

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร กรณีศึกษาสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี

Carbon Footprint Assessment of an Organization: A Case Study of Pathumthani Provincial Industrial Office

เฉลิมพล โคตรมี*¹ เสรีย์ ตูประกาย² โกวิท สุวรรณหงษ์³ และ พงศกร พรหมสวัสดิ์⁴
Chalermpol Kotemee*¹ Seree Tuprakay² Kowit Suwannahong³ and
Pongsakon Promsawat⁴

นักศึกษาปริญญาโท คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง¹

Graduate Student, Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University¹

อาจารย์ สาขาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง²

Faculty Member, Engineering Law and Inspection, Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University²

อาจารย์ สาขานานามัยและสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา³

Faculty Member, Environmental Health, Faculty of Public Health, Burapha University³

อาจารย์ สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง⁴

Faculty Member, Civil Engineering, Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University⁴

*Corresponding author, e-mail: 6514772010@rumail.ru.ac.th

บทคัดย่อ

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีในช่วงเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2566 มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของสำนักงาน และหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร โดยการประเมินถูกแบ่งเป็น 3 ขอบเขตการดำเนินการหลัก ได้แก่ ขอบเขตที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง ขอบเขตที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงานไฟฟ้า และขอบเขตที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ซึ่งผลการศึกษา พบว่า ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร เท่ากับ 66.56 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e) โดยขอบเขตที่ 1 ขอบเขตที่ 2 และขอบเขตที่ 3 มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เท่ากับ 23.14 tCO₂e, 17.41 และ 25.76 tCO₂e ตามลำดับ ขอบเขตการดำเนินการที่ 3 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด ร้อยละ 39.08 จากการใช้น้ำประปา การใช้กระดาษ การใช้น้ำมันพาหนะเดินทางไป-กลับที่พัก และการจัดการขยะมูลฝอย ขณะที่ขอบเขตที่ 1 มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ร้อยละ 34.76 ซึ่งเกิดจากการใช้น้ำมันพาหนะ การปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบบำบัดน้ำเสีย และการใช้สารทำความเย็น ส่วนขอบเขตที่ 2 ร้อยละ 26.16 จากการใช้พลังงานไฟฟ้า หลังจากการนำแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมมาใช้ เช่น การติดตั้งโซลาร์เซลล์ การนำกระดาษที่ใช้แล้วมาใช้ซ้ำ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อกระบวนการออกใบอนุญาตอิเล็กทรอนิกส์การค้าแยกขยะ และการเพิ่มพื้นที่สีเขียว พบว่า สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 10.94 โดยอาจจำเป็นต้องพิจารณามาตรการเสริมด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคต

คำสำคัญ: คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Abstract

The assessment of the carbon footprint of the Provincial Industry Office of Pathumthani from January to December 2023 aimed to analyze the factors influencing the office's carbon emissions and to identify pathways for enhancing the organization's environmental performance. The evaluation was divided into 3 primary scopes of operation: Scope 1, which encompasses direct greenhouse gas emissions; Scope 2, which pertains to indirect emissions from electricity consumption; and Scope 3, which addresses other indirect emissions. The study revealed that the organization's total carbon footprint was 66.56 tons of carbon dioxide equivalent (tCO₂e), with Scope 1, Scope 2, and Scope 3 contributing 23.14 tCO₂e, 17.41

tCO₂e, and 25.76 tCO₂e, respectively. Scope 3 exhibited the highest emissions, accounting for 39.08% due to factors such as water usage, paper consumption, commuting, and waste management. Scope 1 represented 34.76% of emissions, arising from vehicle use, methane emissions from wastewater treatment system, and refrigerants, while Scope 2 accounted for 26.16% due to electricity consumption. After implementing strategies to enhance environmental efficiency, such as installing solar panels, reusing paper, employing e-License technology for permit processes, waste segregation, and increasing green spaces, the emissions were reduced by 10.94%. Further consideration of additional environmental measures may be required to achieve the future goal of reducing greenhouse gas emissions.

