

การประยุกต์ใช้ Generative AI เพื่อลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์

จากกระบวนการจัดทำเอกสารในสถาบันการศึกษา : กรณีศึกษา NotebookLM

Application of Generative AI to Reduce Carbon Footprint from Document Processing in Educational Institutions: A Case Study of NotebookLM

สุทธิลักษณ์ ชูนประวัต ^{1*} วุฒิชัย เกษพานิช ¹ ชลิดา โปะมา ¹

Suttilug Choonprawat ^{1*} Vutichai Kespanich ¹ Chalida Poma ¹

Received: June 27, 2025

Revise: June 28, 2025

Accepted: June 28, 2025

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

¹Faculty of Engineering and Technology, Siam Technology College

*Corresponding author E-mail: suttilugc@siamtechno.ac.th

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้กลายเป็นประเด็นระดับโลก ส่งผลให้สถาบันการศึกษาต่างตระหนักถึงความสำคัญในการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผ่านการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของบุคลากรหลังการอบรมการใช้ NotebookLM ซึ่งเป็นเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ในกลุ่ม Generative AI เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้งานต่อประสิทธิภาพของ AI ในการลดภาระงานด้านเอกสาร และวิเคราะห์แนวโน้มการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการลดการใช้กระดาษและพลังงานไฟฟ้า การวิจัยดำเนินการในรูปแบบเชิงทดลอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 44 คน จากบุคลากรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยใช้เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบก่อนและหลังอบรม แบบสอบถามความคิดเห็น และเครื่องมือเชิงประมาณการลดการปล่อยคาร์บอน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังการอบรมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านความคิดเห็น พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นว่า NotebookLM ช่วยลดเวลาในการจัดทำเอกสาร ลดความซ้ำซ้อนในการค้นหาข้อมูล และเพิ่มความคล่องตัวในการทำงานได้ในระดับมาก สำหรับผลการประเมินเชิงประมาณ พบว่าผู้ใช้งานลดการใช้กระดาษเฉลี่ยคนละ 10 แผ่นต่อเดือน และลดเวลาใช้คอมพิวเตอร์ลงเฉลี่ย 12 ชั่วโมงต่อเดือน เมื่อนำมาคำนวณเป็นการลดการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้รวมประมาณ 372.29 กิโลกรัมต่อปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่า AI ไม่เพียงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน แต่ยังสามารถสนับสนุนเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมของสถานศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์ การลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ การจัดการเอกสาร NotebookLM การพัฒนาอย่างยั่งยืน

Abstract

Climate change and greenhouse gas emissions have become critical global concerns, prompting educational institutions to recognize the importance of reducing their carbon footprint through more efficient resource management. This study aimed to investigate (1) the learning achievement of educational personnel after training in the use of NotebookLM, a Generative AI tool, (2) their opinions regarding its effectiveness in reducing document-related workload, and (3) the potential reduction in carbon footprint resulting from decreased usage of paper and electricity. The research employed a quasi-experimental design with purposive sampling, involving 44 participants

from higher education institutions. Research instruments included pre- training and post-training achievement tests, a structured opinion questionnaire, and a carbon footprint estimation tool based on reductions in paper usage and computer operating time. The findings revealed that post-training learning achievement scores were significantly higher than pre-training scores at the .05 level. Regarding user opinions, most respondents agreed that NotebookLM helped reduce the time required for document preparation, minimized duplication in information searches, and increased overall work efficiency. In terms of environmental impact, the participants reported an average reduction of 10 sheets of paper and 12 hours of computer usage per person per month. These behavioral changes contributed to an estimated total reduction of 372.29 kilograms of CO₂ emissions per year for the entire group. The study demonstrates that the integration of AI technologies in educational administrative tasks not only enhances work efficiency but also offers tangible benefits in supporting institutional sustainability goals.

