

Mahidol University
Wisdom of the Land

Renewable Energy: Solar Technology



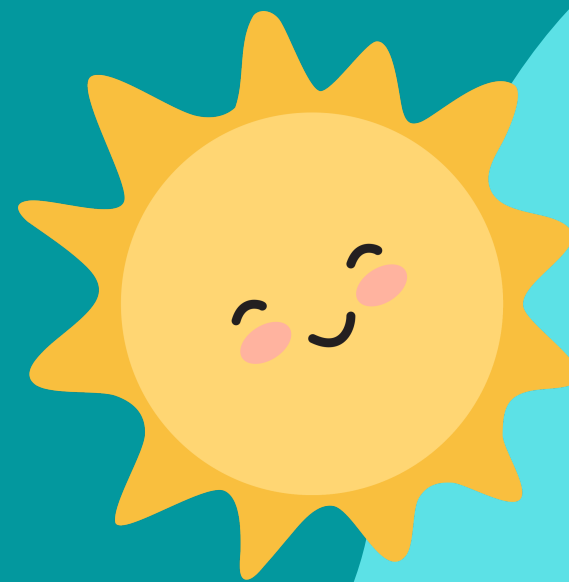
พลังงานทดแทน: เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์

Miss Tanatip uan-on
Ass. Lecturer
Electrical Engineering, Faculty of engineering



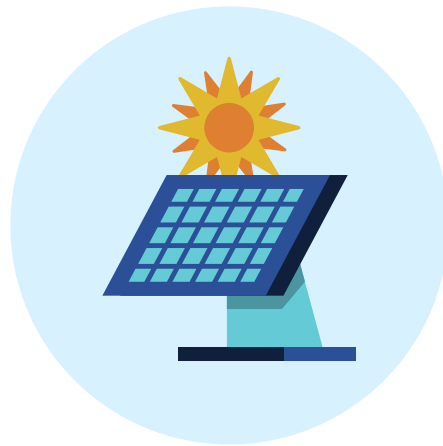
Today's Topic

- I. พลังงานทดแทนคืออะไร อย่างไรจึงเรียกว่าพลังงานทดแทน
- II. ทำความรู้จักกับพลังงานแสงอาทิตย์
- III. เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์
- IV. ความยั่งยืนกับพลังงาน



Classifications

Renewable Resources & Non-Renewable Resources

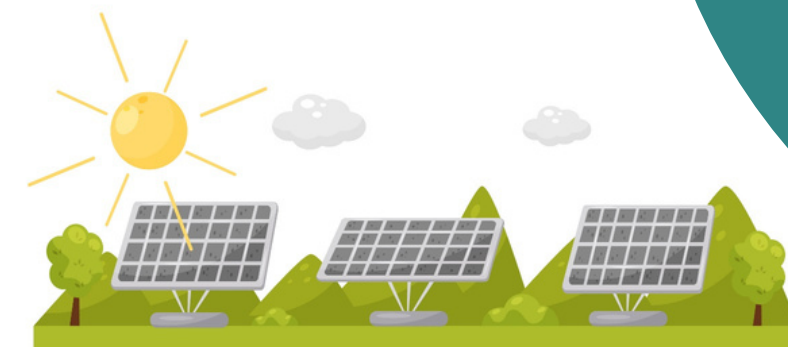




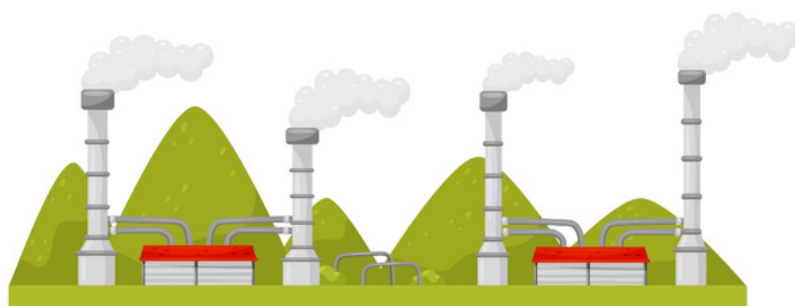
GAS



NUCLEAR



SOLAR



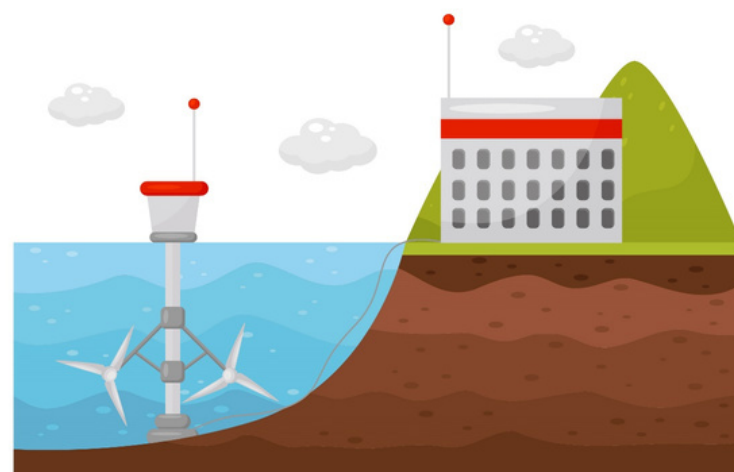
HYDROTHERMIC



COAL



WIND



TIDAL



HYDRO



WAVE

Renewable Resources

- สามารถใช้ได้ซ้ำโดยไม่มีหมด เนื่องจากแหล่งที่มาจากรธรรมชาติที่ไม่ได้มีการ extract
- Ex. solar energy, wind, falling water





Solar Energy

พลังงานจากแสงอาทิตย์ ที่แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าผ่าน Solar Panel และใช้เป็นพลังงานความร้อน

Wind Power

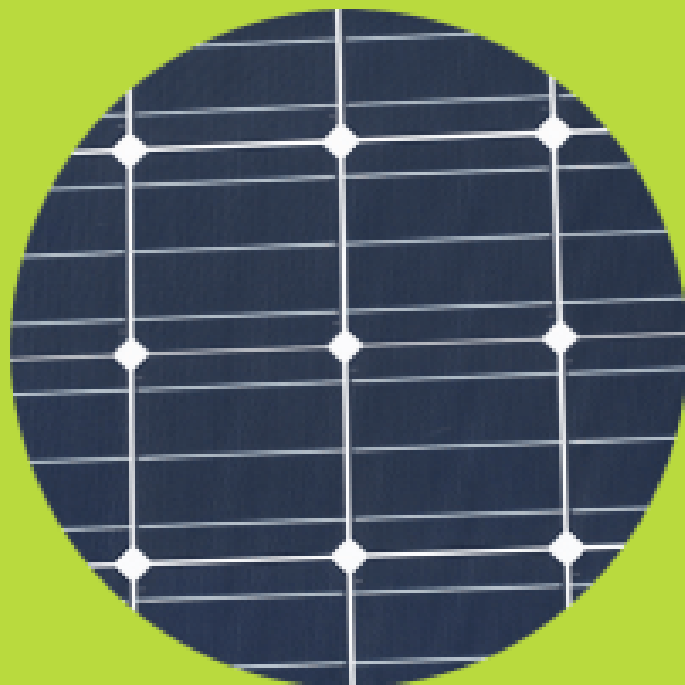
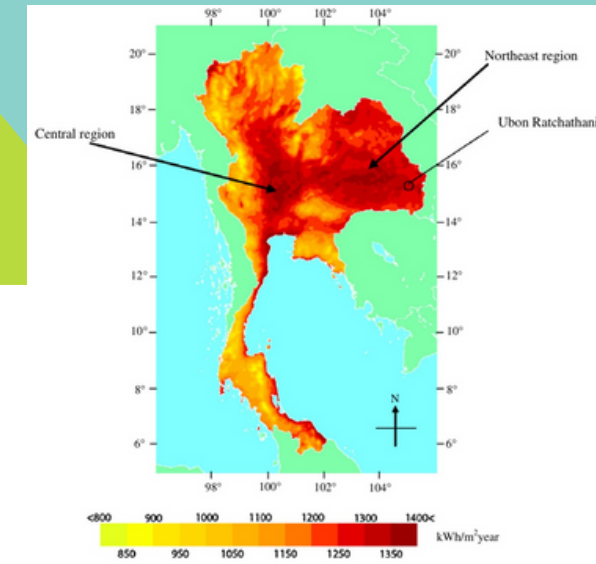
ลมเกิดจากการแตกต่างกันของอุณหภูมิบนพื้นผิวโลก トラบใดที่มีพระอาทิตย์ก็จะมีลมพัด



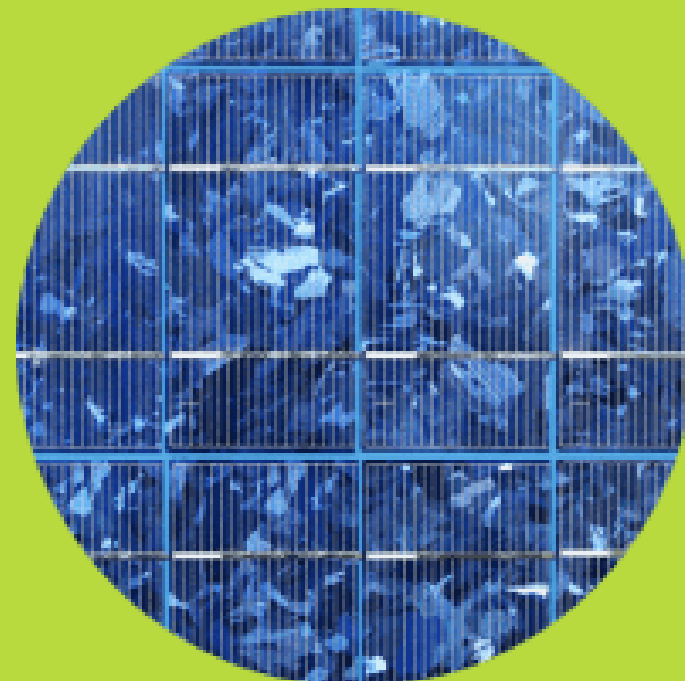


Solar Energy

พลังงานจากแสงอาทิตย์ ที่แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าผ่าน Solar Panel และใช้เป็นพลังงานความร้อน



1st Generation



2nd Gen



Solar Energy

พลังงานจากแสงอาทิตย์ ที่แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าผ่าน Solar Panel และใช้เป็นพลังงานความร้อน



3rd Gen



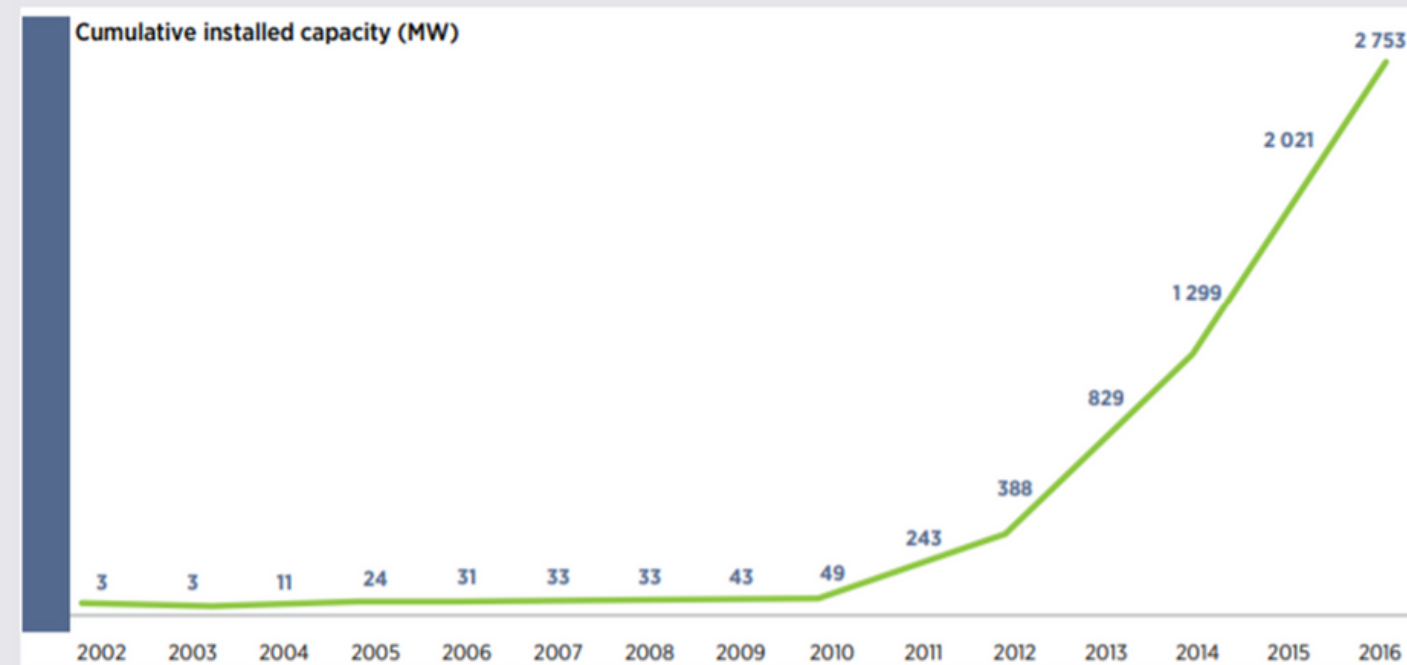
Based on data from DEDE and ERC
Note: 2016 data as of September



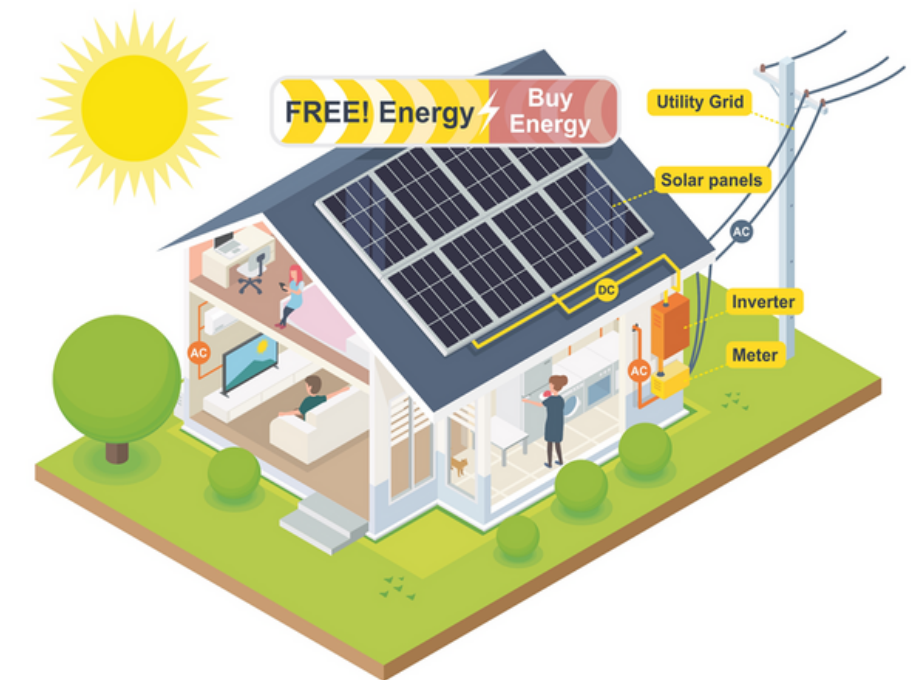
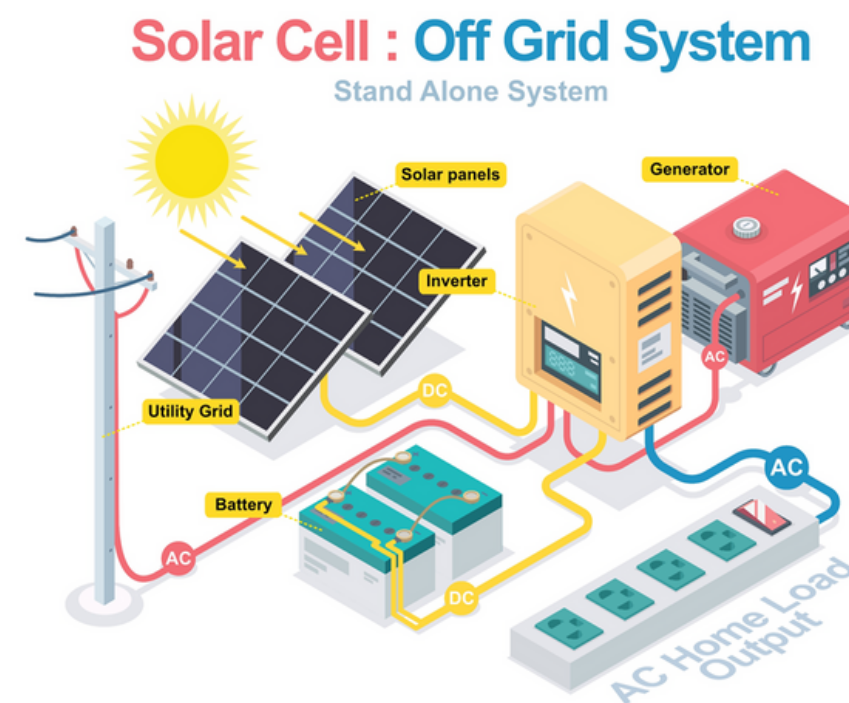
Solar Energy