Keywords: Carbon Footprint Assessment, Pathumthani Provincial Industry Office, Greenhouse Gas Emissions

บทนำ

ปัจจุบันการค้าโลกให้ความสำคัญกับ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งหลายประเทศได้ดำเนินนโยบายการค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและใช้เป็นเงื่อนไขทางการค้าระหว่างประเทศ (กรมควบคุมมลพิษ, 2566) เพื่อควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา จีน รวมถึงการประชุมประเทศภาคี (Conference of the Parties; COP28) ครั้งที่ 28 ที่มุ่งเน้นการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านมาตรการต่าง ๆ เช่น มาตรการปรับคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดน (Carbon Border Adjustment Mechanism; CBAM) หรือการเก็บภาษีสินค้าที่ปล่อยคาร์บอนสูง ในส่วนของประเทศไทย ได้กำหนดนโยบายเพื่อบรรลุปริมาณการปล่อยคาร์บอน (CO₂) เข้าสู่ชั้นบรรยากาศเท่ากับปริมาณคาร์บอนที่ถูกดูดซับกลับคืนมา (Carbon Neutrality) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีความสมดุล เท่ากับก๊าซเรือนกระจกที่ถูกดูดซับออกจากชั้นบรรยากาศ (Net Zero Emission) โดยส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด เช่น การติดตั้ง Solar Rooftop ในโรงงานอุตสาหกรรม และการส่งเสริมเศรษฐกิจเป็นโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ประกอบด้วย เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy; BCG) (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2566) จากสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก ในปี ค.ศ. 2016 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกรวม 49,358.03 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งในประเทศไทยพบมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 417.24 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ข้อมูลจาก World Resource Institute (CAIT, 2020) ส่งผลกระทบของภาวะโลกร้อนทำให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกตื่นตัวในการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO หรือ Corporate Carbon Footprint: CCF) เป็นวิธีการหนึ่งในการแสดงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการดำเนินงานขององค์กร อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในระดับโรงงาน ระดับอุตสาหกรรม และระดับประเทศ โดยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้า การจัดการของเสีย และการขนส่ง วัตถุดิบในรูปแบบคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งการศึกษานี้จะประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก จากกิจกรรมต่าง ๆ ของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี โดยแบ่งกิจกรรมที่เกี่ยวข้องออกประเภท ได้แก่ ประเภทที่ 1 การประเมินจากกิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ประเภทที่ 2 การประเมินจากกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และประเภทที่ 3 การประเมินจากกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2554) ซึ่งการประเมินจะช่วยให้สามารถระบุแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปสู่การกำหนดแนวทางการลดการปล่อยก๊าซในอนาคต ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนขององค์กรและประเทศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี
2. เพื่อศึกษาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร พร้อมเปรียบเทียบข้อมูลหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณเพื่อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร กรณีศึกษาสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม 2566 โดยการกำหนดขอบเขตการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์แบบการควบคุมการดำเนินงาน ซึ่งจะรวบรวมปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นของแต่ละกิจกรรม (ตารางที่ 1) จากนั้นนำข้อมูลกิจกรรมที่ได้มาคำนวณ (ตารางที่ 2) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลกิจกรรมมาคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) คือค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งคำนวณได้จากปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกต่อหนึ่งหน่วยกิจกรรม (ตารางที่ 3) เพื่อให้ได้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของแต่ละกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูลและค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ (ตารางที่ 4 และตารางที่ 5) เพื่ออ้างอิงของคุณภาพข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา นอกจากนี้ได้มีการนำนโยบายของกระทรวงอุตสาหกรรมมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พร้อมทั้งคำนวณเปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงตามมาตรการสิ่งแวดล้อมของกระทรวงอุตสาหกรรม

ตารางที่ 1 การเก็บข้อมูลรายการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละกิจกรรม กรณีศึกษา สำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี

ขอบเขต	รายการกิจกรรม	ลักษณะข้อมูล	แหล่งเก็บข้อมูล	หน่วย
ประเภทที่ 1	การใช้น้ำมันขององค์กร	ปริมาณการใช้น้ำมัน	- บันทึกปริมาณการใช้น้ำมัน	Liter
	การปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ Septic Tank	คำนวณการปล่อยก๊าซมีเทน	- จำนวนเจ้าหน้าที่และผู้ให้บริการ	kg
	การใช้สารทำความเย็น	ปริมาณสารทำความเย็นที่มีการเติมเข้าระบบ	- บันทึกการซ่อมบำรุงที่มีการเติมน้ำยาทำความเย็น	kg
ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้	- ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า	kWh
ประเภทที่ 3	การใช้วัสดุสำนักงาน	ปริมาณการใช้กระดาษ	- รายการเอกสาร หลักฐาน - ปริมาณการสั่งซื้อกระดาษภายในสำนักงาน - เอกสารภายใน	kg
	การใช้น้ำประปา	ปริมาณการใช้น้ำประปา	- ใบแจ้งหนี้ค่าน้ำประปา	m ³
	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเดินทางไป - กลับที่פק	ระยะทาง	- แบบสำรวจ	liter
	ขยะมูลฝอยทั่วไป	ปริมาณขยะมูลฝอยทั่วไป	- รายงานประจำเดือน	kg

ตารางที่ 2 : การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก ของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

ขอบเขต	รายการกิจกรรม	การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก(kgCO ₂)
ประเภทที่ 1	การใช้น้ำมันขององค์กรเพื่อออกตรวจสอบสถานที่ขออนุญาต	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ Septic Tank	ผลรวมการปล่อยก๊าซมีเทนจากน้ำเสีย $CH_4 \text{ Emissions} = \sum_i [(TOW_i - S_i)EF_i - R_i]$ S = 0 (No organic sludge removed), R = 0 (No recovered methane) EMISSION FACTOR (EF_i) $EF_i = B_0 * MCF_j$ B ₀ = 0.6 (Kg CH ₄ /Kg BOD), MCF _j = 0.5 (septic system) TOTAL ORGANICALLY DEGRADABLE MATERIAL IN DOMESTIC WAST $TOW = P * BOD * 0.001 * I * 365$ P = People, BOD 40 (Asia in unit/g/person/day), I = 1
	การใช้สารทำความเย็น	ปริมาณสารทำความเย็น (kg) × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ /kg)
ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ (kWh) × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ /kWh)
ประเภทที่ 3	การใช้น้ำประปา	ปริมาณน้ำประปาที่ใช้ (m ³) × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ /m ³)
	การใช้กระดาษ	ปริมาณกระดาษที่ใช้ (kg) × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ /kg)
	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเดินทางไป-กลับที่פק	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ (liter) × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง (kgCO ₂ /liter)
	ขยะมูลฝอยทั่วไป	ปริมาณขยะมูลฝอยทั่วไป (Kg) × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามการจัดการมูลฝอยชุมชน (kgCO ₂ /Kg)

ที่มา : หนังสือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

ตารางที่ 3 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) สำหรับการประเมินรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกของสำนักงาน
อุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี

ขอบเขต	รายละเอียด	หน่วย	ค่าแฟคเตอร์	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
ประเภทที่ 1	Gas/Diesel oil	KgCO ₂ e/liter	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1,3.2.2,DEDE
	CH ₄ Emission	KgCO ₂ e/KgCH ₄	28.00	IPCC 2006 (Volume 5 Waste, Chapter 6 Wastewater Treatment and Discharge
	Chlorodifluoromethane, R22	kgCO ₂ e/kg	75.7860	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a
ประเภทที่ 2	ไฟฟ้าแบบ grid mix ปี 2016-2018; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	KgCO ₂ e/kWh	0.4999	Thai National LCI Database, TIISMTEC-NSTDA, AR5 (with TGO electricity 2016-2018)
ประเภทที่ 3	น้ำประปา-การประปาส่วนภูมิภาค	KgCO ₂ e/M ³	0.5410	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)
	กระดาษพิมพ์เขียนแบบไม่เคลือบผิว	kgCO ₂ e/kg	2.1020	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA
	Gas/Diesel oil Motor Gasoline	kgCO ₂ e/liter	2.7406 2.2394	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
	การฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนแบบถูกหลักสุขาภิบาล	kgCO ₂ e/kg	0.7933	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)