Keywords: Artificial Intelligence, Carbon Footprint Reduction, Document Management, NotebookLM, Sustainable Development

1. บทนำ

ปัจจุบันภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศได้กลายเป็นประเด็นสำคัญในระดับโลก โดยองค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (WMO) และเวิลด์อีโคโนมิคฟอรัม (WEF) รายงานว่า ปี พ.ศ. 2568 เป็นปีที่โลกร้อนที่สุดเป็นประวัติการณ์ สาเหตุหลักมาจากกิจกรรมของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการใช้พลังงาน การขนส่ง การเกษตร โดยเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคอุตสาหกรรม การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล และการตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งส่งผลให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และก๊าซมีเทน (CH₄) ในชั้นบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง [1]

แม้ว่าสถาบันการศึกษาจะไม่ใช่อะกาศส่วนที่ปล่อยคาร์บอนสูงเช่นภาคอุตสาหกรรม แต่ก็มีการใช้ทรัพยากรจำนวนมาก เช่น ไฟฟ้า กระดาษ หมึกพิมพ์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศในการดำเนินงาน โดยเฉพาะในกระบวนการจัดการเอกสาร การประชุม และการบริหารทั่วไป ซึ่งส่งผลให้เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์เช่นกัน ตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยพะเยาได้รายงานผลการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหัวในปี พ.ศ. 2565 พบว่า การใช้ไฟฟ้าเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดถึง 65.03% (รวมพลังงานจากแผงโซลาร์รูฟท็อป) และแนวโน้มในปีถัดไปยังคงสอดคล้องกัน [2] จึงเกิดแนวทางในการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหัวโดยการลดการใช้พลังงานและส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ

ในขณะเดียวกัน เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด (Generative AI) ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง [3] โดยสามารถสร้าง สรุป และจัดโครงสร้างข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงถูกนำมาใช้สนับสนุนการทำงานด้านเอกสารดิจิทัล ลดภาระงานซ้ำซ้อน และช่วยลดการใช้ทรัพยากรได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะ NotebookLM ซึ่งเป็นหนึ่งในเครื่องมือ Generative AI ที่ Google พัฒนาให้รองรับการจัดการความรู้จากไฟล์เอกสารหลายรูปแบบ เช่น PDF, Google Docs และโน้ตที่ผู้ใช้เพิ่มเข้าไปในระบบ เพื่อใช้ในการสรุปข้อมูล วิเคราะห์เปรียบเทียบ และสร้างเนื้อหาใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้บุคลากรในสถาบันการศึกษาสามารถลดระยะเวลาในการจัดทำเอกสาร ลดการพิมพ์ และลดการใช้ไฟฟ้าจากการทำงานหน้าคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ NotebookLM มีความโดดเด่นที่สำคัญ ดังนี้

NotebookLM เป็นเครื่องมือ AI ของ Google ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการเรียนรู้และการทำงานกับเอกสาร โดยสามารถสรุปเนื้อหา อธิบายข้อมูลที่ซับซ้อน และตอบคำถามจากเอกสารที่ผู้ใช้อัปโหลดได้อย่างชาญฉลาด จุดเด่นคือสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายแหล่ง (เช่น Google Docs, PDF, หรือ Text) มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นข้อมูลใหม่ที่มีความหมาย โดยผู้ใช้สามารถสนทนาและโต้ตอบกับ AI ในรูปแบบที่เหมือนมีผู้ช่วยวิชาการส่วนตัว ช่วยประหยัดเวลาในการอ่านเอกสารจำนวนมาก เหมาะสำหรับนักศึกษา นักวิจัย ครู หรือบุคลากรทางการศึกษาที่ต้องการจัดการความรู้และทำงานเอกสารอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ

จากแนวโน้มดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของบุคลากรภายหลังการอบรมการใช้ NotebookLM ประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้งานต่อประสิทธิภาพของเครื่องมือดังกล่าวในการลดภาระงานเอกสาร และประเมินการแนวโน้มการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดขึ้นจากการลดการใช้ทรัพยากร เช่น กระดาษและพลังงานไฟฟ้า ผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการขับเคลื่อนสถาบันการศึกษาสู่การเป็นสำนักงานดิจิทัลไร้กระดาษ (Paperless Office) เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในระยะยาว

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการอบรมการใช้ NotebookLM ของบุคลากร
- 2) เพื่อประเมินความคิดเห็นของบุคลากรต่อประสิทธิภาพของการใช้ NotebookLM ในการลดภาระงานเอกสาร
- 3) เพื่อประเมินการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการใช้ NotebookLM

3. สมมติฐานงานวิจัย

บุคลากรที่ผ่านการอบรมการใช้ NotebookLM จะมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อการลดภาระงานเอกสารและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4. ขอบเขตงานวิจัย

การทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรทางการศึกษาที่เข้าร่วมโครงการอบรมการใช้ **NotebookLM** เพื่อการจัดการเอกสารในระดับอุดมศึกษา รวมจำนวนทั้งสิ้น **50 คน** โดยประชากรทั้งหมดถูกนำมาใช้ในการประเมินผลรวมถึงการวิเคราะห์แนวโน้มการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากพฤติกรรมการใช้งานหลังการอบรม

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือบุคลากรทางการศึกษา ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยพิจารณาจากความสมัครใจในการเข้าร่วมอบรมและมีความพร้อมในการตอบแบบสอบถามและทำแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรมตามเกณฑ์ของผู้วิจัย อ้างอิงหลักการของ Krejcie & Morgan [4] จำนวน 44 คน

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

5.1.1 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเกี่ยวกับการใช้ NotebookLM

เป็นแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ NotebookLM จำนวน 20 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยพัฒนาขึ้นจากวัตถุประสงค์ของการอบรม ครอบคลุมเนื้อหาดังนี้ แนวคิดและหลักการทำงานของ NotebookLM การสร้างและจัดการ Note การสรุปเนื้อหา การประยุกต์ใช้ NotebookLM ในงานเอกสารของบุคลากรทางการศึกษา ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้ NotebookLM ในงานเอกสารของบุคลากรทางการศึกษา สามารถช่วยลดภาระงานซ้ำซ้อนและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลได้อย่างชัดเจน โดยครูและอาจารย์สามารถใช้เครื่องมือนี้ในการสรุปบทเรียนหรือเนื้อหาเอกสารประกอบการสอนได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องเสียเวลาดั่งอ่านเอกสารจำนวนมากด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถใช้ในการรวบรวมและจัดระบบข้อมูลจากงานวิจัย เอกสารแผนงาน หรือรายงานผลการประเมินที่ต้องใช้ในการบริหารงานในระดับสถานศึกษาได้อย่างมีระบบ NotebookLM ยังสามารถช่วยวิเคราะห์ข้อมูลจากไฟล์เอกสารหลากหลายรูปแบบเพื่อนำไปสังเคราะห์เป็นรายงานหรือข้อเสนอเชิงนโยบายได้โดยง่าย รวมถึงสามารถใช้ร่างคำชี้แจง รายงานการประชุม หรือเอกสาร

ราชการเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดระยะเวลาในการจัดเตรียมเอกสารและเพิ่มความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล ซึ่งถือเป็นการส่งเสริมการทำงานอย่างชาญฉลาดในระบบการศึกษายุคใหม่

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเกี่ยวกับ NotebookLM ได้รับการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและการวิจัยทางการศึกษา พบว่าดัชนีมีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 20 ข้อ มีค่าเฉลี่ย 0.85 ซึ่งมากกว่า 0.50 แสดงว่าข้อสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

5.1.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของบุคลากรต่อประสิทธิภาพของการใช้ NotebookLM ในการลดภาระงานเอกสาร เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมอบรมตามมาตราส่วนแบบ Likert Scale 5 ระดับ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ความเข้าใจในการใช้งาน NotebookLM ความพึงพอใจต่อการอบรมและการนำไปประยุกต์ใช้ในการลดภาระงาน แบบสอบถามมีจำนวน 10 ข้อ โดยได้รับการตรวจสอบเชิงเนื้อหา (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและการวิจัยทางการศึกษา พบว่าดัชนีมีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.67 – 1.00 จำนวน 10 ข้อ มีค่าเฉลี่ย 0.87 ซึ่งมากกว่า 0.50 แสดงว่าแบบสอบถามมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

