

A world map with a blue-to-purple gradient background. The map is overlaid with a network of white lines and dots, representing global connectivity. The lines are curved and connect various points across the globe, with a higher density of connections in the Asia-Pacific region.

ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อม ของประเทศไทย

นางสาวดาเรศ แก้วเกตุ
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
กลุ่มงานนโยบายและแผน
กองยุทธศาสตร์และแผนงาน

EPI provides a data-driven summary
of the state of sustainability
around the world



An illustration on a light blue background shows three stylized human figures in orange shirts and dark pants. They are gathered around several data visualization elements: a large blue magnifying glass on the left, a line graph on a white board in the center, a 3D pie chart with red, yellow, and blue segments on the right, and a speech bubble above the figures. The figures appear to be in a collaborative meeting, examining the data.

Data-Driven

Policy

Policy-Making

Decision-Making

Using Data
to Make Better Decision

Evidence-Based Policy



ความสอดคล้องของดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อมและนโยบายและแผน

- ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนแม่บทประเด็น 18 การเติบโตอย่างยั่งยืน ได้กำหนดเป้าหมายให้การบริโภคและการผลิตของประเทศมีความยั่งยืนสูงขึ้น มีตัวชี้วัดสำคัญคือ ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อม
- แผนขับเคลื่อนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน พ.ศ. 2560 – 2580 (Sustainable Consumption and Production Roadmap 2017 - 2037)
- แผนแม่บทกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ได้กำหนดให้ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อมเป็นตัวชี้วัดของกลยุทธ์เสริมสร้างระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของประเทศนำไปสู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน มีแนวทางการดำเนินงาน ได้แก่ จัดทำแผนการบริหารจัดการตามแนวทางดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อม รวบรวม ประเมิน และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณสมรรถนะสิ่งแวดล้อม โดยมี สผ. เป็นหน่วยงานรับผิดชอบและประสานงานหลัก
- กรอบความร่วมมือว่าด้วยการพัฒนาที่ยั่งยืน ประเทศไทย วาระปี พ.ศ. 2565–2569 (United Nations Sustainable Development Cooperation Framework (UNSDCF); THAILAND 2022-2026) ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อมเป็นตัวชี้วัดหนึ่งในผลลัพธ์ที่ ๑ การพลิกโฉมประเทศไทยสู่เศรษฐกิจที่ครอบคลุมบนฐานของการเร่งรัดการพัฒนาสีเขียว มีภูมิคุ้มกันต่อวิกฤตสูง ปล่อยคาร์บอนต่ำ และมีความยั่งยืน

ประเทศไทยและการขับเคลื่อนด้วยข้อมูล

มติ ครม. เรื่อง การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติไปสู่การปฏิบัติบนฐานข้อมูลเชิงประจักษ์

ครม. มีมติเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2564 รับทราบแนวทางการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติไปสู่การปฏิบัติบนฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ ตามที่ สศช. ในฐานะสำนักงานเลขานุการคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติเสนอ

ยุทธศาสตร์ชาติ นอกจากนี้ สำนักงานฯ ร่วมกับสำนักงานประมาณ หน่วยงานเจ้าภาพขับเคลื่อนแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติทั้ง ๓ ระดับ (จ.๑ – จ.๓) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการตามแนวทางของมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๕ พฤษภาคม ๒๕๖๓ เรื่อง การขับเคลื่อนการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติ โดยมีแนวทางการขับเคลื่อนการดำเนินการ ๔ แนวทาง ซึ่งต้องเป็นการดำเนินการที่มีข้อมูลสนับสนุน (data driven)  บนฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ (evidence base)  ประกอบด้วย (๑) การยึดเป้าหมายร่วมกัน (๒) การวิเคราะห์หาช่องว่างการบรรลุเป้าหมาย (๓) การจัดลำดับความสำคัญของการเสนอโครงการและการจัดทำรายละเอียดโครงการ และ (๔) การจัดทำแผนปฏิบัติราชการประจำปี เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการรวบรวมประมาณ โดยได้ร่วมกันวิเคราะห์และจัดทำห่วงโซ่คุณค่าของประเทศไทย (Final Value Chain Thailand : FVCT) เพื่อบรรลุเป้าหมายแผนแม่บทย่อย จำนวน ๑๔๐ เป้าหมายแผนแม่บทย่อย และได้จัดทำ

๓.๒ ข้อสังเกตสำคัญจากการประมวลโครงการ/การดำเนินงานประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๔ ในระบบ eMENSCR และกระบวนการจัดทำโครงการสำคัญเพื่อบรรลุเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๕ ประกอบด้วย (๑) การดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติของหน่วยงานของรัฐที่ผ่านมายังไม่ได้ดำเนินการบนฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ (evidence base) อีกทั้งข้อมูลสนับสนุนการดำเนินการต่าง ๆ อาทิ ข้อมูลสถิติ สถานการณ์ ข้อมูลเชิงวิชาการ งานวิจัยที่จัดเก็บอยู่ในปัจจุบัน ยังไม่ได้ถูกนำไปใช้ในการสนับสนุนการดำเนินการเพื่อบรรลุผลลัพธ์ตามเป้าหมายของแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติและผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติของหน่วยงานของรัฐบนหลักความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (Causal Relationship : XYZ) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการนำแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติในระดับเป้าหมายแผนแม่บทย่อย (Y๑) และห่วงโซ่คุณค่าของประเทศไทย (FVCT) ไปเป็นกรอบในการกำหนดทิศทางการจัดทำและพัฒนาข้อมูลสนับสนุนต่าง ๆ และ (๒) การรายงานผลการดำเนินโครงการ/การดำเนินงานของหน่วยงานของรัฐในระบบ eMENSCR ยังไม่สามารถสะท้อนผลผลิตและผลลัพธ์ของการดำเนินงานที่ส่งผลต่อการบรรลุเป้าหมายของแผนระดับต่าง ๆ รวมทั้งยังมีข้อจำกัดของความครบถ้วน ถูกต้อง และเป็นปัจจุบันของข้อมูลด้านงบประมาณเพื่อประกอบการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการติดตาม ตรวจสอบ ความก้าวหน้าการดำเนินโครงการ

๔) การจัดทำแผนปฏิบัติการราชการราย ๕ ปี และรายปี ตามพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. ๒๕๔๖ และ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๒ ทุกหน่วยงานของรัฐตามพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. ๒๕๔๖ และ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๒ จัดทำแผนปฏิบัติการราชการราย ๕ ปี และรายปี เพื่อเป็นแผนระดับที่ ๓ หลัก โดยให้บรรจุโครงการที่ผ่านการจัดลำดับความสำคัญในแผนปฏิบัติการรายปี และให้สำนักงบประมาณ ใช้ข้อมูลแผนปฏิบัติการรายปีประกอบการจัดสรรงบประมาณที่สอดคล้องและเหมาะสมต่อไป

๓.๓.๓ การจัดทำแผนระดับที่ ๓ หน่วยงานของรัฐดำเนินการตามมติ คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๓ และคู่มือแนวทางการจัดทำแผนและการเสนอแผนระดับที่ ๓ ในส่วน ของแผนปฏิบัติการด้าน...ต่อคณะรัฐมนตรีอย่างเคร่งครัด โดยต้องนำข้อมูล สถิติ สถานการณ์ งานวิจัย มาใช้เป็น ข้อมูลประกอบการจัดทำแผนระดับที่ ๓ เพื่อให้แผนสามารถขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศและสอดคล้องกับบริบท สถานการณ์ เป้าหมายแผนแม่บทฯ ซึ่งจะนำไปสู่การขับเคลื่อนเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ชาติได้อย่างเป็นรูปธรรม

ตัวชี้วัดระดับนานาชาติ

SDG Indicators

SDG Index

**Environmental
Performance Index (EPI)**

Ocean Health Index (OHI)

**Headline Indicators for the
Post-2020 Global Biodiversity Framework**

Culture 2030

The Global Climate Indicators

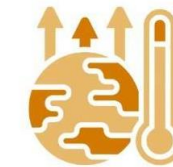
ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Index: EPI) by Yale & Columbia

Policy Objective	Issue Category	TLA	Wt.	Indicator	TLA	Wt.
Environmental Health HLT (40%)	Air Quality	AIR	50%	PM _{2.5} Exposure	PMD	55%
				Household Solid Fuels	HAD	40%
				Ozone Exposure	OZD	5%
	Sanitation & Drinking Water	H2O	40%	Unsafe Sanitation	USD	40%
				Unsafe Drinking Water	UWD	60%
Heavy Metals	HMT	5%	Lead Exposure	PBD	100%	
Waste Management	WMG	5%	Controlled Solid Waste	MSW	100%	
Ecosystem Vitality ECO (60%)	Biodiversity & Habitat	BDH	25%	Terrestrial Biome Protection (national)	TBN	20%
				Terrestrial Biome Protection (global)	TBG	20%
				Marine Protected Areas	MPA	20%
				Protected Areas Representativeness Index	PAR	10%
				Species Habitat Index	SHI	10%
				Species Protection Index	SPI	10%
				Biodiversity Habitat Index	BHV	10%
				Ecosystem Services	ECS	10%
	Fisheries	FSH	10%	Grassland Loss	GRL	5%
				Wetland Loss	WTL	5%
				Fish Stock Status	FSS	35%
	Climate Change	CCH	40%	Marine Trophic Index	RMS	35%
				Fish Caught by Trawling	FGT	30%
				CO ₂ Growth Rate	CDA	55%
				CH ₄ Growth Rate	CHA	15%
				F-gas Growth Rate	FGA	10%
				N ₂ O Growth Rate	NDA	5%
				Black Carbon Growth Rate	BCA	5%
				CO ₂ from Land Cover	LCB	2.5%
				GHG Intensity Trend	GIB	5%
GHG per Capita				GHP	2.5%	
Pollution Emissions	APE	5%	SO ₂ Growth Rate	SDA	50%	
			NO _x Growth Rate	NXA	50%	
Agriculture	AGR	5%	Sustainable Nitrogen Management Index	SNM	100%	
Water Resources	WRS	5%	Wastewater Treatment	WWT	100%	

การถ่วงน้ำหนัก

- ความสำคัญของประเด็น
- คุณภาพของข้อมูล

Triple Planetary Crises



Climate change



Biodiversity loss



Pollution

Funding from the
The McCall MacBain
Foundation of Canada

Scoring

□ ใช้ distance-to-target technique ในการให้คะแนน

$$\text{Indicator Score} = (X - W) / (B - W) \times 100$$

โดยที่:

X คือ ค่าข้อมูลของประเทศนั้นๆ

B คือ เป้าหมายที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

W คือ เป้าหมายที่มีประสิทธิภาพแย่ที่สุด

If a country's value is greater than B, we cap its indicator score at 100. Likewise, if a country's value is less than W, we set its indicator score to 0

คะแนนที่ดีที่สุด คือ 100 คะแนน

คะแนนที่น้อยที่สุด คือ 0 คะแนน

Scoring

เกณฑ์การพิจารณา กรณีที่ดีที่สุด

- Good performance is set forth in **international agreements, treaties**.
- Good performance is based on the recommendation of **expert judgment**.
- If no such recommendations are available, Good performance is set at either **the 95th or 99th percentile**, depending on the distribution of the underlying data and the nature of the indicator.

ใช้วิธีตัด หัว-ท้าย ของกราฟการกระจายตัวของ

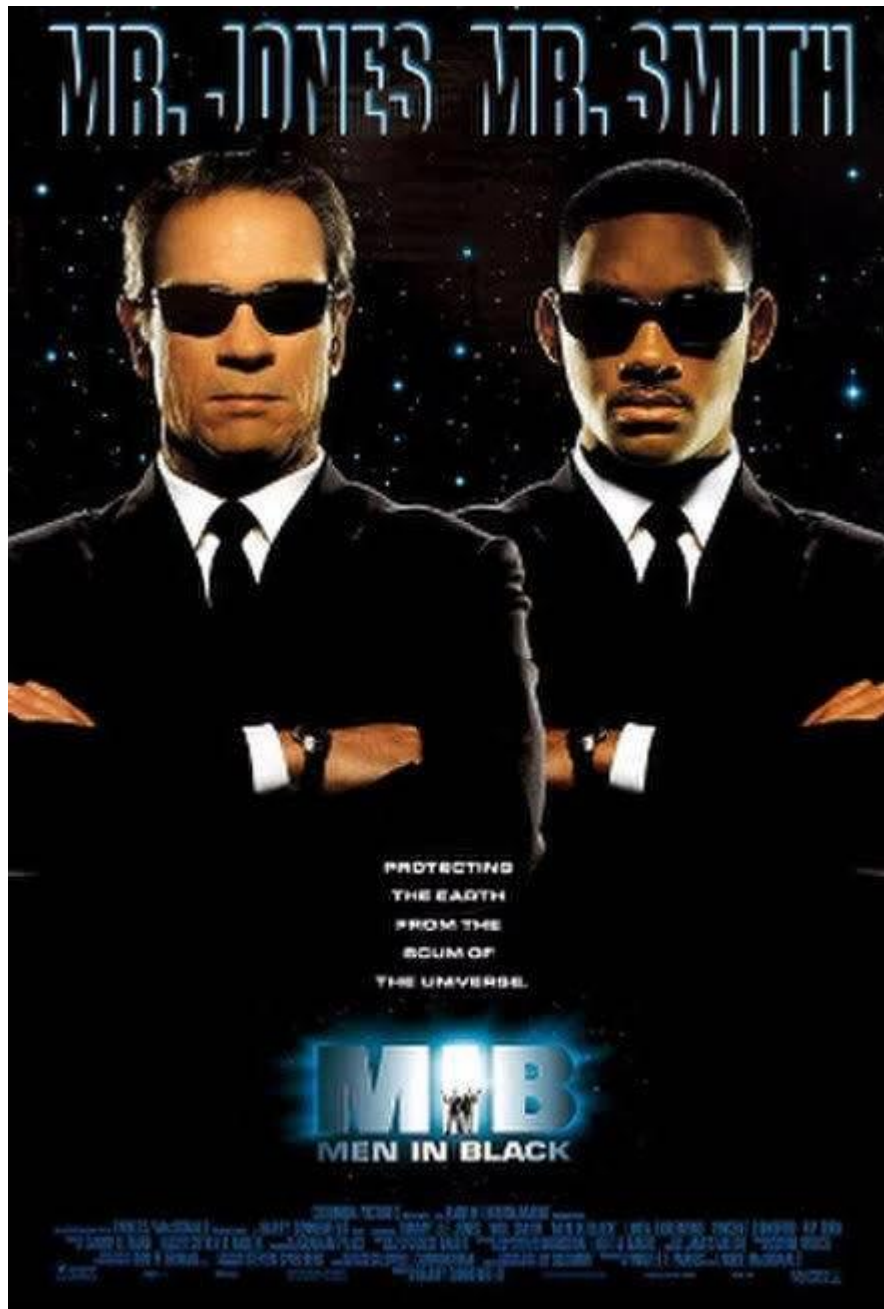
ค่าคะแนน (distribution) เพื่อป้องกันค่าที่ผิดปกติมีผลต่อการให้คะแนน

โครงการดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อม

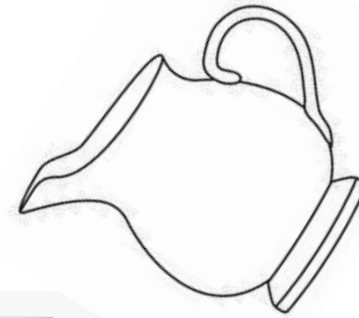
- ศึกษา ทบทวน EPI (Yale & Colombia)
- นำข้อมูลจากหน่วยงานของประเทศไทย แทลงในวิธีการคำนวณจอยเอล (EPI+)
- จัดทำ EPI ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย (EPI Thailand)
- จัดทำฐานข้อมูล และแบบฟอร์มสำหรับให้หน่วยงานกรอกข้อมูล เพื่อประเมินค่า EPI

การศึกษาในโครงการมี 3 แนวทาง ได้แก่

- ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาโดยความร่วมมือของมหาวิทยาลัยเยลและมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย (EPI Yale & Columbia 2020)
- ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อมที่ใช้ข้อมูลจากหน่วยงานในประเทศไทย (EPI+) มีรูปแบบการคำนวณและค่าถ่วงน้ำหนักสอดคล้องกับ EPI Yale & Columbia 2020 แต่ใช้ข้อมูลจากหน่วยงานในประเทศไทยที่เป็นปัจจุบันในการคำนวณ และสำหรับกรณีที่ตัวแปรมีข้อมูลแต่ชุดข้อมูลไม่ครบ จะใช้ค่าทดแทน (Proxy) ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ เพื่อให้สามารถคำนวณได้
- ดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อมที่ใช้ตัวชี้วัดในบริบทของประเทศไทย (EPI Thailand) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ได้รับการคัดเลือกว่าสอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย



EPI (Yale & Colombia)

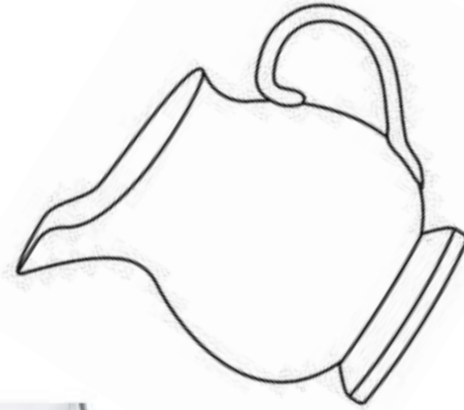


แหล่งข้อมูลสากล





EPI +



แหล่งข้อมูลจาก
หน่วยงานของไทย

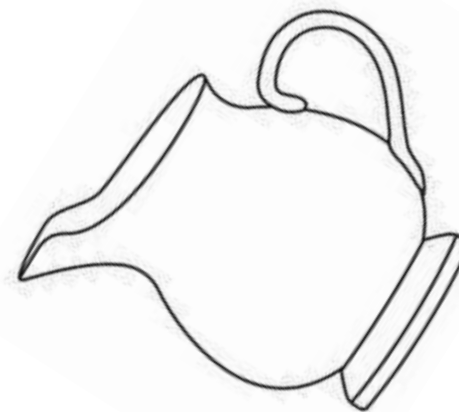


ถ้าไม่มี
หรือประเมินตามไม่ได้





EPI Thailand



แหล่งข้อมูลจาก
หน่วยงานของไทย



ประเด็นด้านความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ

Policy Objective	Issue Category	TLA	Wt.	Indicator	TLA	Wt.
Ecosystem Vitality ECO (60%)	Biodiversity & Habitat	BDH	25%	Terrestrial Biome Protection (national)	TBN	20%
				Terrestrial Biome Protection (global)	TBG	20%
				Marine Protected Areas	MPA	20%
				Protected Areas Representativeness Index	PAR	10%
				Species Habitat Index	SHI	10%
				Species Protection Index	SPI	10%
				Biodiversity Habitat Index	BHV	10%
	Ecosystem Services	ECS	10%	Tree Cover Loss	TCL	90%
				Grassland Loss	GRL	5%
				Wetland Loss	WTL	5%
	Fisheries	FSH	10%	Fish Stock Status	FSS	35%
				Marine Trophic Index	RMS	35%
				Fish Caught by Trawling	FGT	30%
	Climate Change	CCH	40%	CO ₂ Growth Rate	CDA	55%
				CH ₄ Growth Rate	CHA	15%
				F-gas Growth Rate	FGA	10%
				N ₂ O Growth Rate	NDA	5%
				Black Carbon Growth Rate	BCA	5%
				CO ₂ from Land Cover	LCB	2.5%
				GHG Intensity Trend	GIB	5%
GHG per Capita				GHP	2.5%	
Pollution Emissions	APE	5%	SO ₂ Growth Rate	SDA	50%	
			NO _x Growth Rate	NXA	50%	
Agriculture	AGR	5%	Sustainable Nitrogen Management Index	SNM	100%	
Water Resources	WRS	5%	Wastewater Treatment	WWT	100%	

ดัชนีย่อยความหลากหลายทางชีวภาพและถิ่นที่อยู่อาศัย (Biodiversity and Habitat)

ประกอบด้วย 7 ตัวชี้วัด

- ตัวชี้วัดด้านการปกป้องชีวนิเวศบกระดับชาติ (Terrestrial Biome Protection - national weight)
- ตัวชี้วัดด้านการปกป้องชีวนิเวศบกระดับโลก (Terrestrial Biome Protection - global weight)
- ตัวชี้วัดด้านพื้นที่คุ้มครองทางทะเล (Marine Protected Areas)
- ดัชนีถิ่นอาศัยความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity Habitat Index)
- ดัชนีถิ่นอาศัยของชนิดพันธุ์ (Species Habitat Index)
- ดัชนีคุ้มครองชนิดพันธุ์ (Species Protection Index)
- ดัชนีตัวแทนพื้นที่คุ้มครอง (Protected Areas Representativeness Index)

- ตัวชี้วัดด้านการปกป้องชีวนิเวศบกระดับชาติ

Terrestrial Biome Protection - national weight

- ตัวชี้วัดด้านการปกป้องชีวนิเวศบกระดับโลก

Terrestrial Biome Protection - global weight

Two indicators of terrestrial biome protection measure **the proportion of important biomes (terrestrial) covered by protected areas within a country, weighted according to the prevalence of each biome both within that country and globally**



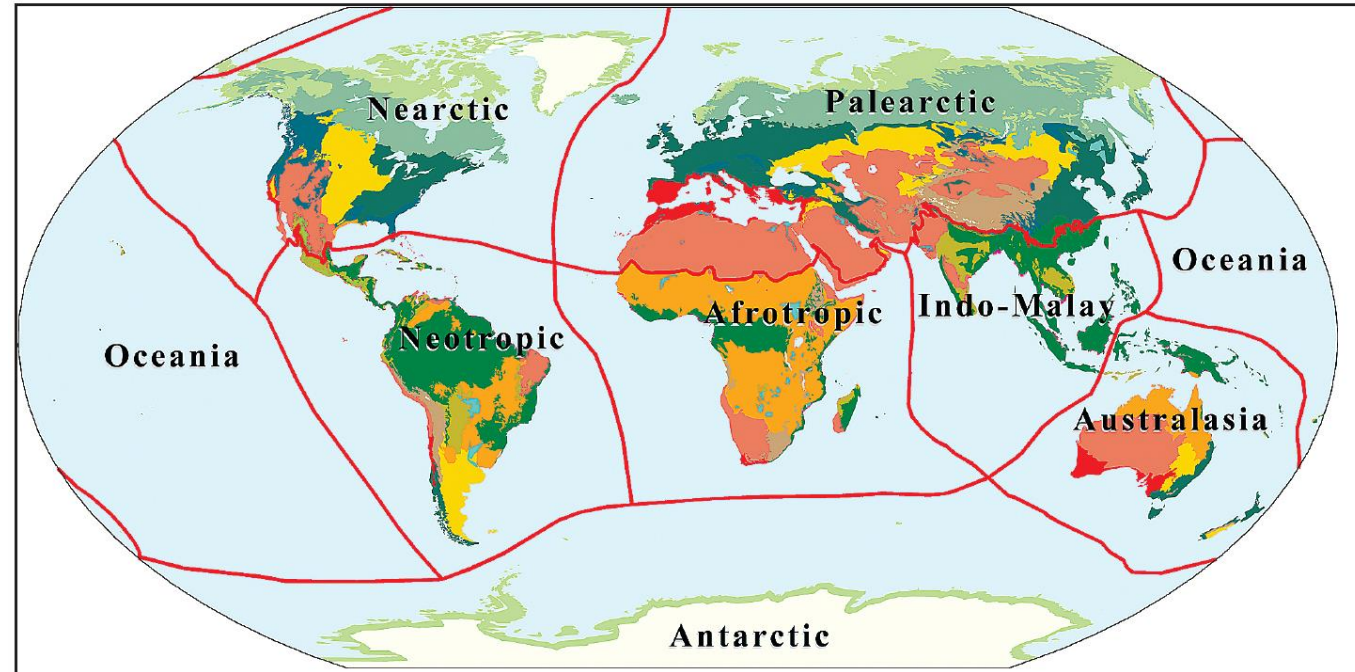
ตรวจวัดการปกป้องแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีลักษณะเฉพาะทางนิเวศวิทยาอย่างเต็มรูปแบบ

- ประเมินสัดส่วนของพื้นที่ชีวนิเวศบที่ถูกรักษาให้เป็น **พื้นที่คุ้มครอง** ในระดับชาติ และระดับโลก

ระบบนิเวศ (**Ecosystem**) มีการจำแนกเป็น 14 ประเภทที่มีความสำคัญ

และ 15 เขตภูมินิเวศ

(**Ecoregion**)



Olson et al. (2001)

- | | | | | |
|--|--|---|---|--|
|  |  | Tropical and Subtropical Moist Broadleaf Forests |  | Temperate Grasslands, Savannas, and Shrublands |
|  |  | Tropical and Subtropical Dry Broadleaf Forests |  | Flooded Grasslands and Savannas |
| |  | Tropical and Subtropical Coniferous Forests |  | Montane Grasslands and Shrublands |
| |  | Temperate Broadleaf and Mixed Forests |  | Tundra |
| |  | Temperate Coniferous Forests |  | Mediterranean Forests, Woodlands, and Scrub |
| |  | Boreal Forests/Taiga |  | Deserts and Xeric Shrublands |
| |  | Tropical and Subtropical Grasslands, Savannas, and Shrublands |  | Mangroves |

ประเทศไทยมีข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ชีวนิเวศบกที่ต้องพิจารณาจากพื้นที่ 3 ประเภท ได้แก่

- 1) พื้นที่ป่าใบกว้างเขตร้อนและกึ่งร้อนชื้น (Tropical & Subtropical Moist Broadleaf Forests) ได้แก่ พื้นที่ป่าดิบชื้น (evergreen forest) พื้นที่ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) และพื้นที่ป่าดิบเขา (hill evergreen forest)
- 2) พื้นที่ป่าใบกว้างเขตร้อนและกึ่งร้อนแล้ง (Tropical & Subtropical Dry Broadleaf Forests) ได้แก่ พื้นที่ป่าเต็งรัง (dry dipterocarp forest) และพื้นที่ป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest)
- 3) พื้นที่ป่าชายเลน (Mangroves)

สมการคำนวณ

ระดับชาติ

$$w_{bc} = \frac{TEW_{bc}}{\sum_b TEW_{bc}}$$

พื้นที่ชีวนิเวศบกใดๆ (ชนิด b)
ซึ่งอยู่ในพื้นที่คุ้มครอง (ไทย) b

พื้นที่ชีวนิเวศบก (ชนิด b)
ทั้งหมด (ไทย) b

ค่าของตัวชี้วัด = \sum_b { ค่าถ่วงน้ำหนัก (w_{bc}) X ประสิทธิภาพการปกป้องชีวนิเวศบกของประเทศไทย b } X 100

ระดับโลก

$$w_{bc} = \frac{\left[\frac{TEW_{bc}}{\sum_c TEW_{bc}} \right]}{\left[\sum_b \frac{TEW_{bc}}{\sum_c TEW_{bc}} \right]}$$

b = index of biomes

c = index of countries

TEW_{bc} = พื้นที่ชีวนิเวศบก

ตัวชี้วัดด้านพื้นที่คุ้มครองทางทะเล / Marine Protected Areas

Marine protected area measures the percentage of a country's exclusive economic zone (EEZ) that is covered by marine protected areas (MPAs).