พลังงานจากแสงอาทิตย์ ที่แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าผ่าน Solar Panel และใช้เป็นพลังงานความร้อน

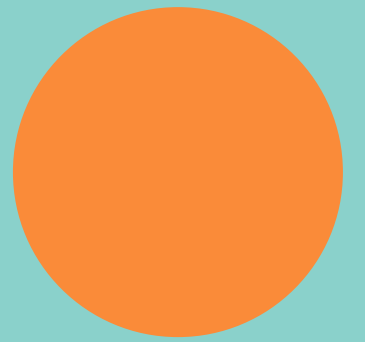
Figure 14. Thailand's cumulative solar PV installed generating capacity, 2002-2016



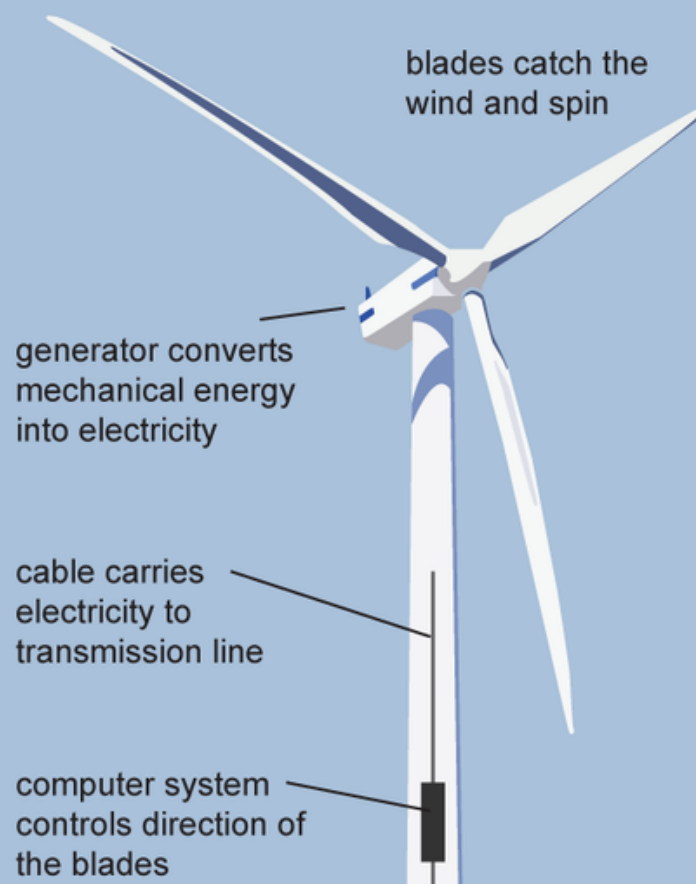
Based on data from DEDE and ERC
Note: 2016 data as of September



Wind Power



Horizontal-axis wind turbine



Source: Adapted from National Energy Education Development Project (public domain)



Wind Power



โรงไฟฟ้าพลังงานลมในประเทศไทย ที่จ่ายไฟเข้าระบบแล้ว (COD)



- 1 ทะเลปึง (หัวไทร)
- 2 แลลมพรหมเทพ
- 3 กรมพัฒนาโครงการสาธิต
การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม
- 4 พลังงานลมลำตะคอง
- 5 บริษัท เฟิร์ส โดราช วินด์ จำกัด
(เวสต์ ทวยบง 3)
- 6 บริษัท เค.อาร์.ที จำกัด
- 7 โครงการชิงห้วยมัน
- 8 บริษัท เทพนา วินด์ ฟาร์ม จำกัด
- 9 บริษัท สมุทร กรีน เอนเนอจี จำกัด
- 10 บริษัท อินเตอร์ ฟาร์อีสท์ วินด์
อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
- 11 บริษัท พัฒนาพลังงานลม จำกัด
(ชัยพลูวินด์ฟาร์ม 1)
- 12 บริษัท พัฒนาพลังงานลม จำกัด
(ชัยพลูวินด์ฟาร์ม 2)
- 13 บริษัท เซาต์ วินด์ ฟาวเวอร์ จำกัด
- 14 บริษัท ชัยภูมิ วินด์ฟาร์ม จำกัด
(โครงการชัยภูมิ วินด์ฟาร์ม)
- 15 บริษัท วัฒนะแบก วินด์ จำกัด
- 16 บริษัท พัฒนาพลังงานลม จำกัด
(โครงการวายุวินด์ฟาร์ม)
- 17 บริษัท อีเอ วินด์ หาดกั้งหัน 3 จำกัด (โครงการ 1)
- 18 บริษัท อีเอ วินด์ หาดกั้งหัน 3 จำกัด (โครงการ 2)
- 19 บริษัท อีเอ วินด์ หาดกั้งหัน 3 จำกัด (โครงการ 3)
- 20 บริษัท ลมลิเกอ์ จำกัด
- 21 บริษัท กรีนเวชั่น เพาเวอร์ จำกัด (GNP-N)
- 22 บริษัท โดราชวินด์เอ็นเนอจี้ จำกัด
- 23 บริษัท เค อาร์ เอส ที จำกัด
- 24 บริษัท ทropicอล วินด์ จำกัด
- 25 บริษัท เทพารักษ์ วินด์ จำกัด
- 26 บริษัท กฤษณา วินด์ ฟาวเวอร์ จำกัด
- 27 บริษัท มาสเตอร์ ฟาวเวอร์ จำกัด

ที่มา: กระทรวงพลังงาน



Hydro Power

เกิดจากการผลิตพลังงานจากการไหลของน้ำผ่านเครื่องผลิตไฟฟ้า

Geothermal Energy

พลังงานความร้อนใต้พิภพ ที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าได้





Hydro Power

เกิดจากการผลิตพลังงานจากการไหลของน้ำผ่านเครื่องผลิตไฟฟ้า





Geothermal Energy

พลังงานความร้อนใต้พื้นดิน ที่สามารถนำมาใช้เป็น
พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าได้





Biomass

สามารถนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าและ biofuel ได้

Wave/Tidal Energy

การผลิตกระแสไฟฟ้าจากคลื่น หรือ การขึ้นลง หรือไหลของ
กระแสน้ำ

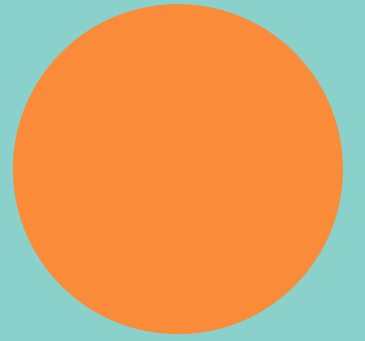




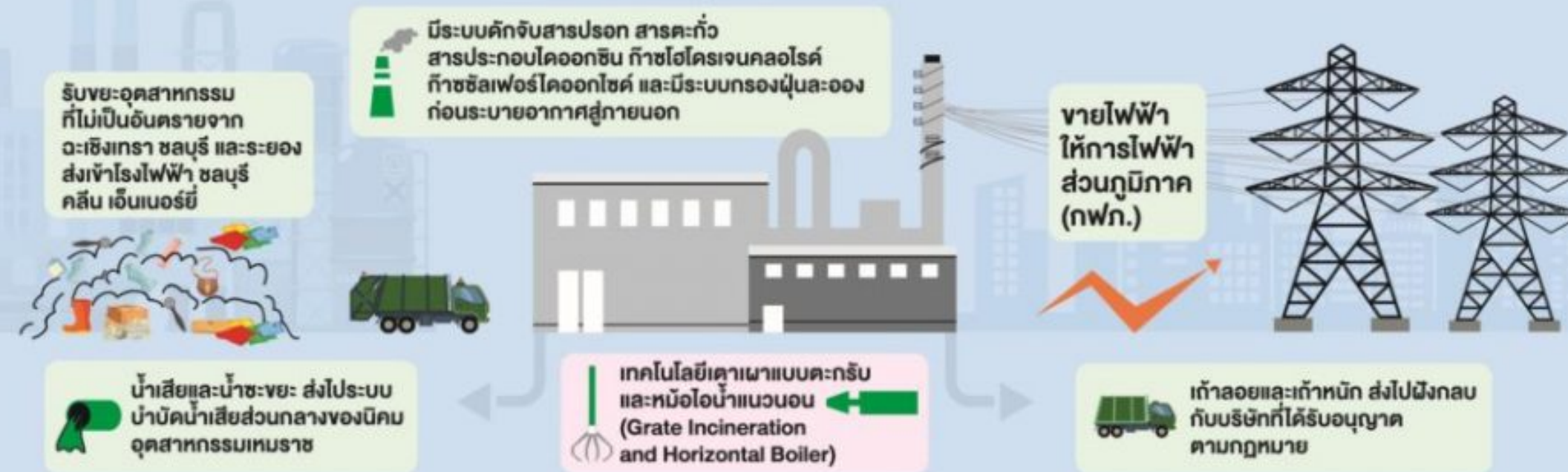
Waste

สามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานจากขยะได้ทั้งความร้อนและไฟฟ้า

Waste



โรงไฟฟ้าพลังงานขยะ บริษัท ชลบุรี คลีน เอ็นเนอร์ยี่ จำกัด ต.บ่อวิน อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี



- พลังงานไฟฟ้าจากขยะอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย
- กำลังผลิตไฟฟ้า 8.63 เมกะวัตต์
- เงินลงทุน 1,790 ล้านบาท
- ขายไฟให้ กฟภ. 6.90 เมกะวัตต์ ระยะเวลา 20 ปี
- รองรับการทำจัดขยะอุตสาหกรรมได้ 100,000 ตัน/ปี



Non-Renewable Resources

- แหล่งพลังงานที่เมื่อนำมาใช้สามารถหมดไปได้
- Ex. oil, natural gas, coal, and nuclear energy



Oil

น้ำมันคือ Fossil Fuel มีลักษณะเป็นของเหลว ที่ได้จากการขุดเจาะใต้พื้นผิวดินแดนต้องนำมากลั่นก่อน

Coal

ถ่านหินได้มาจากการขุดเหมืองขึ้น มีลักษณะเป็นก้อนแข็งสีดำหรือน้ำตาลดำ





Natural Gas

แก๊สธรรมชาติที่ได้มาจากการกลั่นน้ำมันหรือการขุดใต้

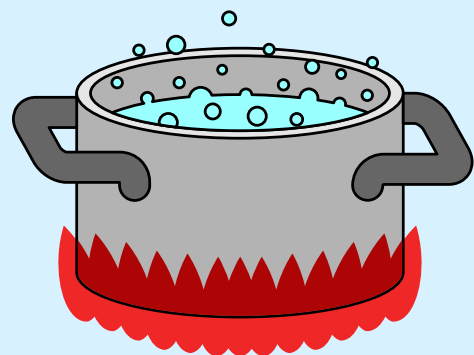
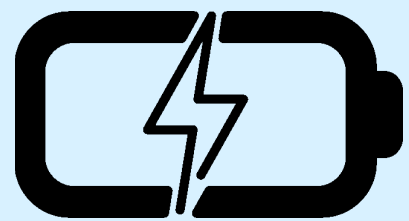
Nuclear

Renewable?

Yes or No

Solar Technology

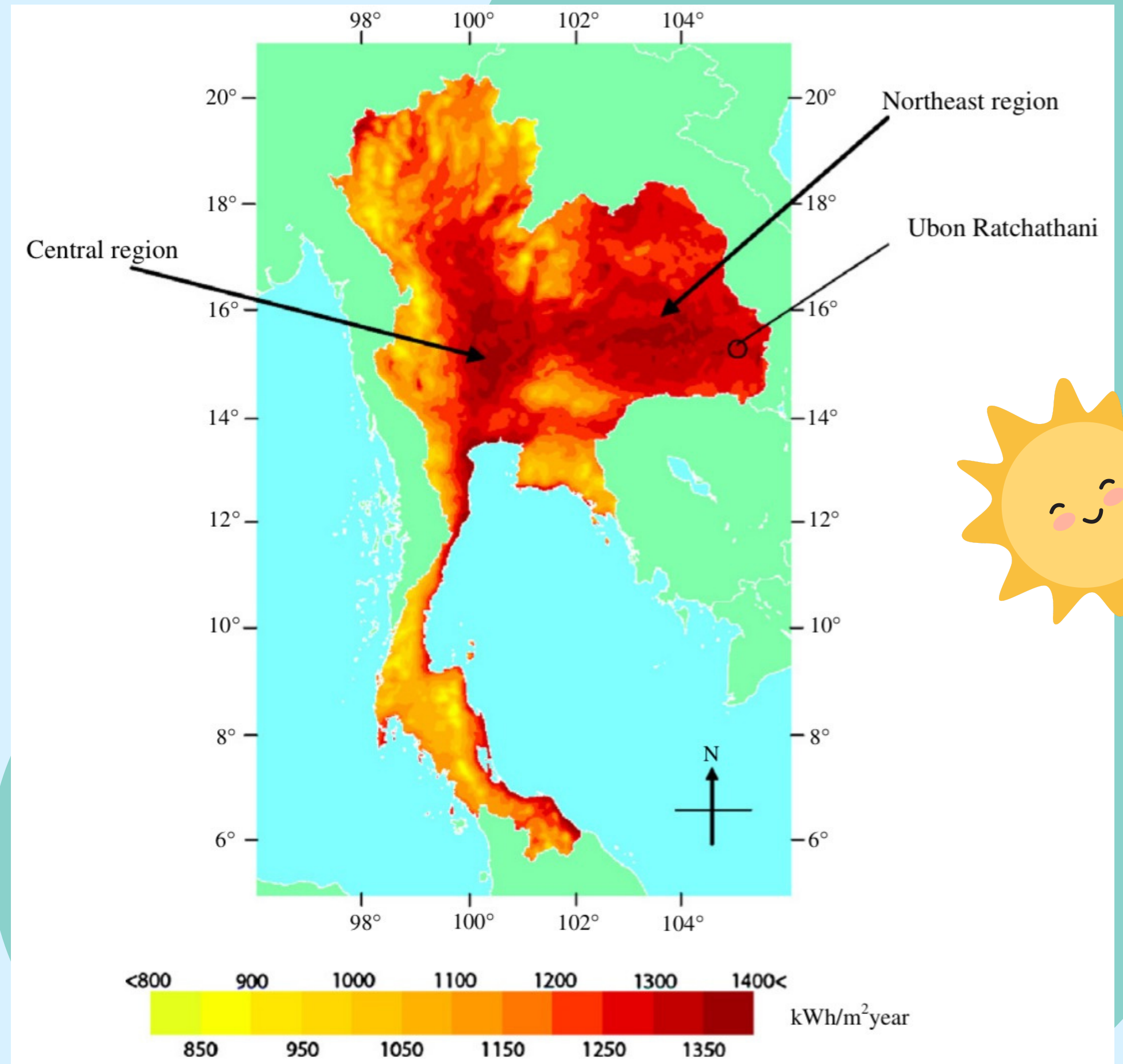
พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานทดแทนประเภท
หมุนเวียนเป็นพลังงานที่สะอาดปราศจากมลพิษ
และเป็นพลังงานที่มีศักยภาพสูง
การใช้พลังงานแสงอาทิตย์



