รายงานฉบับย่อสำหรับผู้บริหาร

“โครงการศึกษาแนวทางการกำหนดค่าอัตราคิดลด (Discount Rate) ที่เหมาะสม สำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับมาตรการ”

เสนอ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

โดย

สำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

21 สิงหาคม 2563

คณะผู้วิจัย

สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รศ.ดร. บัณฑิต ลิ้มมีโชคชัย	หัวหน้าโครงการ
ดร.พรพิมล วิญญูชาคริต	ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
นายปิติ ปิตา	ผู้ช่วยนักวิจัยคนที่ 1
นางสาวเปมิกา มิศิลา	ผู้ช่วยนักวิจัยคนที่ 2
นางสาวสุกัญญา ก้านบัว	ผู้ช่วยนักวิจัยคนที่ 3

สารบัญ

คณะผู้วิจัย ..... **ก**

สารบัญ ..... **ข**

สารบัญรูป ..... **ค**

สารบัญตาราง ..... **ง**

บทสรุปผู้บริหาร **1**

การศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ต่อการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก ***3***

ต้นทุนคาร์บอนที่เกิดแก่สังคมสำหรับการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก *4*

การกำหนดค่าอัตราคิดลดสำหรับการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก *8*

ความสัมพันธ์ของต้นทุนคาร์บอนที่เกิดแก่สังคมและค่าอัตราคิดลด *11*

แนวทางการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ***12***

ข้อเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย *14*

ข้อเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับมาตรการของประเทศไทย *17*

สารบัญรูป

รูปที่ 1 มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้ข้อเสนอการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนดของประเทศไทย..... 2

รูปที่ 2 การใช้ SCC ในการประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงระดับการปล่อยก๊าซฯ... 5

รูปที่ 3 สถานการณ์จำลองการลดลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ภาษีคาร์บอน ในปี ค.ศ. 2030..... 7

รูปที่ 4 สถานการณ์ตามกรอบแนวคิด SSPs ของประเทศไทยในปัจจุบัน..... 12

รูปที่ 5 ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ จากสถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP2..... 13

รูปที่ 6 ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ จากสถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP1..... 13

รูปที่ 7 รูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลด ก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในสถานการณ์ SSP2..... 15

รูปที่ 8 รูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลด ก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในสถานการณ์ SSP1..... 16

รูปที่ 9 รูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลด ก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยจาก "สถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP2 ภายในปี ค.ศ. 2050 และสถานการณ์ SSP2 ไปสู่สถานการณ์ SSP1 หลังจากปี ค.ศ. 2050"..... 17

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสาขาต่างๆ ภายใต้ข้อเสนอการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนดของประเทศไทย 2

ตารางที่ 2 ราคาคาร์บอนในรูปแบบต่าง ๆ..... 8

ตารางที่ 3 รูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยภายใต้สถานการณ์ SSP2 และ SSP1..... 16

ตารางที่ 4 สรุปข้อเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับมาตรการของประเทศไทย 18

บทสรุปผู้บริหาร

ข้อกำหนดภายใต้ความตกลงปารีส ในข้อ 4 ได้กำหนดให้ประเทศต่างๆ ร่วมกันตั้งเป้าหมายที่จะมุ่งสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับสูงสุดของโลก (Global Peaking Emissions) โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ในการควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในระยะยาว โดยต้องควบคุมระดับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส และมีความมุ่งมั่นที่จะควบคุมระดับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับระดับอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกก่อนยุคอุตสาหกรรม (Pre-Industrial Levels) ภายในปี ค.ศ. 2100 และให้ประเทศภาคีนำส่งเป้าหมายระดับประเทศด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (NDC) ทุก 5 ปี และให้ดำเนินมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศเพื่อบรรลุเป้าหมาย

จากการที่ประเทศไทย ได้ยื่นสัตยาบันสารเข้าร่วมเป็นภาคีความตกลงปารีส (Paris Agreement) เมื่อวันที่ 21 กันยายน ค.ศ. 2016 รวมถึงการยื่นข้อเสนอการมีส่วนร่วมของประเทศในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Nationally Determined Contribution: NDC) โดยกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกจากสาขาพลังงานและขนส่ง สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ และสาขาการจัดการของเสีย ประเทศไทยมีความตั้งใจที่จะ **"ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 20 จากระดับการปล่อยในกรณีปกติของปี ค.ศ. 2030 หรือร้อยละ 25 เมื่อได้รับการสนับสนุนด้านการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี ทรัพยากรด้านการเงิน และการช่วยเหลือในการสร้างขีดความสามารถแก่ประเทศอย่างเพียงพอ"** โดยอาศัยข้อตกลงภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ศักยภาพและมาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้การดำเนินการตามมาตรการต่างๆ ระหว่างปี ค.ศ. 2010–2030 จากภาคพลังงานและภาคขนส่ง คาดว่าจะสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 113.0 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ (Mt CO_2eq) จาก 5 สาขาย่อย ได้แก่ การผลิตไฟฟ้า การใช้พลังงานในครัวเรือน การใช้พลังงานในอาคารเชิงพาณิชย์ (รวมอาคารรัฐ) การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมการผลิต และการใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่ง โดยแต่ละสาขาย่อยมีการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่แตกต่างกันไป ประกอบด้วย (ดูตารางที่ 1 และรูปที่ 1 ประกอบ)

- สาขาการผลิตไฟฟ้ามีการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน 2 มาตรการ คือ มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า และมาตรการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน
- สาขาการใช้พลังงานในครัวเรือนมีการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน 2 มาตรการ คือ มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในครัวเรือน และมาตรการใช้พลังงานทดแทนในครัวเรือน
- สาขาการใช้พลังงานในอาคารเชิงพาณิชย์ (รวมอาคารรัฐ) มีการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน 1 มาตรการ คือ มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร
- สาขาการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมการผลิตมีการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน 2 มาตรการ คือ มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรม และมาตรการใช้พลังงานทดแทนในอุตสาหกรรม

- สาขาการใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่งมีการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน 2 มาตรการ คือ มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่ง และมาตรการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับยานพาหนะ

ตารางที่ 1 ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสาขาต่างๆ ภายใต้ข้อเสนอการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนดของประเทศไทย

สาขา	ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก (Mt CO_2eq)
	ค.ศ. 2030
สาขาพลังงานและขนส่ง	**113.00**
การผลิตไฟฟ้า	24.00
การใช้พลังงานในครัวเรือน	4.00
การใช้พลังงานในอาคารเชิงพาณิชย์ (รวมอาคารรัฐ)	1.00
การใช้พลังงานในอุตสาหกรรม	43.00
การใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่ง	41.00
สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์	**0.60**
สาขาการจัดการของเสีย	**2.00**
รวม	**115.60**

รูปที่ 1 มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้ข้อเสนอการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนดของประเทศไทย

นอกจากนี้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์สามารถลดลงได้จากการดำเนินงานในกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 0.6 Mt CO_2eq จากมาตรการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม เช่น ในอุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนการใช้สารทดแทนที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิต การใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่ที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิต

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขาของเสียสามารถลดลงได้จากการดำเนินงานพัฒนาระบบและวิธีการจัดการของเสีย ซึ่งสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 2.0 Mt CO_2eq การดำเนินงานลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถดำเนินงานได้จาก 2 มาตรการ ประกอบด้วย มาตรการจัดการขยะ และมาตรการจัดการน้ำเสีย

อย่างไรก็ดี การกำหนดทิศทางการดำเนินนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาวช่วยทำให้สามารถคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับสูงสุดของประเทศในอนาคต รวมถึง ทำให้หน่วยงานหลักด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ มีแนวทางในการกำหนดนโยบายด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่มีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน และสามารถบูรณาการนโยบายระหว่างหน่วยงานหลักในสาขาต่าง ๆ ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น การศึกษารูปแบบการกำหนดค่า Discount Rate ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพโครงสร้างทางเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ จะเป็นข้อมูลองค์ประกอบที่สำคัญในการเตรียมความพร้อมให้กับหน่วยงานหลักด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแต่ละสาขา เพื่อใช้สนับสนุนหน่วยงานต่าง ๆ เหล่านั้น ในการจัดทำแผน มาตรการ และนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศต่อไป

การศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ต่อการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก

ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost and benefit) ของนโยบายด้านการลดก๊าซเรือนกระจกหรือนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถประเมินได้ในหลายระดับ อาทิ ระดับโครงการ ระดับเทคโนโลยี ระดับภาคส่วนเศรษฐกิจ ระดับชุมชน ระดับภูมิภาค ระดับชาติ และระดับนานาชาติ ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลประโยชน์อาจประกอบด้วยหลายสิ่ง ได้แก่ ปัจจัยด้านเงินลงทุน ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ปัจจัยทางระบบนิเวศ และปัจจัยทางสังคม

