TR2R Trends in Routine to Research
Trends in Routine to Research 2026; 1(4): 50
DJMP Center for Digital Journal Management & Multidisciplinary Academic Platform
https://doi.org/10.48048/tr2r.2026.50
ACADEMIC ARTICLE

การวิเคราะห์การบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ (FTIR) ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เก็จแก้ว ก้านลาย

สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

(อีเมลผู้ประพันธ์บรรณกิจ: Kedkaew.k@chula.ac.th)

Received: 18 March 2026, Revised: 30 April 2026, Accepted: 19 May 2026, Published: 27 May 2026

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การให้บริการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ (FTIR) ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2568 โดยมุ่งประเมินจำนวนการใช้บริการ จำนวนตัวอย่างที่ส่งตรวจ รูปแบบการทดสอบ ความถี่ในการใช้งาน และความคุ้มค่าในระดับเบื้องต้นควบคู่ไปกับความคุ้มค่าในเชิงวิชาการ ข้อมูลถูกรวบรวมจากฐานข้อมูลการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบของสถาบันฯ และวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบว่ามีการให้บริการรวม 161 งาน คิดเป็นจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 732 ตัวอย่าง โดยผู้ใช้บริการหลักเป็นหน่วยงานภายในสถาบันฯ จำนวน 103 งาน (ร้อยละ 63.98) และ 533 ตัวอย่าง (ร้อยละ 72.81) ซึ่งสะท้อนบทบาทสำคัญของเครื่องมือในการสนับสนุนงานวิจัยภายในองค์กร รูปแบบการทดสอบที่ได้รับความนิยมสูงสุดคือโหมด Attenuated Total Reflectance (ATR) สำหรับตัวอย่างของแข็ง จำนวน 418 ตัวอย่าง (ร้อยละ 57.10) เนื่องจากมีความสะดวกและลดขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง ความถี่ในการใช้งานสูงสุดอยู่ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ที่ร้อยละ 80.77 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ พบว่ารายได้จากการให้บริการสูงกว่าค่าบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (ประมาณ 20,000 บาทต่อปี) อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 และ 2567 ซึ่งมีรายได้ 111,100 และ 128,700 บาท ตามลำดับ นอกจากนี้ เครื่องมือยังมีส่วนสนับสนุนการผลิตผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติระดับ Tier 1 และ Quartile 1 สรุปได้ว่าเครื่อง FTIR เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่มีความคุ้มค่าทั้งด้านเศรษฐศาสตร์และวิชาการ และข้อมูลจากการศึกษานี้สามารถใช้ประกอบการวางแผนบริหารจัดการเครื่องมือให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาว

คำสำคัญ: การตรวจวิเคราะห์; การบริการวิเคราะห์ทดสอบ; ความคุ้มค่าในระดับเบื้องต้น; ความถี่ในการใช้งาน; เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์; เครื่องมือวิทยาศาสตร์

Analysis of Laboratory Testing Services with Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) at the Metallurgy and Materials Research Institute, Chulalongkorn University

Kedkaew Kanlai

Metallurgy and Materials Science Research Institute (MMRI), Chulalongkorn University, Wangmai, Pathumwan, Bangkok 10330, Thailand

(Corresponding author's e-mail: Kedkaew.k@chula.ac.th)

Abstract

This study aimed to analyze the analytical testing services provided using a Fourier Transform Infrared spectrometer (FTIR) at the Metallurgy and Materials Research Institute, Chulalongkorn University, during fiscal years 2021 - 2025. The study focused on the number of job services, the number of submitted samples, testing modes, utilization frequency, partial cost-effectiveness, and academic value of the instrument. The data were collected from the institute's analytical testing service database and analyzed using descriptive statistical methods. The results indicated that the total number of service jobs was 161 jobs, with a total of 732 samples submitted for analysis. The main users were internal units within the institute for 103 jobs (63.98%) and 533 samples (72.81%), which reflects the significant impact of the instrument in supporting internal research activities. The most testing mode was Attenuated Total Reflectance (ATR) for solid samples, with 418 samples (57.10%), due to its convenience and reduce the time for sample preparation. The highest utilization frequency occurred in fiscal year 2023, reaching 80.77%, indicating efficient use of the instrument resources. In terms of economic value, the revenue generated from analytical services consistently exceeded the preventive maintenance cost (approximately 20,000 THB per year). The highest revenues were recorded in 2023 and 2024, amounting to 111,100 THB and 128,700 THB, respectively. Furthermore, the FTIR instrument contributed to research output published in international journals ranked in Tier 1 and Quartile 1. In conclusion, the FTIR instrument represents a valuable scientific infrastructure in terms of both economic efficiency and academic contribution. The information of this study provides strategic planning and sustainable management of scientific instrumentation.

Keywords: Analyzing; Testing service; Partial cost-effectiveness; Utilization frequency;
Fourier transform infrared spectrometer; Instrument

บทนำ

สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นสถาบันวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีวัสดุชั้นนำระดับชาติ ที่มีส่วนสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ พัฒนาทรัพยากรบุคคล และเป็นแหล่งอ้างอิงที่ได้มาตรฐานระดับสากล โดยมีการดำเนินงานทั้งในด้านงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำวัตถุดิบที่มีอยู่ในประเทศมาใช้ให้เกิดคุณค่าด้วยการแปรรูปให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งในงานอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน ซึ่งจะศึกษาค้นคว้าทั้งในส่วนของการปรับปรุงคุณภาพของวัตถุดิบเทคโนโลยีการผลิตและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ผลงานวิจัยเหล่านี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อขยายระดับไปสู่การผลิตในขั้นอุตสาหกรรมต่อไปได้นอกจากนี้ยังมีบริการวิเคราะห์ทดสอบวัสดุด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ทันสมัย ได้แก่ เครื่อง Fourier Transform Infrared Spectrometer (FTIR) เครื่อง Matrix-assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight Mass Spectrometer (MALDI-TOF MS) เครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM) เครื่อง X-Ray Diffractometer (XRD) เครื่อง X-Ray Fluorescence Spectrometer (XRF) เครื่อง BET-surface Area Analyzer เครื่อง Tribometer เครื่อง Rheometer และ เครื่อง Universal Testing Machine (UTM) เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนงานวิจัย การเรียนการสอน การให้บริการเครื่องมือสำหรับทดสอบและตรวจวิเคราะห์ รวมถึงการสร้างความร่วมมือในงานวิจัยกับทั้งทางภาครัฐและเอกชน สำหรับการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงดังกล่าว นอกจากความถูกต้องแม่นยำและความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์แล้ว ยังจำเป็นต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของการให้บริการและความพร้อมในการใช้งานของเครื่องมือ ซึ่งต้องอาศัยการวางแผนการจัดการเครื่องมือ ได้แก่ งบประมาณในการบำรุงรักษา งบประมาณในการเปลี่ยนอะไหล่ การวางแผนการเพิ่มรายได้โดยการเพิ่มอัตราการใช้งานให้สอดคล้องกับกำลังคน ซึ่งการวางแผนดังกล่าวต้องอาศัยข้อมูลจากการจัดเก็บข้อมูลการให้บริการ เช่น จำนวนการใช้งาน จำนวนตัวอย่าง รูปแบบการทดสอบต่างๆ กับลักษณะของตัวอย่าง ความถี่ในการใช้งาน มาพิจารณาควบคู่กัน

เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ (Fourier Transform Infrared Spectrometer) หรือ FTIR เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงที่ใช้แสงอินฟราเรดในการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของสารตัวอย่าง เป็นหนึ่งในเครื่องมือหลักของหน่วยงาน มีบทบาทสำคัญในการสร้างผลผลิตทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ผ่านการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ นอกจากนี้ยังรองรับงานบริการตรวจวิเคราะห์ที่หลากหลายให้กับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการเพิ่มความคุ้มค่าของเครื่องมือ และสร้างรายได้แก่หน่วยงาน เครื่อง FTIR ใช้หลักการของการสั่นของอะตอมภายในโมเลกุลของตัวอย่าง ซึ่งจะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดที่มีความถี่และพลังงานจำเพาะเท่านั้น โมเลกุลจะถูกจำแนกชนิดได้ด้วยเทคนิค FTIR เนื่องจากโมเลกุลแต่ละชนิดจะมีสเปกตรัมอินฟราเรดที่แตกต่างกัน หรือเรียกว่า ลายนิ้วมือ (Fingerprint) (Undavalli et al., 2021) การทดสอบด้วยเทคนิค FTIR สามารถแบ่งออกได้เป็นสองรูปแบบหลัก ได้แก่ โหมด Attenuated Total Reflection (ATR) และโหมด Transmission ซึ่งมักใช้ร่วมกับการเตรียมตัวอย่างในรูปแบบเม็ดอัดโพแทสเซียมโบรไมด์ (KBr Pellet) ทั้งสองโหมดดังกล่าวเป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์ และมีบทบาทที่แตกต่างกันในงานวิเคราะห์ (Beasley et al., 2014) การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTIR มีการนำไปใช้ในงานวิจัยที่หลากหลาย อาทิเช่น การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดเชิงเคมีไฟฟ้าที่ผลิตด้วยการพิมพ์สามมิติ สำหรับการตรวจหาครีอะตินีน (Creatinine) แบบไม่ใช้เอนไซม์ในปัสสาวะ ซึ่งครีอะตินีนเป็นตัวบ่งชี้สำคัญของการทำงานของไต โดยมีการใช้เครื่อง FTIR ในการตรวจสอบหมู่ฟังก์ชันเพื่อเปรียบเทียบขั้วไฟฟ้าที่มีการปรับปรุงขั้วอิเล็กโทรดกับที่ไม่ได้ปรับปรุงขั้วอิเล็กโทรด (Teekayupak et al., 2023) การยกระดับมูลค่าของเถ้าลอย จากงานวิจัยมีการใช้ประโยชน์จากเถ้าปาล์ม และเถ้าไม้ยางพารา รวมกันในสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตจีโอโพลิเมอร์มวลเบา เพื่อแปรรูปของเสียอุตสาหกรรมให้เป็นวัสดุก่อสร้างที่มีมูลค่า มีการใช้ FTIR ในการตรวจสอบหมู่ฟังก์ชันและพันธะเคมีของวัตถุดิบและตัวอย่างที่เตรียมได้ (Arjariya et al., 2026) เทคนิค FTIR ถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีและหมู่ฟังก์ชันของฟิล์มพลาสติก PBAT หลังการฝังในดินภายใต้การจัดการด้วยปุ๋ยอินทรีย์และแบคทีเรียย่อยสลายพลาสติก โดย FTIR จะช่วยระบุการเปลี่ยนแปลงของความเข้มและ

ตำแหน่งการดูดกลืนของหมู่ฟังก์ชันสำคัญ เช่น C=O, C–O และ C–H ซึ่งสะท้อนถึงการแตกตัวของพันธะเคมีและการเกิดปฏิกิริยาย่อยสลายทางชีวภาพได้ (Chen et al., 2025)

จากตัวอย่างงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่าเครื่อง FTIR มีความสำคัญในงานวิจัยในการยืนยันหมู่ฟังก์ชันของสารตัวอย่าง และยังสามารถระบุชนิดของพอลิเมอร์ในกระบวนการควบคุมการผลิต รวมถึงหาจุดบกพร่องในผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรม ด้วยเครื่องมือที่มีให้บริการในปัจจุบันได้ถูกจัดสรรและใช้งานมาเป็นระยะเวลา 8 ปีตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ.2561 ดังนั้นเพื่อให้เครื่องมือยังคงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงให้ผลการทดสอบที่ถูกต้องแม่นยำ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการบำรุงรักษาและเปลี่ยนอะไหล่บางส่วนเมื่อครบอายุการใช้งาน ซึ่งต้องใช้งบประมาณของหน่วยงานในการจัดการดังกล่าว อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังขาดการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้บริการย้อนหลังอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะข้อมูลที่สะท้อนถึงจำนวนการใช้งาน จำนวนตัวอย่าง รูปแบบการทดสอบต่างๆ กับลักษณะของตัวอย่างและความถี่ในการใช้งาน ในช่วงเวลาที่ผ่านมา รวมถึงยังไม่มีตัวชี้วัดความคุ้มค่าในระดับเบื้องต้น โดยในบทความนี้พิจารณาเฉพาะค่าบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance, PM) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว งานวิเคราะห์ฉบับนี้จึงได้รวบรวมข้อมูลการใช้บริการ จำนวนตัวอย่าง และความคุ้มค่าจากความถี่ของการใช้งานในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2568 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการจัดการการบันทึกข้อมูลวิเคราะห์ทดสอบในระบบฐานข้อมูล โดยผลการศึกษาจะถูกนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณาความเหมาะสมในการเปลี่ยนอะไหล่และจัดการเครื่องมือใหม่ในอนาคต ยิ่งไปกว่านั้นสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการปรับรูปแบบการให้บริการ ทั้งในด้านการเพิ่มจำนวนผู้ใช้บริการภายในและภายนอกหน่วยงาน การพัฒนาระบบการจองเครื่องมือ การเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องมือ และการวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อเพิ่มรายได้ในระยะยาวของหน่วยงาน