Solar Technology

พลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

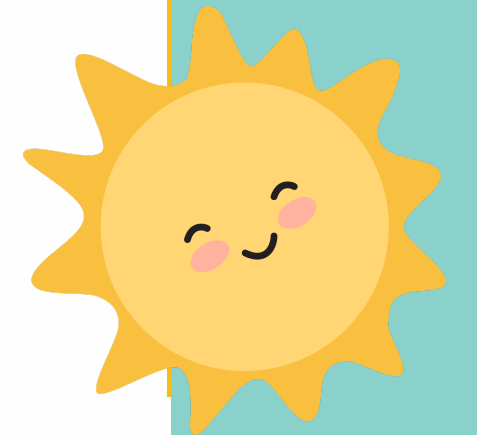
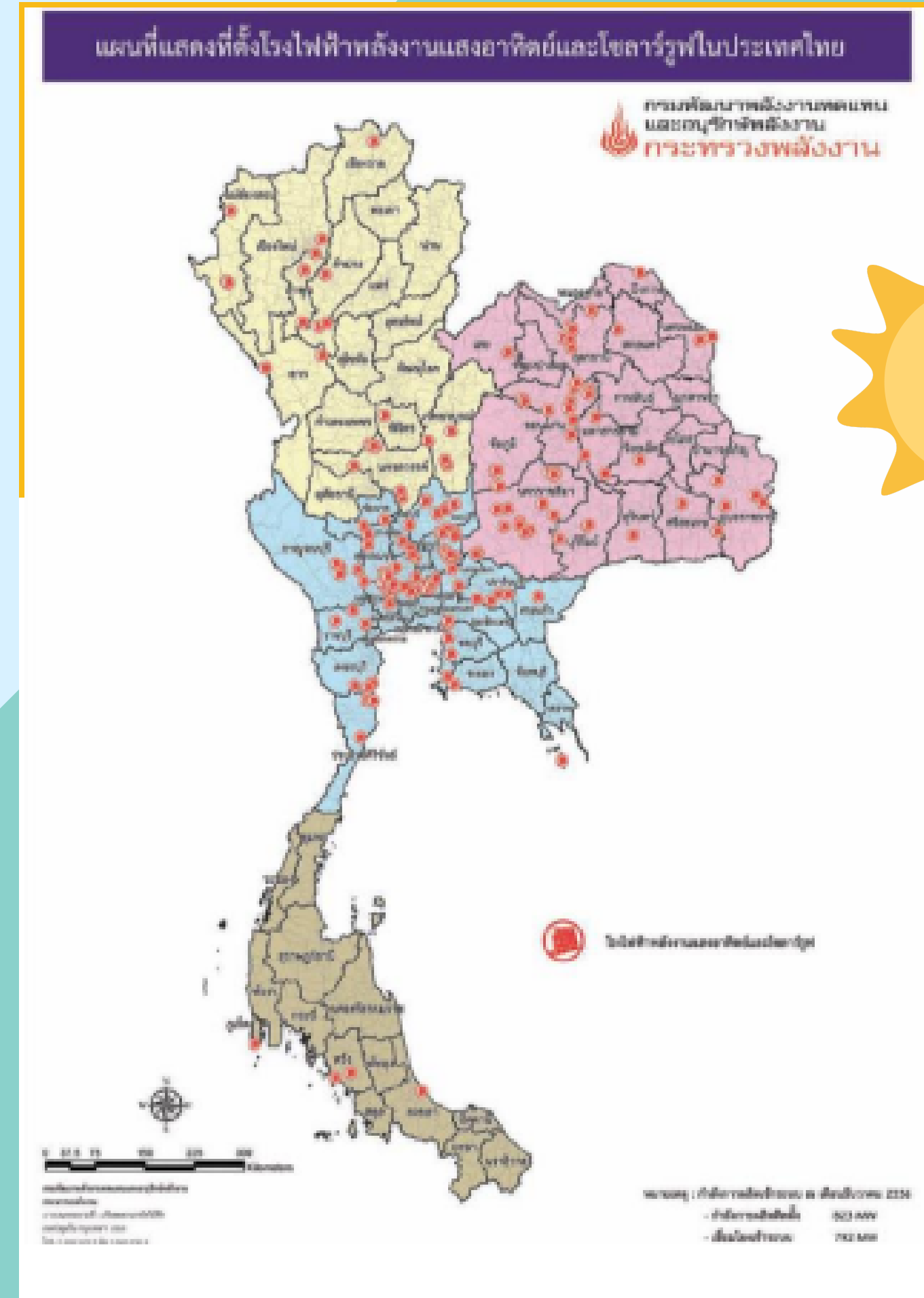
- แรงแห่งที่สุดใน จ. อุบลฯ
- มีศักยภาพสูงในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- สูงสุดเดือนเมษา และต่ำสุดเดือนธันวาคม



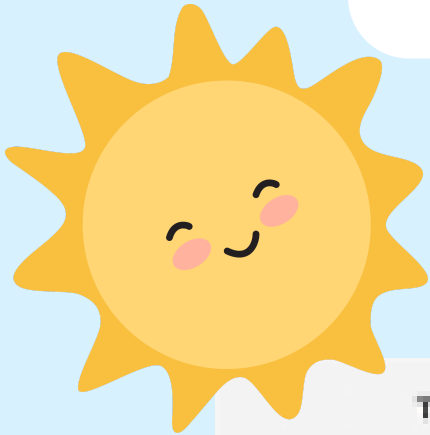
Solar Technology: Electricity

พลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

- แรงแห่งที่สุดใน จ. อุบลฯ
- มีศักยภาพสูงในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- สูงสุดเดือนเมษา และต่ำสุดเดือนธันวาคม

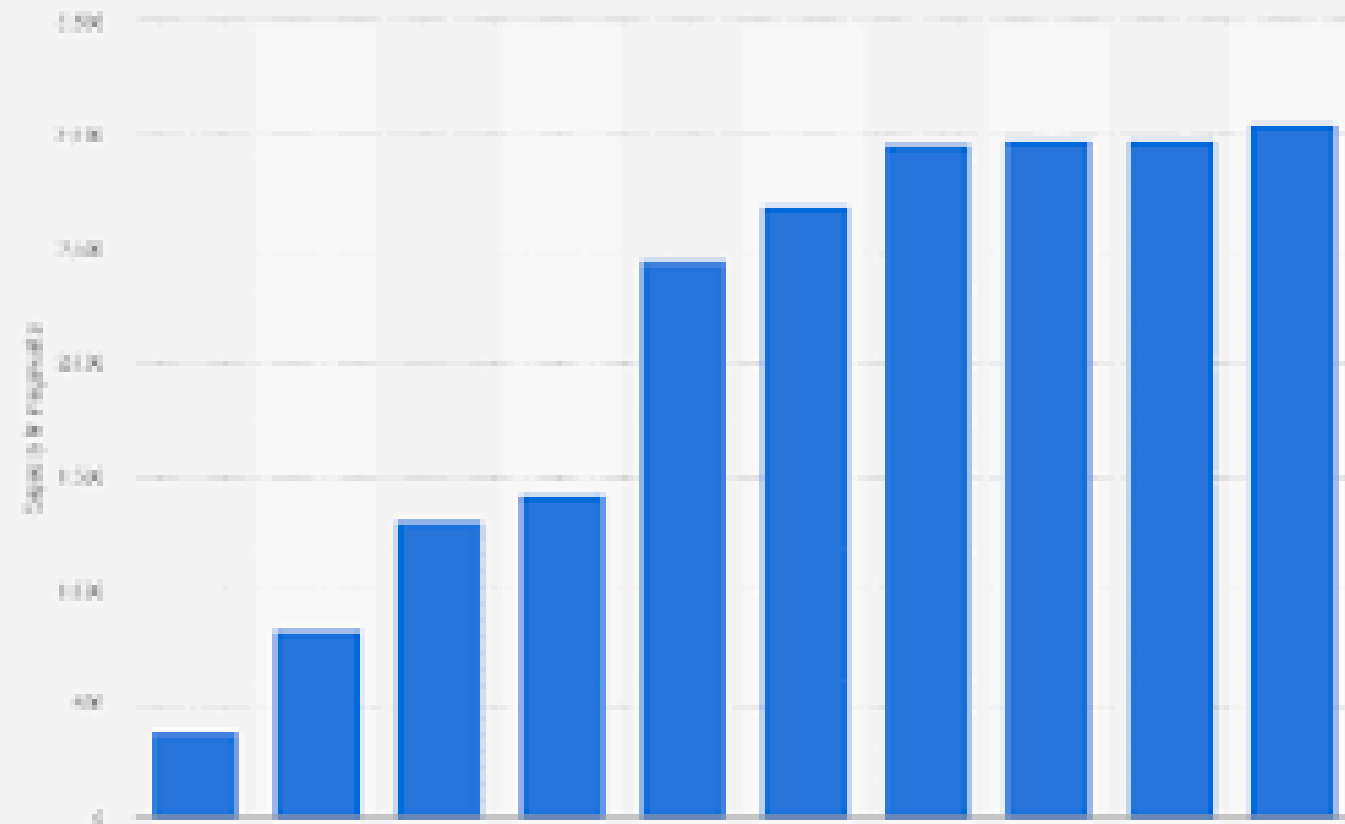


Solar Technology: Electricity



Solar 2012 - 2021 (MW)

Total solar energy capacity in Thailand from 2012 to 2021 (in megawatts)