ในทางเศรษฐศาสตร์ การประเมินความคุ้มค่าของการลงทุนเป็นขั้นตอนแรกของการดำเนินงานก่อนที่จะเริ่มดำเนินโครงการใด ๆ กลุ่มประเทศพัฒนาแล้วได้มีการนำวิธีการกำหนดค่าอัตราคิดลดมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินความคุ้มค่าสำหรับการดำเนินโครงการด้านการลดก๊าซเรือนกระจก และนำมาใช้เป็นปัจจัยประกอบการตัดสินใจในการกำหนดแนวทางหรือเป้าหมายในการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ การพิจารณาต้นทุนของการดำเนินโครงการใด ๆ สามารถแบ่งออกได้เป็นต้นทุนสำคัญ 2 ส่วน คือ

- ต้นทุนเอกชน (Private costs) การตัดสินใจดำเนินโครงการฯ จำเป็นต้องคำนึงถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ของต้นทุน เช่น ต้นทุนการผลิต ค่าจ้างแรงงาน ค่าที่ดิน ค่าเชื้อเพลิง ค่าอุปกรณ์ อัตราดอกเบี้ย เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ที่กล่าวมาเป็นต้นทุนที่สำคัญต่อการดำเนินโครงการ อย่างไรก็ดีในการดำเนินโครงการอาจก่อให้เกิดประโยชน์หรือผลกระทบต่อบุคคลอื่นในสังคม และโดยทั่วไปต้นทุนในส่วนนี้มักจะไม่ถูกนำมาพิจารณาเป็นองค์ประกอบในการประเมินต้นทุนเอกชนแต่ได้รับการพิจารณาเป็นต้นทุนภายนอก
- ต้นทุนภายนอก (External costs) ต้นทุนในส่วนนี้เกิดขึ้นเมื่อบุคคลอื่นในสังคมได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการหรือถูกละเมิดสิทธิจากการใช้ทรัพยากร ในกรณีที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเป็นผู้ที่ถูกละเมิดสิทธิ ซึ่งในกรณีดังกล่าวนี้การใช้กลไกการตลาดหรือการต่อรองเป็นวิธีที่ไม่สามารถทำได้โดยตรง เนื่องจากไม่สามารถประเมินค่าใช้จ่ายหรือผลประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้

การประเมินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกใด ๆ ไม่สามารถพิจารณาแต่ต้นทุนเอกชนเพียงอย่างเดียว แต่ยังต้องพิจารณาถึงต้นทุนภายนอกเพิ่มเติมด้วย ซึ่ง**การพิจารณาโครงการด้วยต้นทุนทั้ง 2 ส่วนร่วมกันจะสะท้อนถึง "ต้นทุนสังคม หรือ Social cost"** โดยที่

- ต้นทุนเอกชนจะอยู่บนพื้นฐานของราคาตลาดซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามองค์ประกอบของแต่ละโครงการ ยกตัวอย่างเช่น โครงการที่มีมูลค่าการลงทุน 5 ล้านบาท ประเมินต้นทุนจากราคาที่ดิน ค่าแรงงาน และค่าวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งตัวเลขดังกล่าวนี้สะท้อนถึงต้นทุนเอกชนเพียงเท่านั้น ยังไม่ได้คิดเป็นต้นทุนรวมทั้งหมดเพราะยังไม่ได้พิจารณาถึงต้นทุนสังคม
- ต้นทุนสังคมอยู่บนพื้นฐานของราคาตลาดร่วมกับการพิจารณาต้นทุนจากการกำหนดกฎ/ระเบียบ/นโยบายในการลดการละเมิดสิทธิจากการใช้ทรัพยากรเพิ่มเติม ต้นทุนในส่วนนี้เป็นการพิจารณาถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของสังคม (Opportunity costs) หรืออาจเขียนได้ในอีกรูปแบบว่า "ต้นทุนสังคม = ต้นทุนเอกชน + ต้นทุนภายนอก"

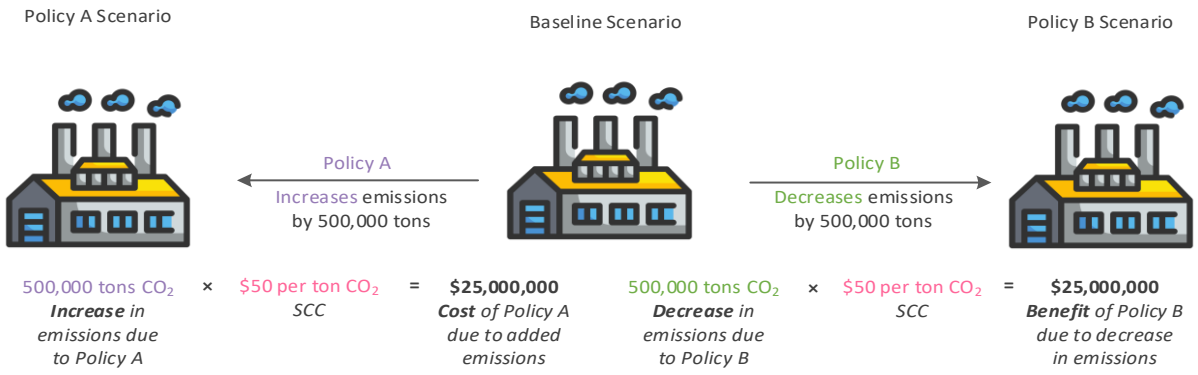
การเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์มีการศึกษามาอย่างยาวนานและต่อเนื่องและมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการดำเนินนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะการศึกษาถึงผลกระทบและผลประโยชน์ก่อนที่จะลงนามเข้าร่วมเป็นภาคีอนุสัญญาเกียวโตของประเทศสหรัฐอเมริกาและรัสเซีย สำหรับโครงการที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายในการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ **การพิจารณาต้นทุนสังคมจะสะท้อนออกมาในรูปแบบของ "การประเมินมูลค่าความเสียหายของสังคมที่เกิดจากผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Social cost of carbon: SCC)"**

ต้นทุนคาร์บอนที่เกิดแก่สังคมสำหรับการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก

SCC หรือ ต้นทุนคาร์บอนที่เกิดแก่สังคมเป็นหลักการที่มีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจและการส่งเสริมนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นการพิจารณาถึงต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ต่อหนึ่งหน่วยของการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์หรือคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (ในกรณีที่มีการพิจารณาก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น) หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งที่มีความชัดเจนมากขึ้นว่า " SCC เป็นการบ่งชี้ถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อสังคมในรูปแบบของมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ " เพื่อ

ช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายสามารถเข้าใจถึงผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ต่อการตัดสินใจที่จะกำหนดแนวทางนโยบาย/การดำเนินงานในการลดก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้ SCC เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดต่อการกำหนดกฎระเบียบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในหลายประเทศ รวมถึงสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ซึ่งการกำหนดค่า SCC เป็นแนวทางเดียวที่สามารถกำหนดราคาการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ได้ ทั้งนี้โดยทั่วไปการกำหนดค่า SCC จะสะท้อนออกมาในรูปแบบของราคาคาร์บอน (Carbon price) อย่างไรก็ดีมูลค่าของ SCC ที่มีอยู่เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของรัฐบาลเมื่อต้องการพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของการดำเนินนโยบายหรือการลงทุน

รูปที่ 2 แสดงการประเมินผลกระทบของการดำเนินนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเปลี่ยนแปลงระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบของมูลค่าเงิน โดยทำการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดจากการดำเนินนโยบาย A และ B เปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่มีการดำเนินนโยบายใดๆ (Baseline scenario) เมื่อกำหนดให้ SCC มีราคา 50 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอนเมื่อมีปริมาณคาร์บอนเพิ่มขึ้นจากกรณีปกติ และ SCC มีราคา 50 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอนเมื่อมีปริมาณคาร์บอนลดลงจากกรณีปกติ จะส่งผลต่อต้นทุนและผลประโยชน์ของประเทศดังนี้



รูปที่ 2 การใช้ SCC ในการประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงระดับการปล่อยก๊าซฯ

- ในกรณีนโยบาย A เป็นนโยบายที่ไม่มีการดำเนินนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากขึ้น ต้นทุนในการกำจัดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการดำเนินนโยบาย A สามารถหาได้จากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่**เพิ่มขึ้น** 500,000 ตัน คูณกับค่า SCC ซึ่งมีราคาเท่ากับ 50 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน (ประมาณ 1,500 บาทต่อตันคาร์บอน) ทำให้ประเทศมี**ต้นทุนในการกำจัดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการดำเนินนโยบาย A** เท่ากับ 25,000,000 ล้านเหรียญสหรัฐ[1] (ประมาณ 774 ล้านล้านบาท)
- ในกรณีนโยบาย B เป็นนโยบายที่มีการดำเนินนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลง ในกรณีนี้ประเทศจะได้ประโยชน์จากการดำเนินนโยบาย โดยสามารถประเมินผลประโยชน์ที่ประเทศจะได้รับจากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่**ลดลง** 500,000 ตัน