วัตถุประสงค์การศึกษา

1) เพื่อศึกษาจำนวนการใช้บริการ จำนวนตัวอย่าง จากการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์

2) เพื่อเปรียบเทียบจำนวนตัวอย่างในการใช้บริการรูปแบบการทดสอบต่างๆ กับลักษณะของตัวอย่าง จากการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์

3) เพื่อวิเคราะห์ความถี่และความคุ้มค่าในการใช้งานของเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์

วิธีการศึกษา

บทความฉบับนี้เป็นการศึกษาการใช้งานของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ ยี่ห้อ Thermo scientific รุ่น iN10 และ iZ10 ระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2568 โดยมีกลุ่มตัวอย่างดังนี้ 1) หน่วยงานภายนอก 2) หน่วยงานภายในสถาบันวิจัยวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในบทความนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล จากฐานข้อมูลการขอรับบริการวิเคราะห์ทดสอบ ทั้งจำนวนการใช้บริการตรวจวิเคราะห์ จำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ รวมถึงโหมดที่ใช้ในการทดสอบ ในระยะเวลาการเก็บข้อมูลตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ถึง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 โดยผู้เขียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของกราฟเส้น กราฟแท่ง และตารางเปรียบเทียบในแต่ละปีงบประมาณของข้อมูล 2 กลุ่มขึ้นไป

ความถี่ในการใช้งานเครื่องมือพิจารณาจากจำนวนเดือนที่มีการใช้งานในแต่ละปี โดยความถี่ในการใช้งานคำนวณเป็นร้อยละ ตามสมการดังนี้

$$\text{ความถี่การใช้งาน (\%)} = \frac{\text{จำนวนสัปดาห์ที่ใช้งานจริง}}{\text{จำนวนสัปดาห์ทั้งหมดในปี}} \times 100 \qquad (1)$$

หมายเหตุ: จำนวนสัปดาห์ทั้งหมดในปี คือ 52 สัปดาห์

จากนั้นนำค่าความถี่ในการใช้งานที่ได้ไปประเมินระดับความคุ้มค่าในการใช้งานเครื่องมือตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยแบ่งระดับความคุ้มค่าออกเป็น 5 ระดับ (สุนทรี สวนทับทิม, 2568) ได้แก่

ร้อยละ 80 ขึ้นไป หมายถึง มีความถี่ในการใช้งานมากที่สุด
ร้อยละ 70 - 79 หมายถึง มีความถี่ในการใช้งานมาก
ร้อยละ 60 - 69 หมายถึง มีความถี่ในการใช้งานปานกลาง
ร้อยละ 50 - 59 หมายถึง มีความถี่ในการใช้งานน้อย
ต่ำกว่าร้อยละ 50 หมายถึง มีความถี่ในการใช้งานน้อยมาก

ผลการศึกษา

การวิเคราะห์การบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2568 ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1) จำนวนการใช้บริการตรวจวิเคราะห์

จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนการใช้บริการจำแนกตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2568 และประเภทของหน่วยงานผู้ใช้บริการ พบว่า ในช่วงระยะเวลาที่ศึกษา มีจำนวนการใช้บริการรวมทั้งสิ้น 161 งาน โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีจำนวนการใช้บริการสูงที่สุด จำนวน 55 งาน รองลงมาคือปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จำนวน 42 งาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จำนวน 34 งาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวน 21 งาน และ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 จำนวน 9 งาน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจำแนกตามประเภทหน่วยงานได้แก่ หน่วยงานภายนอก และภายในสถาบันวิจัย พบว่า แนวโน้มจำนวนการใช้บริการมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันตามปีงบประมาณและประเภทของผู้ใช้บริการ โดยในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ไม่มีจำนวนการใช้บริการจากหน่วยงานภายนอก ในขณะที่การใช้บริการจากภายในสถาบันวิจัยมีจำนวน 9 งาน ต่อมาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 การใช้บริการจากหน่วยงานภายนอกเพิ่มขึ้นเป็น 12 งาน ขณะที่การใช้บริการจากภายในสถาบันวิจัยมีจำนวนใกล้เคียงกัน คือ 9 งาน ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 จำนวนการใช้บริการจากทั้ง 2 แหล่งเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยหน่วยงานภายนอกมีการใช้บริการสูงสุดที่ 18 งาน และภายในสถาบันวิจัยเพิ่มขึ้นเป็น 37 งาน ซึ่งเป็นค่าสูงสุดตลอดช่วงเวลาการศึกษา อย่างไรก็ตาม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 พบว่าจำนวนการใช้บริการจากทั้ง 2 แหล่งลดลงเล็กน้อย โดยหน่วยงานภายนอกลดลงเหลือ 9 งาน และภายในสถาบันวิจัยลดลงเหลือ 33 งาน สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 แนวโน้มการใช้บริการจากหน่วยงานภายนอกเพิ่มขึ้นเป็น 19 งาน ในขณะที่การใช้บริการจากภายในสถาบันวิจัยลดลงอย่างต่อเนื่อง เหลือ 15 งาน ส่งผลให้ในปีงบประมาณดังกล่าวจำนวนการใช้บริการจากหน่วยงานภายนอกสูงกว่าการใช้บริการจากภายในสถาบันวิจัย แสดงดังภาพที่ 1 (ก)