5.1.3 ประเมินแนวโน้มการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการใช้ NotebookLM

เครื่องมือประเมินเชิงประมาณ (Estimation Tool) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Questionnaire) ซึ่งผู้วิจัยออกแบบขึ้นเอง เพื่อวัดแนวโน้มการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เกิดจากพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการใช้เครื่องมือ NotebookLM โดยแบบสอบถามประกอบด้วยคำถามปลายปิด ซึ่งตอบเป็นตัวเลข เช่น จำนวนแผ่นกระดาษที่ใช้ และจำนวนชั่วโมงในการใช้คอมพิวเตอร์ต่อเดือน รวมถึงคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้ โดยผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยวิธีดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม จำนวน 3 ท่าน ผลการตรวจสอบพบว่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามอยู่ในช่วง 0.67 – 1.00 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ที่ 0.50 แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ได้

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลจะดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

5.2.1 เตรียมเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเกี่ยวกับ NotebookLM แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการลดภาระงานเอกสารและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และ แบบประเมินการลดการปล่อยคาร์บอนเชิงประมาณ โดยผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและสิ่งแวดล้อมจำนวน 3 คน

5.2.2 การจัดกิจกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการอบรมการใช้งาน NotebookLM ให้แก่กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการอบรม 1 วัน (6 ชั่วโมง) ภายในสถานศึกษา

5.2.3 การเก็บข้อมูลก่อนและหลังอบรม

การเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ก่อนการอบรม (Pre-Test) และ หลังการอบรม (Post-Test)

ก่อนการอบรม ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ให้กลุ่มตัวอย่างทราบ และได้รับความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ และดำเนินการทดสอบวัดความรู้ด้วยแบบทดสอบ (Pre-Test) จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดความรู้และความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้ NotebookLM และแนวคิดเรื่องการลดการใช้ทรัพยากรในการจัดทำเอกสาร

หลังการอบรม ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลซ้ำเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางการเรียนรู้และการรับรู้เกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ทำแบบทดสอบชุดเดิมอีกครั้ง (Post-Test) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังการอบรมและวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้ t-test

2. ทำแบบสอบถามแบบสอบถามความคิดเห็นของบุคลากรต่อประสิทธิภาพของการใช้ NutebookLM ในการลดภาระงานเอกสาร

3. ทำแบบประเมินแนวโน้มการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการใช้ NutebookLM (หลังจากทดลองใช้ 1 เดือน) โดยประเมินการใช้ทรัพยากร และการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในงานเอกสาร ซึ่งจะสะท้อนถึงการนำ NutebookLM ไปประยุกต์เพื่อความยั่งยืน

5.2.4 การรวบรวมแบบสอบถามและข้อมูลคะแนน

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกรวบรวมในรูปแบบตารางโดยใช้ google Sheet เพื่อการวิเคราะห์ผล

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือโดยใช้วิธีการทางสถิติดังนี้

5.3.1 การวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม (Pre-Test / Post-Test)

- ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการอบรม

- ใช้สถิติ t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการอบรม

5.3.2 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

- ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อแสดงระดับความเข้าใจในการใช้งาน ความพึงพอใจและความตั้งใจในการนำไปใช้งานจริง

5.3.3 วิเคราะห์แนวโน้มการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการใช้ NutebookLM

- วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินการลดทรัพยากร โดยเปรียบเทียบจำนวนกระดาษและเวลาที่ใช้ในการจัดทำเอกสารก่อนและหลังการอบรม

คำนวณ

1. คำนวณการผลิตกระดาษ 1 รีม (500 แผ่น) ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุของโลกร้อน ถึง 5.26 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบ [5]

2. คำนวณปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ลดลง จากเวลาที่ใช้ในการจัดทำเอกสารโดยใช้สมมติฐานที่ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ 1 ชั่วโมง ปล่อย CO₂ ประมาณ 50 – 100 กรัม โดยเฉลี่ยทั่วไปคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop) = 100 – 200 วัตต์/ชม. โน้ตบุ๊ก (Laptop) = 20 – 50 วัตต์/ชม [6]

6. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างบุคลากรทางการศึกษา ก่อนและหลังการอบรมการใช้ NutebookLM เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และผลกระทบต่อการลดภาระงานเอกสาร ดังนี้

6.1 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเกี่ยวกับการใช้ NutebookLM

ตารางที่ 1.1 ผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนเกี่ยวกับการใช้ NutebookLM

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	t
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	44	6.11	13.91
คะแนนทดสอบหลังเรียน	44	15.60	

จากตารางที่ 1.1 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการอบรมเกี่ยวกับการใช้ NotebookLM ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 44 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรมอยู่ที่ 6.11 คะแนน ขณะที่คะแนนเฉลี่ยหลังการอบรมเพิ่มขึ้นเป็น 15.60 คะแนน ซึ่งแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของระดับความรู้ความเข้าใจหลังการเข้าร่วมอบรมอย่างชัดเจน เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน (Dependent Samples t-test) พบว่าค่า t เท่ากับ 13.91 ซึ่งสูงกว่าค่าที่กำหนดในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างมาก แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการอบรมมี นัยสำคัญทางสถิติ อย่างชัดเจน ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การอบรมและการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ NotebookLM ช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เข้าร่วมอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะการจัดการข้อมูลและเอกสารของบุคลากรในสถาบันการศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม

6.2 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการลดภาระงานเอกสารและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้ NotebookLM เพื่อลดภาระงานเอกสารและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพบว่า

ตารางที่ 1.2 ผลการสอบถามความคิดเห็นต่อการลดภาระงานเอกสารและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. เข้าใจวิธีการใช้งาน NotebookLM ในการจัดการเอกสารอย่างมีประสิทธิภาพ	4.43	0.73	มาก
2. การใช้ NotebookLM ช่วยลดเวลาที่ใช้ในการค้นหาและสรุปเอกสารได้จริง	4.39	0.72	มาก
3. NotebookLM ช่วยลดเวลาที่ใช้ในการจัดเตรียมเอกสารหรือรายงาน	4.36	0.72	มาก
4. ท่านสามารถใช้ NotebookLM รวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งได้อย่างรวดเร็ว	4.32	0.71	มาก
5. การใช้ ท่าน NotebookLM ช่วยลดจำนวนขั้นตอนในการจัดทำเอกสาร	4.25	0.78	มาก
6. ท่านรู้สึกว่า NotebookLM ช่วยให้การจัดการเอกสารดิจิทัลมีระบบมากขึ้น	4.23	0.83	มาก
7. การใช้ NotebookLM ลดความซ้ำซ้อนและประหยัดเวลาจัดเก็บข้อมูล	4.23	0.74	มาก
8. การใช้ NotebookLM สามารถลดระยะเวลาในกระบวนการทำงานลงได้อย่างชัดเจน	4.20	0.85	มาก
9. ท่านเห็นว่า NotebookLM ช่วยให้การตัดสินใจจากข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น	4.11	0.81	มาก
10. โดยรวมการใช้ NotebookLM ในการลดระยะเวลาการทำงานเอกสาร	4.11	0.81	มาก

จากตารางที่ 1.2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการลดภาระงานเอกสารและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้ NotebookLM จำนวน 10 ข้อ พบว่า โดยภาพรวม ผู้เข้าอบรมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากในทุกข้อ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการรับรู้และความพึงพอใจในศักยภาพของเครื่องมือดังกล่าวในการสนับสนุนการทำงานด้านเอกสาร และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้เข้าร่วมอบรมเข้าใจวิธีการใช้งาน NotebookLM ในการจัดการเอกสารอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ AI ดังกล่าวได้อย่างชัดเจน รองลงมาคือ การใช้ NotebookLM ช่วยลดเวลาที่ใช้ในการค้นหาและสรุปเอกสารได้จริง ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 สะท้อนถึงประโยชน์ในการลดขั้นตอนและเวลาในการสืบค้นข้อมูล อีกทั้ง “NotebookLM ช่วยลดเวลาที่ใช้ในการจัดเตรียมเอกสารหรือรายงาน” ก็ได้รับค่าเฉลี่ยสูงเป็นอันดับสามที่ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 แสดงถึงความสามารถของเครื่องมือในการช่วยเร่งกระบวนการจัดทำเอกสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ รายการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล การลดขั้นตอนการทำงาน การลดการใช้ทรัพยากร และการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ก็ได้รับคะแนนเฉลี่ยในระดับมากทั้งหมด ซึ่งชี้ให้เห็นว่า NotebookLM ได้รับการยอมรับจากผู้ใช้งานว่าเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสูงในการลดภาระงาน และยังสามารถส่งเสริมการทำงานอย่างยั่งยืนในด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นรูปธรรม