[1] มูลค่าเงิน 1 เหรียญสหรัฐ เท่ากับ 30.995 บาท อ้างอิงจากข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทย ณ วันที่ 16 มิถุนายน ค.ศ. 2020

คูณกับค่า SCC ซึ่งมีราคาเท่ากับ 50 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน ทำให้ประเทศสามารถ**ลดต้นทุนในการกำจัดก๊าซเรือนกระจกเกิดจากการดำเนินนโยบาย B** ได้เท่ากับ 25,000,000 ล้านเหรียญสหรัฐ

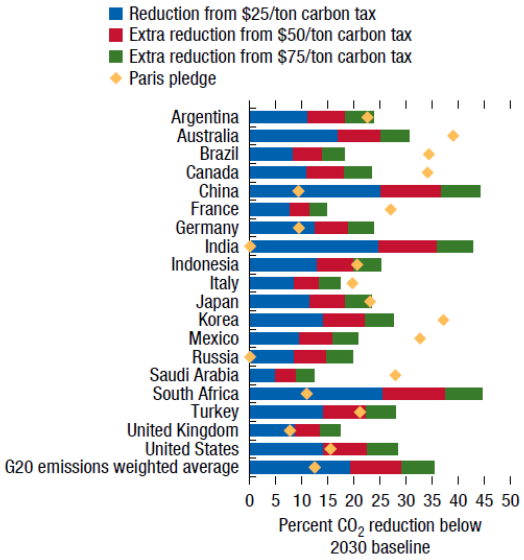
ข้อสังเกตจากการกำหนด SCC ที่แตกต่างกันนั้น เห็นได้ว่า

- ในกรณีที่ SCC มีค่าสูง หมายความว่าการดำเนินนโยบาย/โครงการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มาก แต่มีต้นทุนของการดำเนินงานที่สูงเช่นกัน
- ในทางกลับกัน เมื่อ SCC มีค่าต่ำ หมายความว่ากฎ/ระเบียบ/ข้อบังคับที่มีความเข้มงวด แม้ว่าจะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มาก แต่อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานของโครงการลดก๊าซเรือนกระจก

เพราะฉะนั้น **"การกำหนดค่า SCC ควรพิจารณาจุดที่สมดุล (Optimum) ระหว่างต้นทุนที่เพิ่มขึ้นของการลดก๊าซเรือนกระจกและผลประโยชน์ที่จะได้รับจากความพยายามในการควบคุมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ"**

ในปัจจุบัน ประเทศพัฒนาแล้วที่มีการดำเนินโครงการด้านการลดก๊าซเรือนกระจกไม่เพียงแต่พิจารณาถึงต้นทุนการลงทุนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังมีการพิจารณาถึงต้นทุนสังคมในมุมมองที่คำนึงถึงการประเมินมูลค่าความเสียหายของสังคมที่เกิดจากผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรวมด้วย โดยการสะท้อนต้นทุนดังกล่าวออกมาในรูปแบบของการกำหนด "ราคาคาร์บอน" ทั้งนี้ หลายประเทศมีการกำหนดราคาคาร์บอนในรูปแบบของภาษี การซื้อขายคาร์บอน และราคาขั้นต่ำ โดยคิดเป็นมูลค่าที่ก่อให้เกิดความเสียหายของสังคมและสะท้อนอยู่ในรูปแบบของราคาเชื้อเพลิงฟอสซิลที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ การเลือกใช้เครื่องมือในการกำหนดนโยบายจะขึ้นอยู่กับว่านโยบาย/ข้อกำหนดใดจะสามารถช่วยลดก๊าซเรือนกระจกได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ นโยบาย/ข้อกำหนดที่จะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุดคือนโยบาย/ข้อกำหนดที่นักลงทุนสามารถดำเนินงานได้คุ้มค่ากับต้นทุนของการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกและมีความเหมาะสมต่อโอกาสของการลงทุน โดยนโยบาย/ข้อกำหนดสามารถเปิดโอกาสให้แก่นักลงทุนที่สามารถเลือกลงทุนในโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงานหรือโครงการด้านแหล่งพลังงานสะอาด ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาของ International Monetary Fund (IMF) สร้างสถานการณ์จำลองในการดำเนินนโยบายภาษีคาร์บอนต่อการบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามที่ได้ให้ปฏิญญาภายใต้ความตกลงปารีสภายในปี ค.ศ. 2030 โดยกำหนดอัตราภาษีคาร์บอน 3 อัตรา ได้แก่ 25 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน 50 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน และ 75 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน (ประมาณ 775, 1,550 และ 2,325 บาทต่อตันคาร์บอน) ผลการศึกษาบ่งชี้ว่า การใช้อัตราภาษีที่ 75 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน (ประมาณ 2,325 บาทต่อตันคาร์บอน) จะสามารถบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ 1.5 องศาเซลเซียสได้ ในขณะที่การใช้อัตราภาษีคาร์บอนในอัตรา 25 และ 50 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน (ประมาณ 775 และ 1,550 บาทต่อตันคาร์บอน) สามารถช่วยให้บรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับปัจจุบันได้ แต่ยังไม่เพียงพอต่อการบรรลุเป้าหมาย 1.5 หรือ 2 องศาเซลเซียส ซึ่งการใช้อัตราภาษีคาร์บอนที่ต่ำ จำเป็นต้องมีการดำเนินนโยบายอื่นร่วมด้วยเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ซึ่งการใช้อัตราภาษีคาร์บอนต่ำที่อัตรา 25 หรือ 50 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน (ประมาณ 775 และ1,550 บาทต่อตันคาร์บอน) จะสามารถช่วยให้บรรลุ

เป้าหมายปฏิญญาภายใต้ความตกลงปารีสได้สำหรับบางประเทศ แต่หลายประเทศยังคงต้องมีการดำเนินนโยบายอื่นร่วมด้วยจึงจะสามารถบรรลุเป้าหมายนั้น ๆ (ดูรูปที่ 3 ประกอบ)



รูปที่ 3 สถานการณ์จำลองการลดลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ภาษีคาร์บอนในปี ค.ศ. 2030

ข้อมูลในปี ค.ศ. 2019 พบว่าประเทศเม็กซิโกและญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีการกำหนดภาษีคาร์บอนด้วยราคาที่ต่ำที่สุดอยู่ที่ 1–3 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน (ประมาณ 31 และ 93 บาทต่อตันคาร์บอน) ในขณะที่ประเทศสวีเดนเป็นประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปที่มีการกำหนดราคาภาษีคาร์บอนที่สูงที่สุดอยู่ที่ 127 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน (ประมาณ 3,936 บาทต่อตันคาร์บอน) ทั้งนี้จากข้อมูลของ World Bank ในปี ค.ศ. 2019 ระบุว่าราคาคาร์บอนเฉลี่ยทั่วโลกอยู่ที่ 2 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน (ประมาณ 62 บาทต่อตันคาร์บอน) นอกจากนี้ IMF ยังระบุว่าการที่จะดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้บรรลุเป้าหมายของการควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิให้ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียสตามวัตถุประสงค์ของความตกลงปารีสได้นั้นราคาคาร์บอนควรมีค่าอยู่ที่ 75 เหรียญสหรัฐต่อตันคาร์บอน (ประมาณ 2,325 บาทต่อตันคาร์บอน) ในปี ค.ศ. 2030 (ดูข้อมูลในตารางที่ 2 ประกอบ)

อย่างไรก็ดี นอกจากการศึกษาราคาคาร์บอนที่เหมาะสมรวมถึงราคาที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบันแล้ว ในช่วงเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมามีหลายการศึกษานำเสนอว่าการกำหนดค่าอัตราคิดลดควรมีการเปลี่ยนแปลงลดลงสำหรับโครงการด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่จะยิ่งได้รับผลประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป เพราะฉะนั้น **การพิจารณาต้นทุนสังคมในแง่ของความเสียหายของสังคมที่เกิดจากผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงควรพิจารณาค่าอัตราคิดลดร่วมด้วย ซึ่งก็คือ "อัตราคิดลดของสังคม"**

ตารางที่ 2 ราคาคาร์บอนในรูปแบบต่าง ๆ

ประเทศ/ภูมิภาค	ปีที่เริ่มดำเนินการ	ราคา ณ ปี 2019 ($/t-C)
ภาษีคาร์บอน (Carbon taxes)		
ชิลี	2017	5
โคลัมเบีย	2017	5
เดนมาร์ก	1992	26
ฟินแลนด์	1990	65
ฝรั่งเศส	2014	50
ไอร์แลนด์	2010	22
ญี่ปุ่น	2012	3
เม็กซิโก	2014	1-3
นอร์เวย์	1991	59
โปรตุเกส	2015	14
แอฟริกาใต้	2019	10
สวีเดน	1991	127
สวิตเซอร์แลนด์	2008	96