ที่มา: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

ตารางที่ 4 ระดับคะแนนอ้างอิงของคุณภาพข้อมูลที่ใช้ใน การศึกษาการประเมินความไม่แน่นอน

รายการข้อมูลกิจกรรม	ระดับคุณภาพของข้อมูล		
	X = 6 Points เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง	Y = 3 Points เก็บข้อมูลจากมิเตอร์และใบเสร็จ	Z = 1 Points เก็บข้อมูลจากการประมาณค่า
Emission Factors	C = 4 Points EF จากการวัดที่มีคุณภาพ	D = 3 Points EF จากผู้ผลิตหรือ EF ระดับประเทศ	E = 2 Points EF ระดับภูมิภาค F = 1 Points EF ระดับสากล

ที่มา : แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร(2556)

ตารางที่ 5 ระดับคะแนนอ้างอิงของคุณภาพข้อมูลที่ใช้ใน การศึกษาการประเมินความไม่แน่นอน

ระดับ	ระดับคะแนนโดยรวมของข้อมูล	คำอธิบาย
1	1-6	มีความไม่แน่นอนสูง คุณภาพของข้อมูลไม่ดี
2	7-12	มีความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพของข้อมูลปานกลาง
3	13-18	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดี
4	19-24	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดีเยี่ยม

ที่มา : แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร(2556)

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี ปี พ.ศ. 2566 ในหน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า จากขั้นตอนการวิจัย ผลการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละรายการกิจกรรม โดยแบ่งออกเป็น 3 ขอบเขตในการประเมินผล (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 : ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม 2566

ขอบเขต	รายการกิจกรรม	ปริมาณที่ใช้ (หน่วย)	ค่าแฟกเตอร์ การปล่อย (kgCO ₂ e/หน่วย)	ปริมาณก๊าซเรือน กระจก (kgCO ₂ e)	สัดส่วน (เปอร์เซ็นต์)
ประเภทที่ 1	การใช้น้ำมันพาทนะ	6,225.32	2.7406	17,061.11	25.63
	การปล่อยก๊าซมีเทนจาก Septic Tank	135.8	28.00	3,802.4	5.71
	การใช้สารทำความเย็น	30	75.7860	2,373.58	3.42
ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	34,834.82	0.4999	17,413.93	26.16
ประเภทที่ 3	การใช้น้ำประปา	49	0.5410	26.509	0.04
	การใช้กระดาษ	670	2.1020	1,408.34	2.12
	การใช้น้ำมันพาทนะ เดินทางไป - กลับที่פק	8173.44 1249.60	2.7406 2.2394	21,728.25	32.64
	ปริมาณขยะมูลฝอย	3,593	0.7933	2,850.33	4.28
รวมทั้งหมด				64,290.87	100

ผลการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละรายการกิจกรรม หลังจากมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ตามข้อเสนอแนะของผู้บริหารของกระทรวงอุตสาหกรรมจากการสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบไปด้วย การติดตั้งโซลาร์เซลล์ และการกำหนดเวลาการใช้เครื่องปรับอากาศภายในองค์กร การใช้กระดาษ Reuse การใช้ระบบคำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม ผ่านระบบ e-License การคัดแยกขยะ และการเพิ่มพื้นที่สีเขียวภายในสำนักงานฯ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 : ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่มกราคม - ธันวาคม 2566 ก่อนและหลังปรับปรุงประสิทธิภาพงานด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร

ขอบเขต	รายการกิจกรรม		ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (KgCO ₂ e)		
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	ลด (ร้อยละ)	หลังปรับปรุง
ประเภทที่ 1	การใช้น้ำมันพาทนะ	-	17,061.11		17,061.11
	การปล่อยก๊าซมีเทนจาก Septic tank	-	3802.4		3802.4
	การใช้สารทำความเย็น	กำหนดเวลาการใช้ เครื่องปรับอากาศ ตั้งแต่ 8.30-16.30 น.	2,373.58		2,373.58
ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	โซลาร์เซลล์	17,413.93	30	12,189.75
ประเภทที่ 3	การใช้น้ำประปา	-	26.509		26.51
	การใช้กระดาษ	E-License	1,408.34	60	563.34
	การเดินทางไป - กลับที่פק	-	21,728.25		21,728.25
	ปริมาณขยะมูลฝอย	คัดแยกขยะ	2,598.06	30	1,818.64
รวม			66,564.45		59,640.17
พื้นที่สีเขียว					-360
รวม					59,280.17 (ร้อยละ 10.94)

การประเมินและการจัดการความไม่แน่นอนข้อมูลทั้งหมดมีระดับ เท่ากับ 1 และ 2 คือ ความไม่แน่นอนของข้อมูลสูงคุณภาพข้อมูลไม่ดี และความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพของข้อมูลปานกลาง ตามลำดับ โดยการประเมินและจัดการความไม่แน่นอนข้อมูลของแต่ละรายการกิจกรรม (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 : ข้อมูลการประเมินและการจัดการความไม่แน่นอน

ขอบเขต	รายการกิจกรรม	คะแนน การเก็บข้อมูล (A)	คะแนน EF (B)	ผลการ ประเมิน (A x B)	ระดับคุณภาพ
ประเภทที่ 1	การใช้น้ำมัน	3	2	6	1
	การปล่อยก๊าซมีเทนจากSeptic tank	1	3	3	1
	การใช้สารทำความสะอาด	3	2	6	1
ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	3	3	9	2
ประเภทที่ 3	การใช้น้ำประปา	3	3	9	2
	การใช้กระดาษ	3	2	6	1
	การใช้น้ำมันพาหนะเดินทางไป - กลับที่พักร	1	2	2	1
	ปริมาณขยะมูลฝอย	1	3	3	1

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร กรณีศึกษาสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม 2566 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้วิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยแสดงให้อยู่ในรูปของตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tonCO₂e) โดยจำแนกเป็น 3 ประเภท ผลที่ได้ดังตารางที่ 6 พบว่า ขอบเขตการดำเนินการประเภทที่ 3 การใช้น้ำประปา การใช้กระดาษ การใช้น้ำมันพาหนะเดินทางไป - กลับที่พักร และปริมาณขยะมูลฝอยมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 39.08 รองลงมา คือ ขอบเขตการดำเนินการประเภทที่ 1 การใช้น้ำมันพาหนะ การปล่อยก๊าซมีเทนจาก Septic Tank และการใช้สารทำความสะอาดจากเครื่องปรับอากาศร้อยละ 34.76 และสุดท้ายขอบเขตการดำเนินการประเภทที่ 2 การใช้พลังงานไฟฟ้าร้อยละ 26.16

สำหรับกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด คือ การใช้น้ำมันพาหนะเดินทางไป - กลับที่พักรของเจ้าหน้าที่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานี เนื่องจากจังหวัดปทุมธานีเป็นหนึ่งในห้าจังหวัดในพื้นที่ปริมณฑลของกรุงเทพมหานคร มีพื้นที่ติดกับจังหวัดนนทบุรี นครนายก สระบุรี และฉะเชิงเทรา ซึ่งเจ้าหน้าที่ของสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี ส่วนใหญ่มีบ้านพักที่อยู่ห่างจากสำนักงานหลายคน ทำให้ระยะทางในการเดินทางไปกลับมาก เมื่อนำระยะทางที่ได้มาคำนวณ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จึงทำให้มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากเป็นอันดับหนึ่ง

กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาเป็นอันดับสอง คือ การใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งเกิดจากการใช้เครื่องปรับอากาศ เครื่องทำน้ำร้อน อุปกรณ์แสงสว่าง และอื่น ๆ ทำให้มีสัดส่วนการเข้ามาเป็นอันดับสองร้อยละ 26.16

สำหรับการใช้น้ำมันพาหนะในการออกตรวจของเจ้าหน้าที่ มีปริมาณของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เป็นอันดับที่สาม จากกิจกรรมทั้งหมด รองจากการใช้น้ำมันพาหนะเดินทางไป-กลับที่พักรและการใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งเกิดจากการออกตรวจ สถานที่ตั้งโรงงานและการออกตรวจในขั้นตอนพิจารณาอนุญาตให้ประกอบกิจการ โดยจังหวัดปทุมธานีมีพื้นที่ทั้งหมด 1,525.856 ตารางกิโลเมตร อยู่ในอันดับที่ 70 ซึ่งถือว่า เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ขนาดเล็ก และโรงงานส่วนใหญ่อยู่ไม่ห่างไกล จากสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี แต่เนื่องจากขั้นตอนการออกใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน เจ้าหน้าที่ ต้องมีการออกตรวจ ทำให้ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมาก สัดส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร จึงอยู่ในอันดับที่สามร้อยละ 25.63

การปล่อยก๊าซมีเทนจาก Septic Tank ที่คำนวณจากเจ้าหน้าทีและผู้ให้บริการ มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 5.71 มาเป็นอันดับที่สี่ เนื่องจากจังหวัดปทุมธานีเป็นจังหวัดที่มีโรงงานจำนวนมากเป็นอันดับที่ 6 ทำให้มีผู้ประกอบการ เข้าใช้บริการที่สำนักงานฯ จำนวนมาก ซึ่งการคำนวณการปล่อยก๊าซมีเทนจาก Septic Tank ได้คำนวณจากผู้ที่มาใช้บริการ สำนักงานฯ ในแต่ละวันรวมกับจำนวนของเจ้าหน้าที่ ทำให้การปล่อยก๊าซมีเทนจาก Septic Tank มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มาเป็นอันดับสี่ รองจากการใช้น้ำมันพาหนะเดินทางไป - กลับที่พักร การใช้พลังงานไฟฟ้า และการใช้พลังงานไฟฟ้า

สำหรับปริมาณขยะมูลฝอยร้อยละ 4.28 เนื่องจากจำนวนเจ้าหน้าที่ภายในสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี มีจำนวนทั้งหมด 31 คน ทำให้ปริมาณขยะอาจมีสัดส่วนไม่มากเมื่อเทียบกับกิจกรรมอื่น ๆ การใช้สารทำความสะอาด R22 มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 3.42 ซึ่งเกิดจากการใช้เครื่องปรับอากาศในการทำอุณหภูมิ และต่อมา คือ การใช้กระดาษ มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 2.12 เนื่องจากการทำงานในปัจจุบันยังต้องพิจารณาเอกสาร

หลักฐานเป็นหลัก โดยเฉพาะการขอใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานที่ต้องใช้เอกสารในการพิจารณาจำนวนมาก ซึ่งต้องใช้กระดาษประมาณ 1,605 แผ่น ต่อ 1 การขอใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ในส่วนของอันดับสุดท้าย คือ การใช้น้ำประปา ร้อยละ 0.04 เนื่องจากสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี บุคลากรในองค์กรส่วนใหญ่พักอาศัยอยู่ที่บ้านพักนอกสำนักงานเป็นหลัก ทำให้การใช้น้ำประปามีสัดส่วนที่ไม่มาก เมื่อเทียบกับกิจกรรม

