



สัมมนาโครงการห้องเรียนสีเขียว ประจำปี 2561



“Green School Camp ค่ายห้องเรียนสีเขียวรักพลังงาน”

โครงการโรงเรียนสีเขียว ด้านการลดใช้พลังงาน การจัดการขยะและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม



นางอังคณา สุขวิบูลย์
ฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย



เราจะคุยกันวันนี้...

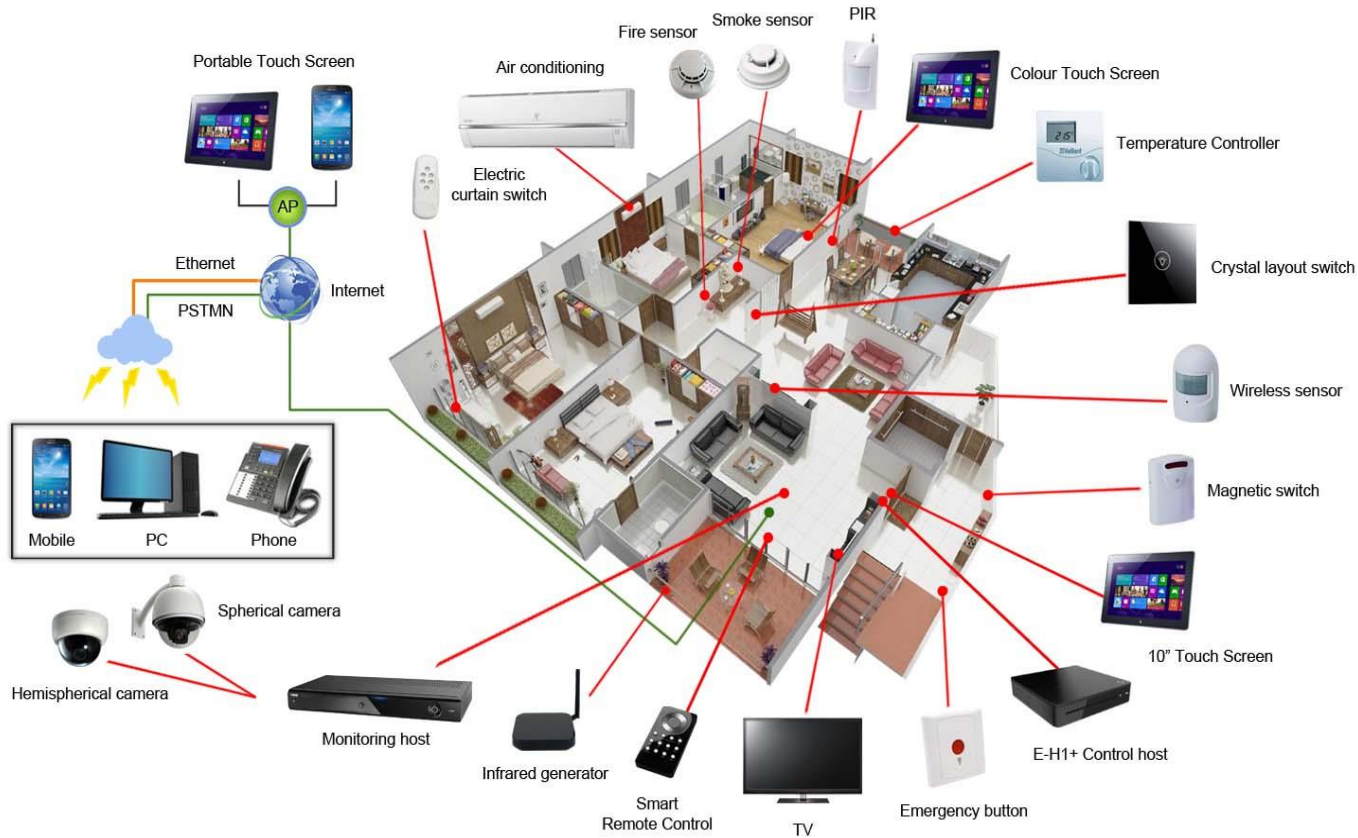
1. เทคโนโลยีพลิกโฉม (Disruptive Technology)กับการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ
2. การส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพของ กฟผ.
3. โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานในสถานศึกษา “อาคารเบอร์ 5”

เทคโนโลยีพลิกโฉม (DISRUPTIVE TECHNOLOGY)