ประเทศ/ภูมิภาค	ปีที่เริ่มดำเนินการ	ราคา ณ ปี 2019 ($/t-C)
การซื้อขายคาร์บอน (Emissions trading systems)		
แคลิฟอเนีย, สหรัฐอเมริกา	2012	16
จีน	2020	N/A
สหภาพยุโรป	2005	25
เกาหลี	2015	22
นิวซีแลนด์	2008	17
10 รัฐ ในภาคตะวันออกของสหรัฐอเมริกา	2009	5
ราคาคาร์บอนขั้นต่ำ (Carbon price floors)		
แคนาดา	2016	15
สหราชอาณาจักร	2013	24

การกำหนดค่าอัตราคิดลดสำหรับการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก

อัตราคิดลด หมายถึง ค่าที่นำมาใช้ในการปรับมูลค่าของเงินในช่วงเวลาที่ต่างกันให้เป็นมูลค่าของเงินในเวลาเดียวกัน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบมูลค่าของเงินในช่วงเวลาเดียวกันนั้นได้ นอกจากนี้อัตราคิดลดยังสะท้อนถึง "ค่าเสียโอกาส" หมายถึง อัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรหรือเงินลงทุน เนื่องจากไม่สามารถนำทรัพยากรหรือเงินลงทุนที่ลงทุนในโครงการดังกล่าวไปใช้ในกิจกรรมอื่น

ในการศึกษาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อัตราคิดลดถูกนำมาใช้ในการเปรียบเทียบมูลค่าของเงินในอนาคตกับมูลค่าของเงินในปัจจุบัน เพื่อประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ต่อการดำเนินงานนโยบาย/โครงการลดก๊าซเรือนกระจกในอนาคตให้เป็นต้นทุนหรือผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน มูลค่าเงินในแต่ละช่วงเวลาจะมีมูลค่าที่ไม่เท่ากันสำหรับการวิเคราะห์ในทางเศรษฐศาสตร์ มูลค่าที่แท้จริงของเงินจะมีค่าลดลงเมื่อเวลาผ่านไปเนื่องจากมีทางเลือกมากมายที่สามารถนำเงินไปลงทุน เช่นเดียวกันผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในอนาคตย่อมมีมูลค่าน้อยกว่าในปัจจุบัน โดยที่ค่าของเวลาและมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์จะสัมพันธ์กับอัตราคิดลด (Discount rate) เพราะฉะนั้น"การกำหนดค่าอัตราคิดลดจะมีผลต่อการประเมินความคุ้มค่าของการลงทุนและการดำเนินโครงการในอนาคต"

โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราคิดลดจะขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ชนิด คือ อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง และอัตราเงินเฟ้อ แต่บางโครงการอาจมีการพิจารณาปัจจัยอื่นเข้ามาร่วมด้วย อาทิ Spread rate หรือ Equity risk premium rate ขึ้นอยู่กับประเภทของโครงการ

- อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Real interest rate: RIR) หมายถึง เครื่องมือในการบอกอัตราดอกเบี้ยที่จะได้รับจริงเมื่อตัดเงินเฟ้อออกไปแล้ว สำหรับการพิจารณาโครงการจะพิจารณาจากอัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อ อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงสามารถพิจารณาได้จากอัตราดอกเบี้ยที่ระบุไว้ (Nominal interest rate) หักลบด้วยอัตราเงินเฟ้อ (Inflation rate)
- อัตราเงินเฟ้อ (Inflation rate: IR) หมายถึง ดัชนีชี้วัดราคาสินค้าและบริการในประเทศที่เพิ่มสูงขึ้น โดยทั่วไปเงินเฟ้อมีสาเหตุหลักมาจาก 2 ปัจจัยด้วยกัน คือ คนมีความต้องการซื้อมากขึ้น และต้นทุนการผลิตสินค้าสูงขึ้น อัตราเงินเฟ้อแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ อัตราเงินเฟ้อทั่วไป และอัตราเงินเฟ้อพื้นฐาน โดยที่อัตราเงินเฟ้อทั่วไปคืออัตราการเปลี่ยนแปลงของสินค้าและบริการที่คำนวณจากทุกกลุ่มรายการสินค้า และอัตราเงินเฟ้อพื้นฐานคืออัตราการเปลี่ยนแปลงของสินค้าและบริการที่คำนวณจากทุกกลุ่มรายการสินค้า ยกเว้นกลุ่มอาหารสดและพลังงาน

การใช้ค่าอัตราคิดลดที่สูงจะแสดงถึงการใช้ต้นทุนในการดำเนินโครงการที่ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนของการดำเนินโครงการในอนาคต แต่การใช้ค่าอัตราคิดลดที่มีค่าสูงและคงที่อย่างต่อเนื่องจะทำให้มูลค่าของโครงการลดลงอย่างรวดเร็วจึงไม่คุ้มค่าต่อการดำเนินโครงการ" นอกจากนี้ยังสามารถอธิบายได้อีกนัยหนึ่ง คือ **"ค่าอัตราคิดลดที่สูงหมายถึง ผลกระทบ/ผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมีความสำคัญน้อยกว่าผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน"** ทำให้การใช้ค่าอัตราคิดลดที่สูงมีความขัดแย้งกับทิศทางของผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากการดำเนินนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ/โครงการลดก๊าซเรือนกระจก

รายงานทั้ง 2 ฉบับของ IPCC คือ The Third Assessment Report (TAR) on Impacts, Adaptation, and Vulnerability และ The Third Assessment Report on Mitigation ต่างมีบทสรุปที่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันว่า "การเลือกใช้หรือการกำหนดค่าอัตราคิดลดจะมีผลกระทบต่อดำเนินนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือการดำเนินงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจก" โดยที่การกำหนดค่าอัตราคิดลดยังคงเป็นข้อถกเถียงที่ยังไม่ได้ข้อสรุป เนื่องจากการเลือกใช้หรือกำหนดค่าอัตราคิดลดซึ่งเป็นการประมาณการณ์การเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตเป็นผลให้มีความไม่แน่นอนค่อนข้างมาก การพิจารณาอัตราคิดลดโดยการระบุความสัมพันธ์หรือการคำนวณทางคณิตศาสตร์กับผลลัพธ์หรือผลกระทบที่จะเกิดขึ้นเป็นเรื่องที่ไม่สามารถทำได้อย่างแม่นยำ รวมถึงการประเมินมูลค่าที่ถูกต้องจากการบริการที่หลากหลายในอนาคตเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก นอกจากนี้ความเป็นจริงที่ว่าอัตราดอกเบี้ยที่ถูกกำหนดในตลาดอนาคต (Observed future market interest rate) หรือระดับของรายได้ที่จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นในอนาคตเป็นสิ่งที่ไม่สามารถคาดเดาได้ ด้วยเหตุนี้การกำหนดค่าอัตราคิดลดที่ผ่านมาจึงถูกกำหนดเป็นค่าคงที่ตลอดช่วงระยะเวลาที่ดำเนินโครงการแม้ว่าจะเป็นการทราบดีว่าในความเป็นจริงมันจะมีการเปลี่ยนแปลงก็ตาม

การพิจารณาอัตราคิดลดไว้ 2 แนวทาง คือ วิธีการที่เกิดขึ้นจริง (Descriptive approach) และวิธีการเชิงกำหนดตามหลักทฤษฎี (Prescriptive approach หรือ Ethical approach) โดยที่วิธีการแบบ descriptive มุ่งเน้นไปที่การคำนึงถึงความคุ้มค่าและประสิทธิภาพระหว่างช่วงเวลา (Intertemporal cost-efficiency) และค่าอัตราคิดลดจะถูกพิจารณาจากอัตราดอกเบี้ยที่ถูกกำหนดในตลาด (Observed market interest rate) ในขณะที่วิธีการแบบ prescriptive เป็นวิธีการเชิงบรรทัดฐานโดยการกำหนดประเมินมูลค่าของอนาคตตามหลักทฤษฎีโดยมีรายละเอียดดังนี้

- วิธีการที่เกิดขึ้นจริง เป็นการใช้อัตราคิดลดตามหลักการพื้นฐานของการเก็งกำไร ซึ่งโดยทั่วไปจะอ้างอิงอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ต้องจ่ายหลังจากหักภาษี (After-tax interest rate) เป็นอัตราคิดลด SAR ระบุว่าอัตราคิดลดที่ต่ำควรอยู่ระหว่างร้อยละ 2–3 และอาจจะเพิ่มขึ้นเป็นอัตราที่สูงขึ้นอยู่ที่ร้อยละ 4 หลังจากหักภาษีแล้วเป็นอย่างน้อย

- วิธีการเชิงกำหนดตามหลักทฤษฎี เป็นการใช้อัตราคิดลดตามที่กำหนดไว้ตามหลักทฤษฎี อัตราคิดลดที่ถูกกำหนดด้วยวิธีการดังกล่าวนี้อาจถูกเรียกว่า "อัตราคิดลดของสังคม (Social Discount Rate: SDR)" ซึ่งมีเหตุผลสนับสนุน 2 แนวทาง คือ