ในงานศึกษา **EPI** ของ ม.เเอล ได้นิยามตัวชี้วัดด้านพื้นที่คุ้มครองทางทะเล เป็นการประเมินสัดส่วนขนาดพื้นที่ของเขตเศรษฐกิจจำเพาะ (**EEZ**) ที่ได้ถูกกำหนดเป็นพื้นที่คุ้มครองทางทะเล

$$MPA = \frac{\sum AMP_i}{\sum EEZ_j} \times 100$$

ประสิทธิภาพ
การคุ้มครอง
ทางทะเล

MPA = สัดส่วนของพื้นที่คุ้มครองทางทะเล (%)

AMP = ขนาดพื้นที่ของพื้นที่คุ้มครองทางทะเล (ตารางกิโลเมตร)

EEZ = ขนาดพื้นที่ของเขตเศรษฐกิจจำเพาะ (ตารางกิโลเมตร)

เขตเศรษฐกิจจำเพาะ คือ บริเวณที่นับออกจากเส้นฐานออกไปไม่เกิน 200 ไมล์ทะเล หรือจนกว่าจะประชิดกับเขตเศรษฐกิจจำเพาะของประเทศอื่น



EPI+ /EPI Thailand

→ ใช้น่านน้ำภายใน + EEZ

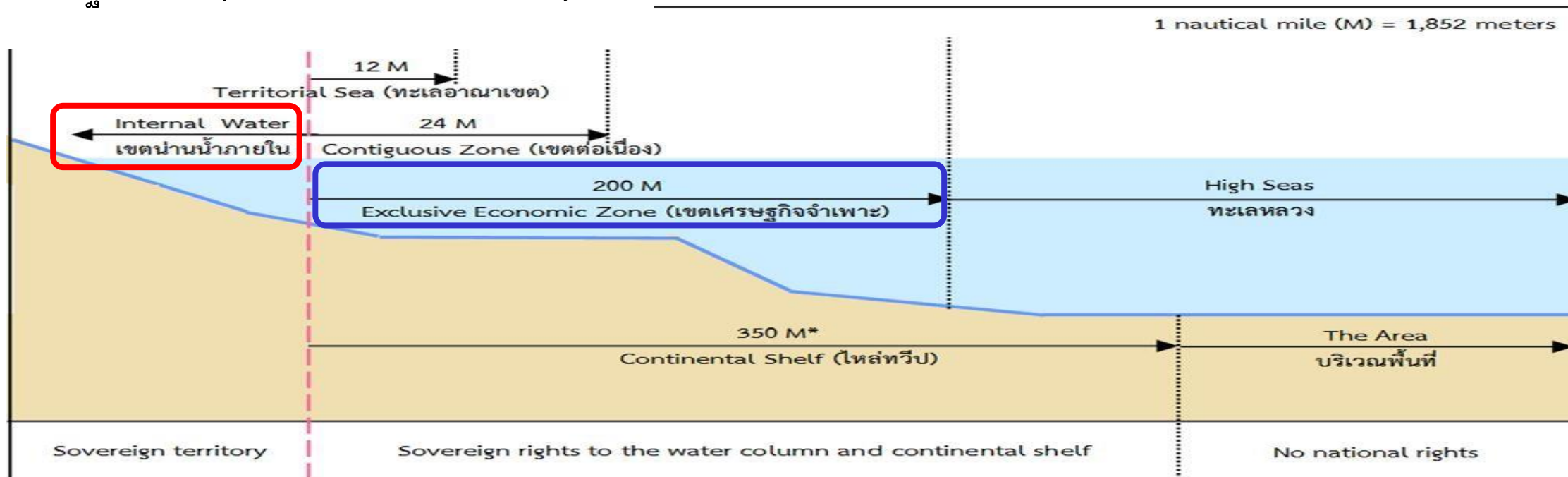
ตามอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล ค.ศ. 1982 (The United Nations Convention on the Law of the Sea 1982 -

UNCLOS 1982) องค์ประกอบต่าง ๆ ของทะเล ประกอบไปด้วย

- น่านน้ำภายใน (Internal Water)
- ทะเลอาณาเขต (Territorial Sea)
- เขตต่อเนื่อง (Contiguous Zone)
- เขตเศรษฐกิจจำเพาะ (Economic Exclusive Zone)

พื้นที่ทางทะเลของไทย	km ²
น่านน้ำภายใน	61,954.04
เขตเศรษฐกิจจำเพาะ*	254,409.06
พื้นที่พัฒนาร่วม ไทย-มาเลเซีย	7,125.22
รวม	323,488.32

*พื้นที่นับจากเส้นฐานออกไป 200 ไมล์ทะเล ซึ่งซ้อนทับกับทะเลอาณาเขต และเขตต่อเนื่อง



EPI+ / EPI Thailand

สำหรับประเทศไทย พื้นที่คุ้มครองทางทะเลแบ่งออกได้เป็น 6 ประเภท คือ

- อุทยานแห่งชาติทางทะเล
 - เขตห้ามล่าสัตว์ป่า
 - พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม
 - พื้นที่สงวนชีวมณฑล
 - อนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ
 - พื้นที่ชุ่มน้ำ
- ได้มีการหักลบพื้นที่ที่ทับซ้อนกันออกเพื่อไม่ให้เกิดการนับซ้ำ
 - เพื่อให้ได้ผลรวมที่แท้จริง จึงจำเป็นต้องมีการหักพื้นที่ที่ครอบคลุมในส่วนของพื้นที่ทางทะเลที่มีการประกาศล้ำเข้าไปในเขตของแผ่นดินออกด้วย

Issue Category	TLA	Wt.	Indicator	TLA	Wt.
Biodiversity & Habitat	BDH	25%	Terrestrial Biome Protection (national)	TBN	20%
			Terrestrial Biome Protection (global)	TBG	20%
			Marine Protected Areas	MPA	20%
			Protected Areas Representativeness Index	PAR	10%
			Species Habitat Index	SHI	10%
			Species Protection Index	SPI	10%
			Biodiversity Habitat Index	BHV	10%



- ใช้ข้อมูลจาก ม.เยล
- ข้อมูลที่แหล่งข้อมูลกลางใช้ในการประเมิน
 - ข้อมูลการตรวจพบชนิดพันธุ์ (Biological records)
 - ข้อมูลจากดาวเทียม (Satellite data)
 - แบบจำลอง (Modelling)

Species Distribution Modelling (SDM)

Ecological Niche Modelling (ENM)

Niche (นิช)

In ecology, a **niche** is the match of a species to a specific environmental condition

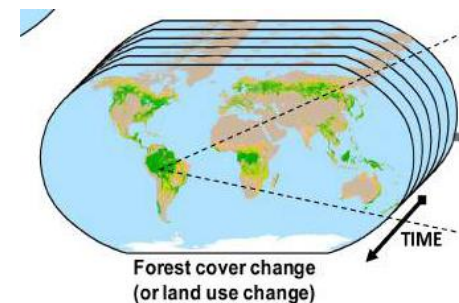
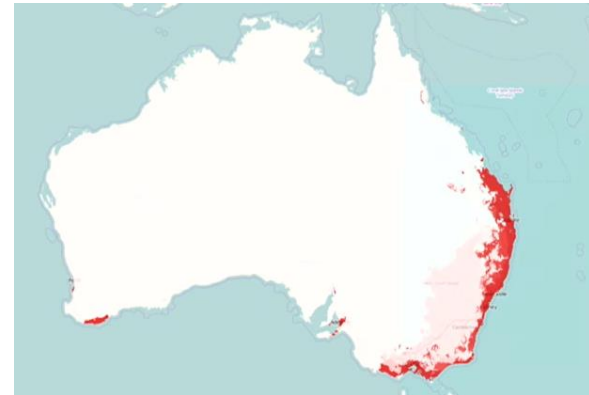
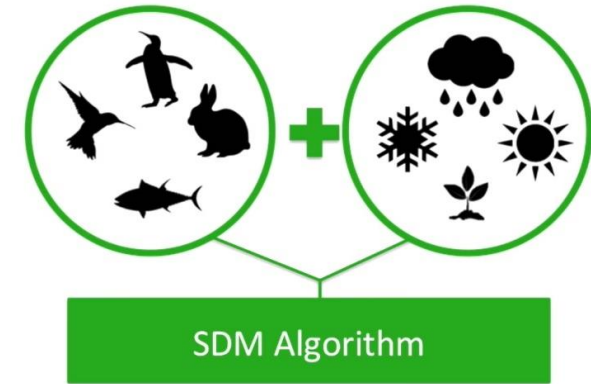
ในระบบนิเวศมีสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่มี “นิช” ค่อนข้างจำกัด เช่น

- **โคอาลา** ที่มีแหล่งอาหารหลักคือใบยูคาลิปตัสเพียงอย่างเดียว จึงเป็นชนิดพันธุ์ที่เปราะบางต่อภัยคุกคาม
เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ต่างจากสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่า เช่น สุนัขจิ้งจอก หรือแรคคูน ที่กินอาหารหลากหลาย
- **หิ่งห้อย** อยู่บนต้นลำพู
- **หมีแพนด้า** กินใบไผ่ อยู่ในบริเวณอากาศเย็น



"Putting Species on the Map"

- Identify the places needed to safeguard species
- Identify areas that should be prioritized for conservation
- Deliver the best-possible science and evidence to ensure species are not (unknowing) lost
- Help to determine potential roots of infection and diseases which make them important for public health
- Use to predict how biodiversity will be affected by impact such as climate change or changes in the land use





Aichi Biodiversity Target 5

ภายในปี 2020 ถิ่นที่อยู่อาศัย รวมทั้งพื้นที่ป่าไม้
มีอัตราการสูญเสียดลดลงร้อยละ 50



Aichi Biodiversity Target 11

ภายในปี 2020 พื้นที่ได้รับการอนุรักษ์ อย่างน้อยร้อยละ 17 ของพื้นที่บนบก
และแหล่งน้ำในแผ่นดิน และอย่างน้อยร้อยละ 10 ของพื้นที่ทะเลและชายฝั่ง



Aichi Biodiversity Target 12

ภายในปี 2020 ชนิดพันธุ์ที่ถูคุกคามและชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น
มีสถานภาพการอนุรักษ์และการจัดการดีขึ้น

ดัชนีถิ่นอาศัยของชนิดพันธุ์ / Species Habitat Index (SHI)

The Species Habitat Index (SHI)

quantify changes in the suitable habitats of single species to provide aggregate estimates of potential population losses and extinction risk increases in a region or worldwide



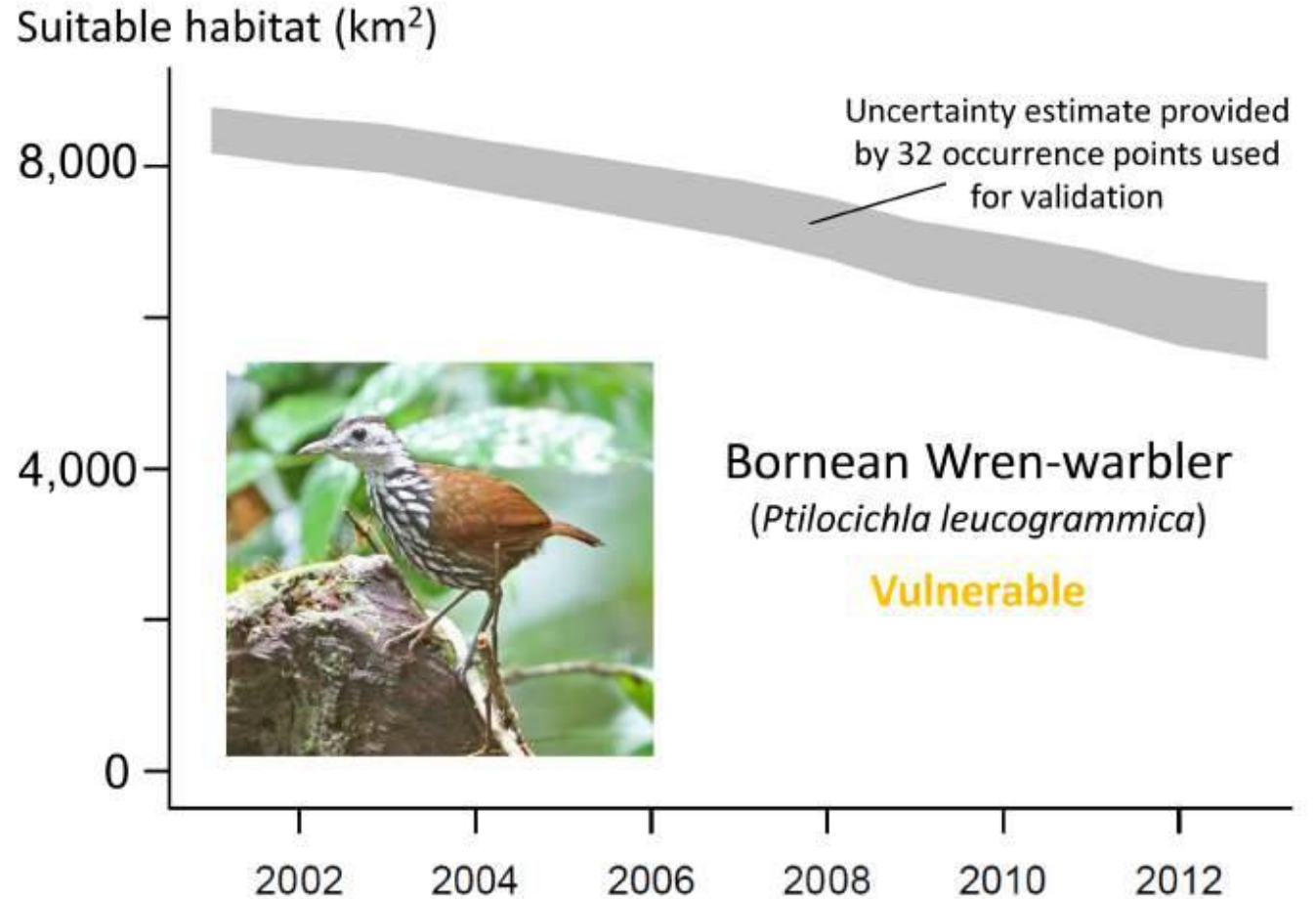
การวัดการเปลี่ยนแปลงของแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับสิ่งมีชีวิตหนึ่งๆ ในสภาพธรรมชาติ ซึ่งดัชนีนี้จะสื่อถึง การสูญเสียจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ และความเสี่ยงที่จะสูญพันธุ์

การสูญเสียจำนวนประชากร

ความเสี่ยงที่จะสูญพันธุ์

วิเคราะห์ข้อมูลจาก

- ❑ การสำรวจระยะไกล (Remote sensing)
- ❑ โมเดลทางคณิตศาสตร์ (Modelling) โดยใช้ literature, expert-based data on habitat restrictions
- ❑ Validate: การสำรวจเชิงพื้นที่ (field data on species locations from surveys and citizen science ; > 300 million location records)



Bornean

Wren-Babbler

Ptilocichla leucogrammica

Learn more

Update

Habitat Associations ON OFF

Elevation ON OFF

0 - 700 meters

Tree cover: ON OFF

75 - 100%

Landcover ON OFF

Woodlands

Forests Woody Savannas

Shrublands

Open Closed

Herbaceous

Savannas Grasslands

Cultivated

Cropland Cropland Mosaics

Barren Urban

Barren Urban

Water

Wetlands Water Bodies

Records outside suitable range

Records in suitable range

Suitable range



โดยข้อมูลดัชนีนี้ได้จากเว็บไซต์ Map of Life หรือ MOL (<https://mol.org/>)

ดัชนีคุ้มครองชนิดพันธุ์ / Species Protection Index (SPI)

The Species Protection Index (SPI)

measures how much suitable habitat for single species is **under protection** and estimates the regional or global biodiversity representativeness of terrestrial protected areas



การวัดถึงแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับสิ่งมีชีวิตหนึ่ง ๆ ได้รับการคุ้มครองหรือไม่

มีคำจำกัดความหมายถึง **พื้นที่คุ้มครองทางบก** ของประเทศได้ครอบคลุมถิ่นอาศัยที่พบชนิดพันธุ์ต่าง ๆ (species' ranges) ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และพันธุ์พืชได้ดีเพียงใด

Species Distributions (Species Map)

Protected Areas



Species Info

Map a Species

Spec

Overview

Habitat Distribution

Habitat Change

Reserve Coverage

Info

Select a specie

Vejar's Fir

Abies vejarii

Learn more

Update

Records outside suitable range

Records in suitable range

Suitable range

Strict Parks

All Parks

Habitat Associations

ON OFF

Elevation

ON OFF

1900 - 3400 meters

Tree cover:

ON OFF

10 - 100%

Landcover

ON OFF

Woodlands

Cultivated

Woods

Woody Savannas

Cropland

Cropland Mosaics

Shrublands

Barren Urban

Open Grassland

Barren Urban

Herbaceous

Water

Savannas Grasslands

Wetlands Water Bodies



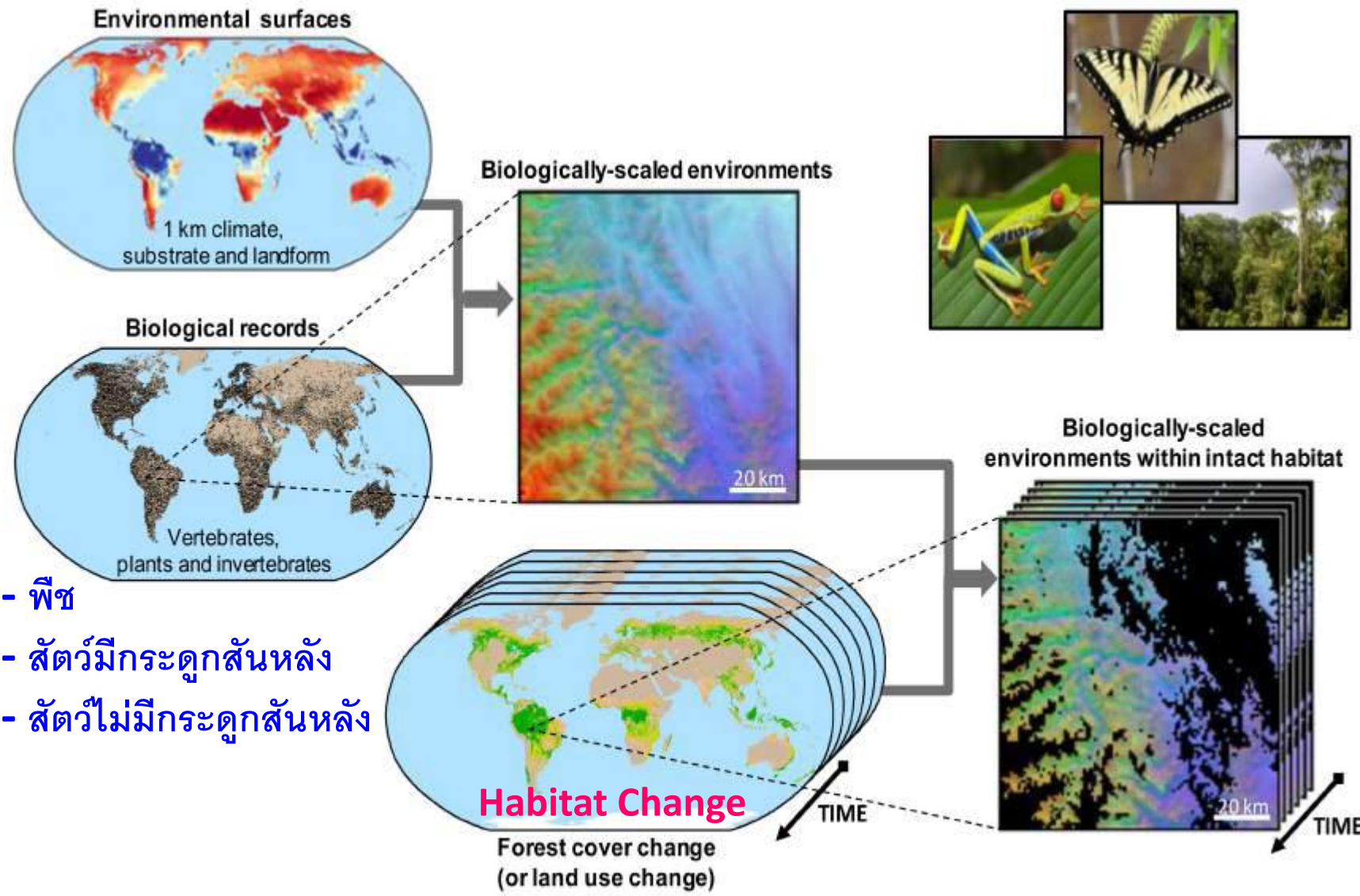
Toggle map size

ดัชนีถิ่นอาศัยความหลากหลายทางชีวภาพ / Biodiversity Habitat Index (BHI)

The Biodiversity Habitat Index (BHI)

estimate impacts of habitat loss, degradation and fragmentation on retention of terrestrial biodiversity globally

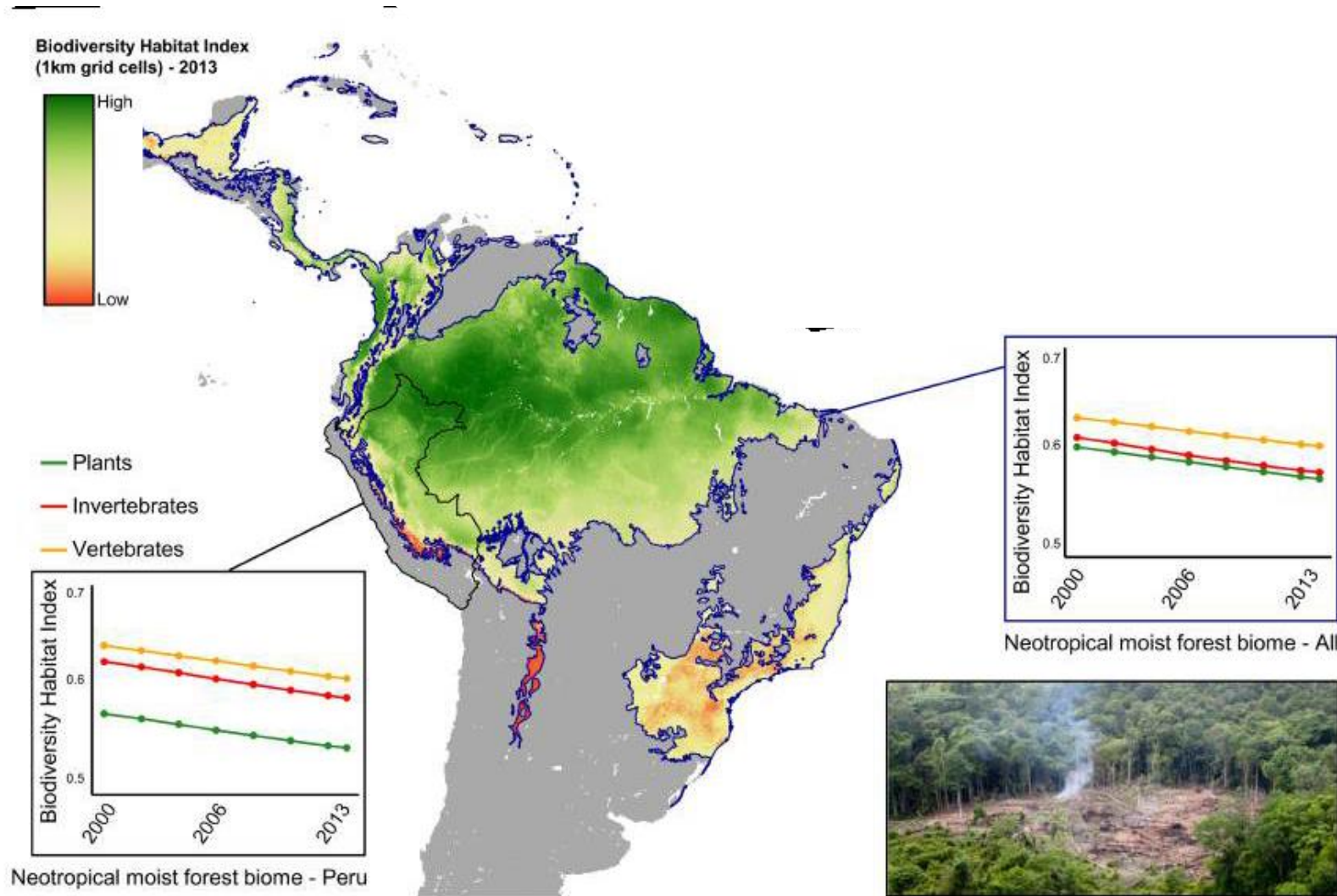
ประมาณการผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพบนบก จากการสูญเสียถิ่นที่อยู่ อาศัยบนบก (**habitat loss**) ความเสื่อมโทรมของถิ่นอาศัย (**degradation**) และการที่ถิ่นอาศัยกระจัดกระจาย ถูกแบ่งแยกย่อย (**fragmentation**)



- พืช
- สัตว์มีกระดูกสันหลัง
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

- Hansen et al. (2013) Global Forest Change dataset
- NASA's MODIS Land Cover Change dataset

- Using the PREDICTS meta-analysis (Newbold et al 2015, Nature 520: 45-50) to assign habitat-condition scores



Reporting of the Biodiversity Habitat Index for an example combination of realm (Neotropics) and biome (moist tropical forest), based on analysis of Hansen et al's Global Forest Change dataset. The two charts depict changes in the index between 2000 and 2013, for the three major biological groups, aggregated across Peru alone, and across the entire biome, respectively. The map depicts values of the index for individual 1 km grid cells across the biome, in a single year (2013), averaged across all three biological groups

← Thailand Indicators

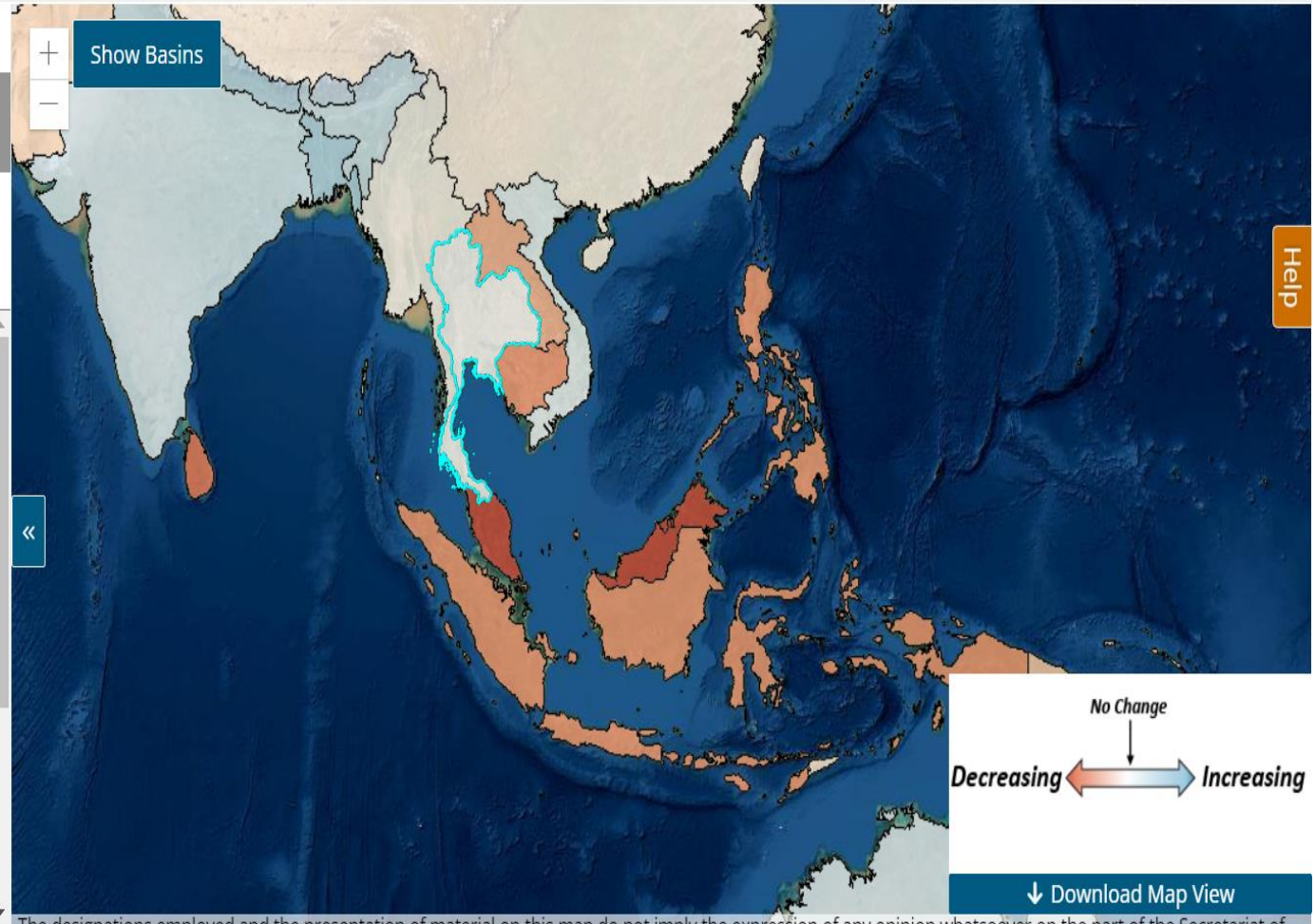
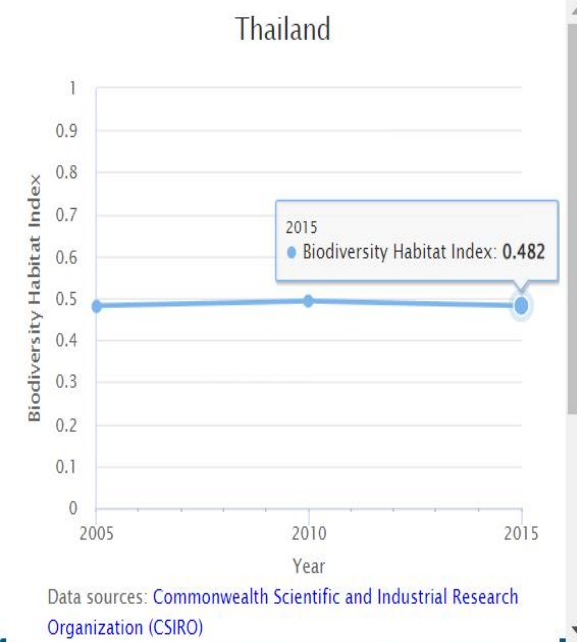
Thailand ▾

Biodiversity Habitat Index ▾

Most Recent Measurement (2015)

Annual Change (2005-2015)