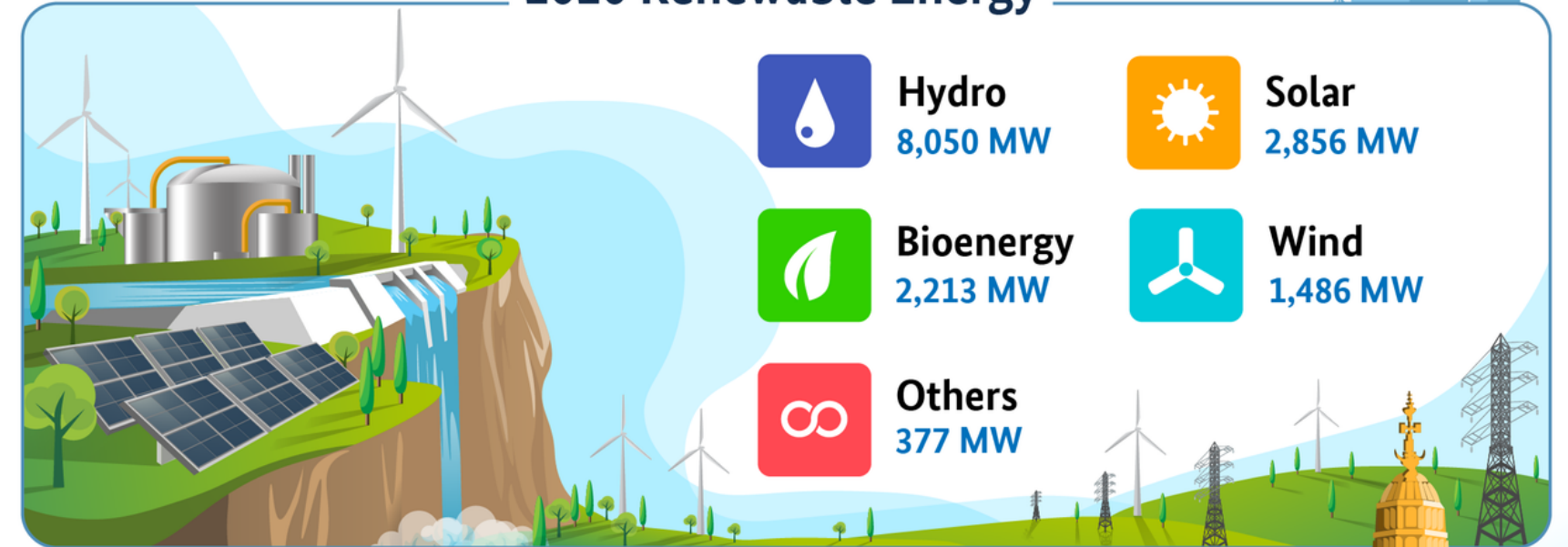
Source: EPCO, © Siemens AG



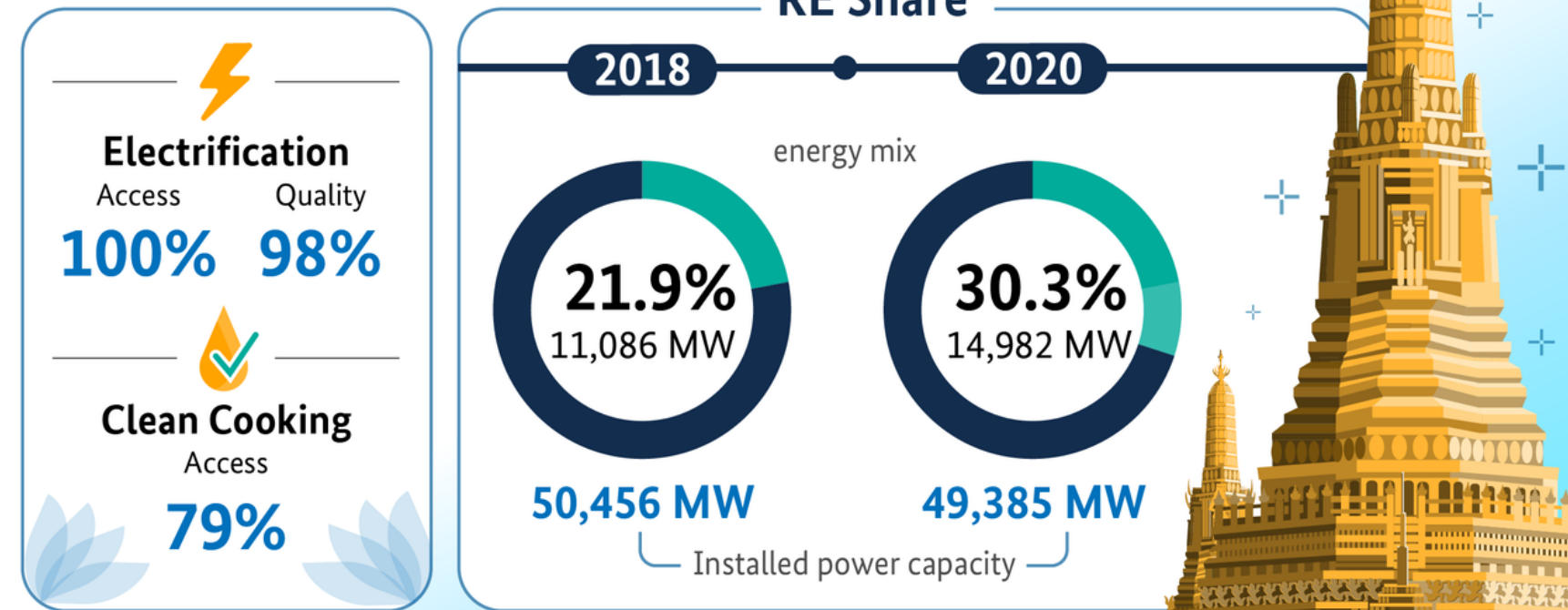
Thailand

69.8 Million GDP 501.79 Billion US\$

2020 Renewable Energy



RE Share



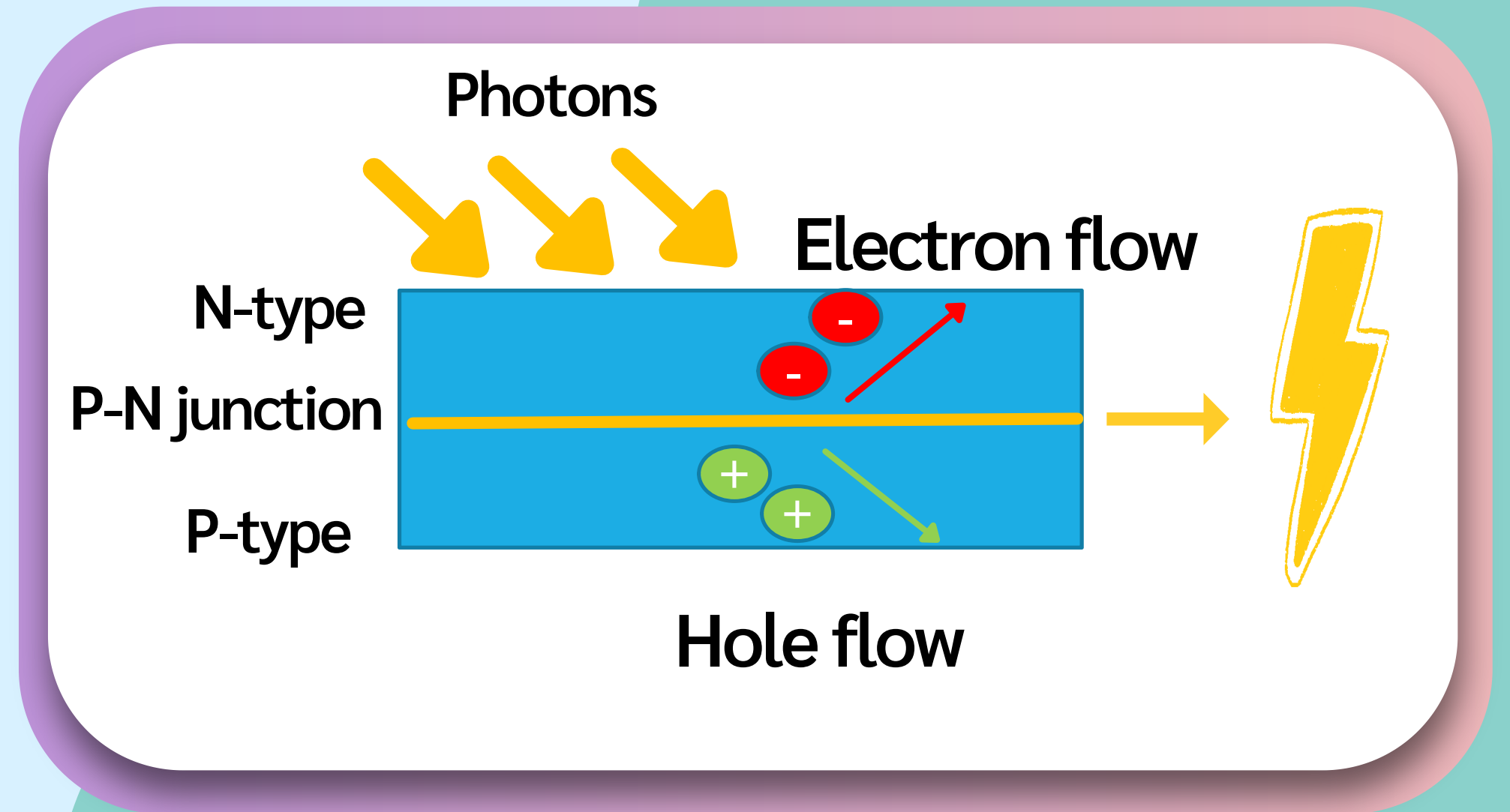
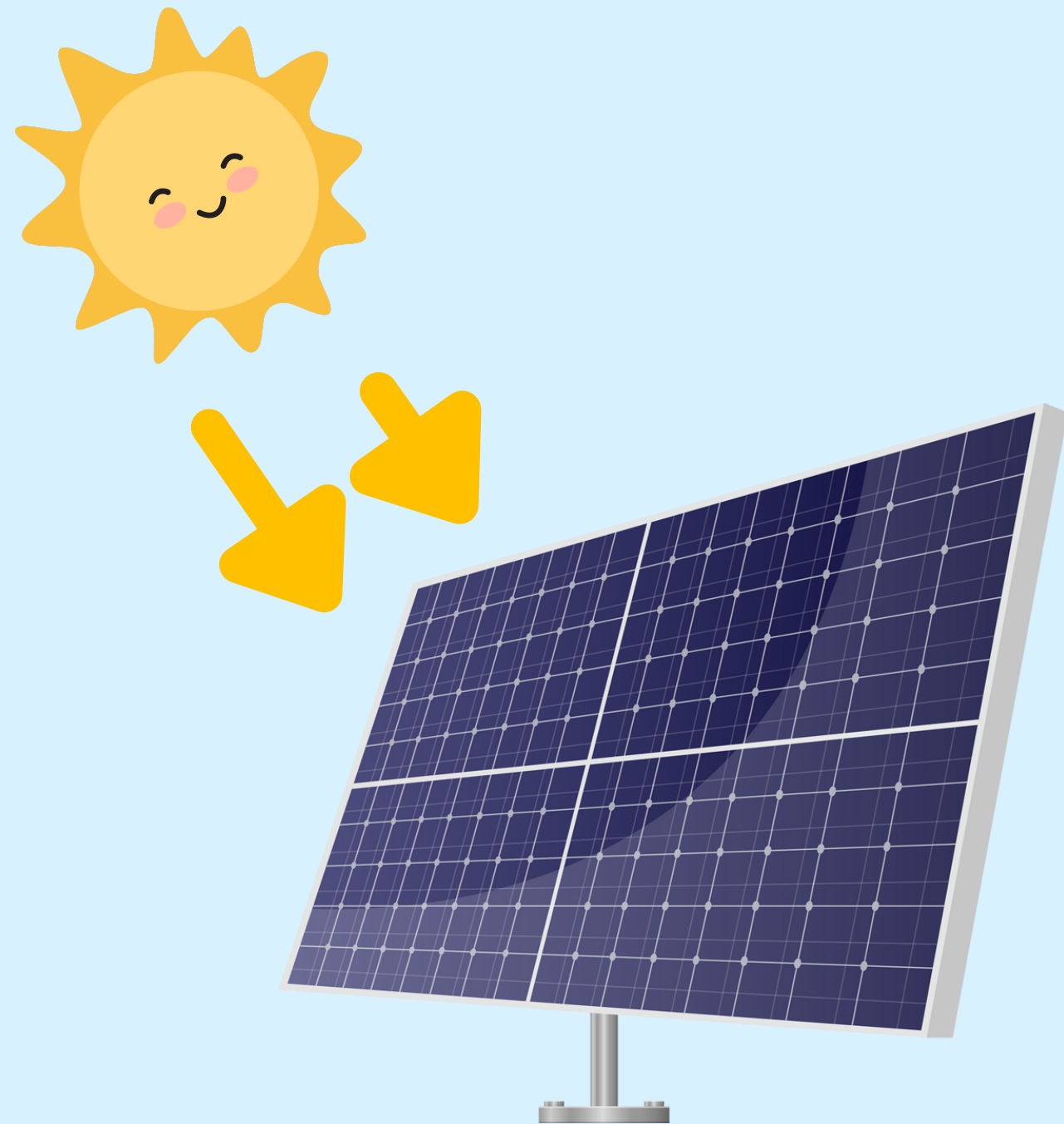
german cooperation DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT
 Implemented by giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
 ASEAN-German Energy Programme (AGEP)

Wat Arun

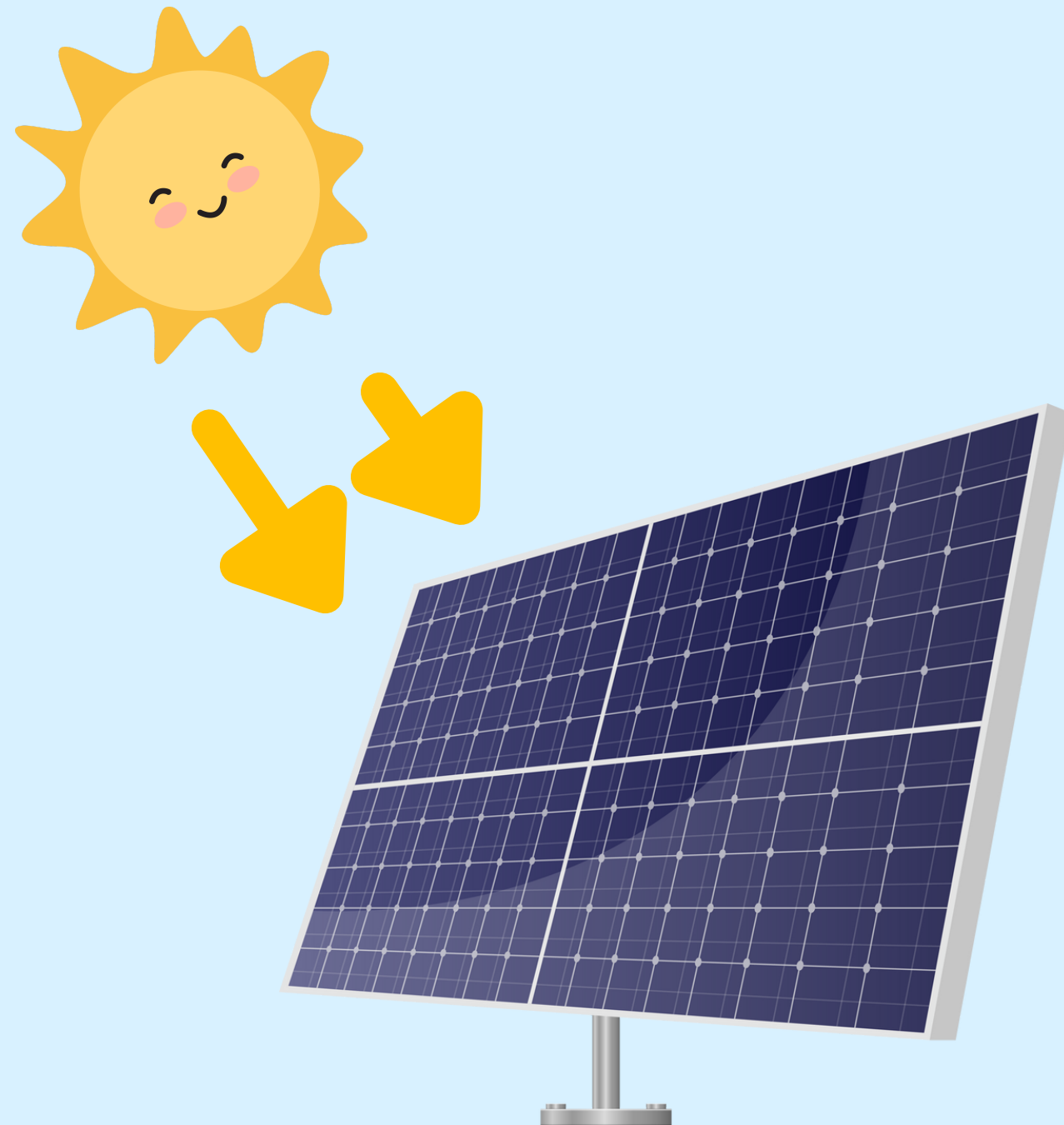
Source : ASEAN power updates 2021



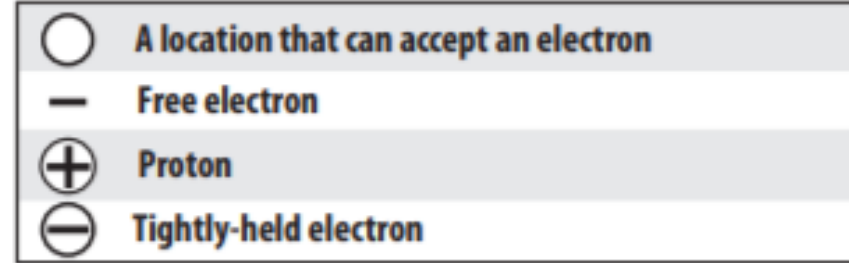
Solar Technology: Electricity



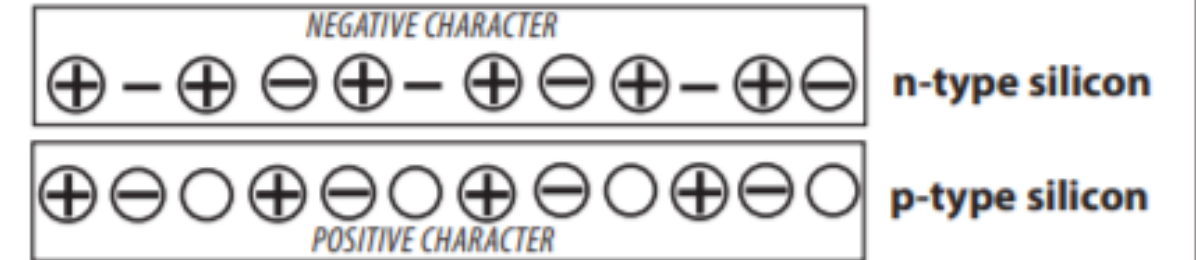
Solar Technology: Electricity



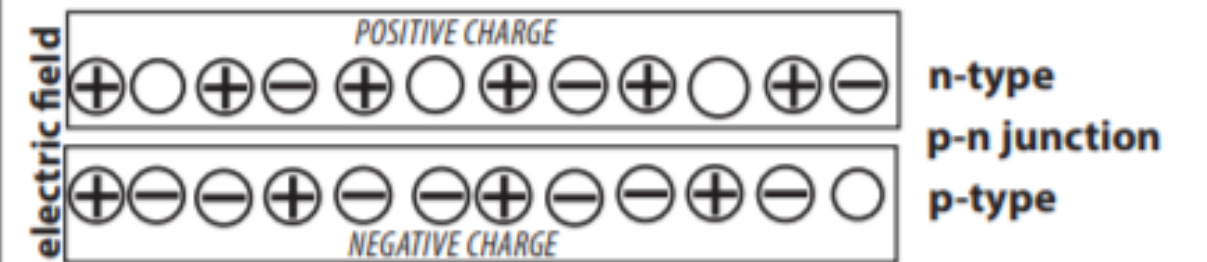
From Silicon to Electricity



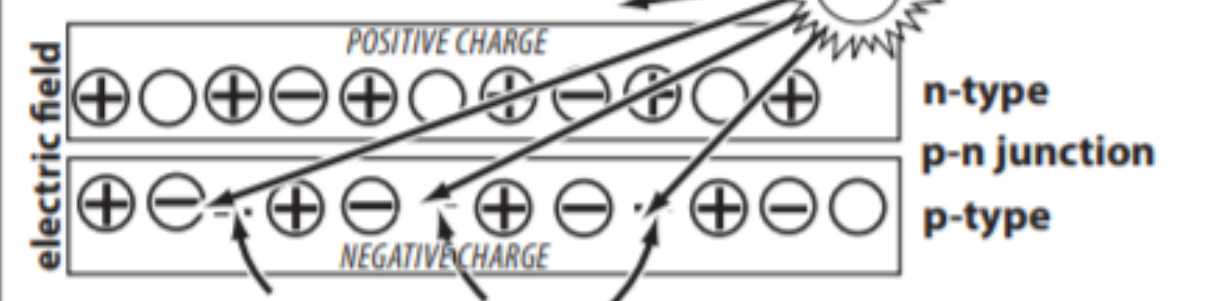
STEP 1



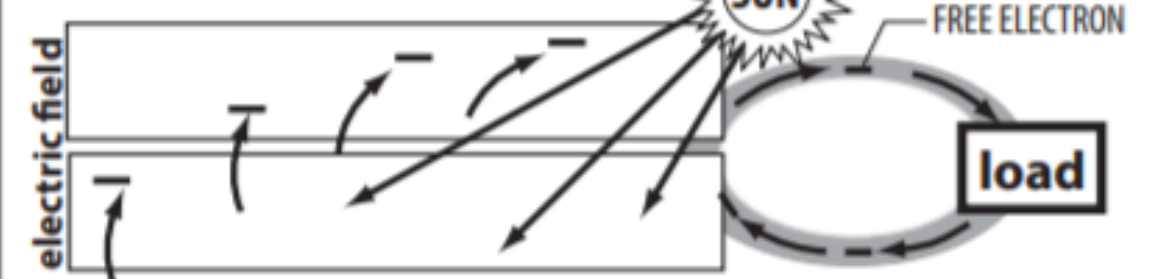
STEP 2



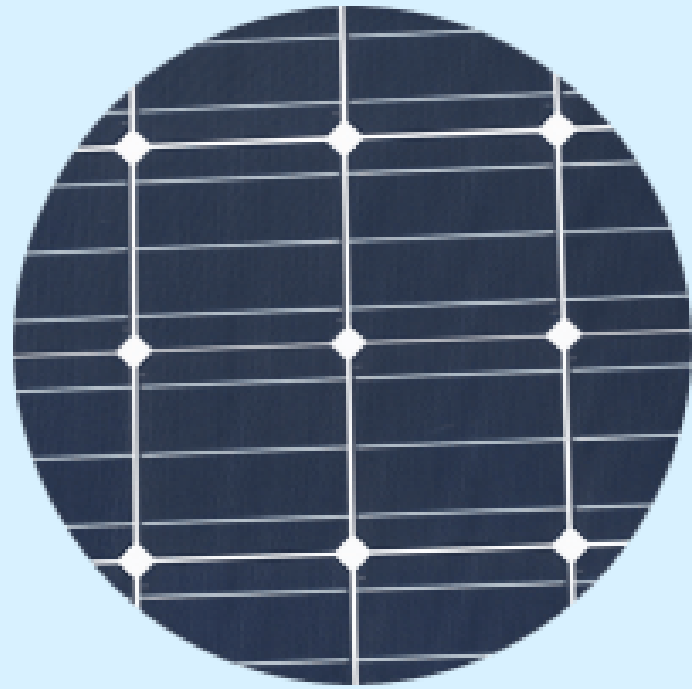
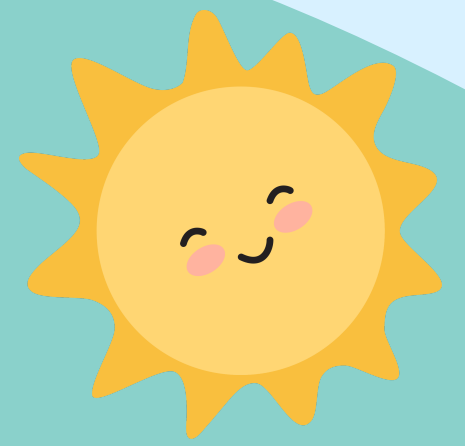
STEP 3