สำหรับข้อเสนอแนะแนวทางปรับปรุงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี ได้มีการสัมภาษณ์ผู้บริหารของกระทรวงอุตสาหกรรมถึงนโยบายเกี่ยวกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในองค์กร แนวทางที่ได้จากการสัมภาษณ์ การติดตั้งโซลาร์เซลล์ขนาด 10.45 kWp และการกำหนดเวลาการใช้เครื่องปรับอากาศภายในองค์กร เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้กระดาษ Reuse และการใช้ระบบคำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม ผ่านระบบ e-License เพื่อลดปริมาณการใช้กระดาษภายในองค์กร การคัดแยกขยะ เพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอย จากการอุปโภคบริโภค และการเพิ่มพื้นที่สีเขียวภายในสำนักงานฯ ซึ่งผลจากการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงาน ด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถลดลง 66,564.45 kgCO₂e เป็น 59,280.17 kgCO₂e ลดลงร้อยละ 10.94 (ตารางที่ 7)

การประเมินและการจัดการความไม่แน่นอนข้อมูลทั้งหมด ผลที่ได้ข้อมูลอยู่ระดับ เท่ากับ 1 และ 2 คือ ความไม่แน่นอนของข้อมูลสูงคุณภาพข้อมูลไม่ดี และความไม่แน่นอนเล็กน้อยคุณภาพของข้อมูลปานกลาง ตามลำดับ โดยผลการประเมินและจัดการความไม่แน่นอนข้อมูล (ตารางที่ 8) โดยค่าแฟคเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในการศึกษานี้ส่วนใหญ่มาจากฐานข้อมูลระดับประเทศที่นิยมใช้เป็นหลัก ซึ่งทำให้ระดับคะแนนต่ำ ไม่ได้มีการตรวจวัดค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง เป็นเพียงการศึกษาการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรเบื้องต้น ดังนั้นในอนาคตอาจมีการใช้ค่าแฟคเตอร์จากการตรวจวัดจริงมาใช้แทนค่าแฟคเตอร์ที่มาจากฐานข้อมูลซึ่งอาจทำให้ข้อมูลมีคุณภาพมากขึ้น

สรุป

ผลจากการศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีในปี พ.ศ. 2566 พบว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่เกิดจากขอบเขตการดำเนินการที่ 3 (ร้อยละ 39.08) ซึ่งประกอบด้วยการใช้ยานพาหนะเดินทางไป - กลับที่พักของเจ้าหน้าที่และการใช้พลังงานไฟฟ้าในสำนักงาน ส่วนขอบเขตการดำเนินการที่ 1 และที่ 2 มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า คือ ร้อยละ 34.76 และ ร้อยละ 26.16 ตามลำดับ

กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ การใช้ยานพาหนะในการเดินทางไปกลับ (ร้อยละ 32.64) การใช้ยานพาหนะในการตรวจโรงงาน (ร้อยละ 25.63) และการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในสำนักงาน (ร้อยละ 26.16) ขณะที่กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยที่สุด ได้แก่ การใช้น้ำประปา (ร้อยละ 0.04) และการจัดการขยะมูลฝอยภายในสำนักงาน (ร้อยละ 4.28)

แม้ว่าสำนักงานได้ดำเนินการปรับปรุงหลายมาตรการ เช่น การติดตั้งโซลาร์เซลล์ การนำกระดาษที่ใช้แล้วมาใช้ซ้ำ (Reuse) ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อกระบวนการออกใบอนุญาต (e-License) การคัดแยกขยะ และการเพิ่มพื้นที่สีเขียว ซึ่งช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก 66,564.45 kgCO₂e เหลือ 59,280.17 kgCO₂e ลดลงได้ ร้อยละ 10.94 แต่ยังคงต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ ร้อยละ 20 แต่ผลจากการศึกษาช่วยให้ได้ข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกของสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี จากการคำนวณข้อมูลกิจกรรมในปี 2566 ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกได้ รวมถึงใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลภายหลังการดำเนินการตามมาตรการได้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. การศึกษากิจกรรมของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปทุมธานีให้ครอบคลุมทุกกิจกรรม
2. การศึกษาพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของบุคลากร ครอบคลุมทุกหน่วยงานในจังหวัดปทุมธานี