Show/Hide Description of Indicator



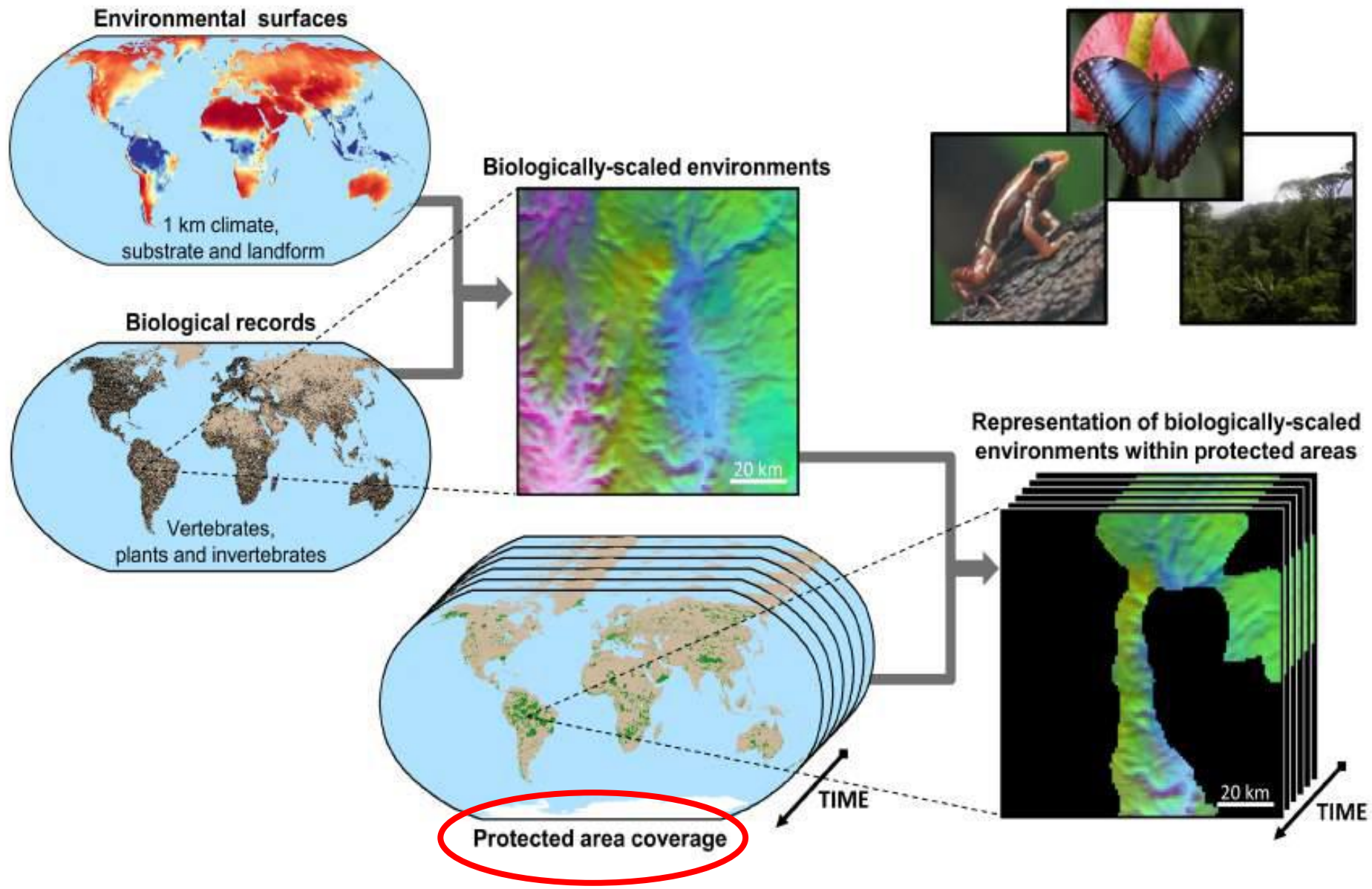
<https://www.natureserve.org/>

ดัชนีตัวแทนพื้นที่คุ้มครอง
Protected Areas Representativeness Index (PARI)

Protected Areas Representativeness Index (PARI)

**use biologically-scaled environmental mapping and modelling globally
to assess the extent to which terrestrial protected areas are ecologically
representative**

พื้นที่คุ้มครองทางบกนั้นแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศได้ดี
เพียงใด



การดำเนินงานโดย ม.เยล

- นำข้อมูลมาจากเว็บไซต์ NatureServe (<https://www.natureserve.org/>)
- ประเมินสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงของแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับสิ่งมีชีวิตเทียบกับปีพื้นฐานในปี พ.ศ. 2544 (ค.ศ. 2001)
- ถ้าคะแนนยิ่งสูง (ใกล้ 100) จะบ่งชี้ว่าพื้นที่คุ้มครองทางบกของประเทศเกือบจะเป็นตัวแทนของความหลากหลายของระบบนิเวศของประเทศได้อย่างสมบูรณ์

ดัชนีย่อยด้านบริการของระบบนิเวศ (Ecosystem services)

ประกอบด้วย **3** ตัวชี้วัด

- ตัวชี้วัดด้านการสูญเสียพื้นที่ป่า (Tree Cover Loss)
- ตัวชี้วัดด้านการสูญเสียพื้นที่ทุ่งหญ้า (Grassland Loss)
- ตัวชี้วัดด้านการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland Loss)

ดัชนีย่อยด้านประมง (Fisheries)

ประกอบด้วย **3** ตัวชี้วัด

- ตัวชี้วัดด้านสถานภาพปริมาณสัตว์น้ำคงเหลือ (Fish Stock Status)
- ดัชนีลำดับขั้นการกินอาหารในทะเล (Regional Marine Trophic Index)
- ตัวชี้วัดด้านสัตว์น้ำที่ถูกจับโดยอวนลาก (Fish Caught by Trawling)

ตัวชี้วัดด้านสถานภาพปริมาณสัตว์น้ำคงเหลือ (Fish Stock Status)

ร้อยละของปริมาณสัตว์น้ำที่ใช้ประโยชน์มากเกินไปเกินศักยภาพการผลิต (Overexploited) หรือล่มสลาย (Collapsed) ต่อปริมาณสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ ในเขตเศรษฐกิจจำเพาะ (Exclusive Economic Zone: EEZ)

แนวคิดคือ ประเทศควรลดหรือจำกัดการจับสัตว์น้ำที่อยู่ในสถานะที่ใช้ประโยชน์มากเกินไปเกินศักยภาพการผลิต (Overexploited) หรือที่อยู่ในภาวะล่มสลาย (Collapsed)

	สถานภาพ
5	ฟื้นฟู (Rebuilding)
4	เริ่มใช้ประโยชน์ (Developing)
3	ใช้ประโยชน์ (Exploited)
2	ใช้ประโยชน์มากเกินไปเกินศักยภาพการผลิต (Overexploited)
1	ล่มสลาย (Collapsed)

สถานภาพปริมาณสัตว์น้ำคงเหลือ

=

$$\begin{aligned} & (\text{สถานภาพของทรัพยากรสัตว์น้ำ}1 \times \text{ปริมาณการจับสัตว์น้ำ}1) \\ & + (\text{สถานภาพของทรัพยากรสัตว์น้ำ}2 \times \text{ปริมาณการจับสัตว์น้ำ}2) \\ & + \dots \end{aligned}$$



ปริมาณการจับสัตว์น้ำทั้งหมด

ดัชนีลำดับชั้นการกินอาหารในทะเล (Marine Trophic Index)

มีคำจำกัดความหมายถึง ค่าเฉลี่ยของระดับการกินอาหารสำหรับระบบนิเวศขนาดใหญ่ซึ่งใช้บ่งชี้ว่าเข้าสู่ "การประมงกลุ่มปลาที่อยู่ในลำดับชั้นอาหารระดับล่าง" หรือไม่

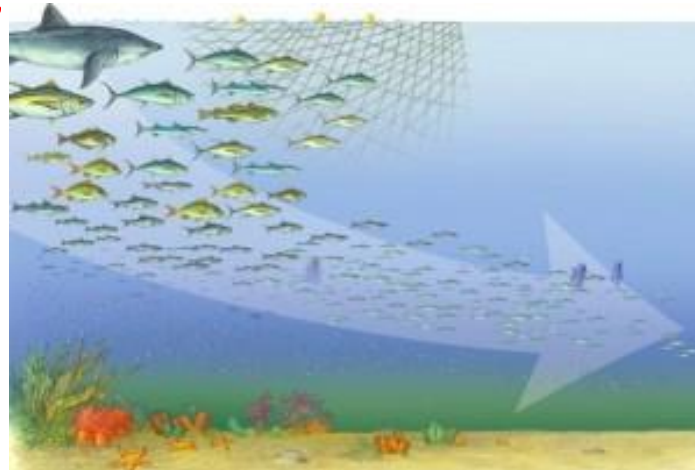
ค่านี้เป็นมาตรวัดว่าสต็อกปลาขนาดใหญ่ถูกใช้ประโยชน์และทรัพยากรประมงมีการจัดการอย่างยั่งยืนหรือไม่

A lower MTI score might indicate that species higher in the food web have been nearly or fully fished out, and the fishing sector has shifted to target fish at lower trophic levels – also called “fishing down the food web”

เป็นข้อมูลจากเว็บไซต์

Sea Around Us

<https://www.seaaroundus.org>



Marine Trophic Level



ตัวชี้วัดด้านสัตว์น้ำที่ถูกจับโดยอวนลาก (Fish Caught by Trawling)

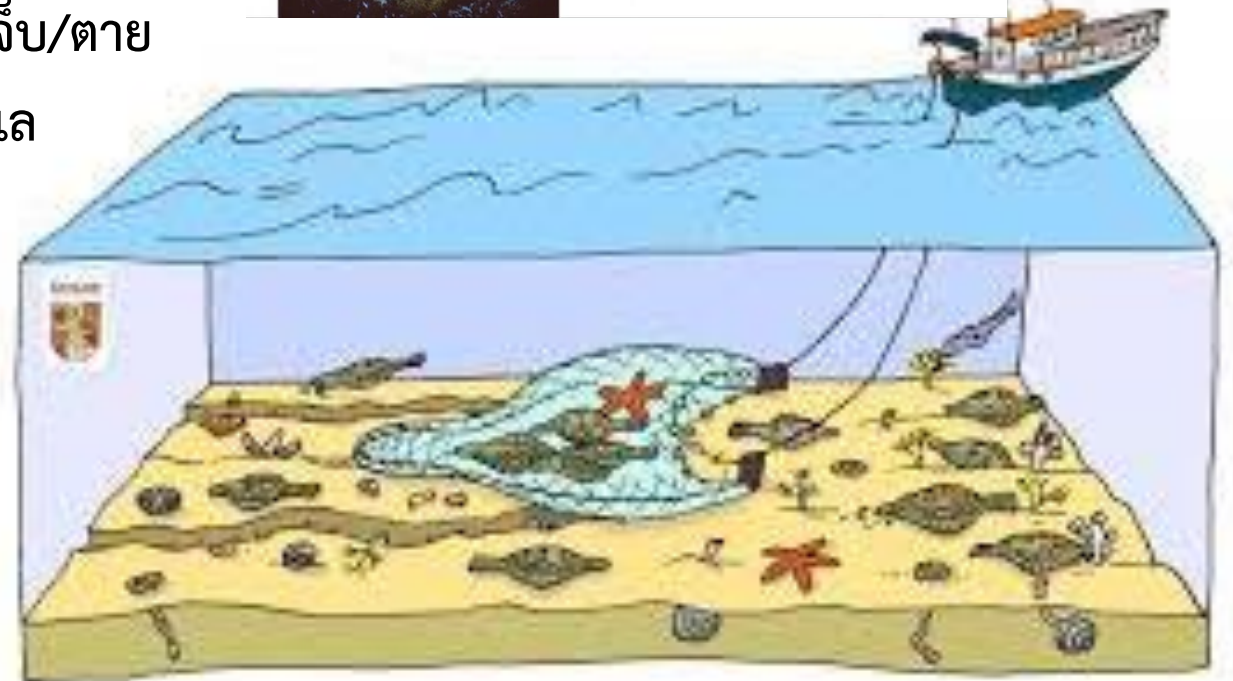
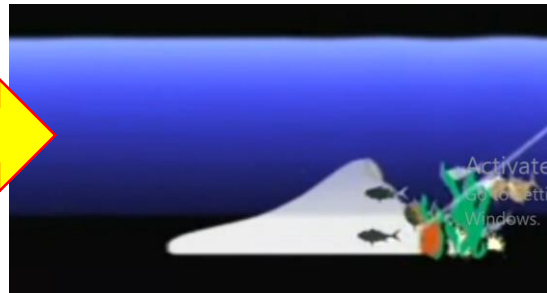
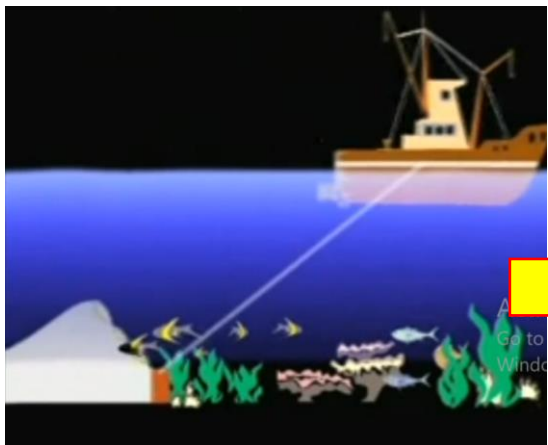
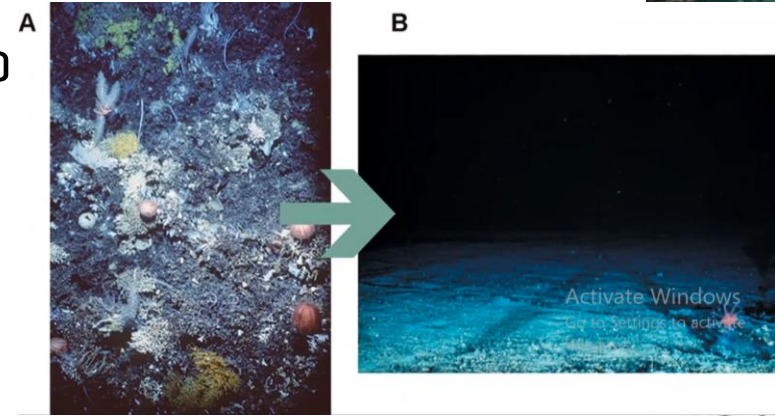


ร้อยละของสัตว์น้ำที่ถูกจับโดยอวนลากหน้าดินหรืออวนลากกลางน้ำต่อสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในเขตเศรษฐกิจจำเพาะ (EEZ) ของประเทศไทย



ผลกระทบจากอวนลาก

- ผลต่อสัตว์น้ำที่ไม่ต้องการ (bycatch) บาดเจ็บ/ตาย
- ทำลายพื้นที่ท้องทะเล (ปะการัง...)
- ปลดปล่อย CO₂



ดัชนีย่อยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)