ด้านการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ



Internet of Things (IoT)



Internet of Things (IoT) "อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง"

หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่างๆ สิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต

ทำให้เราสามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (การสั่งการเปิดไฟฟ้าภายในบ้านด้วยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม เช่น มือถือ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต) เป็นต้น

เทคโนโลยีที่จะมีบทบาทในอนาคต

SMART APPLICATION

แสดงสถานะต่าง ภายในบ้าน/
อาคาร เช่น

- พลังงานไฟฟ้า
- ค่าไฟฟ้า
- การใช้น้ำ
- อุณหภูมิและความชื้น
- ปริมาณ CO₂ ที่ปล่อย



ควบคุมการเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า (DR)



การตอบสนองด้านโหลด (DEMAND RESPONSE)

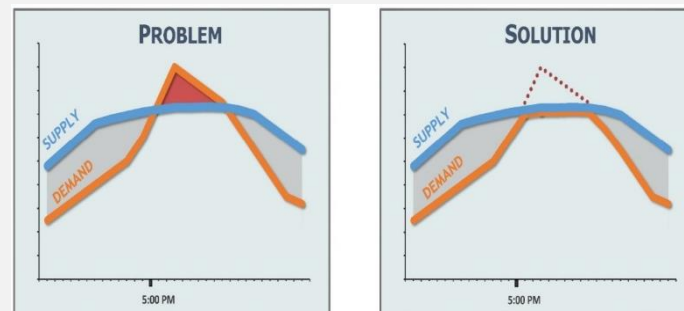
- ตอบสนองต่อความน่าเชื่อถือของระบบ
- ตอบสนองต่อกลไกราคา

วัตถุประสงค์

1. เพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค
2. เพื่อบริหารการใช้งานโหลด
3. ช่วยรักษาเสถียรภาพของระบบในช่วงวิกฤติ
4. เพื่อชะลอการลงทุน และจัดสรรทรัพยากรให้เกิดประโยชน์



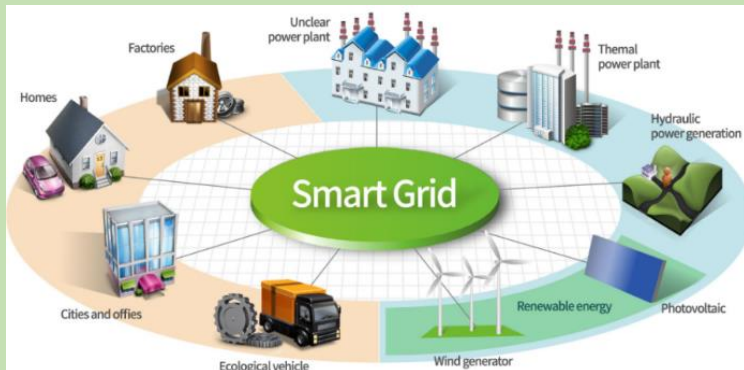
ลักษณะการตอบสนองด้านโหลดของ DEMAND RESPONSE



เทคโนโลยีที่จะมีบทบาทในอนาคต

โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (SMART GRID = GRID system + ICT)

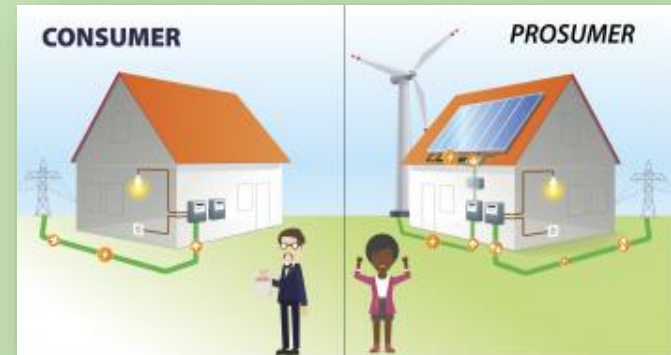
ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสื่อสารสารสนเทศ, ระบบเซนเซอร์, ระบบเก็บข้อมูล และเทคโนโลยีทางด้านการควบคุมอัตโนมัติ เข้ากับการใช้ไฟฟ้า



PROSUMER ผู้บริโภคที่ผลิตไฟฟ้า (PRODUCER + CONSUMER)

“ผลิตโดยผู้บริโภค”