STEP 4

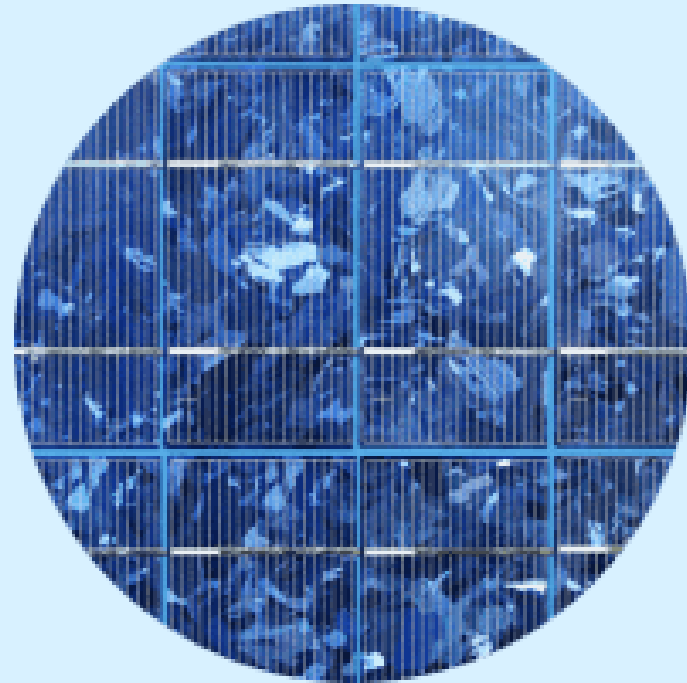


Solar Technology: Electricity



1st Generation

- Silicon - Thick layer
- First to commercial



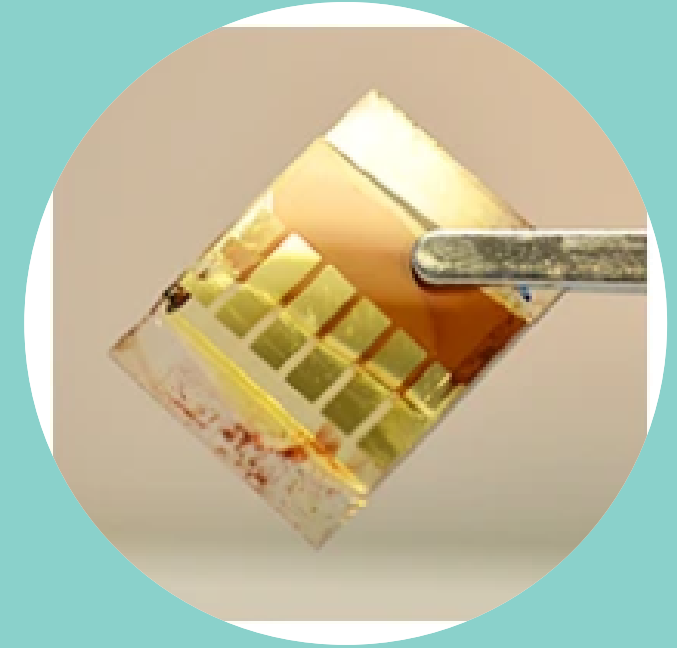
2nd Generation

- Gallium Arsenide – Expensive – Space
- Cadmium Te – better than silicon – toxic
- Copper (CIGS) - Expensive

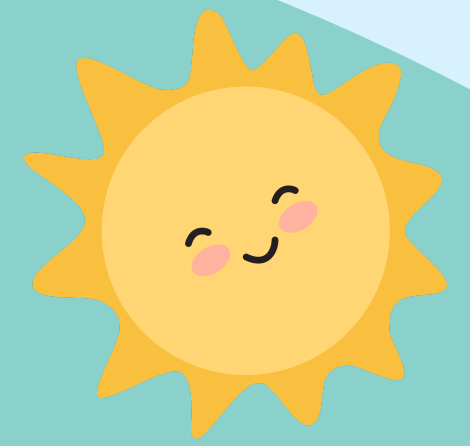


3rd Gen

- dye-sensitized, organic, and perovskite solar cells
- Better-cheap
- Stability issues



Solar Technology



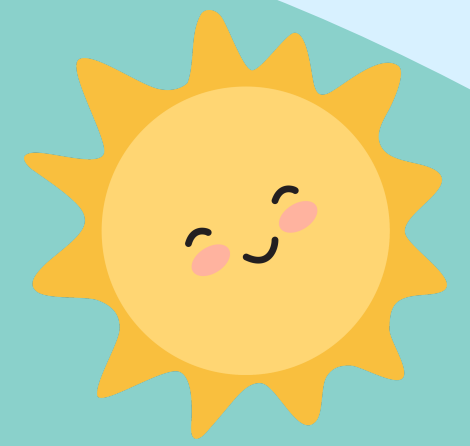
Concentrating Solar Power (CSP)



Source: <https://www.need.org/Files/curriculum/guides/EnergyfromtheSunStudentGuide.pdf>

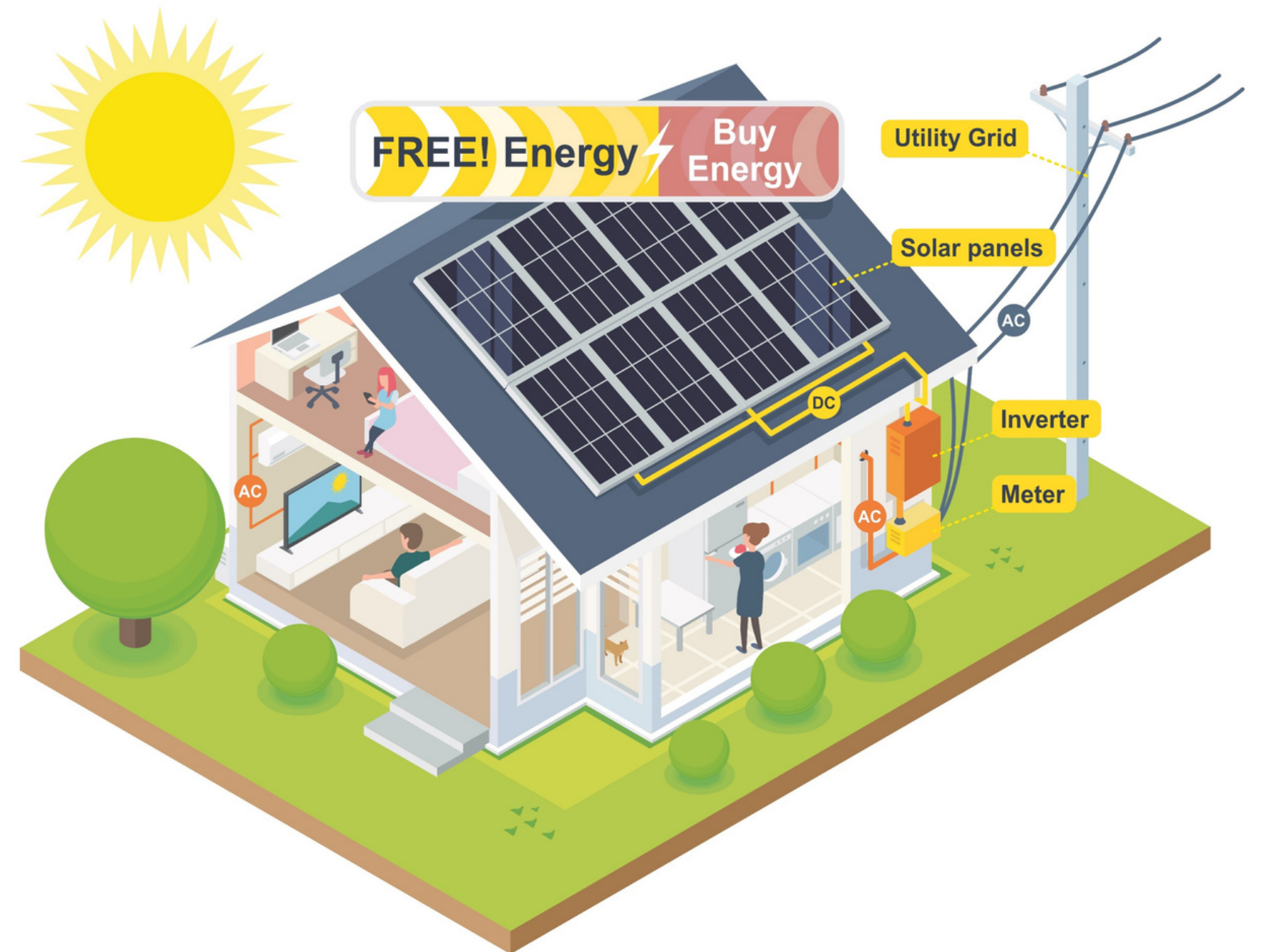
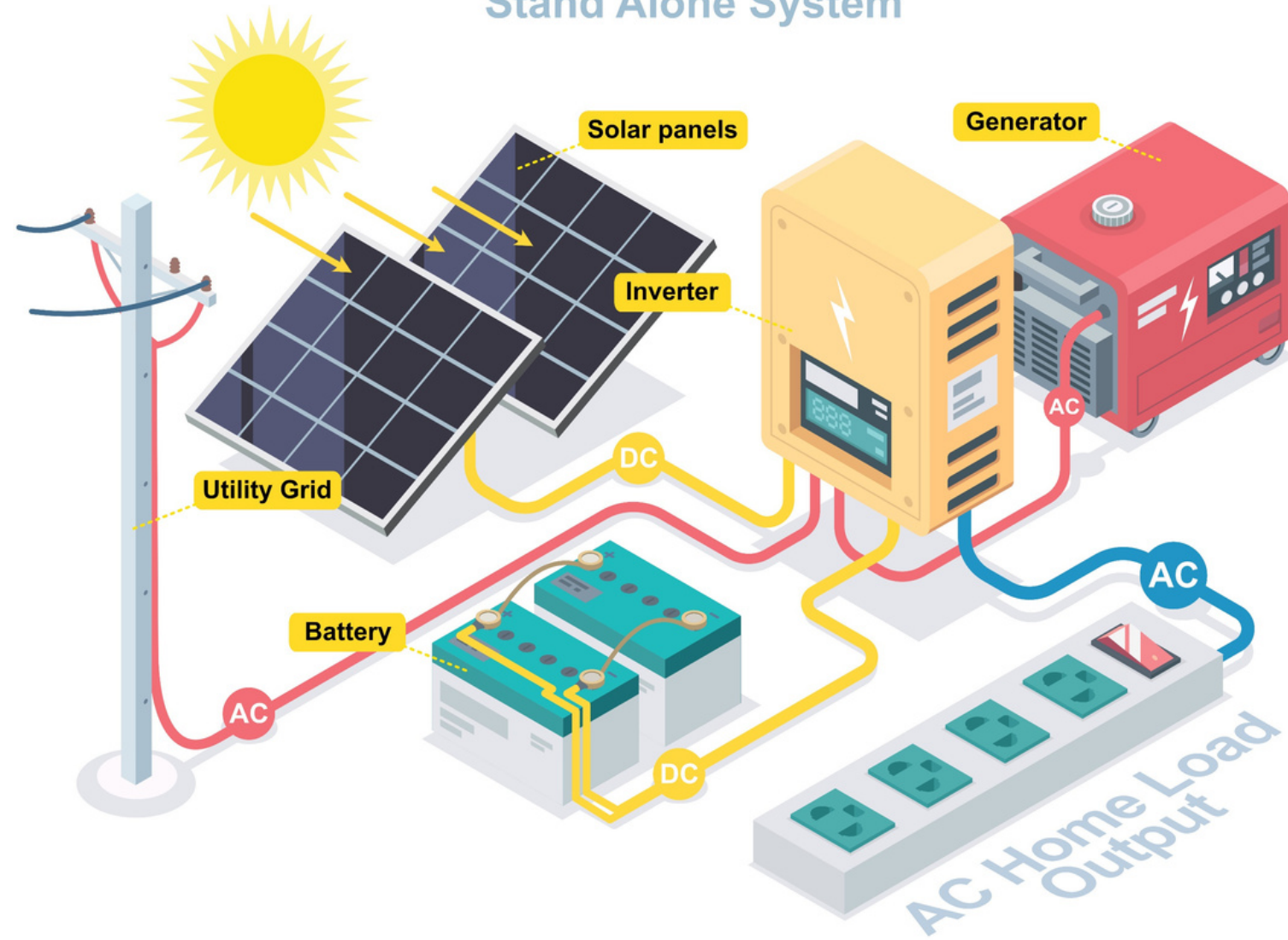
Solar Technology

Off Grid or On Grid

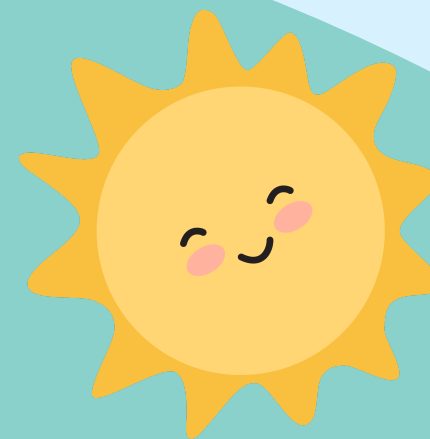


Solar Cell : Off Grid System

Stand Alone System



Solar Technology



ข้อดี

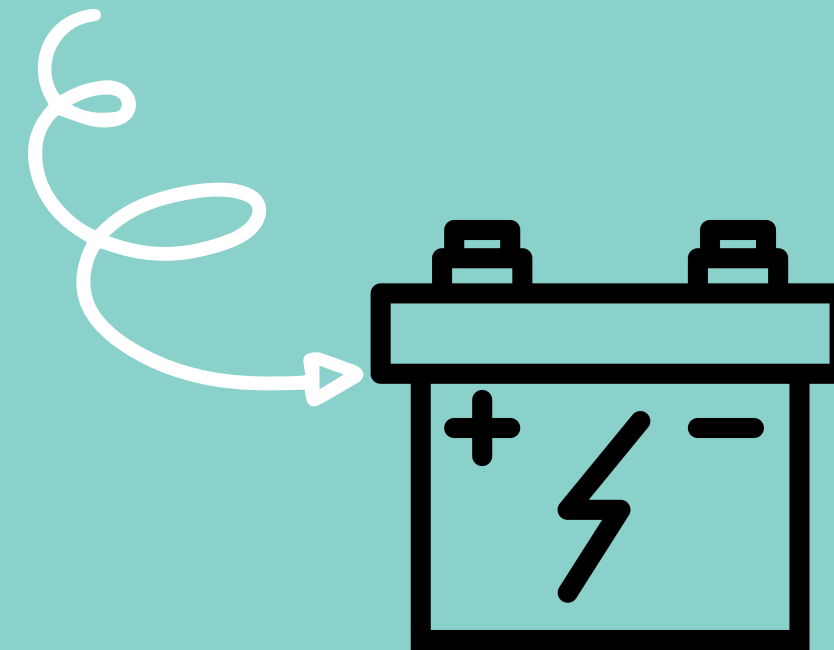
- ไม่มีวันหมด
- สะอาด
- ใช้ได้ทุกที่
- ศักยภาพสูงในไทย
- จัดการง่ายและความเสี่ยงต่ำ