ประกอบด้วย 8 ตัวชี้วัด

- ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Adjusted CO₂ Growth Rate)
- ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซมีเทน (Adjusted CH₄ Growth Rate)
- ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Adjusted N₂O Growth Rate)
- ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซกลุ่มฟลูออรีเนต (Adjusted F-gas Growth Rate)
- ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงที่ดิน
(CO₂ emission from Land Cover)
- ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยคาร์บอนดำ (Adjusted Black Carbon Growth Rate)
- ตัวชี้วัดด้านสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหัวประชากร (GHG per Capita)
- ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ
(GHG Intensity Trend)

ดัชนีย่อยด้านการปลดปล่อยมลพิษ (Pollution Emissions)

ประกอบด้วย **2** ตัวชี้วัด

- ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Adjusted SO₂ Growth Rate)
- ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (Adjusted NO_x Growth Rate)

□ (UNFCCC, 2015)*

“achieve a balance between anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases in the second half of this century, on the basis of equity, and in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty”

□ (IPCC, 2018)**

to limit warming to 1.5°C above pre-industrial levels with no or limited overshoot, global CO₂ emissions should reach net zero around midcentury

□ (UNFCCC, 2021)***

Global Methane Pledge (cut methane emission by at least 30% by 2030)

*Paris Agreement

**IPCC Special Report on global warming of 1.5°C

***COP26

GHG emissions from various sources relative to total GHG emissions in the Energy sector 2016

Greenhouse gas source and sink categories	CO ₂ emissions	CO ₂ removals	CH ₄		N ₂ O		NO _x	CO	NMVOCs	SO ₂	HFCs	PFCs	SF ₆	Total	
Unit	GgCO ₂ eq	GgCO ₂ eq	Gg	GgCO ₂ eq	Gg	GgCO ₂ eq	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	GgCo ₂ eq	GgCo ₂ eq	GgCo ₂ eq	GgCo ₂ eq
1. Energy	237,877.20	NO	547.39	13,684.69	7.82	2,333.72	1,344.24	5,783.28	845.68	446.45					253,895.61
1A Energy Combustion Activities	237,873.92		112.94	2,823.28	7.82	2,333.72	1,344.24	5,783.28	739.01	446.45					243,030.92
1A1 Energy Industries	107,210.01		13.80	345.04	2.29	683.55	340.49	436.21	28.30	57.12					108,238.60
1A2 Manufacturing Industries and Construction	48,769.80		11.51	287.65	1.61	480.89	171.01	1,238.75	21.65	347.91					49,538.34
1A3 Transport	66,660.58		25.93	648.25	3.19	951.33	660.62	2,839.49	527.29	7.54					68,260.17
1A4 Other Sectors	15,233.53		61.70	1,542.42	0.73	217.95	172.12	1,268.83	161.77	33.88					16,993.90
1B Fugitive Emissions from Fuel	3.28		434.45	10,861.33					106.67						10,864.61
1B1 Solid Fuels	NO		22.13	553.30					NO						553.30
1B2 Oil and Natural Gas	3.28		412.32	10,308.03					106.67						10,311.31
1C Carbon dioxide Transport and Storage	NO	NO													
1C1 Transport of CO ₂	NO	NO													
1C2 Injection and Storage	NO	NO													
1C3 Other	NO	NO													

ที่มา: THAILAND THIRD BIENNIAL UPDATE REPORT (2020)

แหล่งปล่อย*	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCS	SO ₂
ภาคพลังงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ภาคกระบวนการอุตสาหกรรม และการใช้ผลิตภัณฑ์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ภาคเกษตร	✓	✓	✓	✓	✓		
ภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ ที่ดิน	✓	✓	✓	✓	✓		
ภาคของเสีย	✓	✓	✓				

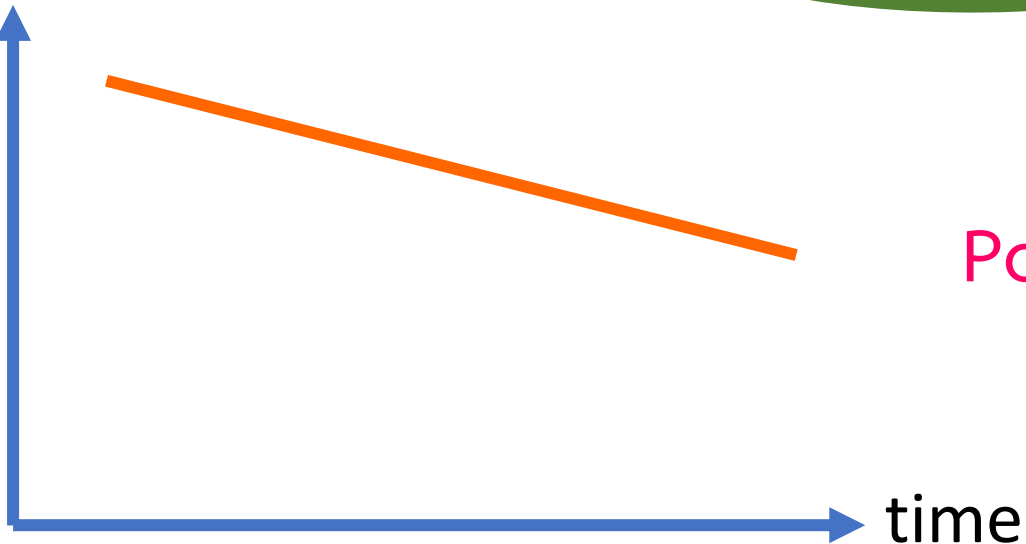
* ตามรูปแบบการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคู่มือ IPCC

ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Adjusted CO₂ Growth Rate)

CO₂ Growth Rate - อัตราการปล่อยก๊าซ CO₂

Adjusted - พิจารณา ปริมาณการปล่อย (**emission**) ก๊าซ CO₂ ร่วมกับ ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (**GDP**)

CO₂ emission



ประเทศลด GHG ได้ดีขึ้น?



เศรษฐกิจของประเทศไม่ดี?
โควิด?

Policy Effort

VS

Economic
Recession

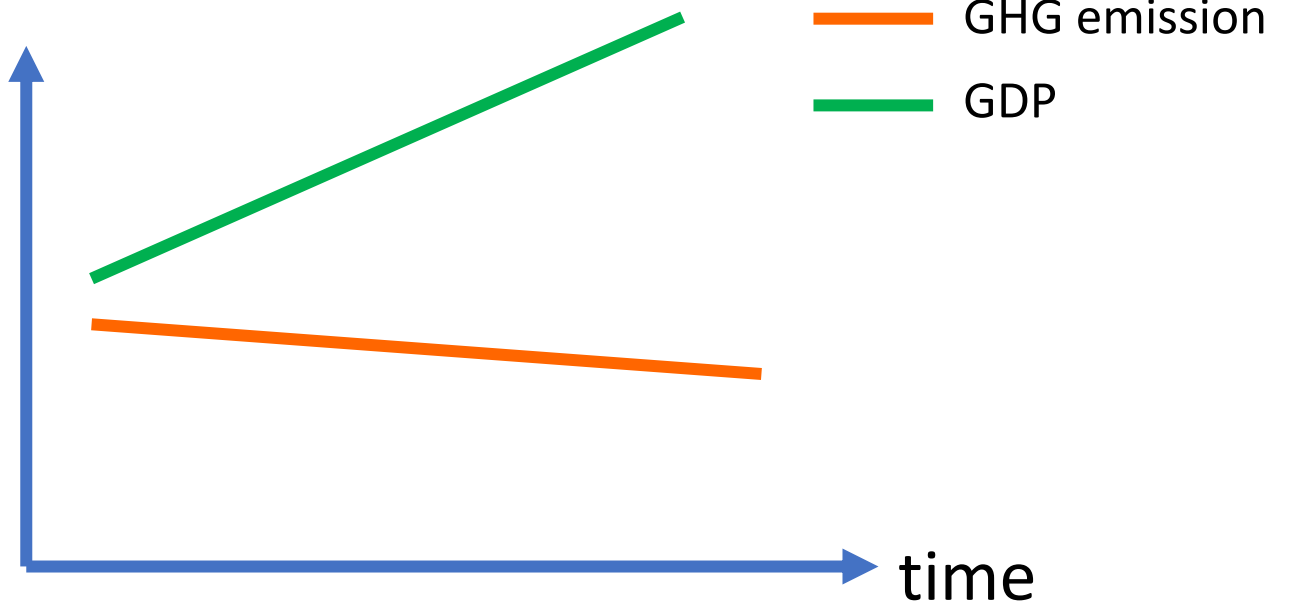
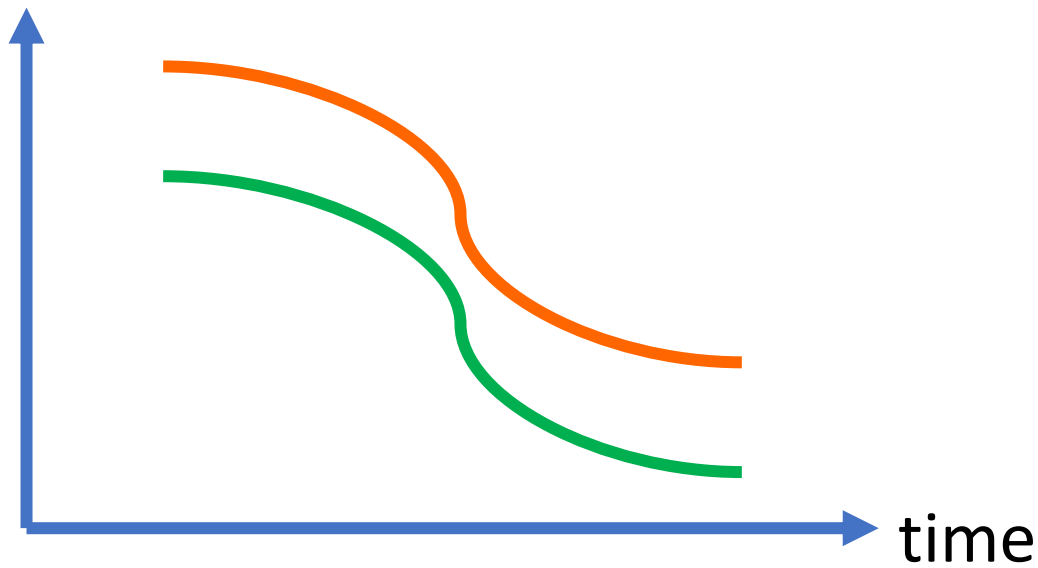
เป้าหมายของโลก: ต้องการให้การเติบโตทางเศรษฐกิจ แยกออกจากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

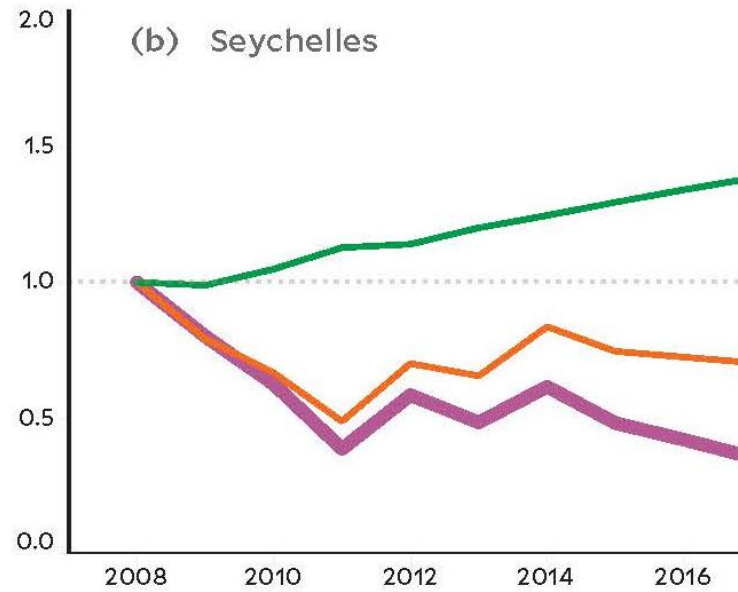
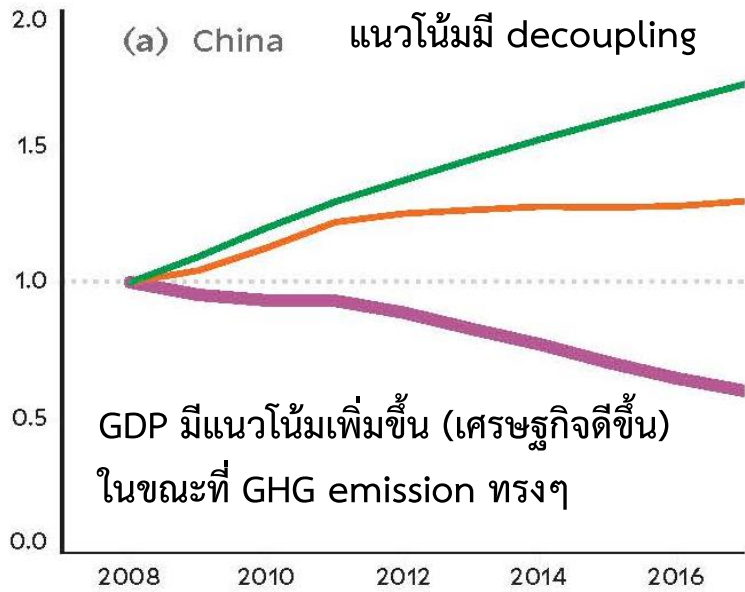


“coupling”