  - แนวทางที่หนึ่ง อัตราคิดลดของสังคมแสดงถึงอัตราที่สังคมให้ความพอใจในการบริโภคในอนาคตเปรียบเทียบกับการบริโภคในปัจจุบัน (Social rate of time preference) ดังนั้น ต้นทุนหรือผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในอนาคตจากการลงทุนจึงควรคิดลดด้วยอัตราที่สังคมกำหนดขึ้นจากการเปรียบเทียบความพอใจในการบริโภคตางเวลา

  - แนวทางที่สอง อัตราคิดลดของสังคมแสดงถึงอัตราค่าเสียโอกาสของสังคม เนื่องจากสังคมไม่สามารถนำทรัพยากรที่ลงทุนในโครงการนั้นไปใช้ในกิจกรรมหรือโครงการอื่นได้

แม้ว่าข้อมูลการศึกษาส่วนใหญ่ที่มีมาก่อนหน้ามีการใช้ค่าอัตราคิดลดในระดับคงที่ เพื่อสะท้อนถึงต้นทุนและผลประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อเวลาเปลี่ยนไปสำหรับการประเมินโครงการลงทุนทั่วไปขนาดใหญ่ แต่ข้อมูลการศึกษาบางฉบับในช่วงเวลาที่ผ่านมาไม่นานนี้มีข้อเสนอแนะในการใช้ค่าอัตราคิดลดในระดับที่ลดลงตามเวลา ซึ่งสะท้อนถึงความไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตภายใต้ปัจจัยต่าง ๆ อาทิ การเติบโตทางเศรษฐกิจ การกระจายความเป็นธรรมภายในคนรุ่นเดียวกัน และความต้องการของแต่ละบุคคล

สำหรับการดำเนินงานด้านการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายของ IPCC ในการที่จะรักษาระดับอุณหภูมิพื้นผิวโลกให้เพิ่มขึ้นไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส ในปี ค.ศ. 2100 อัตราคิดลดเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเริ่มดำเนินโครงการ เพราะว่าการดำเนินมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกเป็นโครงการที่จะได้รับประโยชน์หรือเห็นผลประโยชน์อย่างชัดเจนในระยะยาว อย่างไรก็ดี แม้ว่าการใช้อัตราคิดลดที่มีค่าต่ำกว่าอัตราคิดลดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นสิ่งที่ได้รับการแนะนำเพื่อใช้ในการพิจารณาการดำเนินโครงการด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่**การเลือกใช้อัตราคิดลดที่เหมาะสมในประเทศพัฒนาแล้วค่อนข้างมีความหลากหลาย** ทั้งในรูปแบบของการใช้อัตราคิดลดแบบคงที่และการใช้อัตราคิดลดที่มีการลดลงตามช่วงเวลา (Declining discount rate: DDR) เป็นทางเลือกที่ได้รับการแนะนำในอีกรูปแบบหนึ่งสำหรับการกำหนดอัตราคิดลดที่เหมาะสมโดยเฉพาะการดำเนินโครงการที่มีระยะเวลายาวนาน (เช่น โครงการที่มีระยะเวลาดำเนินการมากกว่า 30 ปี ขึ้นไป) อย่างไรก็ดี IPCC ได้ระบุว่า **"การใช้อัตราคิดลดที่แตกต่างไปในแต่ละช่วงเวลาสำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกเป็นเรื่องที่มีความท้าทายเป็นอย่างมากแม้ว่าโครงการดังกล่าวจะมีระยะเวลาโครงการยาวนาน"** และข้อถกเถียงในเรื่องการกำหนดค่าอัตราคิดลดยังคงเป็นประเด็นที่มีความคิดเห็นค่อนข้างหลากหลายและเป็นเรื่องที่ยังคงต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

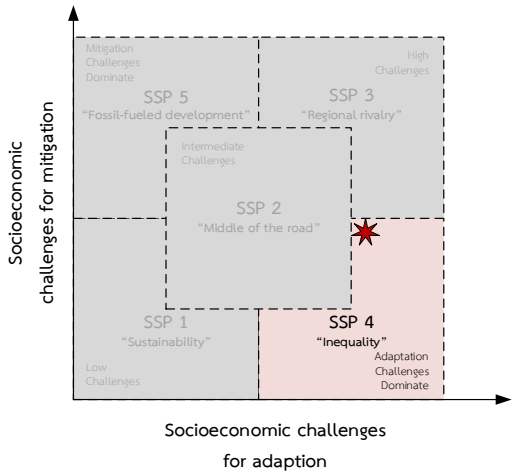
ความสัมพันธ์ของต้นทุนคาร์บอนที่เกิดแก่สังคมและค่าอัตราคิดลด

แนวคิดพื้นฐานของ SCC ซึ่งเป็นปัจจัยชี้วัดถึงมูลค่าความเสียหายของสังคมเพิ่มเติมจากมูลค่าของโครงการส่วนอื่น โดยเปรียบเทียบเป็นมูลค่าความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการปล่อยคาร์บอนหนึ่งตัน โดยปัจจัยของ SCC จะเป็นตัวกำหนดว่าสังคมในปัจจุบันกับสังคมในอนาคตจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเพื่อดำเนินการด้านลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสะท้อนถึงทิศทางของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต มูลค่าของโครงการจะมีค่าลดลงเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาแต่การดำเนินโครงการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเกิดผลประโยชน์หรือผลกระทบในระยะยาว เพราะฉะนั้นการกำหนดการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนสังคมควรคำนึงความสัมพันธ์กับค่าอัตราคิดลดร่วมด้วย

ข้อถกเถียงในเรื่องการประเมินต้นทุนคาร์บอนที่เกิดแก่สังคมและการกำหนดค่าอัตราคิดลดเป็นประเด็นที่มีความคิดเห็นค่อนข้างหลากหลาย วิธีวิเคราะห์และแบบจำลองการประเมินแบบบูรณาการได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา SCC (หรือแบบจำลองการประเมินแบบบูรณาการที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนคาร์บอนของสังคม (Social cost of carbon integrated assessment models: SCC-IAMs)) อย่างแพร่หลายประกอบด้วย 3 แบบจำลอง ได้แก่ The Dynamic Integrated model of Climate and the Economy (DICE), The Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution (FUND) และ Policy analysis of the greenhouse effect (PAGE) แม้ว่าการศึกษาการกำหนดค่า SCC และค่าอัตราคิดลดจะมีการศึกษามาอย่างมากมายและมีความต่อเนื่องตลอดมา แต่การที่จะกำหนดค่า SCC หรือค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมอย่างเฉพาะเจาะจงเป็นเรื่องที่สามารถทำได้ยากและมีความไม่แน่นอนเกิดขึ้นสูงมาก ทำให้ผลการศึกษาค่า SCC และค่าอัตราคิดลดมีค่าเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการศึกษา อีกทั้งยังไม่สามารถระบุค่าเป็นค่ามาตรฐานได้อย่างแน่ชัด ทั้งนี้การที่จะนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการกำหนดแนวทางนโยบายหรือความคุ้มค่าของโครงการจึงทำได้เพียงการใช้ข้อมูลจากช่วงระยะเวลาการศึกษาในปัจจุบัน อย่างไรก็ดี สิ่งที่แน่ชัดอย่างหนึ่ง คือ ทิศทางการเติบโตของนโยบาย/โครงการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสิ่งที่มีผลประโยชน์เกิดขึ้นแก่สังคมในกรอบระยะเวลาที่ยาวนาน เพราะฉะนั้น **"การใช้อัตราคิดลดที่มีค่าต่ำกว่าอัตราที่ใช้อยู่ในปัจจุบันยังคงเป็นสิ่งที่ได้รับการแนะนำต่อการพิจารณาการดำเนินโครงการด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะการพิจารณาการใช้ต้นทุนสังคมด้วยอัตราคิดลดที่ลดลง (Social declining discount rate: SDDR)"**

แนวทางการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

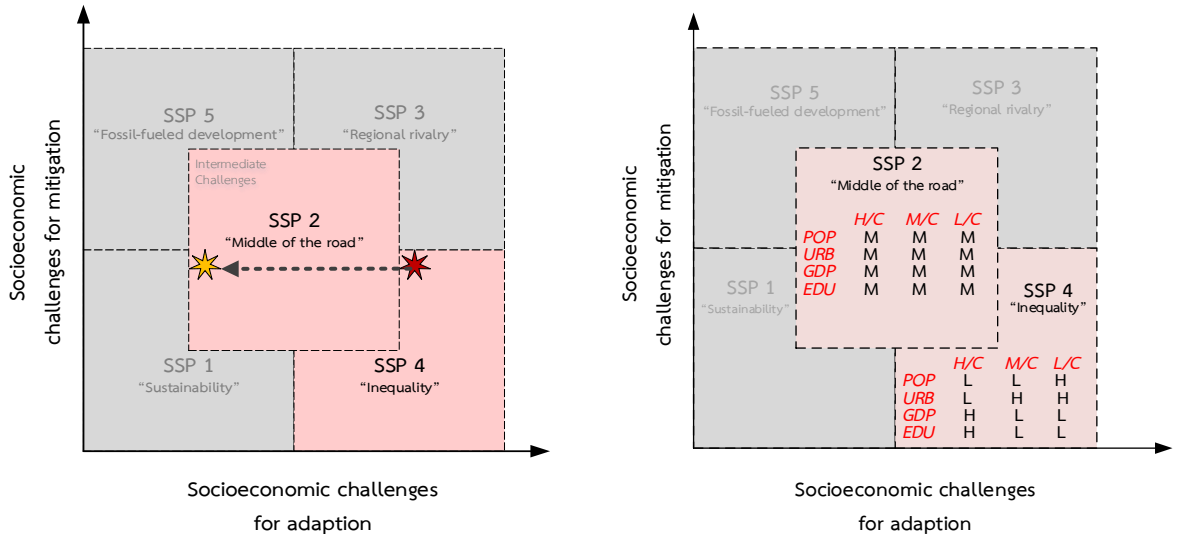
ข้อมูลการศึกษาขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ระบุว่า **"สถานการณ์ SSP4 เป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ของประเทศไทยในปัจจุบันมากที่สุด"** (ดูรูปที่ 4 ประกอบ) ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ประเทศกำลังพัฒนามีความเหลื่อมล้ำของรายได้และสังคมสูง ประชากรที่มีระดับรายได้สูงจะมีการใช้เทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ ซึ่งนำไปสู่ความสามารถในการบรรเทาสภาพภูมิอากาศได้ในระดับที่สูง ซึ่งเป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกับประชากรที่มีระดับรายได้ต่ำ จึงเป็นข้อจำกัดต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคมค่อนข้างมาก



รูปที่ 4 สถานการณ์ตามกรอบแนวคิด SSPs ของประเทศไทยในปัจจุบัน

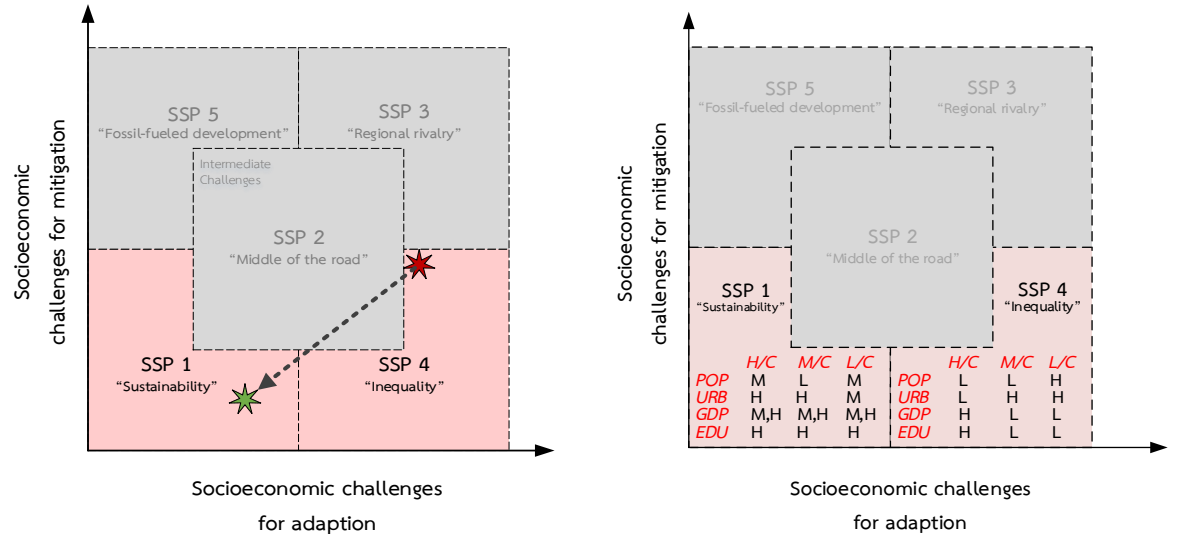
ประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่ได้รับการจัดให้อยู่ในกลุ่ม Non-Annex I Parties โดย UNFCCC มีข้อสรุปสถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในปัจจุบันสอดคล้องกับสถานการณ์ SSP4 มากที่สุดและมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงในอนาคตที่สามารถทำให้ประเทศไทยประสบความสำเร็จในด้านการดำเนินงานการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งในด้านการปรับตัวและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สามารถดำเนินไปได้ใน 2 รูปแบบ คือ สถานการณ์ SSP2 และ สถานการณ์ SSP1 โดยมีรายละเอียดของรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ดังต่อไปนี้

- ในกรณีที่ประเทศไทยมีการพัฒนาบริบทของประเทศจาก "**สถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP2**" หมายความว่า ประเทศไทยยังคงเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีทิศทางการเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเป็นไปในระดับปานกลางซึ่งอาจจะไม่แตกต่างจากสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันมากนัก การดำเนินนโยบายมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มประชากรที่มีระดับรายได้ต่ำและระดับรายได้ปานกลางให้มีระดับรายได้และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เพื่อลดระดับความเหลื่อมล้ำทางสังคมและเพิ่มการมีส่วนร่วมของประชากรในระดับรายได้ต่ำและปานกลางต่อการดำเนินงานด้านการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ดูรูปที่ 5 ประกอบ)



รูปที่ 5 ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศจากสถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP2

- ในกรณีที่ประเทศไทยมีการพัฒนาบริบทของประเทศจาก **"สถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP1"** หมายความว่า ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนาในปัจจุบันจะมีการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมและก้าวไปสู่การเป็นประเทศพัฒนาแล้ว การดำเนินนโยบายของประเทศนำไปสู่การพัฒนาที่ลดความเหลื่อมล้ำทางระดับรายได้และสังคมอย่างยั่งยืน ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็ว ทำให้ประชากรมีส่วนร่วมในการดำเนินงานด้านการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ดูรูปที่ 6 ประกอบ)



รูปที่ 6 ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศจากสถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP1

อย่างไรก็ดี การดำเนินงานด้านการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต้องทำการประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของการดำเนินงานนโยบาย/โครงการที่สะท้อนต้นทุนคาร์บอนที่เกิดแก่สังคมเพื่อพิจารณาถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับหรือความคุ้มค่าในการดำเนินนโยบาย/โครงการในอนาคต ซึ่งเป็นการพิจารณาถึงต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ต่อหนึ่งหน่วยของการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์หรือคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นควรได้รับการเปรียบเทียบมูลค่าของเงินในอนาคตกับมูลค่าของเงินในปัจจุบันด้วยเช่นกัน

ต้นทุนคาร์บอนที่เกิดแก่สังคมเป็นมุมมองที่คำนึงถึงการประเมินมูลค่าความเสียหายของสังคมที่เกิดจากผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยสะท้อนต้นทุนดังกล่าวออกมาในรูปแบบ "ราคาคาร์บอน" ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ รูปแบบของภาษี การซื้อขายคาร์บอน และราคาขั้นต่ำ โดยคิดเป็นมูลค่าที่ก่อให้เกิดความเสียหายของสังคมและสะท้อนอยู่ในรูปแบบของราคาเชื้อเพลิงฟอสซิลที่เพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้น ราคาคาร์บอนจึงไม่มีราคาที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน รวมถึงการเลือกใช้เครื่องมือในการกำหนดนโยบายจะขึ้นอยู่กับว่านโยบาย/ข้อกำหนดใดจะสามารถช่วยลดก๊าซเรือนกระจกได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้และก่อให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุดที่นักลงทุนสามารถดำเนินงานได้คุ้มค่ากับต้นทุนของการดำเนินโครงการ

อัตราคิดลดถูกนำมาใช้เพื่อประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ต่อการดำเนินงานนโยบาย/โครงการลดก๊าซเรือนกระจกในอนาคตให้เป็นต้นทุนหรือผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งแต่ละประเทศจะต้องพิจารณาการใช้อัตราคิดลดที่สะท้อนถึงค่าเสียโอกาสของเงินทุนให้สามารถสะท้อนสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงและมีความสอดคล้องทางเวลามากยิ่งขึ้น

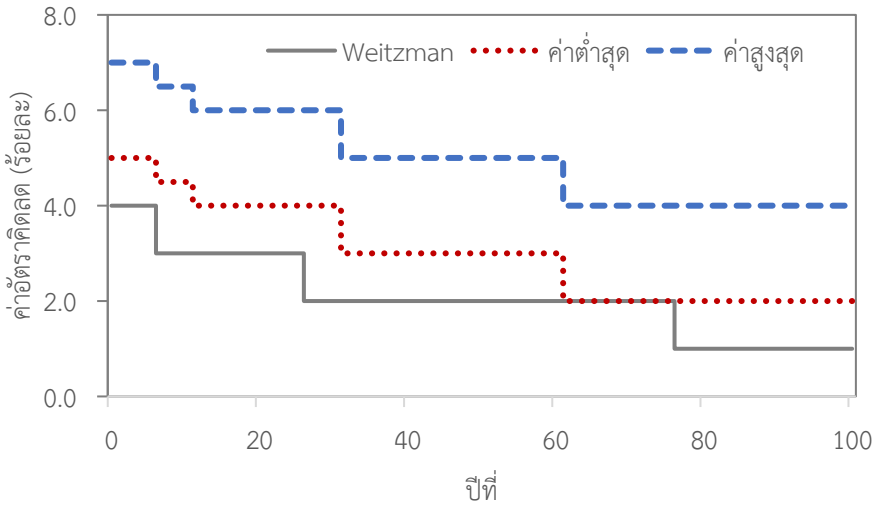
ข้อเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