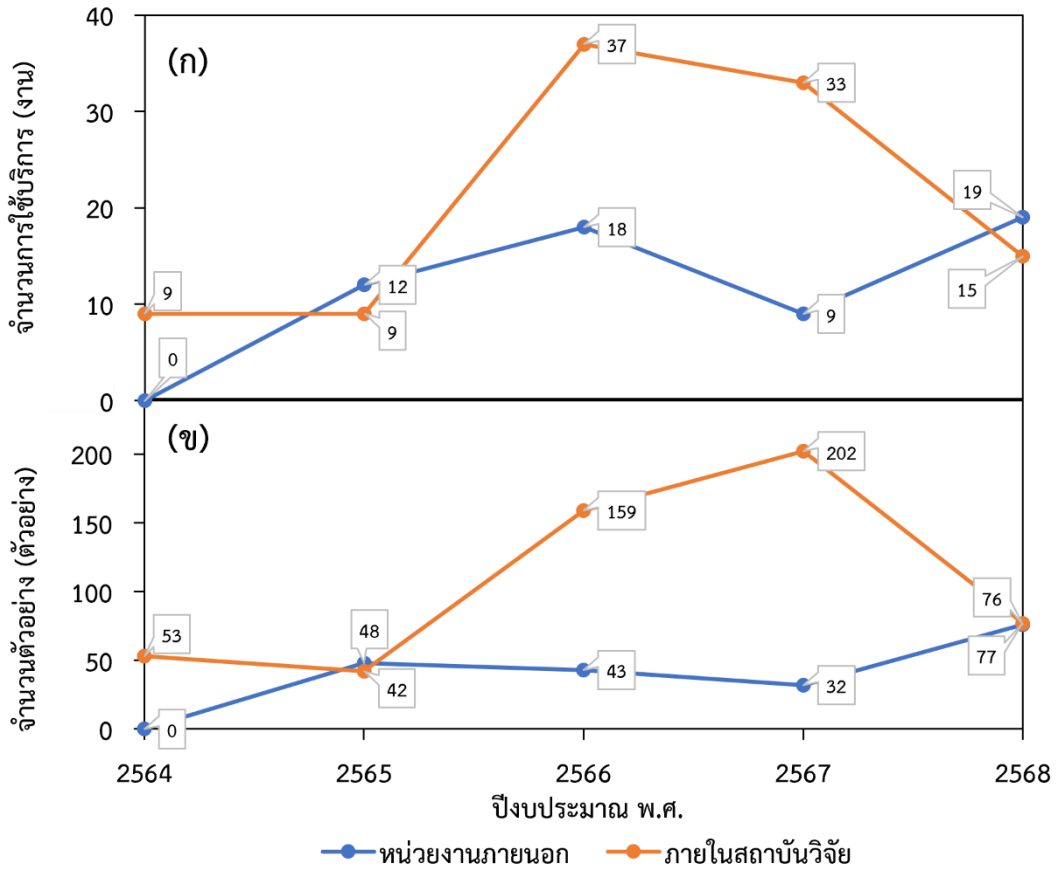
ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า จำนวนการใช้บริการจากภายในสถาบันวิจัยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรก จากนั้นมีแนวโน้มลดลง แนวโน้มดังกล่าวอาจสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสนับสนุนด้านทุนวิจัยที่ลดลง อันเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น การปรับเปลี่ยนนโยบายการจัดสรรทุนวิจัยจากภาครัฐ รวมถึงลักษณะและทิศทางของหัวข้องานวิจัยที่อาจไม่ได้ให้ความสำคัญกับการใช้เครื่องมือหรือบริการดังกล่าวเป็นองค์ประกอบหลักในการดำเนินการวิจัย ส่งผลให้ความต้องการใช้บริการลดลงตามไปด้วย โดยการใช้บริการจากภายในสถาบันวิจัยมีจำนวน 103 งาน คิดเป็นร้อยละ 63.98 ของจำนวนงานทั้งหมด ทั้งนี้สัดส่วนดังกล่าวยังคงสูงกว่าการใช้บริการจากหน่วยงานภายนอกที่มีจำนวน 58 งาน ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และคิดเป็นร้อยละ 36.02 ของจำนวนงานทั้งหมดในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 – 2568

2) จำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์

จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์จำแนกตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2568 และประเภทของหน่วยงานผู้ใช้บริการ พบว่า ในช่วงระยะเวลาที่ศึกษา มีจำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 732 ตัวอย่าง โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 มีจำนวนตัวอย่างมากที่สุด จำนวน 234 ตัวอย่าง รองลงมาคือปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 จำนวน 202 ตัวอย่าง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จำนวน 153 ตัวอย่าง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวน 90 ตัวอย่าง และปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 จำนวน 53 ตัวอย่าง ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจำแนกตามประเภทหน่วยงาน พบว่า แนวโน้มของจำนวนตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันตามปีงบประมาณและประเภทของผู้ใช้บริการ โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ไม่มีการใช้งานจากหน่วยงานภายนอกทำให้จำนวนตัวอย่างยังไม่ปรากฏจำนวน ในขณะที่ภายในสถาบันวิจัยมีจำนวน 53 ตัวอย่าง ต่อมาใน

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวนตัวอย่างจากหน่วยงานภายนอกเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเป็น 42 ตัวอย่าง ในขณะที่ภายในสถาบันวิจัยลดลงเล็กน้อยเป็น48 ตัวอย่าง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 จำนวนตัวอย่างจากภายในสถาบันวิจัยเพิ่มขึ้นอย่างมากเป็น 159 ตัวอย่าง และเพิ่มสูงสุดในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ที่ 202 ตัวอย่าง ขณะที่หน่วยงานภายนอกมีจำนวนตัวอย่างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเป็น 43 ตัวอย่าง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 และ 32 ตัวอย่างในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 อย่างไรก็ตาม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 พบว่า จำนวนตัวอย่างจากภายในสถาบันวิจัยลดลงอย่างชัดเจนเหลือ 76 ตัวอย่าง ในขณะที่จำนวนตัวอย่างจากหน่วยงานภายนอกเพิ่มขึ้นเป็น 77 ตัวอย่าง แสดงดังภาพที่ 1 (ข)