6.3 แบบประเมินการลดการปล่อยคาร์บอนเชิงประมาณ

จากแบบประเมินการลดการปล่อยคาร์บอนเชิงประมาณ พบว่า ลดการใช้กระดาษ (แผ่น A4) ปริมาณที่ลดการใช้กระดาษต่อคนต่อเดือนอยู่ที่ 10 แผ่น และ NotebookLM ช่วยลดระยะเวลาในการจัดการเอกสารได้เฉลี่ย 45 นาทีต่อสัปดาห์ต่อคน และลดขั้นตอนการทำงานที่ต้องใช้ทรัพยากร โดยประเมินได้ว่า กลุ่มตัวอย่างสามารถลดการจัดทำเอกสารซ้ำซ้อนได้ประมาณ 40% ของงานทั้งหมด

ตารางที่ 1.3 ผลประเมินการลดการปล่อยคาร์บอนเชิงประมาณ

รายการ	ปริมาณที่ลดต่อคน/เดือน	ปริมาณที่ลดทั้งกลุ่ม (44 คน) (12 เดือน)	การลดการปล่อย CO2 โดยประมาณ
ลดการใช้กระดาษ (แผ่น A4)	10 แผ่น	5,280 แผ่น (10.56 ริม)	55.49 กิโลกรัม
ลดการใช้คอมพิวเตอร์ (ชม.ต่อเดือน)	12 ชั่วโมง	6,336 ชั่วโมง	316.80 กิโลกรัม
รวมการลดการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งหมด	-	-	372.29 กิโลกรัม

จากตารางที่ 1.3 ผลจากการใช้ NotebookLM เพื่อช่วยในการจัดการเอกสารของบุคลากรทางการศึกษาพบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการใช้ทรัพยากรหลักได้แก่กระดาษและเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ ในแต่ละเดือนบุคลากร 1 คน สามารถลดการใช้กระดาษลงไปได้ประมาณ 10 แผ่น ซึ่งเมื่อคำนวณรวมกันทั้งกลุ่มตัวอย่างในระยะเวลา 12 เดือน พบว่ามีการลดใช้กระดาษรวม 5,280 แผ่น (10.56 ริม) ส่งผลให้ลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์โดยประมาณ 55.49 กิโลกรัม CO₂ ต่อปี (อ้างอิงอัตราการปล่อย CO₂ จากกระดาษ A4 ประมาณ 4.2 กรัม/แผ่น)

ในด้านการใช้พลังงานจากคอมพิวเตอร์ พบว่าแต่ละคนสามารถลดระยะเวลาในการใช้งานลงเฉลี่ย 12 ชั่วโมงต่อเดือน หรือคิดเป็น 144 ชั่วโมงต่อปีต่อคน เมื่อรวมจำนวนชั่วโมงที่ลดลงของทั้งกลุ่มตัวอย่างพบว่าเท่ากับ 6,336 ชั่วโมงต่อปี ซึ่งเทียบเท่ากับการลดการปล่อยคาร์บอนประมาณ 316.80 กิโลกรัม CO₂ ต่อปี (โดยใช้อัตราเฉลี่ย 50 กรัม CO₂ ต่อชั่วโมงของการใช้คอมพิวเตอร์)

7. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า การอบรมการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ NotebookLM ส่งผลต่อการพัฒนาความรู้ความเข้าใจของผู้เข้าร่วมอบรมอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรมอยู่ที่ 6.11 คะแนน และเพิ่มขึ้นเป็น 15.60 คะแนนหลังการอบรม เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน (Dependent Samples t-test) พบว่าค่า t เท่ากับ 13.91 ซึ่งสูงกว่าค่าที่กำหนดในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการอบรมเป็นความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยที่ระบุว่า การอบรมและการใช้ NotebookLM สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ เครื่องมือ NotebookLM ยังมีศักยภาพในการช่วยพัฒนาทักษะการจัดการข้อมูลและเอกสาร ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทของงานทางวิชาการและการบริหารของบุคลากรในสถาบันการศึกษาได้อย่างเป็นระบบและยั่งยืน

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์เชิงประมาณด้านสิ่งแวดล้อมแสดงให้เห็นว่า การใช้ NotebookLM ช่วยลดการใช้กระดาษและพลังงานจากการใช้คอมพิวเตอร์ได้จริง โดยสามารถคำนวณเป็นการลดการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์รวมได้มากถึง 338.98 กิโลกรัมต่อปี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการใช้เทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Technology) เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่คล้ายกัน พบว่าผลการวิจัยนี้สนับสนุนข้อเสนอของหลายแหล่งที่ชี้ว่า AI สามารถลดภาระงานซ้ำซ้อนในระบบการศึกษา และยังมีผลดีต่อสิ่งแวดล้อม หากมีการส่งเสริมการใช้อย่างแพร่หลายและต่อเนื่อง จากผลที่ได้

ยืนยันว่า NotebookLM ไม่เพียงแต่เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในเชิงการจัดการความรู้ แต่ยังเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการลดการใช้ทรัพยากรสิ้นเปลือง ซึ่งมีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน SDG ข้อที่ 12 [7] (การบริโภคและการผลิตอย่างยั่งยืน) และข้อที่ 13 (การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ)

8. สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของบุคลากรทางการศึกษาหลังการอบรมการใช้ NotebookLM ซึ่งเป็นเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ในกลุ่ม Generative AI โดยมุ่งประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือนี้ในการลดภาระงานเอกสาร และวิเคราะห์แนวโน้มการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการลดการใช้กระดาษและพลังงานไฟฟ้า การวิจัยใช้ระเบียบวิธีแบบกึ่งทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 44 คน โดยใช้แบบทดสอบก่อนและหลังอบรมแบบสอบถามความคิดเห็น และเครื่องมือประเมินเชิงประมาณ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังอบรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (จาก 6.11 เป็น 15.60 คะแนน, $t = 13.91$) และผู้เข้าร่วมอบรมมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อประสิทธิภาพของ NotebookLM ในการลดเวลาและขั้นตอนการทำงานเอกสาร นอกจากนี้ ผู้เข้าร่วมสามารถลดการใช้กระดาษเฉลี่ยคนละ 10 แผ่นต่อเดือน และลดเวลาการใช้คอมพิวเตอร์ลงเฉลี่ย 12 ชั่วโมงต่อเดือน ส่งผลให้ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมประมาณ 372.29 กิโลกรัมต่อปี สะท้อนให้เห็นว่า AI ไม่เพียงส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงาน แต่ยังสนับสนุนเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในสถาบันการศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Inie และคณะ (2025) นำเสนอเครื่องมือที่ชื่อว่า HCI GenAI CO₂ST Calculator [8] ซึ่งออกแบบขึ้นเพื่อช่วยให้นักวิจัยด้าน Human-Computer Interaction สามารถประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เกิดจากการใช้ Generative AI ในกระบวนการวิจัย โดยเครื่องมือนี้สามารถคำนวณการใช้พลังงานและคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการใช้งาน AI ได้อย่างครอบคลุมทั้งในขั้นตอนการวางแผน ทดลอง และเผยแพร่ผลวิจัย ช่วยให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกแนวทางการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งยังส่งเสริมความโปร่งใสในการรายงานผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และงานวิจัยของ Trivedi และคณะ (2024) มุ่งเน้นการพัฒนาแนวทางการใช้งาน Generative AI โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านแนวคิด “Carbon-Friendly Generation” ซึ่งเป็นการปรับพฤติกรรมการประมวลผลของโมเดลภาษาใหญ่ (Large Language Models: LLMs) ให้ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยลง โดยผู้วิจัยได้พัฒนาเฟรมเวิร์กที่ชื่อว่า *Sprout* ซึ่งสามารถควบคุมและแนะนำรูปแบบการใช้งาน AI ให้มีประสิทธิภาพด้านพลังงาน โดยไม่กระทบต่อคุณภาพของผลลัพธ์มากนัก ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สามารถลดการปล่อยคาร์บอนได้มากกว่า 40% เมื่อเทียบกับการประมวลผลแบบเดิม งานวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของสุทธิลักษณ์ ชุนประวัติ ที่มุ่งประยุกต์ใช้ Generative AI โดยเฉพาะเครื่องมือ NotebookLM เพื่อลดการใช้ทรัพยากรในการจัดทำเอกสารในสถาบันการศึกษา ซึ่งรวมถึงการลดการใช้กระดาษและพลังงานจากการใช้คอมพิวเตอร์ โดยทั้งสองงานวิจัยต่างมุ่งหวังให้การใช้งาน AI สนับสนุนเป้าหมายด้านความยั่งยืนและลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์อย่างมีระบบ [9]

