไกสามารถช่วยให้เกิดการปฏิรูปโครงสร้างในระดับภาคส่วนของประเทศกำลังพัฒนาโดยมุ่งไปที่ภาคส่วนที่มีศักยภาพในการพัฒนาของประเทศนั้นๆ

### แนวทางการกำหนดเป้าหมายการลด GHG รายภาคส่วนแบบไม่มีข้อผูกพันทางกฎหมายในภาคการผลิตไฟฟ้า

Amatayakul W., Berndes G. and Fenhann J. (2551) เสนอระเบียบวิธีและการเก็บข้อมูลด้วยระเบียบวิธีของโครงการ CDM คือ Method for baseline emission factor for CDM project activity that substitutes electricity from the grid (UNFCCC, 2550) โดยจะพิจารณา Emission factor จากค่า Combine margin (CM) ที่คำนวณจากค่าถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยระหว่าง Operating margin (OM) กับ Build margin (BM) มีการคำนวณดังนี้

$$CM = OM * W_{OM} + BM * W_{BM}$$

OM คือ ค่า Emission factor (gCO<sub>2</sub>/kWh) รวมของโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าทั้งหมด

W<sub>OM</sub> คือ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของ OM (%)

BM คือ ค่า Emission factor (gCO<sub>2</sub>/kWh) รวมของโรงไฟฟ้าล่าสุดและมีปริมาณของหน่วยผลิตไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 20 ของปริมาณการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดของระบบ

W<sub>BM</sub> คือ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของ BM (%)

โดยใช้ปี 2548 เป็นปีฐานในการสร้าง Baseline และ Crediting target ในช่วงปี 2548 – 2555 ด้วยการถ่วงน้ำหนักที่แตกต่างกันดังตาราง

ตาราง 1 แสดง Assumptions on the values of the national average carbon intensity in 2020 ( $CM_{2020}$ ) of the baseline and crediting targets for each country

	$CM_{2020}$ for countries with $BM_{2005} < AOM_{2005}$	$CM_{2020}$ for countries with $BM_{2005} > AOM_{2005}$
Baseline	$0.25 \times AOM_{2005} + 0.75 \times BM_{2005}$	
Dynamic target	$BM_{2005}$	$0.5 \times AOM_{2005} + 0.5 \times BM_{2005}$
Fixed target	$0.25 \times AOM_{2005} + 0.75 \times BM_{2005}$ (= $CM_{2020, \text{baseline}}$ )	$CM_{2012, \text{baseline}}$

ที่มา: Amatayakul W., Berndes G. and Fenhann J., 2551

หมายเหตุ: AOM คือ Average OM

สำหรับการคำนวณปริมาณ  $CO_2$  ที่ปล่อยและศักยภาพในการลด  $CO_2$  ของภาคการผลิตไฟฟ้าในช่วงปี 2555 – 2563 จะมาจากการขยายตัวของกำลังการผลิต ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยและสัดส่วนการผลิตของโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยมีการคำนวณดังนี้

$$CE_{y,s} = EG_{2005} \times (1 + AEG/100)^{(y-2005)} \times AOM_{y,s}$$

$CE_{y,s}$  คือ ปริมาณ  $CO_2$  ที่มาจากการผลิตไฟฟ้าในปี  $y$  สำหรับสถานการณ์  $s$

$EG_{2005}$  คือ จำนวนไฟฟ้าที่ผลิตในปี 2548 (kWh)

AEG คือ อัตราการเพิ่มของการผลิตไฟฟ้ารายปี (%)

$AOM_{y,s}$  คือ National average carbon intensity ในปี  $y$  ( $gCO_2/kWh$ ) สำหรับสถานการณ์  $s$

$s$  คือ สถานการณ์ต่างๆ เช่น baseline, crediting target เป็นต้น

ปริมาณ GHG ที่ลดได้ในปี  $y$  คำนวณ ดังนี้

$$ER_y = CE_{y,baseline} - CE_{y,scenario}$$

$ER_y$  คือ ปริมาณ GHG ที่ลดได้ในปี  $y$

$CE_{y,baseline}$  คือ ปริมาณ CO<sub>2</sub> ที่มาจากการผลิตไฟฟ้าในปี  $y$  ของ Baseline

$CE_{y,scenario}$  คือ ปริมาณ CO<sub>2</sub> ที่มาจากการผลิตไฟฟ้าในปี  $y$  ของ Scenario ต่างๆ

เครดิตที่ได้จากปริมาณ GHG ที่ลดได้ในปี  $y$  ระหว่างช่วงการคิดเครดิต (2555 – 2563)

คำนวณดังนี้

$$CER_y = CE_{y,Target} - CE_{y,scenario}$$

$CER_y$  คือ เครดิตที่ได้จากปริมาณ GHG ที่ลดได้ในปี  $y$

$CE_{y,Target}$  คือ ปริมาณ CO<sub>2</sub> ที่เป็นค่าเป้าหมายในการคิดเครดิตในปี  $y$

$CE_{y,scenario}$  คือ ปริมาณ CO<sub>2</sub> ที่มาจากการผลิตไฟฟ้าในปี  $y$  ของ Scenario ต่างๆ