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า จำนวนตัวอย่างจากภายในสถาบันวิจัยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรก และมีแนวโน้มลดลง สอดคล้องกับจำนวนการขอรับบริการที่ลดลง โดยจำนวนตัวอย่างจากภายในสถาบันวิจัยมีจำนวน 533 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72.81 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ทั้งนี้สัดส่วนดังกล่าวยังคงสูงกว่าจำนวนตัวอย่างจากหน่วยงานภายนอกที่มีจำนวน 199 ตัวอย่าง ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และคิดเป็นร้อยละ 27.19 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

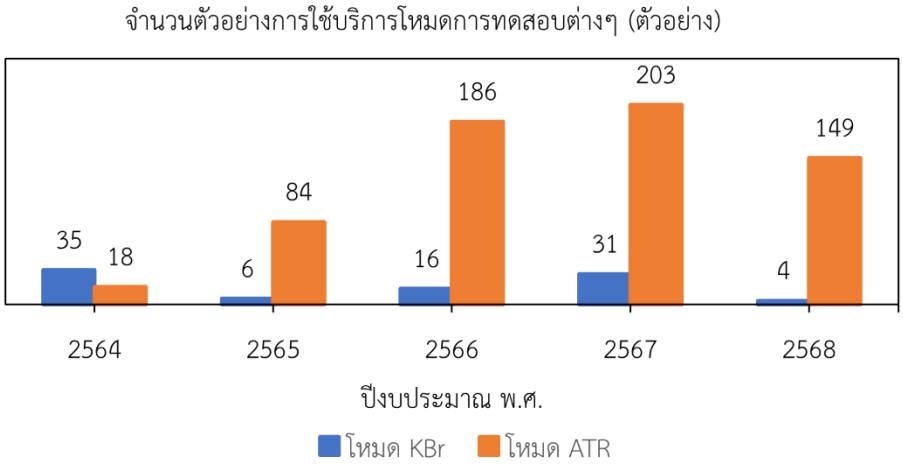


ภาพที่ 1 แนวโน้มของ (ก) จำนวนการใช้บริการตรวจวิเคราะห์ (ข) จำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำแนกตามหน่วยงานที่ขอรับบริการ และปีงบประมาณ

3) เปรียบเทียบจำนวนตัวอย่างในการใช้บริการรูปแบบการทดสอบต่างๆ กับลักษณะของตัวอย่าง

จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนตัวอย่างการใช้บริการรูปแบบการทดสอบต่าง ๆ ระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2568 พบว่า การใช้บริการในโหมด ATR มีจำนวนตัวอย่างในการทดสอบสูงกว่าโหมด Transmission (KBr Pellet) อย่างชัดเจนในทุกปีงบประมาณ โดยเมื่อพิจารณาแนวโน้มรายปี พบว่า ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 การใช้บริการส่วนใหญ่อยู่ในโหมด Transmission (KBr Pellet) จำนวน 35 ตัวอย่าง ในขณะที่โหมด ATR มีจำนวนรวม 18 ตัวอย่าง ต่อมาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 - 2567 การใช้บริการโหมด ATR เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีจำนวนตัวอย่าง 84, 186 และ 203 ตัวอย่าง ตามลำดับ ซึ่งเป็นช่วงที่มีจำนวนการใช้บริการสูงที่สุด ขณะที่โหมด Transmission (KBr Pellet) มีจำนวนตัวอย่างค่อนข้างต่ำ โดยมีจำนวนตัวอย่าง 6, 16 และ 31 ตัวอย่าง ตามลำดับ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จำนวนตัวอย่างการใช้บริการโหมด ATR ลดลงเหลือ 149 ตัวอย่าง ขณะที่โหมด Transmission (KBr Pellet) ลดลงเช่นกัน เหลือเพียง 4 ตัวอย่าง จากภาพที่ 2 สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้งานด้วยโหมด ATR อาจเนื่องมาจากเป็นการทดสอบที่ใช้ปริมาณตัวอย่างน้อย ไม่ต้องใช้เวลาในการเตรียมตัวอย่าง และสามารถทดสอบตัวอย่างได้หลากหลาย ได้แก่ ผง ของแข็ง ของเหลว แผ่นฟิล์ม เป็นต้น

เมื่อพิจารณาข้อมูลตัวอย่างในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 - 2567 โดยนำมาจำแนกตามลักษณะของตัวอย่าง โหมดการทดสอบแบบ Transmission (KBr Pellet) มีจำนวน 92 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.57 ของตัวอย่างทั้งหมด แม้ว่าจะเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับโหมดการทดสอบด้วย ATR อย่างไรก็ตาม วิธีการทดสอบดังกล่าวยังคงมีความสำคัญและมีความเหมาะสมสำหรับตัวอย่างประเภทผง รวมถึงตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยของโครงสร้างโมเลกุล จะต้องอาศัยโพแทสเซียมโบรไมด์ (KBr) ซึ่งเป็นตัวกลางที่โปร่งใส และแสงผ่านตัวอย่างได้ดี มาบดผสมกับตัวอย่างและอัดเป็นแผ่นสำหรับการทดสอบในรูปแบบการทดสอบแบบ Transmission (KBr Pellet) ได้แก่ วัสดุ จีโอโพลิเมอร์ (Geopolymer) ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) โลหะออกไซด์ (Metal Oxide) สารประกอบซิลิเกต (Silicate Compounds) เป็นต้น ทั้งนี้ รูปแบบการทดสอบแบบ ATR สำหรับตัวอย่างของแข็ง ได้แก่ วัสดุประเภท พอลิเมอร์ (Polymer) ชีวมวล (Biomass) ฟิล์มบาง (Thin Films) พื้นผิวดัดแปรสำหรับเซนเซอร์ (Sensor-modified Surface) แผ่นกั้น (Separator) หรือองค์ประกอบอื่นๆ ในแบตเตอรี่ เป็นต้น มีจำนวนการใช้บริการมากที่สุด จำนวน 418 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 57.10 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด รองลงมาคือรูปแบบการทดสอบแบบ ATR สำหรับตัวอย่างผง จำนวน 91 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.43 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด โหมด ATR สำหรับตัวอย่างของเหลว จำนวน 78 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 10.66 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ขณะที่การทดสอบในกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ได้แก่ รอยตำหนิต่างๆ บนตัวอย่าง มีจำนวน 53 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 7.24 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ดังตารางที่ 1