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2566). *ยุทธศาสตร์การจัดการมลพิษ 20 ปี และแผนจัดการมลพิษ พ. ศ. 2560 – 2564*. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2566). *คู่มือการจัดการก๊าซเรือนกระจกขององค์กรตามแนวทางมาตรฐาน ISO 14064-1*. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม.
- การุณย์ ชัยวนิชย์. (2563). คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร กรณีศึกษา กองวิชาวิศวกรรมสรรพาวุธส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*, 63(12), 48-57.
- ชลิตา สมมะณา. (2564). การประเมินและจัดการก๊าซเรือนกระจกโดยใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรของบริษัทผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นพพร เหลืองยวง. (2565). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรในกรณีของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่ม (การค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ผไทมาศ เบื้องปรีชาศักดิ์. (2563). การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรของคณะกรรมการสุขภาพศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (สาธารณสุขศาสตร์มหาบัณฑิต). *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 63(3), 34-43.
- พัชรี ศรีรอด. (2562). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรและแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างยั่งยืนของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- รุ่งทิวา พงษ์อัครศิรา, เรวดี โรจนนันท์, & ฉัตรกนก ทุมวิภาค. (2557). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในศูนย์โรคหัวใจสมเด็จพระบรมราชินีนาถ โรงพยาบาลศิริราช. *วารสารศูนย์อนามัยที่ 9*, 15(36), 84-98.
- วรินทร์ ฉิมน้อย. (2561). การศึกษาวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกและแนวทางการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยใช้เทคโนโลยีระบบดิจิทัล กรณีศึกษารีสอร์ทแห่งหนึ่ง เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี (การค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- วิสาชา ภูจินดา. (2564). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร และแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงพยาบาลราชพิพัฒน์ สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานครคณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. (2566, 13 พฤศจิกายน). *ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse effect)*. สืบค้นจาก <https://www.weather.go.th>.
- สุชาติ ชื่นศิริ. (2563). การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ กรณีศึกษา บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (บริหารธุรกิจบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี.
- สุภาพร บุหลาด. (2563). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์และวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์การศึกษา กระบวนการผลิตบล็อกประสานจากมวลรวมรีไซเคิล (ปริญญาโทบริหารธุรกิจระดับปริญญาโทบริหารธุรกิจ), สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุรจดี สุดหา และ ดุษฎีพร หิรัญ. (2562). คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 62(1), 227-233.
- สุวิชา บริบูรณ์. (2566). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรกรณีศึกษา กระบวนการออกแบบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่ 3. *วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพชุมชน*, 66(3), 1-9.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2554). *แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับองค์กร*. กรุงเทพฯ: บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2561). *แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ.
- National Geographic (ฉบับภาษาไทย). (2562). *ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases)*, ค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2566, จาก <https://ngthai.com/science/25344/greenhouse-gases/>



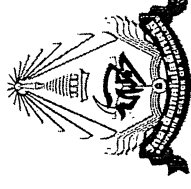
การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15

การศึกษาในยุค AI
โอกาสหรือวิกฤต?

THE CHALLENGES OF

**EDUCATION
IN THE AI ERA**

Opportunity or Crisis?



วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้

ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้เพื่อแสดงว่า

เฉลิมพล โคตรมี, เสรีย์ ตูประกาย, โกวิท สุวรรณหงษ์

และ พงศกร พรหมสวัสดิ์

นำเสนอผลงานทางวิชาการภาคบรรยาย

เรื่อง "การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
กรณีศึกษาสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดปทุมธานี"

ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15

การศึกษาในยุค AI: โอกาสหรือวิกฤต?

The Challenges of Education in the AI Era : Opportunity or Crisis?

ให้ไว้ ณ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568



ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.บัณฑิต แสงเดือน

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.บัณฑิต แสงเดือน)
อธิการบดี