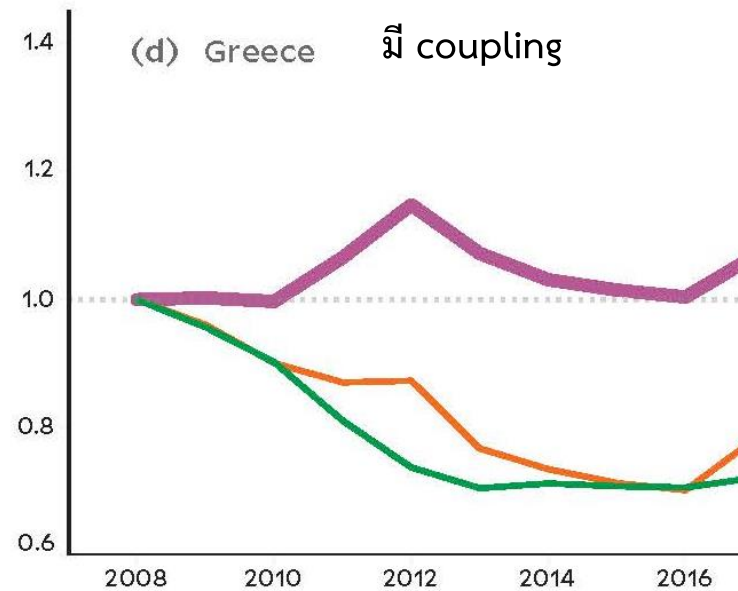
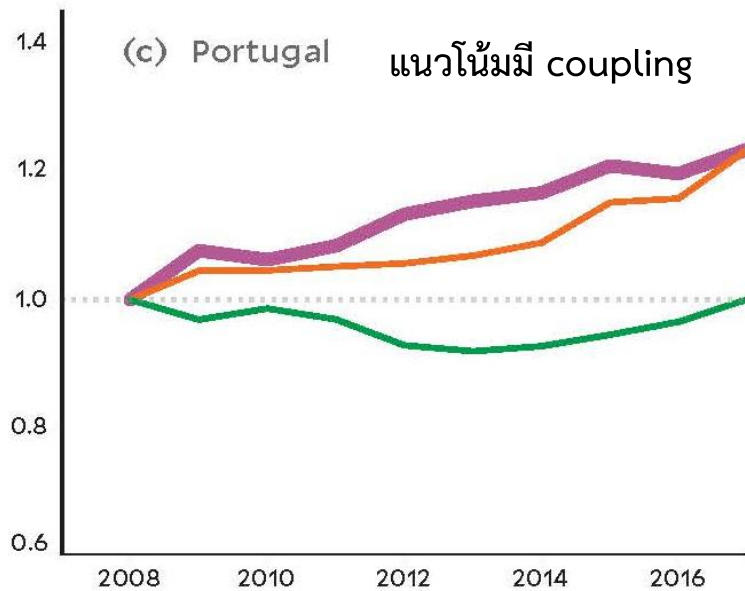


“decoupling”





- GHG emission
- GDP
- GHG intensity (GHG/GDP)



-GHG emission มีแนวโน้มลดลง แต่ GDP ก็มีแนวโน้มลดลง (เศรษฐกิจไม่ดี)
-ถ้าพิจารณาเฉพาะค่า GHG intensity จะเห็นว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน

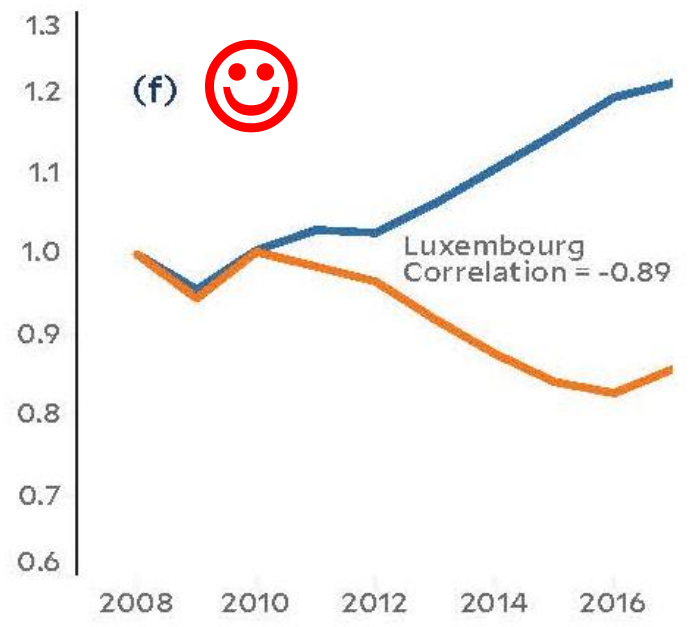
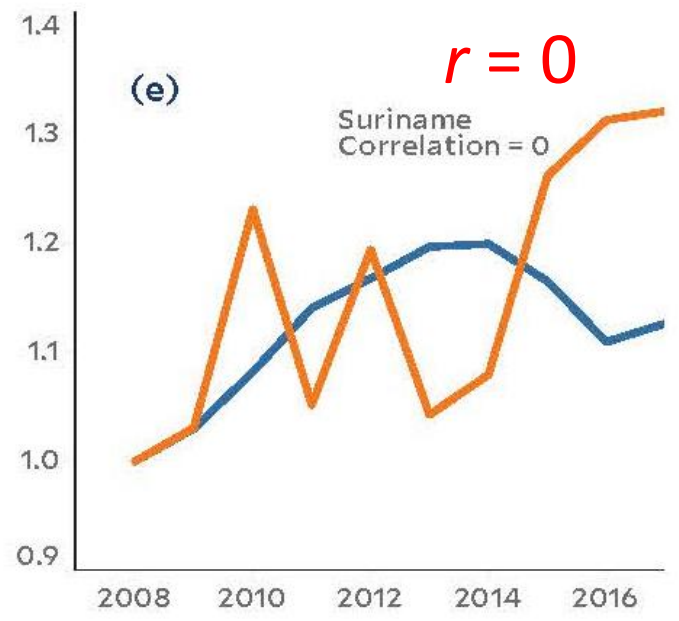
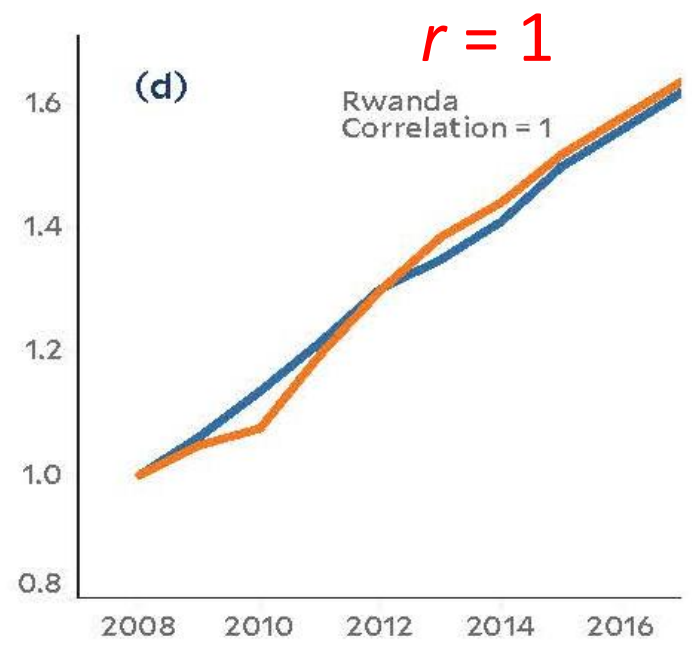
ที่มา: 2020 EPI Report (Yale)

Adjusted growth rate = Raw growth rate \times (1 - r)

where *r* is Spearman's correlation coefficient

- CO₂
- GDP

การที่ประเทศมีความ decoupling จะทำให้ได้ค่าคะแนนเพิ่มขึ้น



“decoupling”



- ❑ ตัวชี้วัดด้านสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหัวประชากร (GHG per Capita)
- ❑ ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GHG Intensity Trend)

ก๊าซเรือนกระจก = ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ + มีเทน + ไนตรัสออกไซด์ + กลุ่มฟลูออรีเนต)

ดัชนีย่อยด้านการปลดปล่อยมลพิษ (Pollution Emissions)

ประกอบด้วย **2** ตัวชี้วัด

- ❑ ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Adjusted SO₂ Growth Rate)
- ❑ ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (Adjusted NO_x Growth Rate)

ตัวชี้วัดด้านอัตราการปล่อยคาร์บอนดำ (Adjusted Black Carbon Growth Rate)

short-lived climate pollutants (SLCPs)

black carbon, methane, tropospheric ozone and some hydrofluorocarbons (HFCs)

- ❑ much greater warming impacts per ton than CO₂
- ❑ but a much shorter atmospheric residence time



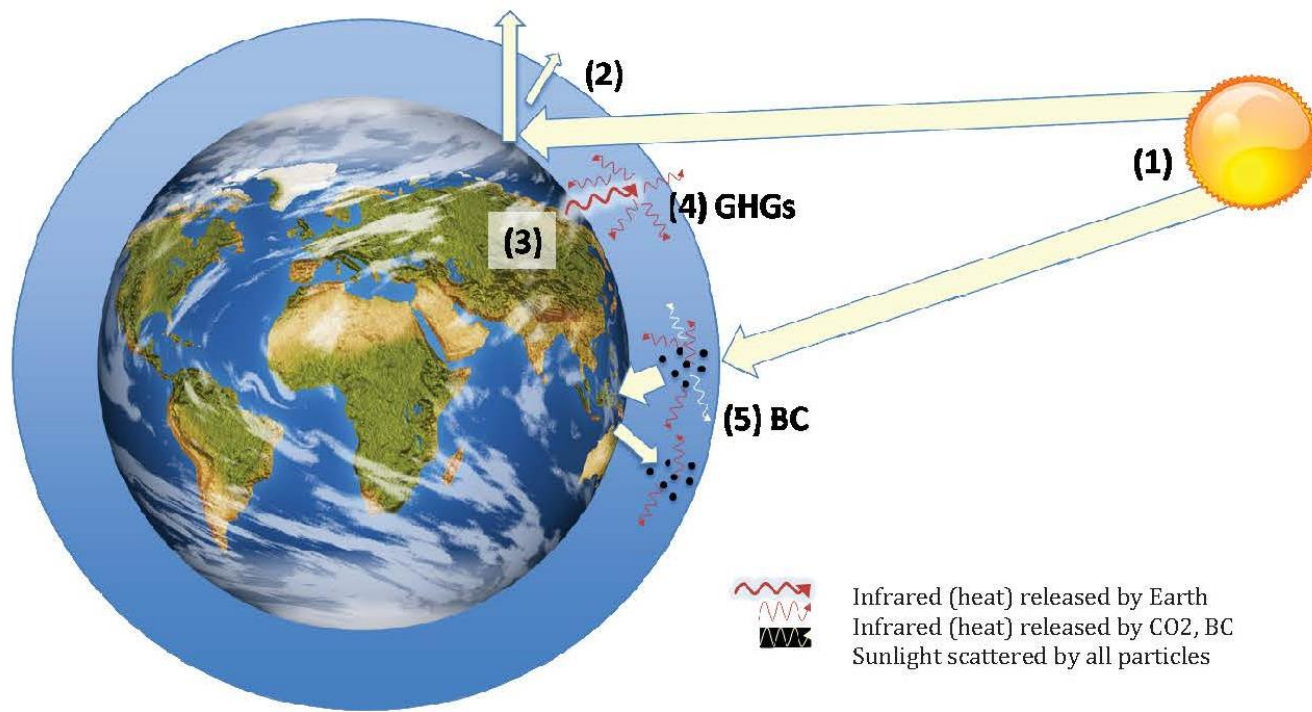


Figure 2. How greenhouse gases and black carbon particles in the atmosphere alter Earth's energy balance. About half of the incoming solar radiation (1) is absorbed by earth's surface, warming it, about a fifth is absorbed by the atmosphere, and the rest is reflected (2) by the earth's surface, atmosphere, and clouds. The warmed surface radiates heat (infrared radiation) outward (3). Most of the infrared radiation from the surface is absorbed by greenhouse gases (GHG) and clouds and is then reemitted, warming the lower atmosphere and earth's surface (4). In contrast, black carbon particles in soot absorb both incoming and reflected sunlight (5) and heat the atmosphere. The picture is more complex because the overall mix of particles (sulfates, organics, and black carbon) also scatters incoming sunlight, reducing the amount reaching the surface (cooling). Black carbon and other particles also influence climate indirectly by various interactions with clouds and snow and ice (see Figure 3).

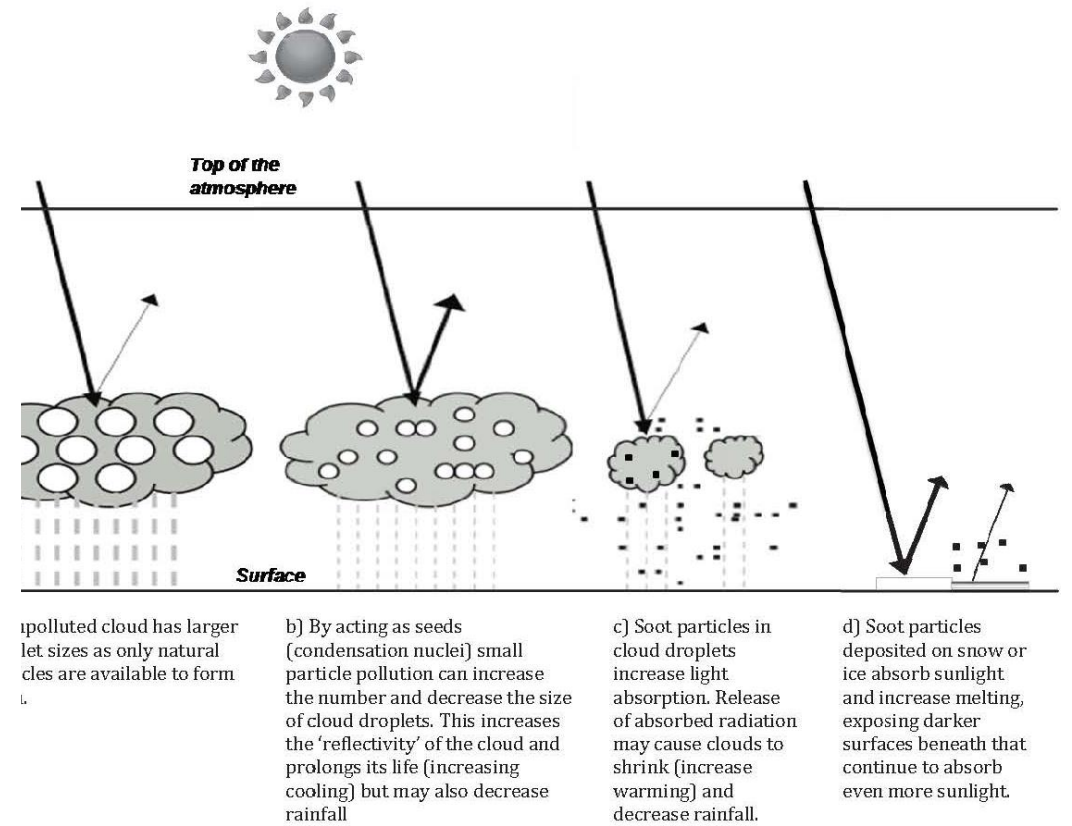


Figure 3. Indirect particle effects. Schematic diagram showing several "indirect" mechanisms by which air pollution, including black carbon, may influence temperature and precipitation through cloud microphysics and deposition to snow and ice (modified from Forester et al., 2007). The open circles represent clean cloud droplets while the black dots are soot particles. Straight lines represent the incident and reflected sunlight; larger or smaller width indicates how much light is reflected. The vertical grey dashes represent rainfall. White and grey rectangles (d) represent clean and soiled snow-covered ground, respectively.