ภาพที่ 2 สัดส่วนของตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ด้วยโหมด Transmission (KBr Pellet) เปรียบเทียบกับโหมด ATR ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำแนกตามปีงบประมาณ

ตารางที่ 1 จำนวนร้อยละของจำนวนตัวอย่างในการใช้บริการรูปแบบการทดสอบต่างๆ กับลักษณะของตัวอย่างด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำแนกตาม ปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ พ.ศ.	จำนวนตัวอย่างการใช้บริการรูปแบบการทดสอบต่างๆ (ตัวอย่าง)					รวม
	โหมด Transmission, KBr Pellet	โหมด ATR				
	ผง	ผง	ของแข็ง	ของเหลว	อื่นๆ	
2564	35	4	14	0	0	53
2565	6	7	50	17	10	90
2566	16	32	133	13	8	202
2567	31	28	142	29	4	234
2568	4	20	79	19	31	153
รวม	92	91	418	78	53	732
ร้อยละ (%)	12.57	12.43	57.10	10.66	7.24	100

4) ความถี่ในการใช้งานของเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์

จากตารางที่ 2 แสดงจำนวนสัปดาห์ที่มีการใช้งานจริงและความถี่ในการใช้งาน จำแนกตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2568 พบว่า ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และ 2565 มีจำนวนสัปดาห์ที่มีการใช้งานจริงเพียง 9 และ 19 สัปดาห์ คิดเป็นความถี่ในการใช้งานร้อยละ 17.31 และ 36.54 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ามีความความถี่ในการใช้งานที่น้อยมาก ทั้งนี้เริ่มมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีการบริหารจัดการการวิเคราะห์ทดสอบที่ชัดเจนและเป็นออนไลน์มากขึ้น ทั้งนี้ยังมีการประชาสัมพันธ์ในรูปแบบเว็บไซต์เพื่อให้หน่วยงานภายนอกเข้าถึงข้อมูลได้เพิ่มมากขึ้น ทำให้ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 พบว่า มีการใช้งานสูงสุด จำนวน 42 สัปดาห์ หรือคิดเป็นร้อยละ 80.77 ซึ่งสะท้อนถึงความถี่ในการใช้งานในระดับมากที่สุด ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 มีการใช้งานลดลงเล็กน้อยเป็น 38 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 73.08 แต่ยังคงอยู่ในระดับที่มีความถี่ในการใช้งานมาก ส่วนปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 มีการใช้งาน 31 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 59.62 ซึ่งอยู่ใน

ระดับความความถี่ในการใช้งานปานกลางสอดคล้องกับงบประมาณวิจัยที่ลดลง

ตารางที่ 2 ร้อยละความถี่ในการใช้งานเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำแนกตามปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ พ.ศ.	จำนวนสัปดาห์ที่มีการใช้งานจริง (สัปดาห์)	ความถี่ในการใช้งาน (%)	ความถี่ในการใช้งาน
2564	9	17.31	มีความความถี่ในการใช้งานน้อยมาก
2565	19	36.54	มีความความถี่ในการใช้งานน้อยมาก
2566	42	80.77	มีความถี่ในการใช้งานมากที่สุด
2567	38	73.08	มีความถี่ในการใช้งานมาก
2568	31	59.62	มีความถี่ในการใช้งานปานกลาง

5) ความคุ้มค่าในการใช้งานของเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์

ในการประเมินความคุ้มค่าในระดับเบื้องต้นของการให้บริการเครื่องมือวิจัยภายในสถาบันฯ สามารถพิจารณาเปรียบเทียบรายได้ที่ได้รับจากการให้บริการต่อปีเทียบกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance, PM) โดยค่า PM ต่อปีอยู่ที่ประมาณ 20,000 บาท และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต

จากข้อมูลรายได้ที่คำนวณจากจำนวนตัวอย่างรวมโดยใช้อัตราค่าบริการในระดับต่ำสุด พบว่า รายได้จากการให้บริการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 เท่ากับ 29,150 บาท ซึ่งสูงกว่าค่าบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อปีเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือสามารถสร้างรายได้เพียงพอสำหรับครอบคลุมค่าใช้จ่ายด้านการบำรุงรักษาเบื้องต้นได้ ต่อมาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 รายได้เพิ่มขึ้นเป็น 49,500 บาท และเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 และ 2567 โดยมีรายได้เท่ากับ 111,100 บาท และ 128,700 บาท ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าบำรุงรักษาเชิงป้องกันประมาณ 5 - 6 เท่า สะท้อนให้เห็นว่าในช่วงเวลาดังกล่าว เครื่องมือมีตัวอย่างในการทดสอบมากซึ่งสอดคล้องกับความถี่ในการใช้งานที่มากขึ้นด้วย และสามารถสร้างรายได้ที่มากเพียงพอ ไม่เพียงแต่ครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเท่านั้น แต่ยังอาจสนับสนุนค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อีกด้วย อย่างไรก็ตาม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 รายได้ลดลงเหลือ 84,150 บาท แม้จะยังคงสูงกว่าค่าบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อปีประมาณ 4 เท่า แต่แนวโน้มที่ลดลงนี้อาจสะท้อนถึงจำนวนการใช้บริการที่ลดลง หรือข้อจำกัดด้านงบประมาณและปัจจัยภายนอกอื่น ๆ

เมื่อเปรียบเทียบรายได้ต่อปีจากการให้บริการกับค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาเชิงป้องกัน พบว่า เครื่องมือมีความคุ้มค่าในระดับเบื้องต้น เนื่องจากรายได้ในทุกปีสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าค่าบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต แต่รายได้จากการใช้งานยังคงอยู่ในระดับที่สามารถรองรับค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้