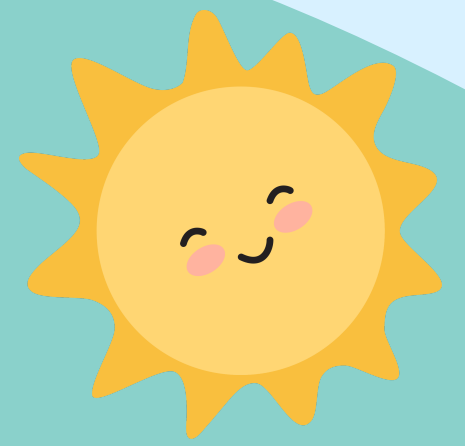
ข้อเสีย

- จำเป็นต้องใช้เซลล์เยอะ
- เปลี่ยนตามสภาพอากาศ
- ต้องใช้แบทเพื่อเก็บไฟ
- ค่าติดตั้งสูง

Solar Technology: Electricity

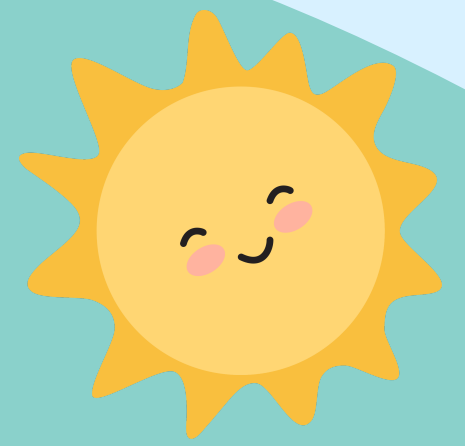


Solar Technology: Heat



- การผลิตน้ำร้อนชนิดไหลเวียนตามธรรมชาติ (Thermosyphon)
- การผลิตน้ำร้อนชนิดใช้ปั้มน้ำหมุนเวียน (Force circulation)
- การผลิตน้ำร้อนชนิดผสมผสานความร้อนเหลือทิ้ง (Hybrid)

Solar Technology: Heat



การผลิตน้ำร้อนชนิดไหลเวียนตามธรรมชาติ
(Thermosyphon)

- อาศัยการไหลเวียนตามธรรมชาติ (Natural flow)
- ไม่ต้องการไฟฟ้าและปั๊มไฟฟ้าในการหมุนเวียนน้ำในตัวเก็บรังสีอาทิตย์
- ส่วนใหญ่ใช้กับระบบผลิตน้ำร้อนขนาดเล็ก
- มีทั้งแบบที่ใช้กับตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ flat plate และ แบบ evacuated tube



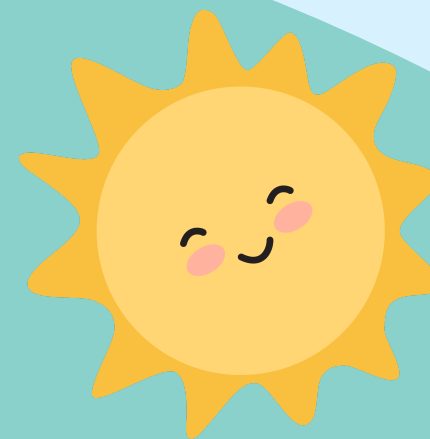
Solar Technology: Heat



การผลิตน้ำร้อนชนิดใช้ปั๊มน้ำหมุนเวียน (Force Circulation)

- ใช้ปั๊มน้ำในการหมุนเวียน
- ใช้ได้ทั้งระบบผลิตขนาดเล็กและใหญ่
- ผลิตน้ำร้อนได้อุณหภูมิสูง
- มีทั้งแบบที่ใช้กับตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ flat plate และ แบบ evacuated tube

Solar Technology



ข้อดี

- คำนึงทุนไว
- สะอาด
- บังแสงบนหลังคา
- ลดอันตรายจากเครื่องทำน้ำอุ่น
- ศักยภาพสูงในไทย
- ักกน้ำร้อนไว้ได้



ข้อเสีย

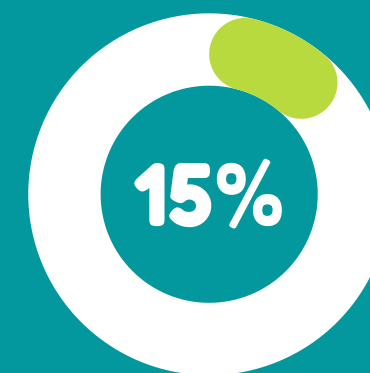
- ต้องลงทุนระบบที่มีราคาสูง
- บำรุงรักษายาก
- การผลิตขึ้นกับสภาพอากาศ



Resources Available to Us



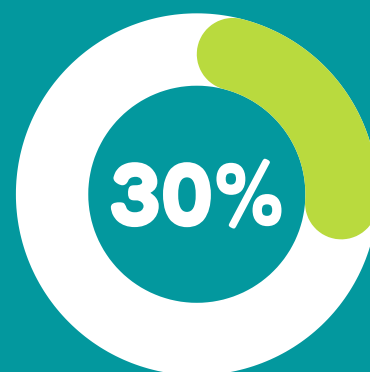
Land Resources



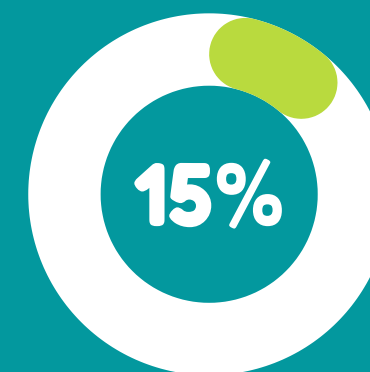
Natural Gas



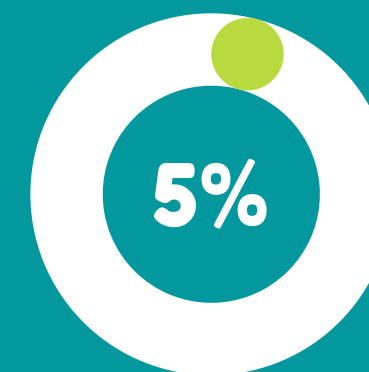
Animal Resources



Forest Resources



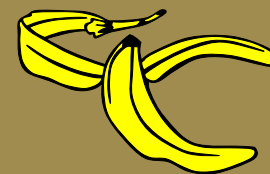
Wind Energy



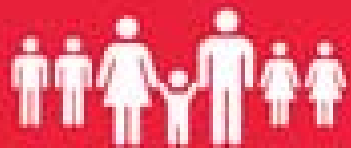
Solar Energy

What is Sustainability?

“การพัฒนาที่ยั่งยืน คือการพัฒนาที่สามารถตอบสนองความต้องการของคนในยุคปัจจุบัน ในขณะที่ไม่ทำให้ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของอนุชนคนรุ่นหลังลดน้อยลง”



1 ขจัดความยากจน



2 ขจัดความอดอยาก
สร้างความมั่นคง
ทางอาหาร



3 ส่งเสริมความเป็น
อยู่ที่ดีของทุกคน



4 ส่งเสริมโอกาส
ในการเรียนรู้



5 สร้างความเท่าเทียม
ทางเพศสตรีและ
เด็กหญิงทุกคน



6 จัดการน้ำอย่าง
ยั่งยืนและพร้อม
ใช้สำหรับทุกคน



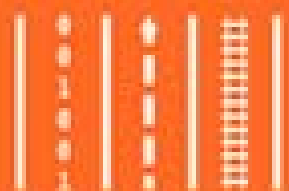
7 ใ้ทุกคนเข้าถึง
พลังงานที่ยั่งยืน
ได้ตามกำลังของตน



8 ส่งเสริมการเจริญ
เติบโตทางเศรษฐกิจ
ที่ยั่งยืน



9 ส่งเสริม
อุตสาหกรรมที่
ยั่งยืนและนวัตกรรม



10 ลดความ
เหลื่อมล้ำทั้งภายใน
และระหว่างประเทศ



11 สร้างเมืองและ
การตั้งถิ่นฐาน
ที่ปลอดภัย



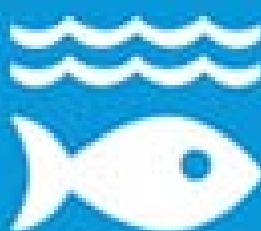
12 สร้างรูปแบบ
การผลิตและ
การบริโภคที่ยั่งยืน



13 ดำเนินการอย่างเร่ง
ด่วนเพื่อแก้ปัญหา
โลกร้อน



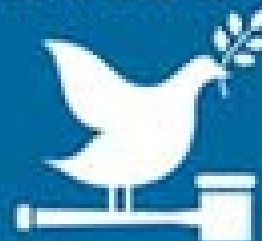
14 อนุรักษ์และใช้
ประโยชน์จาก
ทรัพยากรทาง
ทะเลอย่างยั่งยืน



15 ส่งเสริมการใช้
ประโยชน์ที่ยั่งยืน
ของระบบนิเวศ
บนบก



16 ส่งเสริมสันติภาพ
และการเข้าถึงระบบ
ยุติธรรมอย่าง
เท่าเทียมกัน



17 สร้างความร่วมมือ
ระดับสากลต่อการ
พัฒนาที่ยั่งยืน

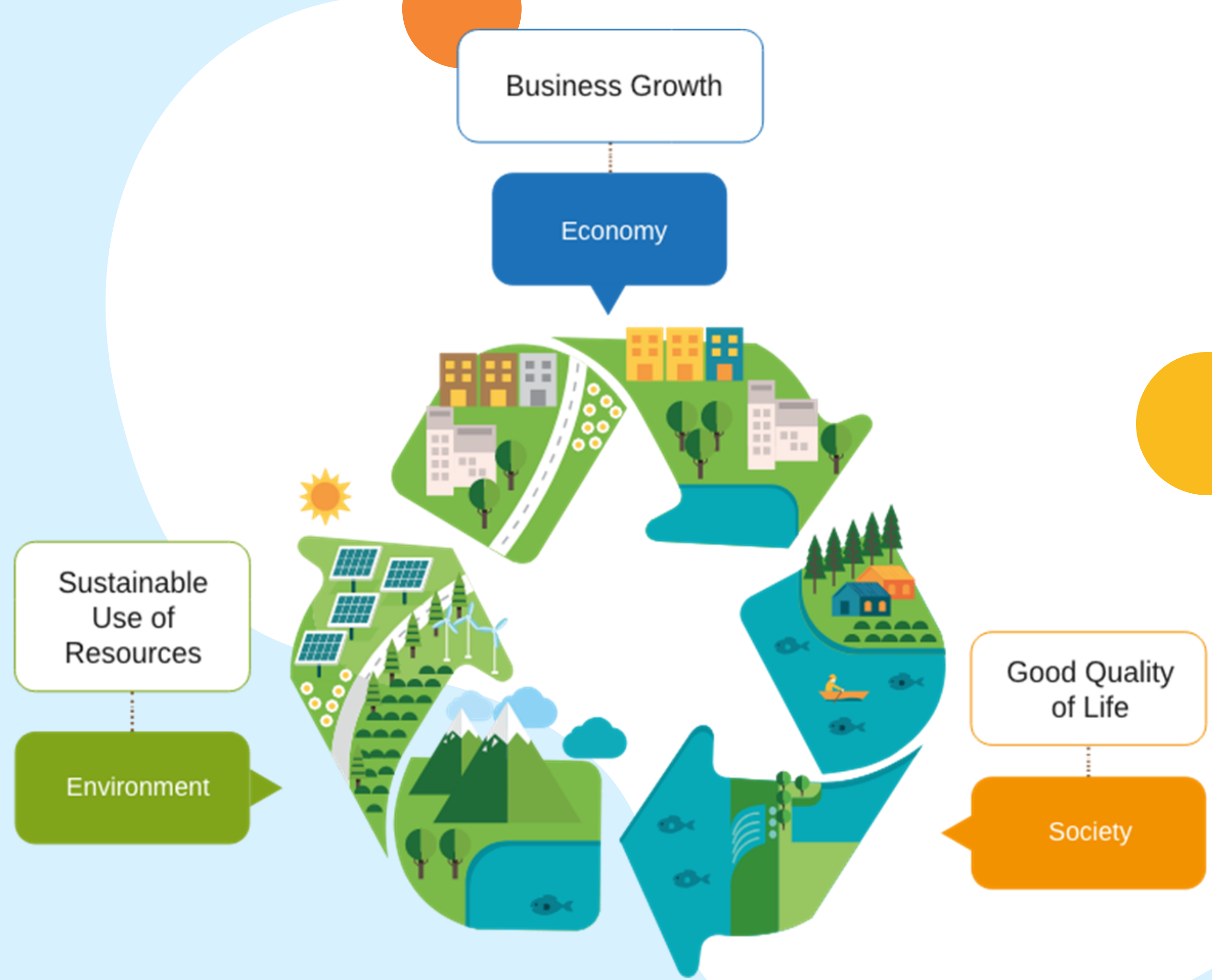


THE GLOBAL GOALS
For Sustainable Development

More than

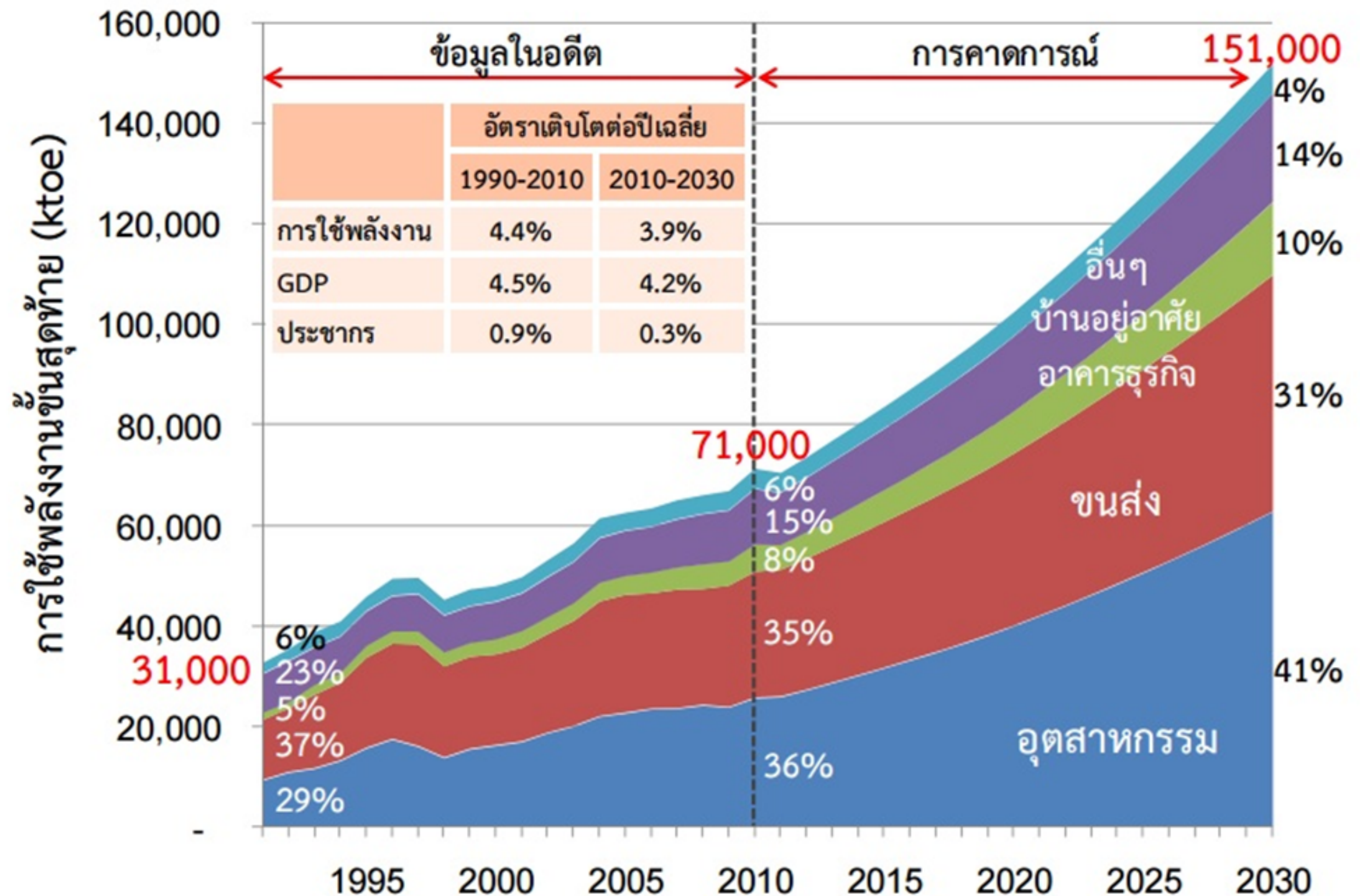
60% of

Energy resources use are towards food and drink, mobility (cars, trains), and housing.