ผู้บริโภคสามารถนำไฟฟ้าที่ผลิตได้ขายกลับเข้าสู่ระบบ เช่น การนำไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก solar cell ขายกลับเข้าสู่ระบบ เมื่อระบบมีความต้องการไฟฟ้าสูงขณะนั้น



เทคโนโลยีที่จะมีบทบาทในอนาคต

ระบบไมโครกริด (MICROGRID)

วัตถุประสงค์

1. เพิ่มความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า
2. ลดการใช้งานระบบส่งและระบบจำหน่าย
3. สามารถจัดการต้นทุนการผลิตไฟฟ้าให้มีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ได้



แหล่งกักเก็บพลังงาน (Energy Storage)

- เพื่อสำรองไฟฟ้าที่ผลิตได้ไว้ใช้ในยามที่ต้องการ เช่น
- V2G (Vehicle to Grid)
นำพลังงานไฟฟ้าที่กักเก็บอยู่ในแบตเตอรี่รถยนต์ป้อนกลับเข้าไปในระบบไฟฟ้า



รถยนต์ไฟฟ้า



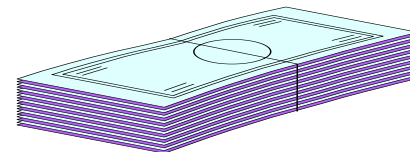
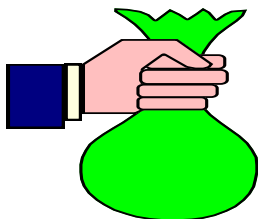
แบตเตอรี่กักเก็บ
พลังงานแสงอาทิตย์

การส่งเสริมการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพของ กฟผ. (Demand Side Management)



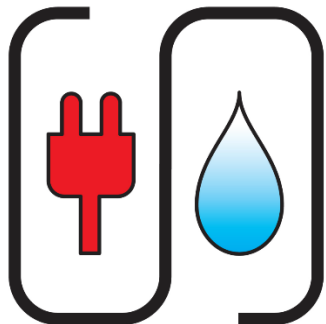
คำว่า “ประหยัด และมีประสิทธิภาพ”

- ประชาชนได้ใช้ไฟฟ้า เหมือนเดิม
- แต่ปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลง
- และจ่ายเงินค่าไฟฟ้าน้อยลง



การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ

energy



saving



อ.อุปกรณ์

ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5



กพผ. โดย DSM. ได้ดำเนินการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าและ
ส่งเสริมให้มีการติดฉลากฯ แสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า
(ฉลากเบอร์ 5) ตั้งแต่ปี 2538 จนถึงปัจจุบัน

รวม 30 ผลิตภัณฑ์



ปัจจุบันติดฉลากฯ รวม 337 ล้านฉลาก มีผลลัพธ์ที่ได้จากการ
ดำเนินการดังนี้

- สามารถลดความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด 4,492 เมกะวัตต์
- ประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ลงได้ 26,669 ล้านหน่วย
- ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO₂) 15.2 ล้านตัน

ข้อมูล ณ เดือนมกราคม 2561

เสื้อเบอร์ 5 "ไม่ยับ"

ใส่แล้วรู้สึกเย็นสบาย
ไม่ต้องรีด

สามารถ
ลดพลังงาน
ไฟฟ้า
7 ล้านหน่วยต่อปี

*คำนวณจากเป้าหมายการใช้งานเสื้อผ้าเบอร์ 5 จำนวน 1,700,000 ตัว/ปี

เสื้อเบอร์ 5

ฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพ
ประเภท : เสื้อผ้าเบอร์ 5

ความประหยัด (SA)	≥ 4.0
ความประหยัด (SS)	≥ 4.0

กฟผ. กรมส่งเสริมพลังงาน กระทรวงพลังงาน

เสื้อผ้าเบอร์ 5 ผลิตภัณฑ์ ใหม่
เริ่มติดฉลาก 1 ม.ค. 2561



เปิดตัวโครงการเสื้อผ้าเบอร์ 5
เมื่อวันที่ 31 มกราคม 2560
ณ ลานพาร์คพารากอน ศูนย์การค้าสยามพารากอน

เสื้อผ้าเบอร์ 5

“ประหยัดไฟ ใส่สบาย ไม่ต้องรีด”



เสื้อผ้าแข็งแรง

คงทนต่อการเปลี่ยนแปลง
ของขนาดหลังการซัก
สีคงทนต่อแสง และเหงื่อ



ผ่านมาตรฐาน

มาตรฐานการทดสอบ Cool Mode
มาตรฐานความเรียบ



ปลอดภัย

ผลิตด้วยสารเคมี
และสีย้อมที่ปลอดภัยจาก
สารก่อมะเร็งและโลหะหนัก



ลดความร้อน

ดูดซับเหงื่อและ
ถ่ายเทความร้อนได้ดี

“ซัก ตาก ใส่”



กฟผ.