Asian Black Carbon

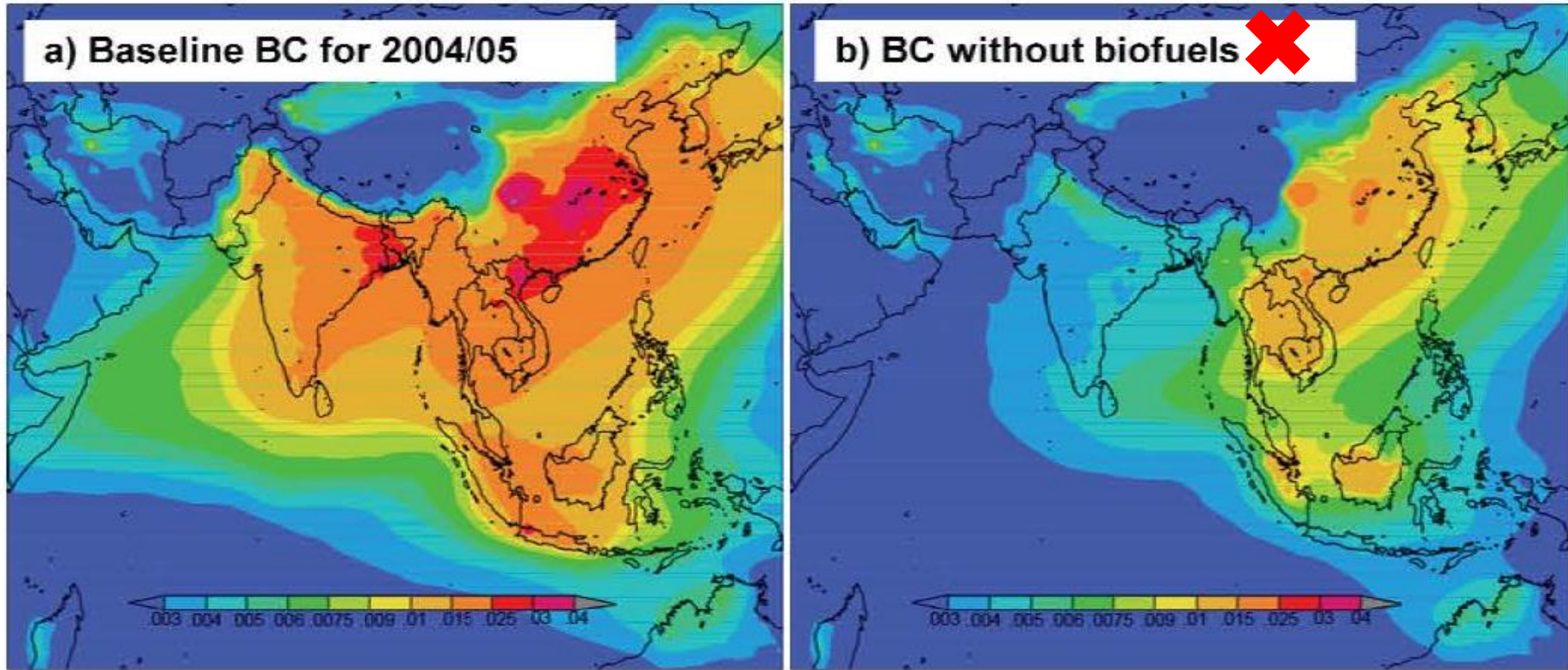


Figure 17. The contribution of biofuel cooking to Asian black carbon loading (Carmichael and Ramanathan, 2008). a) The simulated annual loading of black carbon particle absorption for 2004–2005. Modeling includes black carbon emissions from biofuel cooking, fossil fuels and biomass burning. b) Same as a, but without biofuel cooking. Atmospheric black carbon loading is indicated in units of optical depth.

ดัชนีย่อยด้านการเกษตรกรรม (Agriculture)

ประกอบด้วย 1 ตัวชี้วัด

❑ ดัชนีการจัดการไนโตรเจนอย่างยั่งยืน (Sustainable Nitrogen Management Index)

การวัดประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมของการผลิตทางการเกษตร

เป็นการสร้างสมดุลของประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ผลผลิตสูงสุด

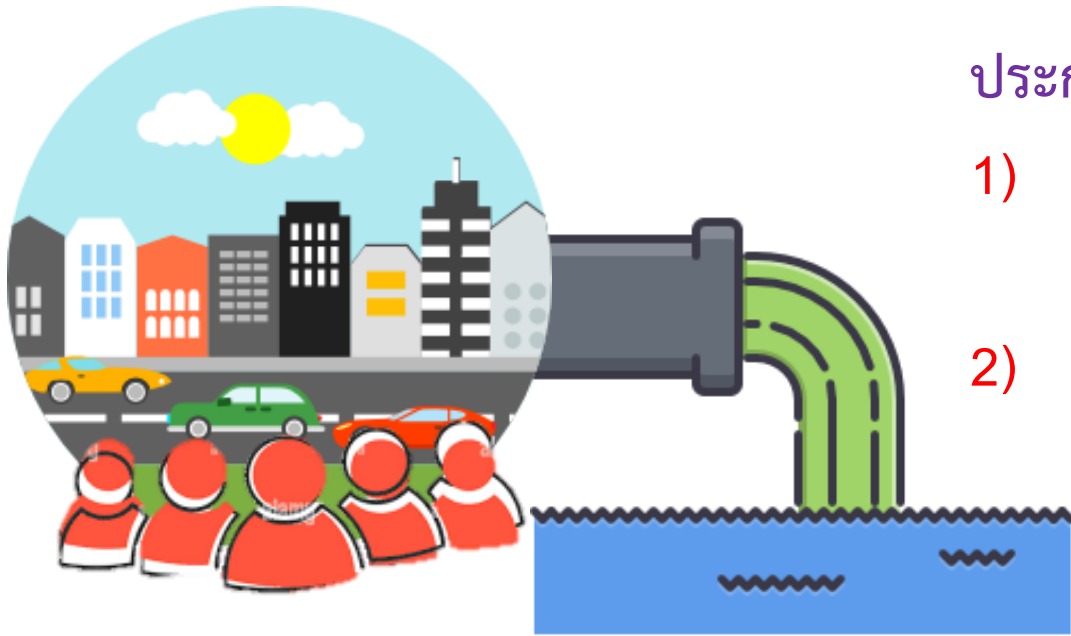


ดัชนีย่อยด้านทรัพยากรน้ำ (Water Resources)

ประกอบด้วย 1 ตัวชี้วัด

❑ ตัวชี้วัดด้านการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment)

คำจำกัดความหมายถึง การเข้าถึงการบำบัดน้ำเสียชุมชนของประชากร



ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- 1) สัดส่วนของน้ำเสียที่บำบัดได้ต่อน้ำเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด (น้ำเสียชุมชน)
- 2) สัดส่วนของจำนวนผู้ได้รับบริการต่อจำนวนประชากรทั้งหมด

ประเด็นด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

Policy Objective	Issue Category	TLA	Wt.	Indicator	TLA	Wt.
Environmental Health HLT (40%)	Air Quality	AIR	50%	PM _{2.5} Exposure	PMD	55%
				Household Solid Fuels	HAD	40%
				Ozone Exposure	OZD	5%
	Sanitation & Drinking Water	H2O	40%	Unsafe Sanitation	USD	40%
				Unsafe Drinking Water	UWD	60%
	Heavy Metals	HMT	5%	Lead Exposure	PBD	100%
	Waste Management	WMG	5%	Controlled Solid Waste	MSW	100%

ดัชนีย่อยด้านคุณภาพอากาศ (Air Quality)

ประกอบด้วย 3 ตัวชี้วัด

- ตัวชี้วัดด้านการรับสัมผัส PM2.5 (PM2.5 Exposure)
- ตัวชี้วัดด้านการรับสัมผัสเชื้อเพลิงแข็งในครัวเรือน (Household Solid Fuels)
- ตัวชี้วัดด้านการรับสัมผัสก๊าซโอโซน (Ozone Exposure)

ดัชนีย่อยด้านสุขาภิบาลและน้ำดื่ม (Sanitation and Drinking Water)

ประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด

- ตัวชี้วัดด้านสุขาภิบาลไม่ปลอดภัย (Unsafe Sanitation)

สุขาภิบาลที่ไม่ปลอดภัย หรือไม่ถูกสุขลักษณะ หมายถึง การใช้ห้องน้ำที่ไม่มีระบบสาธารณูปโภคเพียงพอ หรือห้องน้ำที่ไม่มีระบบบำบัด
สิ่งปฏิกูลอย่างถูกสุขลักษณะ

- ตัวชี้วัดด้านน้ำดื่มไม่ปลอดภัย (Unsafe Drinking Water)

น้ำดื่มที่ปลอดภัย คือ ครัวเรือนที่สามารถเข้าถึงน้ำประปา หรือ ครัวเรือนที่ใช้น้ำที่ผ่านการต้มหรือกรองก่อนการบริโภค

ดัชนีย่อยด้านโลหะหนัก (Heavy metal)

ประกอบด้วย 1 ตัวชี้วัด

- ตัวชี้วัดด้านการรับสัมผัสตะกั่ว (Lead Exposure)

หน่วย

ปีสุขภาวะที่สูญเสีย

(Disability-adjusted life year:

DALY)

ต่อประชากร 100,000 คน

Burden of disease

ภาระโรค

Which disease is most important?



How to define disease “impact” or “importance”?



ปีสุขภาวะที่สูญเสียน

(Disability-adjusted life years:

DALYs)

Standardized quantitative measure burden of disease

เป็นค่าแสดงภาระโรค (disease burden) , เป็นจำนวนปีที่หายไปเพราะสุขภาพไม่ดี พิการ หรือเสียชีวิตก่อนวัย

$$\text{DALYs} = \text{years of life lost (YLL)} + \text{years lost due to disability (YLD)}$$

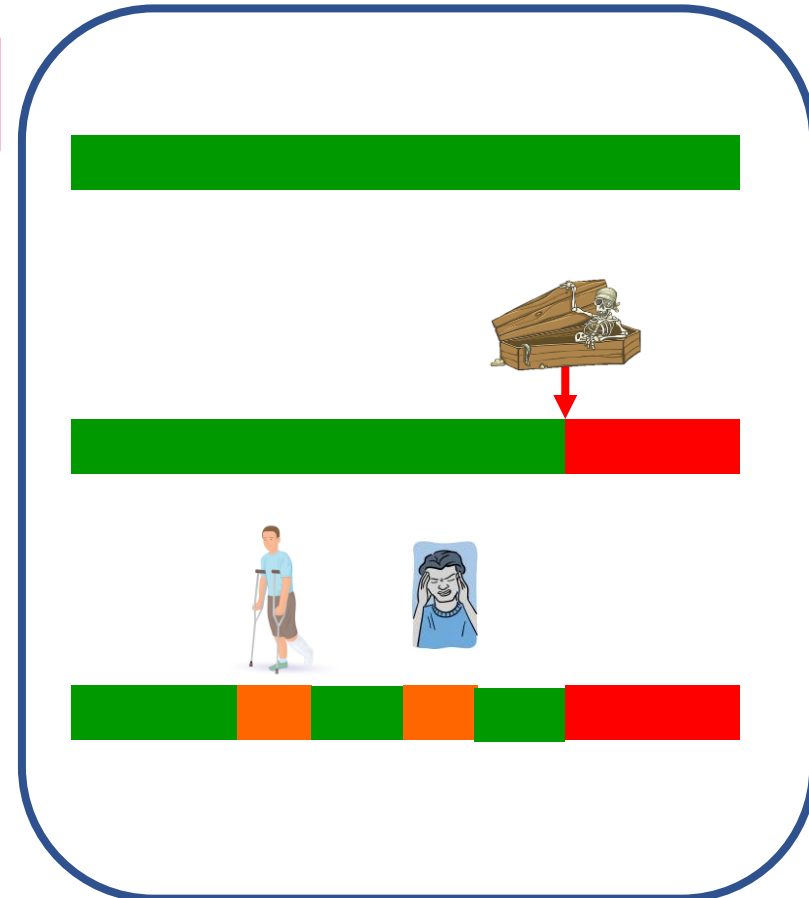
ความเจ็บป่วย / การเป็นโรค

เสียชีวิตก่อนวัยอันควร

เจ็บป่วย หรือ พิการ
ในระหว่างมีชีวิตอยู่

ใช้การถ่วงน้ำหนัก

เพื่อแสดงความหนักของอาการเจ็บป่วย



ดัชนีย่อยด้านการจัดการของเสีย (Waste Management)



ประกอบด้วย 1 ตัวชี้วัด

❑ ตัวชี้วัดด้านการจัดการขยะชุมชน (Controlled Solid Waste)

มีคำจำกัดความหมายถึง ปริมาณขยะชุมชน ที่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง ต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในประเทศทั้งหมด



ปริมาณขยะชุมชนที่เกิดจากบ้านเรือนและร้านค้า
ที่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง
(ที่ไม่เกี่ยวข้องกับขยะในภาคอุตสาหกรรม)

EPI+ ใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศด้านการ
จัดการขยะมูลฝอยของชุมชนของกรมควบคุม
มลพิษ (ข้อมูลปริมาณขยะทั้งหมด และขยะที่ถูก
นำไปกำจัดอย่างถูกต้อง)

การจัดการอย่างถูกต้อง ได้แก่

- 1) วิธีการหมักแบบไร้อากาศ (Anaerobic digestion)
- 2) วิธีทำปุ๋ยหมัก (Compost)
- 3) วิธีการฝังกลบที่มีการเก็บก๊าซ (Sanitary landfill with gas capture)
- 4) วิธีการเผา (Incineration)
- 5) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)
- 6) วิธีการฝังกลบที่มีการควบคุม (Controlled landfill)
- 7) วิธีการฝังกลบที่ไม่ระบุวิธีการ (Unspecified landfill)

นางสาวลัษภรณ์ อรัญญิก
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
กลุ่มงานนโยบายและแผน
กองยุทธศาสตร์และแผนงาน




การดำเนินการที่ควรทำต่อไป


ทบทวน ศึกษา ตัวชี้วัดด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนานาชาติ 

เสนอแนะตัวชี้วัดที่ประเทศไทยควรดำเนินการเพื่อให้มีข้อมูล 

วิเคราะห์ช่องว่างของข้อมูล (Data Gap Analysis) 

จัดทำแนวทางเพื่อให้มีข้อมูลที่ต้องใช้สำหรับการประเมินตัวชี้วัดที่ประเทศไทยควรดำเนินการ (Data Plan) 

ยกร่างแนวทางและแผนการบริหารจัดการดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย 

จัดทำคำอธิบายข้อมูล (Metadata) ของตัวชี้วัดดัชนีสมรรถนะสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย 

จัดทำแนวทางการจัดการคุณภาพข้อมูล 

จัดทำระบบประเมินค่า EPI 