นอกเหนือจากความคุ้มค่าที่พิจารณาจากรายได้จากการให้บริการเทียบกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแล้ว การประเมินความคุ้มค่าของเครื่องมือวิจัยยังครอบคลุมถึงผลผลิตทางวิชาการที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องมือดังกล่าวด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ผ่านการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ

จากการรวบรวมข้อมูล พบว่า มีผลงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในกลุ่ม Tier 1 และ Quartile 1 (Q1) ซึ่งสะท้อนถึงผลกระทบทางวิชาการ (Academic Impact) ที่สำคัญทั้งในระดับสถาบันและระดับมหาวิทยาลัย โดยผลงานดังกล่าวได้อาศัยผลการทดสอบจากเครื่อง FTIR เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ

วิเคราะห์และสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย ทั้งนี้ตัวอย่าง
ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์แสดงดังตารางที่ 3 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในกลุ่ม Tier 1 และ Quartile 1 (Q1) ของนักวิจัยภายในสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีที่เผยแพร่	ชื่อเรื่อง	ชื่อวารสาร	อ้างอิง
2023	Large-scale fabrication of ion-selective electrodes for simultaneous detection of Na^+, K^+, and Ca^{2+} in biofluids using a smartphone-based potentiometric sensing platform.	Microchimica Acta	(Teekayupak et al., 2023)
2023	Dual colorimetric/electrochemical detection of salmonella typhimurium using a laser-induced graphene integrated lateral flow immunoassay strip.	Analytical Chemistry	(Preechakasedkit et al., 2023)
2024	Influence of partial replacement of calcined red clay by gypsum-bonded casting investment waste on geopolymerization reaction of red clay-based geopolymer.	Heliyon	(Prasanphan et al., 2024)
2024	Label-free detection of waterborne pathogens using an all-solid-state laser-induced graphene potentiometric ion flux immunosensor.	Analytical Chemistry	(Preechakasedkit et al., 2024)
2024	Label-free simultaneous detection of quinolone antibiotic residues using an origami paper–based electrochemical immunosensor.	Sensors and Actuators B: Chemical	(Chomthong et al., 2024)
2025	Dual-Ion potentiometric sensor with laser-synthesized AuNPs onto LIG and inkjet-printed electrodes for simultaneous Na^+ and K^+ monitoring in biofluids.	Advanced Materials Technologies	(Teekayupak et al., 2025)

จากตัวอย่างผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติดังกล่าว พบว่า การวิเคราะห์ด้วยเครื่อง FTIR ถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวิจัย โดยส่วนใหญ่เป็นการทดสอบตัวอย่างชนิดของแข็งในโหมด Attenuated Total Reflectance (ATR) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่ามีจำนวนตัวอย่างในการใช้บริการค่อนข้างสูง นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างบางส่วนที่อยู่ในลักษณะผงซึ่งทำการวิเคราะห์ในโหมด Transmission แบบ KBr Pellet อีกด้วย ทั้งนี้เทคนิค FTIR มีบทบาทสำคัญในการศึกษาหมู่ฟังก์ชั่นทางเคมี และโครงสร้างโมเลกุลของวัสดุ ช่วยยืนยันองค์ประกอบของสารและสนับสนุนการตีความผลการทดลองในงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เครื่องมือดังกล่าวเป็นส่วนสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนางานวิจัยและการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการในระดับนานาชาติ

ดังนั้น เมื่อพิจารณาทั้งในด้านรายได้ที่สามารถครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และในด้านการสนับสนุนการผลิตผลงานวิจัยที่นำไปสู่การตีพิมพ์บทความวิชาการ เครื่อง FTIR จึงถือเป็นเครื่องมือที่มีความคุ้มค่าในระดับเบื้องต้น ควบคู่ไปกับความคุ้มค่าในเชิงวิชาการ (Academic Value) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการยกระดับศักยภาพการวิจัยของสถาบันในระยะยาว

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาจำนวนการใช้บริการตรวจวิเคราะห์จำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ เปรียบเทียบจำนวนตัวอย่างในการใช้บริการโหมดการทดสอบต่างๆกับลักษณะของตัวอย่าง และความคุ้มค่าด้านการใช้งานจากความถี่ในการทดสอบของเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ ของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2568 สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

1) บทบาทของเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ในการสนับสนุนงานวิจัยของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลการศึกษาพบว่า การใช้บริการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ส่วนใหญ่มาจากภายในสถาบันวิจัย ทั้งในด้านจำนวนการใช้บริการทั้งสิ้น 103 งาน คิดเป็นร้อยละ 63.98 ของจำนวนงานทั้งหมด และจำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ 533 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72.81 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งมีสัดส่วนสูงกว่าหน่วยงานภายนอกอย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นว่าเครื่องมือดังกล่าวมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนภารกิจด้านการวิจัยของสถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) จำนวนการใช้งานในโหมดของ ATR มีสัดส่วนสูงกว่าโหมด Transmission (KBr Pellet) อย่างชัดเจน โดยเฉพาะการทดสอบตัวอย่างของแข็งมีจำนวน 418 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 57.10 ของตัวอย่างทั้งหมด เนื่องจากโหมดการทดสอบด้วยอุปกรณ์ ATR มีความสะดวกและลดขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง ทั้งนี้ ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนการดูแล บำรุงรักษา และการพัฒนาเครื่องมือในอนาคต โดยเฉพาะการจัดสรรงบประมาณสำหรับการจัดซื้ออุปกรณ์และอะไหล่สำคัญ เช่น อุปกรณ์เสริม ATR (ATR Accessory) ในกรณีชำรุด และแหล่งกำเนิดอินฟราเรด (IR Source) เลเซอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนระบบต่าง ๆ ภายในเครื่อง รวมถึงตัวตรวจวัดสัญญาณ (Detector) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่มีอายุการใช้งานประมาณ 5 - 7 ปี และมีมูลค่าสูง

3) ความถี่ในการใช้งานเครื่องมือ จากผลการประเมินความถี่ในการใช้งานเครื่องมือ พบว่า เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์มีความถี่ในการใช้งานในระดับมากที่สุด ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 คิดเป็นร้อยละ 80.77 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเครื่องมือและความต่อเนื่องในการให้บริการ