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] จิราภพ ทวีสูงส่ง. สภาวะโลกรวนกำลังตามมา [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: ไทยพีบีเอส; 2568 [เข้าถึงเมื่อ 23 มิ.ย. 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.thaipbs.or.th/now/content/2836>
- [2] มหาวิทยาลัยพะเยา. ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหัวประชากรของมหาวิทยาลัยพะเยา [อินเทอร์เน็ต]. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา; 2565 [เข้าถึงเมื่อ 25 มิ.ย. 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.up.ac.th/NewsReadBlog2.aspx?itemID=29323>
- [3] จิกร ฐาวรัตน์. AI กับการศึกษา : ตัวช่วยสุดอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้. วารสารสังคมศึกษาปริทรรศน์. 2568 ม.ค.-ก.พ.;13(1):98-108.

- [4] วัลลภ รัฐฉัตรานนท์. (มกราคม-มิถุนายน 2562). การหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับนักวิจัยมาภาคติในการใช้สูตรของ ทาโร ยามาเน่ และเครทซี-มอร์แกน. *วารสารสหวิทยาการวิจัย: ฉบับบัณฑิตศึกษา*, 11-28.
- [5] *มาลดการใช้กระดาษกันเถอะ!* (30 มิถุนายน 2566). เข้าถึงได้จาก ห้องเรียนสีเขียว การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย: <https://gls.egat.co.th/>
- [6] สำนักนโยบายและแผนพลังงาน. (2546). *อุปกรณ์สำนักงาน*. เข้าถึงได้จาก https://www.eppo.go.th/:https://www.eppo.go.th/images/Infomation_service/Publication/Publication/Pubication_1/3.pdf
- [7] SDG Move team. (3 ตุลาคม 2023). *Goal 12: Responsible Consumption and Production*. เข้าถึงได้จาก <https://www.sdgmovement.com/:https://www.sdgmovement.com/2016/10/07/goal-12-responsible-consumption-and-production/>
- [8] Inie N, Falk J, Selvan R. The HCI GenAI CO₂ST Calculator: A Tool for Calculating the Carbon Footprint of Generative AI Use in Human-Computer Interaction Research [Internet]. arXiv preprint arXiv:2504.00692; 2025 [cited 2025 Jun 28]. Available from: <https://arxiv.org/abs/2504.00692>
- [9] Trivedi R, Chen E, Ermon S, Hashimoto T, Wang W. Toward Sustainable GenAI using Generation Directives for Carbon-Friendly LLM Inference [Internet]. arXiv preprint arXiv:2403.12900; 2024 [cited 2025 Jun 28]. Available from: <https://arxiv.org/abs/2403.12900>