IPCC Working Group III แนะนำให้ใช้ **"ค่าอัตราคิดลดร้อยละ 10.0–12.0 สำหรับการประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่มีระยะเวลาโครงการสั้น"** ซึ่งค่าดังกล่าวเป็นค่าที่ถูกนำไปใช้จริงในการประเมินการลงทุนในประเทศกำลังพัฒนาโดยธนาคารระหว่างประเทศ ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วมีการใช้ค่าอัตราคิดลดอยู่ระหว่างร้อยละ 4.0–6.0 ในปัจจุบัน แต่สำหรับนโยบาย/โครงการด้านการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลประโยชน์เกิดขึ้นแก่สังคมในกรอบระยะเวลาที่ยาวนาน IPCC แนะนำว่า **"ค่าอัตราคิดลดควรมีค่าต่ำกว่าอัตราที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน"** อีกทั้งยังควรทำการพิจารณา **"ค่าอัตราคิดลดที่มีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา"**

ปัจจุบันประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนามีการใช้ค่าอัตราคิดลดอยู่ระหว่างร้อยละ 10.0–12.0 สำหรับการประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการทั่วไป เพราะฉะนั้นจากข้อมูลดังที่กล่าวไปข้างต้น การประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการด้านการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีระยะเวลาของโครงการยาวนานของประเทศไทยควรทำการพิจารณาค่าอัตราคิดลดให้มีค่าต่ำกว่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลา ประกอบกับการพิจารณาควรมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ SSP ในปัจจุบันและทิศทางในอนาคต การศึกษานี้นำเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยใน 3 รูปแบบ ที่สอดคล้องกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศจากสถานการณ์ SSP โดยแบ่งออกเป็นช่วง 4

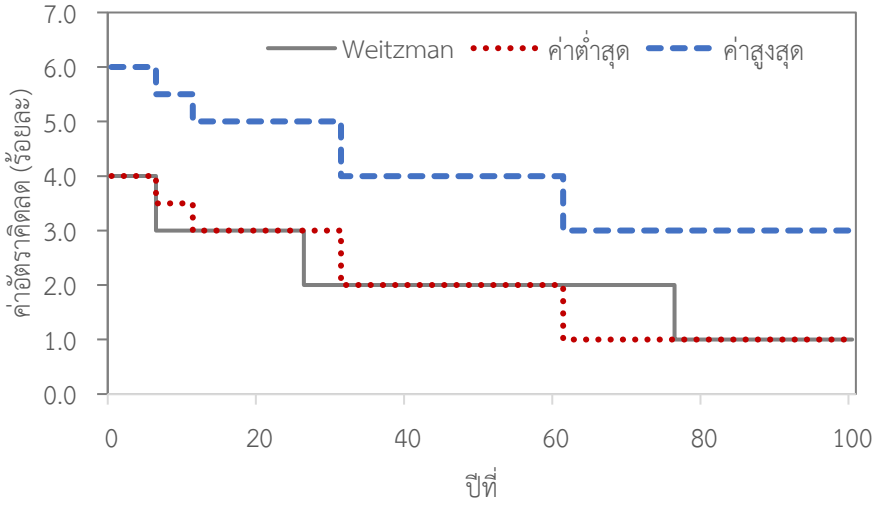
ระยะเวลา คือ ช่วงปีแรก ค.ศ. 2020–2030 ช่วงปีที่สอง ค.ศ. 2031–2050 ช่วงปีที่สาม ค.ศ. 2051–2080 และช่วงปีสุดท้าย ค.ศ. 2081–2100 ตามรูปแบบการนำเสนอของ Weitzman step discount ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ในกรณีที่ประเทศไทยมีการพัฒนาบริบทของประเทศจาก **"สถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP2"** โดยที่ประเทศไทยยังคงอยู่ภายใต้บริบทของประเทศกำลังพัฒนา ประเทศไทยสามารถทำการปรับลดค่าอัตราคิดลดลงจากร้อยละ 10.0–12.0 เป็นร้อยละ 5.0–7.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลาต่ำกว่า 5 ปี ร้อยละ 4.5–6.5 สำหรับโครงการระยะปานกลางที่มีระยะเวลา 6–10 ปี ร้อยละ 4.0–6.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลายาว 11–30 ปี ร้อยละ 3.0–5.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลา 31–60 ปี และร้อยละ 2.0–4.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลามากกว่า 60 ปีขึ้นไป สำหรับโครงการที่ได้รับผลประโยชน์ในระยะเวลาที่ยาวนานและได้รับการอนุมัติหรือสนับสนุนโดยรัฐบาล (ดูรูปที่ 7 และตารางที่ 3 ประกอบ) ทั้งนี้ข้อเสนอดังกล่าวนี้ลดค่าอัตราคิดลงจากเดิมตามแนวทางของประเทศฝรั่งเศส ด้วยเหตุผลสนับสนุนที่ว่าการใช้ค่าอัตราคิดลดที่ต่ำเกินไปในประเทศกำลังพัฒนาจะส่งผลให้ได้รับผลประโยชน์ในระยะเวลาที่นานเกินไป และทำให้นักลงทุนตัดสินใจไม่ดำเนินโครงการ



รูปที่ 7 รูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในสถานการณ์ SSP2

- ในกรณีที่ประเทศไทยมีการพัฒนาบริบทของประเทศจาก **"สถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP1"** โดยที่ประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงจากประเทศกำลังพัฒนายกระดับไปสู่การเป็นประเทศพัฒนาแล้ว IPCC แนะนำให้ใช้ค่าอัตราคิดลดอยู่ระหว่างร้อยละ 4.0–6.0 และเมื่ออ้างอิงตามแนวทางการพิจารณาค่าอัตราคิดลดของ Weitzman step discount ประเทศไทยสามารถทำการปรับลดค่าอัตราคิดลดลงจากร้อยละ 10.0–12.0 เป็นค่าอัตราคิดลดระหว่างร้อยละ 4.0–6.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลาต่ำกว่า 5 ปี ร้อยละ 3.5–5.5 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลาปานกลาง 6–10 ปี ร้อยละ 3.0–5.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลายาว 11–30 ปี ร้อยละ 2.0–4.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลา 31–60 ปี และร้อยละ 1.0–3.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลามากกว่า 60 ปีขึ้นไป (ดูรูปที่ 8 และตารางที่ 3 ประกอบ)



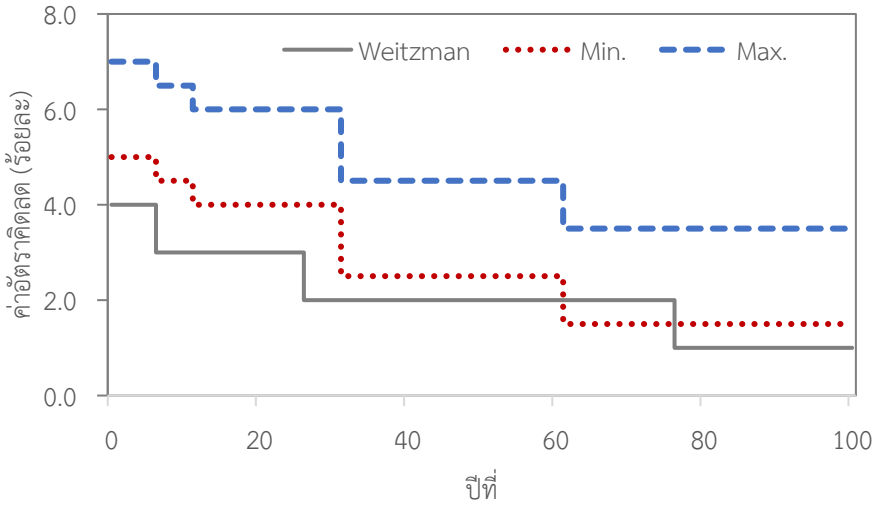
รูปที่ 8 รูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในสถานการณ์ SSP1

ตารางที่ 3 รูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ

ระยะเวลาโครงการ	ช่วงปี ค.ศ.	ค่าอัตราคิดลด (ร้อยละ)		
		SSP2	SSP1	Combined SSP
1–5 ปี	2020–2025	5.0–7.0	4.0–6.0	5.0–7.0
6–10 ปี	2026–2030	4.5–6.5	3.5–5.5	4.5–6.5
11–30 ปี	2031–2050	4.0–6.0	3.0–5.0	4.0–6.0
31–60 ปี	2051–2080	3.0–5.0	2.0–4.0	2.5–4.5
61 ปีขึ้นไป	ตั้งแต่ปี 2081 เป็นต้นไป	2.0–4.0	1.0–3.0	1.5–3.5