4) ผลการศึกษา พบว่า เครื่อง FTIR มีความคุ้มค่าในระดับเบื้องต้น เนื่องจากรายได้จากการให้บริการในทุกปีสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปี 2566 - 2567 ที่รายได้สูงกว่าค่าบำรุงรักษาเชิงป้องกันหลายเท่า นอกจากนี้ เครื่องมือยังมีคุณค่าในเชิงวิชาการ เนื่องจากสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยและก่อให้เกิดผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับ Tier 1 และ Q1 ซึ่งสะท้อนถึงผลกระทบทางวิชาการของสถาบันฯ ดังนั้น เครื่อง FTIR จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ให้ความคุ้มค่าทั้งด้านการเงินและการยกระดับศักยภาพการวิจัยในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนบทความฉบับนี้ขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนันท์ บุญยงมณีรัตน์ ผู้อำนวยการ สำหรับความอนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และเผยแพร่บทความฉบับนี้ นอกจากนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ดร.นิธิวัชร์ นวอัครฐานันท์ และ ดร.นิภาพรรณ ฤๅชา สำหรับข้อมูล คำแนะนำ และการสนับสนุนอันเป็นประโยชน์ ซึ่งมีส่วนสำคัญทำให้บทความฉบับนี้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Generative AI) ในงานเขียนเชิงวิชาการ

บทความนี้ ผู้เขียนใช้ปัญญาประดิษฐ์ เพื่อช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และการปรับสำนวนการเขียนให้เหมาะสมเท่านั้น โดยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลและการตัดสินใจของผู้เขียน ทั้งนี้ผู้เขียนยังคงรับผิดชอบต่อแนวคิด ข้อมูล และข้อสรุปทั้งหมดที่ปรากฏในบทความนี้ โดยมิได้ระบุให้เครื่องมือดังกล่าวเป็นผู้เขียนหรือผู้เขียนร่วมแต่อย่างใด

คำชี้แจงบทบาทผู้เขียน (CRediT Author Statement)

เก็จแก้ว ก้านลาย: รับผิดชอบการวางกรอบแนวคิด; ระเบียบวิธีวิจัย; โครงสร้างของบทความ; การจัดการและดูแลข้อมูล; การเขียนร่างต้นฉบับ.

เอกสารอ้างอิง

สุนทรี สวนทับทิม. (2568). การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการสถานวิทยาศาสตร์พรีคลินิก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. *Mahidol R2R e-Journal*, *12*(3), 79-88.

Arjariya, O., Kungsanant, S., Chub-uppakarn, T., & Chaiprapat, S. (2026). Sustainable production of lightweight geopolymer from mixed fly ash: Effects of alkali activators and surfactants. *Case Studies in Construction Materials*, *24*, e05777.

Beasley, M. M., Bartelink, E. J., Taylor, L., & Miller, R. M. (2014). Comparison of transmission FTIR, ATR, and DRIFT spectra: Implications for assessment of bone bioapatite diagenesis. *Journal of Archaeological Science*, *46*, 16-22.

Chen, M., Li, J., & Zhang, L. (2025). Degradation of PBAT mulch by plastic-degrading bacteria under the influence of organic fertilizers and effects on soil. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, *13*(6), 119626.

Chomthong, K., Kunpatee, K., Pimpitak, U., Puthong, S., Komolpis, K., Wonsawat, W., Nuanualsuwan, S., Yakoh, A., Khongchareonporn, N., Ruecha, N., & Chaiyo, S. (2024). Label-free simultaneous detection of quinolone antibiotic residues using an origami paper–based electrochemical immunosensor. *Sensors and Actuators B: Chemical*, *410*, 135667.

Prasanphan, S., Onutai, S., & Nawaukkaratharnant, N. (2024). Influence of partial replacement of calcined red clay by gypsum-bonded casting investment waste on geopolymerization reaction of red clay-based geopolymer. *Heliyon*, *10*(2), e24448.

Preechakasedkit, P., Panphut, W., Lomae, A., Wonsawat, W., Citterio, D., & Ruecha, N. (2023). Dual colorimetric/electrochemical detection of salmonella typhimurium using a laser-induced graphene integrated lateral flow immunoassay strip. *Analytical Chemistry*, *95*(37), 13904-13912.

Preechakasedkit, P., Pulsrikarn, C., Nuanualsuwan, S., Rattanadilok Na Phuket, N., Citterio, D., & Ruecha, N. (2024). Label-free detection of waterborne pathogens using an all-solid-

state laser-induced graphene potentiometric ion flux immunosensor. *Analytical Chemistry*, *96*(38), 15476-15483.

Teekayupak, K., Aumnate, C., Lomae, A., Preechakasedkit, P., Henry, C. S., Chailapakul, O., & Ruecha, N. (2023). Portable smartphone integrated 3D-Printed electrochemical sensor for nonenzymatic determination of creatinine in human urine. *Talanta*, *254*, 124131.

Teekayupak, K., Lomae, A., Agir, I., Chuaypen, N., Dissayabutra, T., Henry, C. S., Chailapakul, O., Ozer, T., & Ruecha, N. (2023). Large-scale fabrication of ion-selective electrodes for simultaneous detection of Na^+, K^+, and Ca^{2+} in biofluids using a smartphone-based potentiometric sensing platform. *Microchimica Acta*, *190*, 237.

Teekayupak, K., Sakulduangdee, T., Kaewchairueang, K., Chuaypen, N., Dissayabutra, T., Henry, C. S., Citterio, D., & Ruecha, N. (2025). Dual-Ion potentiometric sensor with Laser-synthesized AuNPs Onto LIG and Inkjet-printed electrodes for simultaneous Na^+ and K^+ monitoring in biofluids. *Advanced Materials Technologies*, *11*(7), e01994.

Undavalli, V. K., Ling, C., & Khandelwal, B. (2021). Chapter 6 - Impact of alternative fuels and properties on elastomer compatibility. In Khandelwal, B. (Ed.). *Aviation fuels* (pp. 113-132). USA: Academic Press, Cambridge.