Society

ประชากรสามารถเข้าถึงพลังงานได้อย่างทั่วถึง

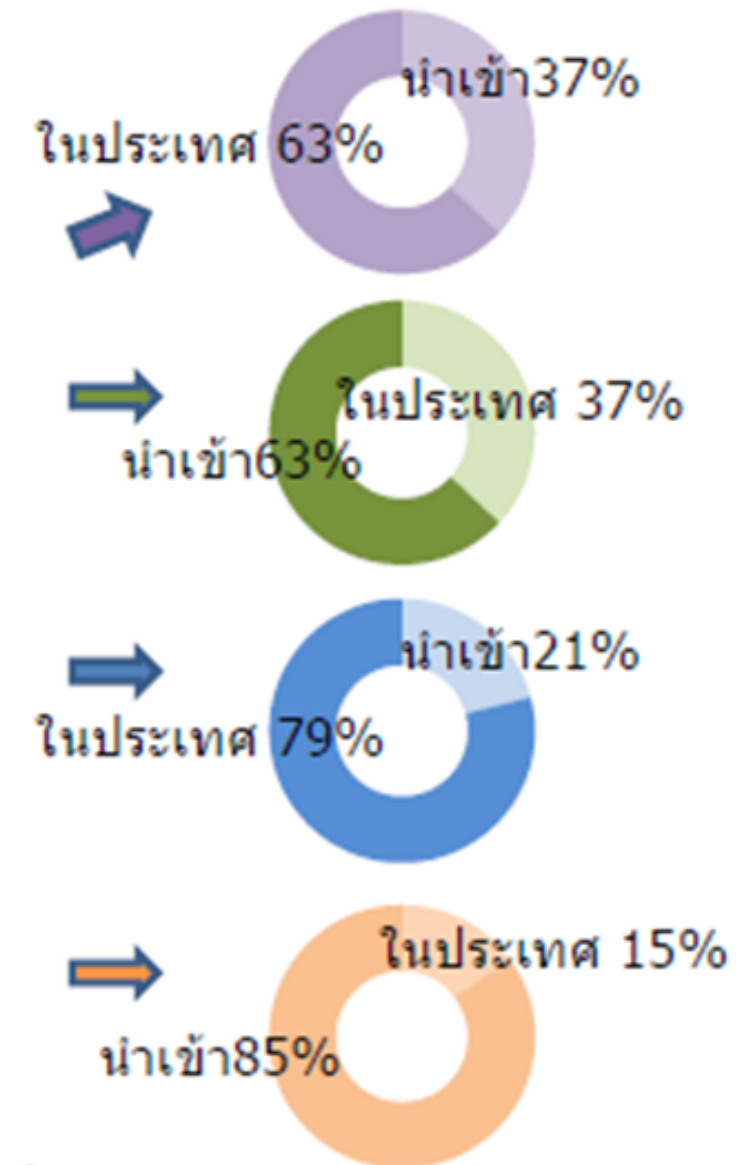
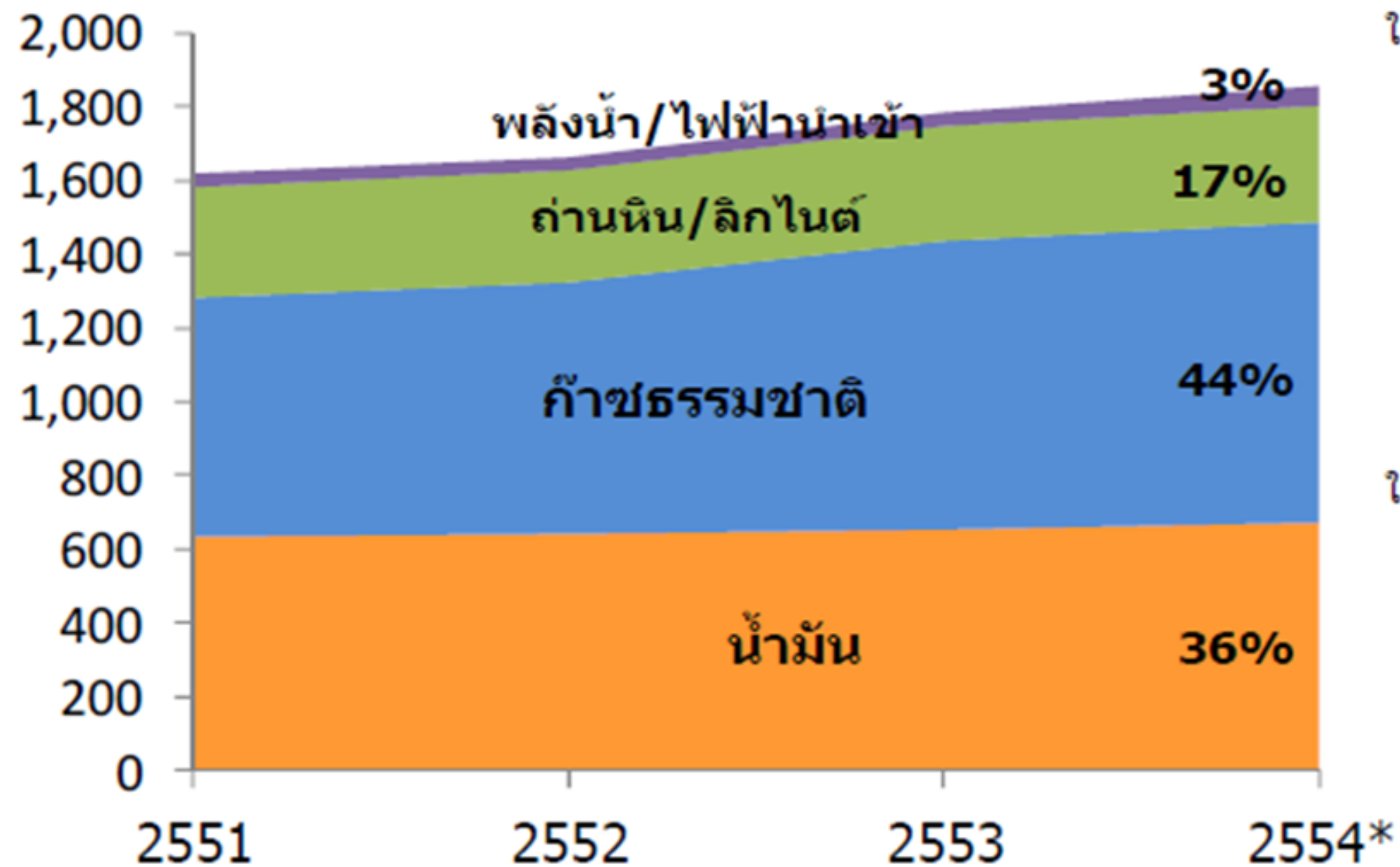


Economy

ระดับองค์กร: ต้นทุนการผลิต

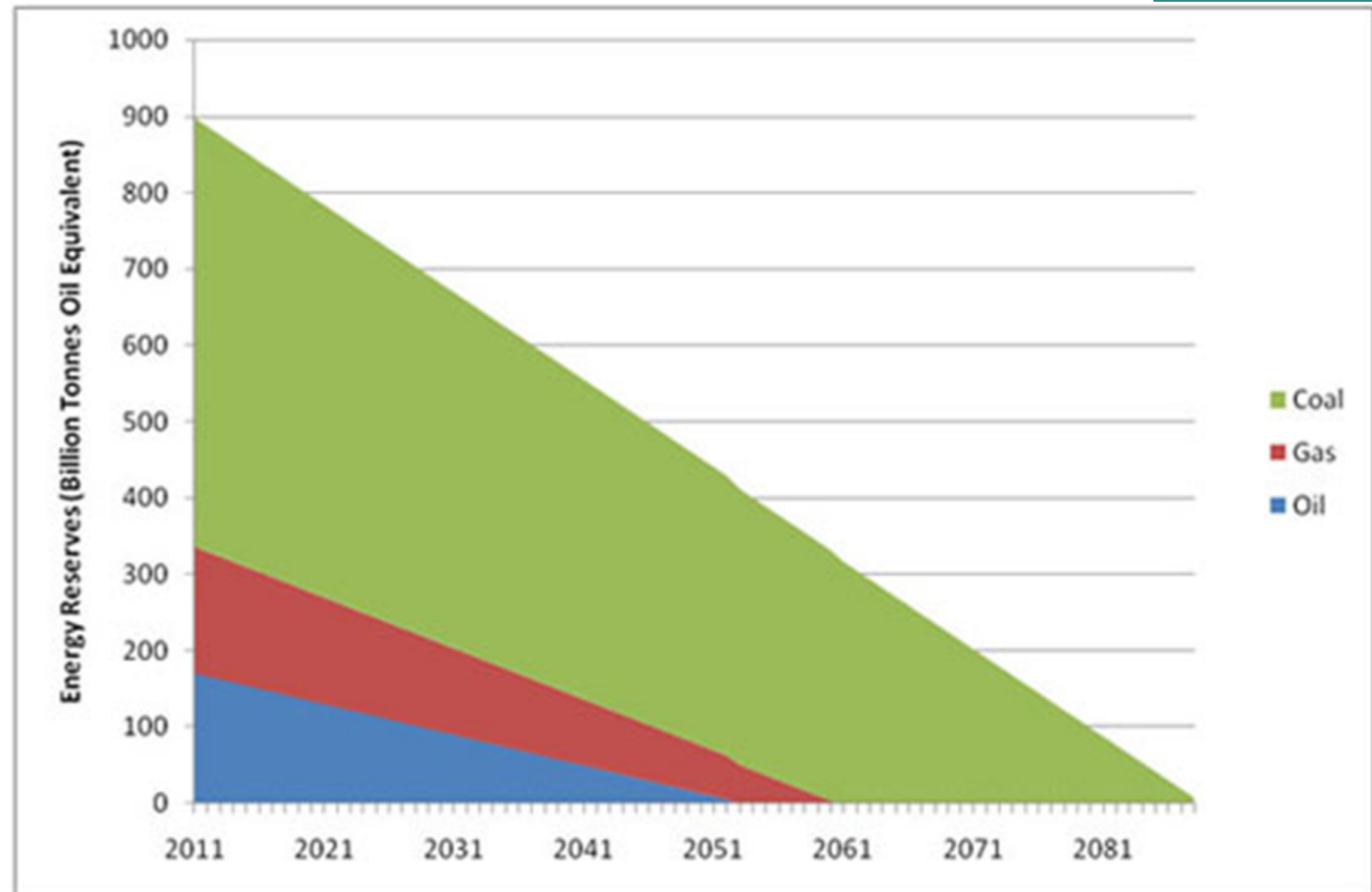
ระดับชาติ: ความมั่นคงด้านพลังงาน และ
เพิ่มการแข่งขันให้ประเทศ

เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบต่อวัน



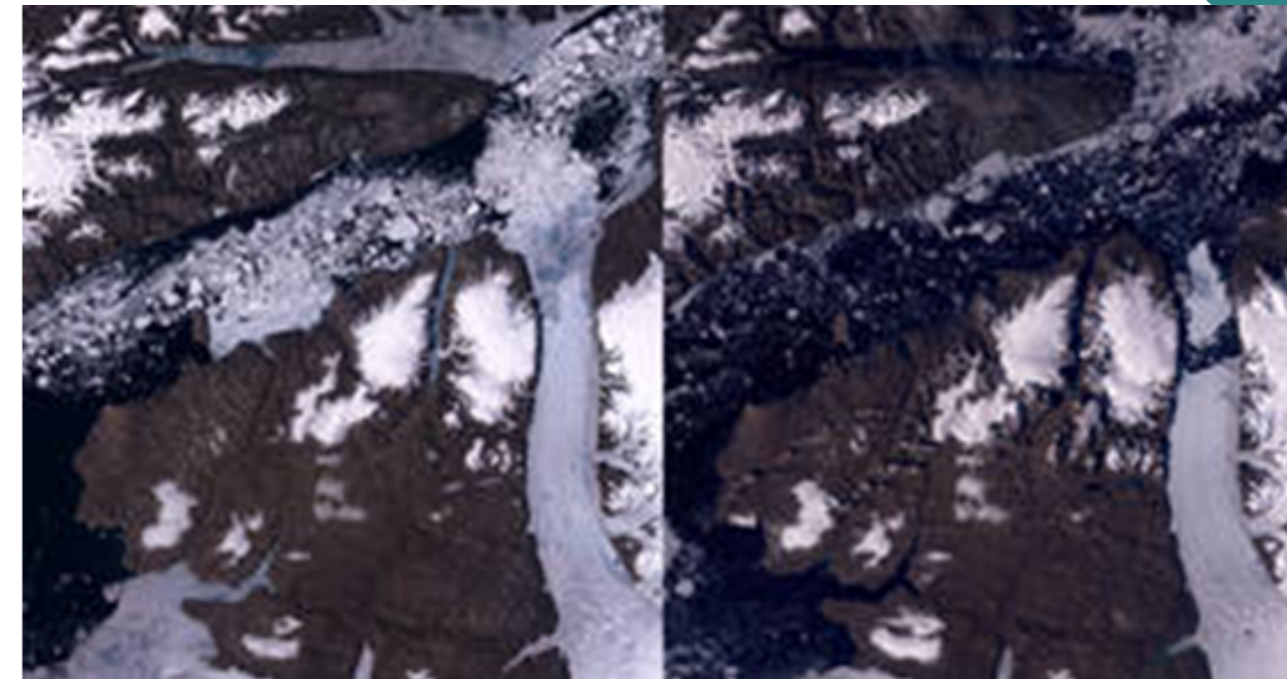
Environment

พลังงานที่มีวันหมด



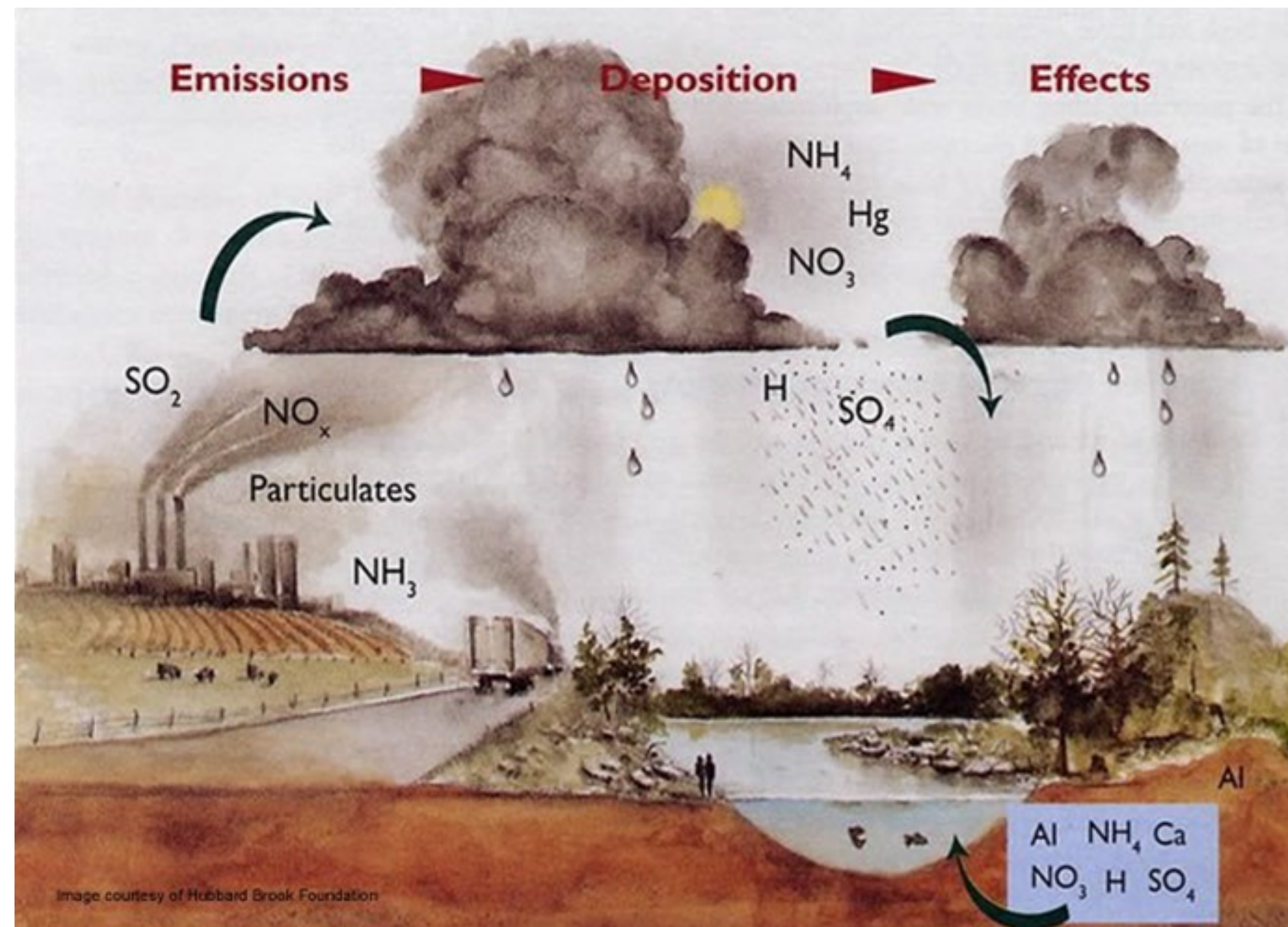
Environment

ปัญหาสิ่งแวดล้อม



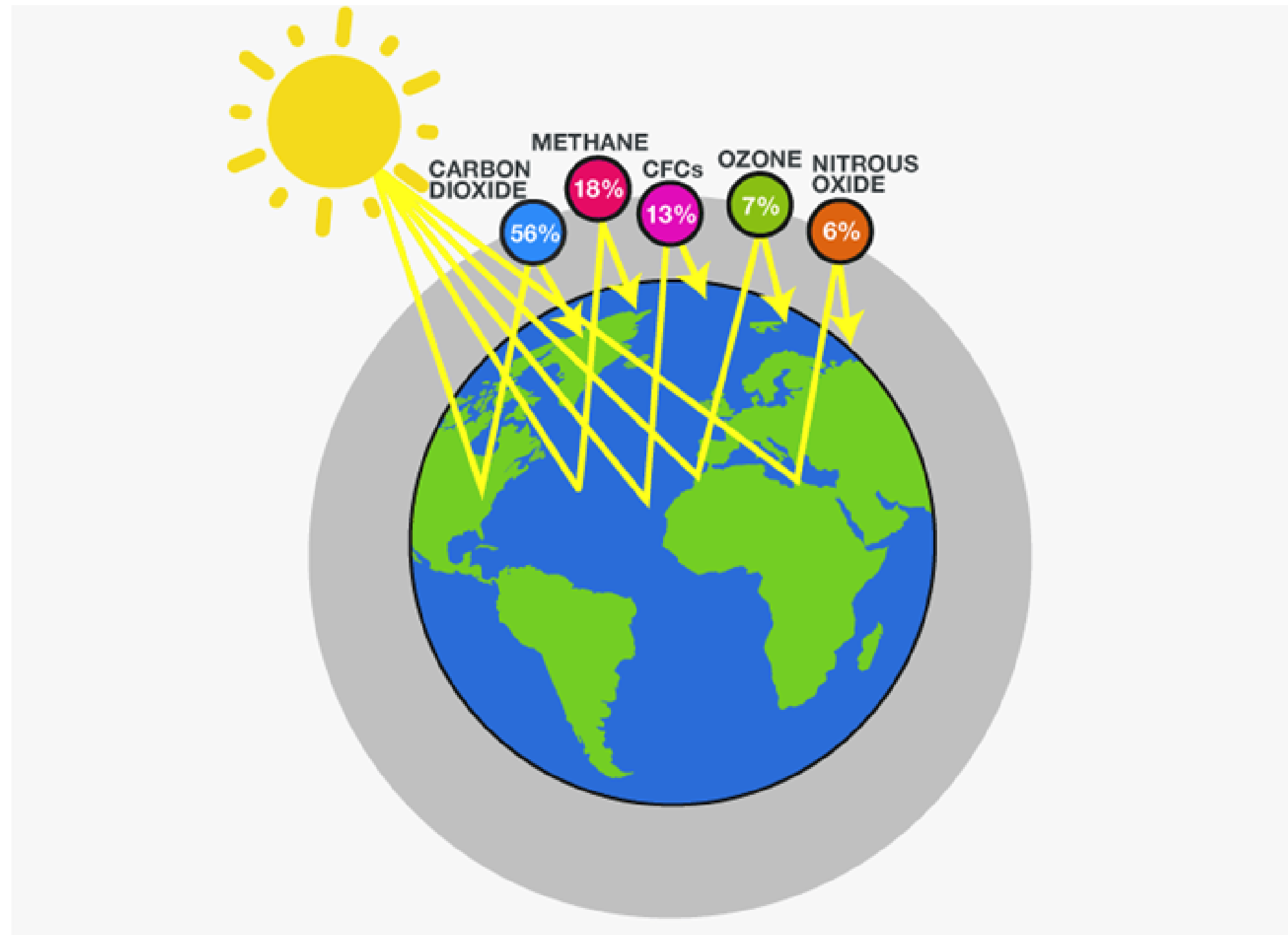
Environment

ปัญหาสิ่งแวดล้อม ฝนกรด

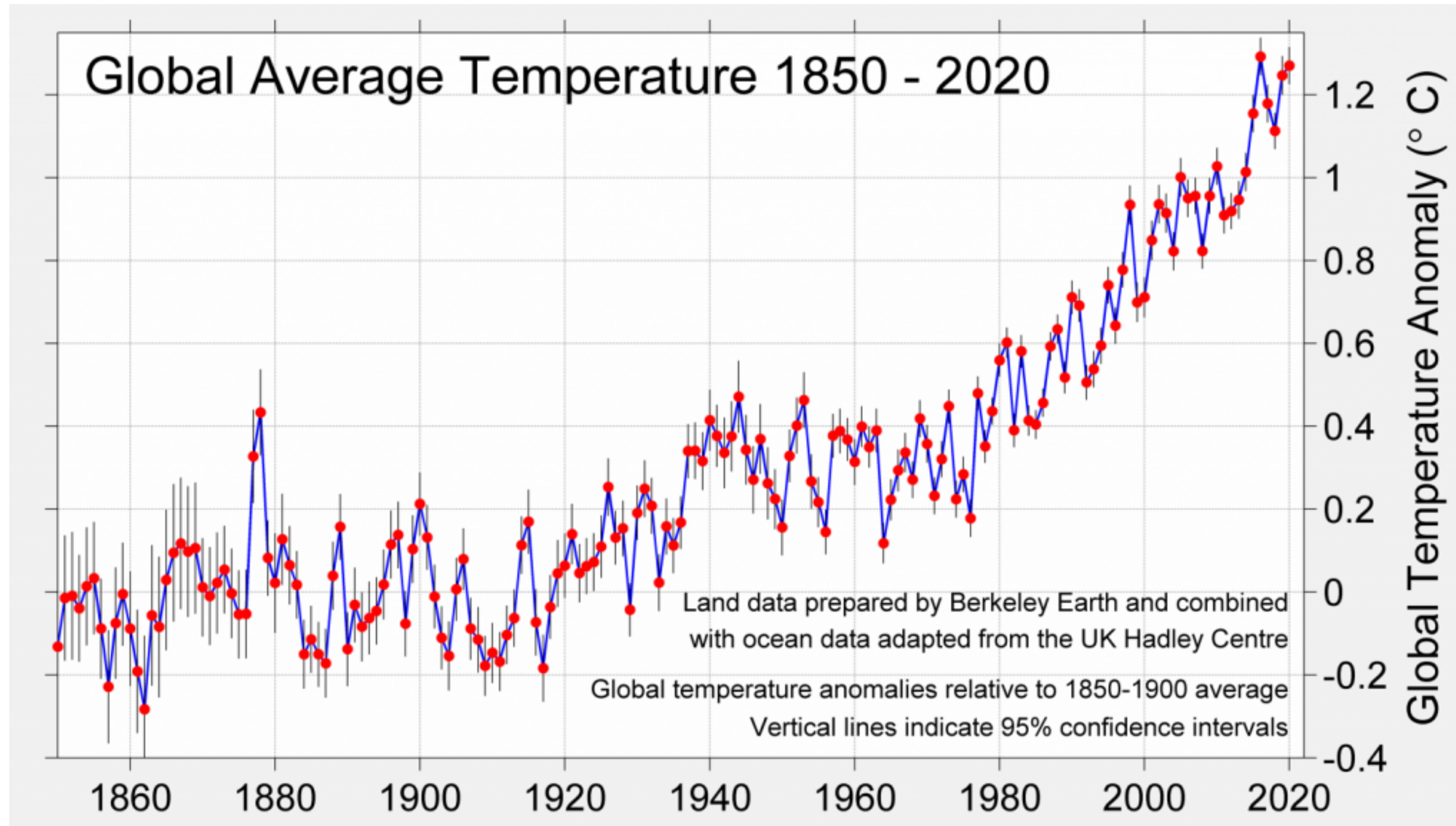


Environment

ปัญหาสิ่งแวดล้อม ก๊าซเรือนกระจก

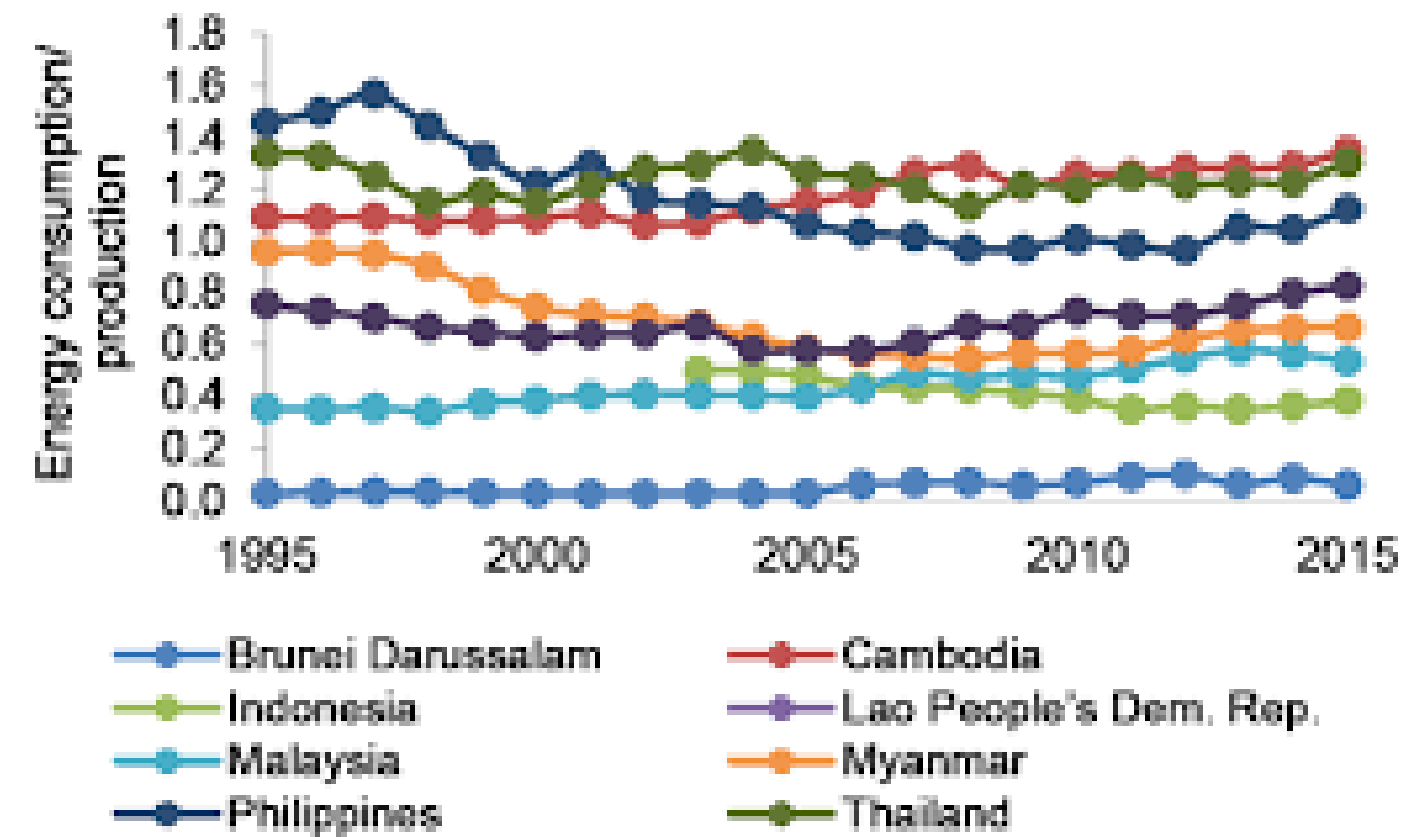


Environment ปัญหาสิ่งแวดล้อม โลกร้อน

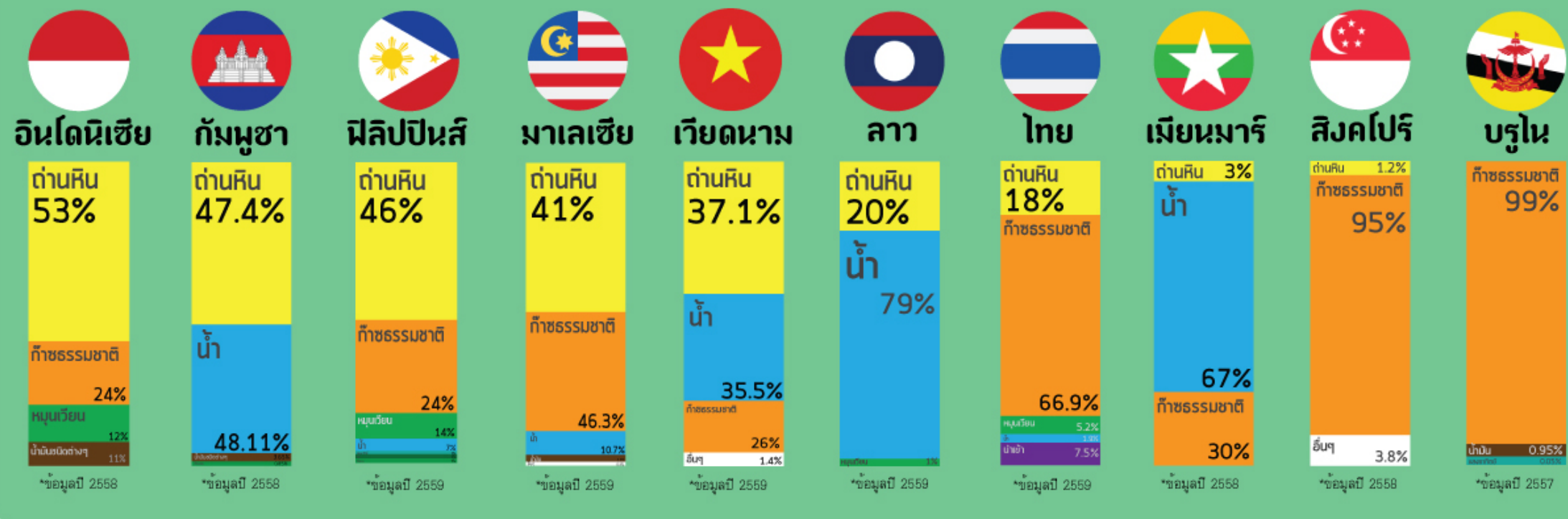


ASEAN

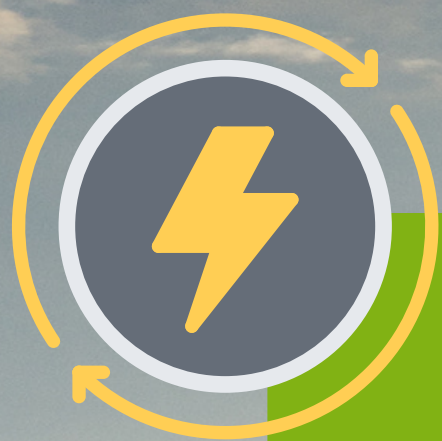
Fighting for the lowest place in Energy Security



สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าของ 10 ประเทศอาเซียน



● ถ่านหิน ● ก๊าซธรรมชาติ ● น้ำมันชนิดต่างๆ ● น้ำ ● หมุนเวียน ● แสงอาทิตย์ ● ลม ● ชีวมวล ● นำเข้า ● อื่นๆ



Are We sustain in term of Energy?

การใช้พลังงานของเราในประเทศไทยมีความยั่งยืนหรือไม่?
เราควรจะทำอย่างไรให้เกิดความยั่งยืนในการใช้พลังงาน?



Mahidol University

Wisdom of the Land

The End

Do you have any questions?