- ในกรณีที่ประเทศไทยมีการพัฒนาบริบทของประเทศจาก **"สถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP2 ภายในปี ค.ศ. 2050 และสถานการณ์ SSP2 ไปสู่สถานการณ์ SSP1 หลังจากปี ค.ศ. 2050"** สถานการณ์ดังกล่าวนี้เป็นสถานการณ์ที่มีความเป็นไปได้และอาจเกิดขึ้นได้ในอนาคตในกรณีที่ประเทศไทยสามารถบรรลุเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่จะช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ประกอบกับการพัฒนาประเทศภายใต้กรอบการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อยกระดับประเทศไปสู่ประเทศพัฒนาแล้วหลังจากปี ค.ศ. 2050 เพราะฉะนั้นในกรณีดังกล่าวนี้การพิจารณาค่าอัตราคิดลดในช่วงปี ค.ศ. 2020–2050 จะสอดคล้องกับรูปแบบของการพัฒนาบริบทของประเทศจาก "สถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP2" คือ ประเทศไทยสามารถทำการปรับลดค่าอัตราคิดลดลงจากร้อยละ 10.0–12.0 เป็นร้อยละ 5.0–7.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลาต่ำกว่า 5 ปี ร้อยละ 4.5–6.5 สำหรับโครงการระยะปานกลางที่มีระยะเวลา 6–10 ปี ร้อยละ 4.0–6.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลายาว 11–30 ปี และการพิจารณาค่าอัตราคิดลดหลังจากปี ค.ศ. 2050 จะสอดคล้องกับรูปแบบการพัฒนาบริบทของประเทศจาก "สถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP1" โดยการใช้ค่าอัตราคิดลดร้อยละ 2.0–4.0 สำหรับโครงการที่

มีระยะเวลา 31–60 ปี และร้อยละ 1.0–3.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลามากกว่า 60 ปีขึ้นไป (ดูรูปที่ 9 และตารางที่ 3 ประกอบ)



รูปที่ 9 รูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยจาก "สถานการณ์ SSP4 ไปสู่สถานการณ์ SSP2 ภายในปี ค.ศ. 2050 และสถานการณ์ SSP2 ไปสู่สถานการณ์ SSP1 หลังจากปี ค.ศ. 2050"

ข้อเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับมาตรการของประเทศไทย

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จของการดำเนินมาตรการ คือ "ค่าอัตราคิดลด" โดยทั่วไป การกำหนดค่าอัตราคิดลดที่มีค่าสูงมักถูกนำไปใช้กับการดำเนินโครงการที่มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลัก เนื่องจากโครงการต่าง ๆ เหล่านี้ใช้เงินลงทุนต่ำ แต่มีความผันผวนของราคาเชื้อเพลิงและต้นทุนในการบำรุงรักษาสูง ในทางตรงกันข้าม มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานและการใช้พลังงานทดแทนมักมีการใช้ค่าอัตราคิดลดที่ต่ำกว่า เนื่องจากมีราคาของการดำเนินงานที่ต่ำกว่า แต่ต้องการเงินลงทุนที่สูงกว่า โดยเฉพาะการลงทุนสำหรับโครงการด้านพลังงานทดแทน

โดยทั่วไป ในการศึกษาด้านการวางแผนการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การกำหนดมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ระยะ คือ มาตรการระยะสั้น มาตรการระยะกลาง และมาตรการระยะยาว

- มาตรการระยะสั้น คือ มาตรการที่มีความจำเป็นและได้ผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว เพราะฉะนั้นมาตรการต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องมีระยะเวลาคืนทุนเร็ว (ไม่เกิน 5 ปี) มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยที่มีอยู่ตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก Thailand's NDC (ดูรูปที่ 1 ประกอบ) และเป็นมาตรการระยะสั้น ประกอบด้วย มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคส่วนต่าง ๆ อาทิ การเปลี่ยนไปใช้อุปกรณ์

พลังงานประสิทธิภาพสูง มาตรการจัดการขยะ มาตรการจัดการน้ำเสีย เช่น หลอด LED มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง ตู้เย็นประสิทธิภาพสูง เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง เป็นต้น เพราะฉะนั้น จากข้อเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดในหัวข้อก่อนหน้าภายใต้บริบทปัจจุบันที่ประเทศไทยยังคงเป็นประเทศกำลังพัฒนา การใช้ค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับพิจารณาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการที่มีระยะเวลาต่ำกว่า 5 ปี ควรมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 5.0–7.0 (ดูตารางที่ 4 ประกอบ)

ตารางที่ 4 สรุปข้อเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับมาตรการของประเทศไทย

ระยะเวลาโครงการ	ช่วงปี ค.ศ.	ค่าอัตราคิดลด (ร้อยละ)	ตัวอย่างมาตรการที่สอดคล้องกับ Thailand's NDC
1–5 ปี	2020–2025	5.0–7.0	● มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า ● มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในครัวเรือน ● มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร ● มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรม ● มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่ง ● มาตรการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม ● มาตรการจัดการขยะ ● มาตรการจัดการน้ำเสีย
6–10 ปี	2026–2030	4.5–6.5	● มาตรการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนขนาดเล็ก ● มาตรการใช้พลังงานทดแทนในครัวเรือน ● มาตรการใช้พลังงานทดแทนในอุตสาหกรรม ● มาตรการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับยานพาหนะ
11–30 ปี	2031–2050	4.0–6.0	
31–60 ปี	2051–2080	3.0–5.0	
61 ปีขึ้นไป	ตั้งแต่ปี 2081 เป็นต้นไป	2.0–4.0	

- มาตรการระยะกลาง คือ มาตรการที่จำเป็นต้องอาศัยนโยบายหรือการสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อให้สามารถเห็นผลได้ภายในกรอบระยะเวลาที่ต้องการ เพราะฉะนั้นมาตรการต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องมีระยะเวลาคืนทุนปานกลางภายในกรอบระยะเวลา 15–20 ปี มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยที่มีอยู่ตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก Thailand's NDC (ดูรูปที่ 1 ประกอบ) และเป็นมาตรการระยะกลาง ประกอบด้วย มาตรการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนบางประเภท มาตรการการใช้พลังงานทดแทนในครัวเรือน

มาตรการใช้พลังงานทดแทนในอุตสาหกรรม เช่น การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์/ลม การใช้เชื้อเพลิงอัดแท่งหรือเชื้อเพลิงประสิทธิภาพสูงในครัวเรือน การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียในโรงงาน เป็นต้น เพราะฉะนั้น จากข้อเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดในหัวข้อก่อนหน้าภายใต้บริบทปัจจุบันที่ประเทศไทยยังคงเป็นประเทศกำลังพัฒนา การใช้ค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับพิจารณาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการที่มีระยะเวลาปานกลาง 6–10 ปี ควรมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 4.5–6.5 และโครงการที่มีระยะเวลา 11–30 ปี ควรมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 4.0–6.0 (ดูตารางที่ 4 ประกอบ)

- มาตรการระยะยาว คือ มาตรการที่ภาครัฐต้องมีการจัดสรรสัมปทานหรือลงทุนด้วยตนเอง ซึ่งมีระยะเวลาในการคืนทุนที่ยาวนานภายในกรอบระยะเวลามากกว่า 20 ปีขึ้นไป มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยที่มีอยู่ตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก Thailand's NDC (ดูรูปที่ 1 ประกอบ) ไม่มีมาตรการเข้าข่ายการดำเนินงานระยะยาว แต่ในปัจจุบันมีหลายโครงการที่เป็นการดำเนินงานที่สามารถช่วยบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแต่ไม่ได้ถูกนับรวมอยู่ใน Thailand's NDC เช่น โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า เพราะฉะนั้น จากข้อเสนอรูปแบบการกำหนดค่าอัตราคิดลดในหัวข้อก่อนหน้าภายใต้บริบทปัจจุบันที่ประเทศไทยยังคงเป็นประเทศกำลังพัฒนา การใช้ค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับพิจารณาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการที่มีระยะเวลายาวมากกว่า 20 ปีขึ้นไป ควรใช้ค่าอัตราคิดลดตามช่วงเวลาของโครงการ คือ ร้อยละ 3.0–5.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลา 31–60 ปี และร้อยละ 2.0–4.0 สำหรับโครงการที่มีระยะเวลามากกว่า 60 ปีขึ้นไป ดังสรุปในตารางที่ 4

อย่างไรก็ดี ผลการศึกษาดังกล่าวนี้เป็นเพียงข้อเสนอแนะแนวทางและรูปแบบในการกำหนดค่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการประเมินศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยตามหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การที่จะนำข้อมูลดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ควรมีการศึกษาถึงความเหมาะสมของค่าอัตราคิดลดรวมถึงช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยเพิ่มเติม