ผลิตไฟฟ้าเพื่อความสุขของคนไทย



แบรนด์เสื้อผ้าชั้นนำ ที่ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5



WACOAL BLOUSE

Racé UNIFORM

Alpha

Meetana Forever

15



โครงการห้องเรียนสีเขียว
GREEN LEARNING ROOM



14

อาคาร/บ้านเบอร์ 5



อ.อาคาร

คือ บ้าน/อาคารที่ได้รับฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพเบอร์ 5 จาก กฟผ. เพื่อเป็นการรับรองว่ามีการออกแบบและเลือกใช้วัสดุ ของกรอบอาคาร ระบบส่องสว่าง ระบบปรับอากาศ ที่มีประสิทธิภาพและส่งผลให้การใช้พลังงานรวมของอาคารลดลง



ค่าตัวแปรที่นำมาประเมินค่าเกณฑ์ประสิทธิภาพอาคารเบอร์ 5

OTTV

- ค่าการถ่ายเทความร้อนที่เข้ามาจากผนังด้านนอกสู่ตัวอาคารในพื้นที่ส่วนที่มีการปรับอากาศ

RTTV

- ค่าการถ่ายเทความร้อนที่เข้ามาจากหลังคาด้านบนสู่ตัวอาคารในพื้นที่ส่วนที่มีการปรับอากาศ

LPD

- ค่าการใช้พลังงานของระบบส่องสว่างเปรียบเทียบกับพื้นที่ใช้สอย

A/C

- ค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศภายในอาคาร

Energy

- ค่าการใช้พลังงานรวมของตัวอาคาร

โดยยกระดับเกณฑ์ให้สูงขึ้นจากเกณฑ์ BEC

อ.อุปนิสัย



ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด ด้วยการยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง

1. หลักความพอดี ไม่ฟุ้งเฟ้อ
2. หลักการสร้างภูมิคุ้มกัน
3. หลักการพอมีพอกิน
4. หลักการมีเหตุผล





ห้องเรียนสีเขียว
ปี 2541 - 2560
จำนวน 414 โรงเรียน



โรงเรียนต้นแบบด้านการอนุรักษ์
พลังงานและสิ่งแวดล้อม
ปี 2552 - 2560



โรงเรียนคาร์บอนต่ำ
ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่โรงเรียน
ปี 2557-2560



ชุมชนประหยัดพลังงานเบอร์ 5
ปี 2559 - 2560
- ชุมชนบ้านปวงสนุก
- ชุมชนบ้านคลองยาง

โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานศึกษา (อาคารเบอร์ 5)



โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในสถานศึกษา (ภาคอาคาร : Existing Building)



หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยได้ร่วมแสดงสัตยาบันในการลดก๊าซ CO₂ ในการประชุม COP21 (Paris Agreement) 2558 เนื่องจากภาวะโลกร้อน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่งผลให้ชั้นบรรยากาศของโลกถูกทำลาย

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) จึงจัดทำโครงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในสถานประกอบการ (ภาคอาคาร : Existing Building) ขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคอาคาร และลดปล่อยก๊าซ CO₂ ในอาคารเนื่องจากผู้ใช้ไฟฟ้ากลุ่มอาคารมีส่วนการปล่อยก๊าซ CO₂ สูง

การดำเนินโครงการฯ นอกจากจะก่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในส่วนที่จำเป็น และยังช่วยลดค่าไฟฟ้าของหน่วยงาน อาคารสำนักงานที่เข้าร่วมโครงการให้ลดลง



โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานศึกษา (ภาคอาคาร : Existing Building)

วัตถุประสงค์ / เป้าหมาย

ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในสถานศึกษา
สำหรับอาคารที่มีอยู่เดิม (Existing Building) เพื่อนำไปสู่การลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน
และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม





โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานศึกษา (ภาคอาคาร : Existing Building)

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.สรรหาโรงเรียนที่สนใจจะเข้าร่วมโครงการ



2.รวบรวมข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการหาค่า
ดัชนีการใช้พลังงาน (EnPI)



ใบสมัครและแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล



โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานศึกษา (ภาคอาคาร : Existing Building)

ขั้นตอนการดำเนินงาน

3. นำค่าตัวแปรที่ได้มาคำนวณในสมการ
ตัวชี้วัดค่าดัชนีการใช้พลังงาน (EnPI)



4. ทำการเปรียบเทียบเพื่อหาค่า Baseline ที่
เหมาะสมของดัชนีการใช้พลังงาน และ
นำมาใช้งาน





โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานศึกษา (ภาคอาคาร : Existing Building)





โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานศึกษา (ภาคอาคาร : Existing Building)

พ. (ร่าง)การกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนี (EnPI)

สถานศึกษา ขนาดหม้อแปลงทุกขนาด (กลุ่ม 1 และ กลุ่ม 2) - ต่ำกว่าอุดมศึกษา

ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh)

= $0.003 \times \text{พื้นที่สำนักงาน} \times \text{ชั่วโมงการใช้งาน}$

+ $1.49 \times \text{พื้นที่ไม่ปรับอากาศ}$

+ $49.507 \times \text{พื้นที่จอดรถในอาคาร}$

+ $2,002.256 \times \text{จำนวนบุคลากร}$

+ $0.033 \times \text{พื้นที่สำหรับการเรียนการสอน} \times \text{ชั่วโมงการใช้งาน}$

+ $0.024 \times [(\text{พื้นที่ห้องปฏิบัติการ} \times \text{ชั่วโมงการใช้งาน}) + (\text{พื้นที่ศูนย์กีฬา} \times \text{ชั่วโมงการใช้งาน})$
+ $(\text{พื้นที่หอพัก} \times \text{ชั่วโมงการใช้งาน}) + (\text{พื้นที่ห้องสมุด} \times \text{ชั่วโมงการใช้งาน})]$

โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานศึกษา (ภาคอาคาร : Existing Building)

ตัวอย่าง การกำหนดค่าที่เหมาะสมสำหรับวิเคราะห์สมรรถนะด้านพลังงาน			
ประเภทอาคาร	สมการค่าฐานการใช้พลังงาน (ค่าต่ำสุด)	สมการค่าสูงสุดที่ยอมรับได้	ค่าการใช้พลังงานจริง
ศูนย์การค้า	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า (kWh) $= 48.059 \times \text{พื้นที่ไม่ปรับอากาศทั่วไ}$ $+ 11.634 \times \text{พื้นที่จอดรถในอาคาร}$ $+ 0.051 \times \text{พื้นที่ปรับอากาศทั่วไป} \times$ $\text{จำนวนชั่วโมงการใช้งาน}$ $+ 0.28 \times \text{พื้นที่โรงภาพยนตร์} \times \text{จำนวน}$ ชั่วโมงการใช้งาน $+ 0.072 \times \text{พื้นที่ไม่เปิดประจำ} \times \text{จำนวน}$ ชั่วโมงการใช้งาน	$\text{Upper} = \text{Predicted} + 1.96 \sqrt{\text{MSE}(X_j^T (X^T X)^{-1} X_j)}$ โดยที่ - ค่า predicted ได้จากสมการค่าฐานการใช้พลังงาน - X_{11} = พื้นที่ไม่ปรับอากาศ - X_{21} = พื้นที่จอดรถในอาคาร - X_{31} = พื้นที่ปรับอากาศทั่วไป $\times$ จำนวนชั่วโมงการใช้งาน - X_{41} = พื้นที่โรงภาพยนตร์ $\times$ จำนวนชั่วโมงการใช้งาน - X_{51} = พื้นที่ไม่เปิดประจำ $\times$ จำนวนชั่วโมงการใช้งาน - ค่าเฉลี่ยกำลังสองความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error :MSE) ของศูนย์การค้า กลุ่ม 2 เท่ากับ 1.185×10^{13}	
บริษัท สรรพสินค้า (ก)	5,208,087.04 kWh	7,179,399.66 kWh	5,936,000.00 kWh
ดัชนีการใช้พลังงานเทียบจากพื้นที่ 26,440 ตร.ม.	196.98 kWh/m ²	271.54 kWh/m ²	224.51 kWh/m ²
อัตราส่วนการใช้พลังงาน	1.14	0.83	



ห้องเรียนสีเขียว

GREEN LEARNING ROOM



ขอขอบคุณ

