

การวิเคราะห์การบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ  
ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
Analysis of Laboratory Analysis Services with Gas Chromatograph-Mass  
Spectrometer of Scientific Instruments Center, School of Science,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

สุดใจ ผุดผาด<sup>1\*</sup>  
Sudjai Phutphat<sup>1\*</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาจำนวนผู้ใช้บริการ จำนวนตัวอย่าง จากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ 2) เพื่อเปรียบเทียบรายรับรายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลรายงานปฏิบัติงานบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 - 2564 นำข้อมูลที่ได้รวบรวมมาจำแนกประเภท วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา พบว่า ผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์จำนวนทั้งสิ้น 720 ราย หน่วยงานภายในคณะวิทยาศาสตร์มีผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์มากที่สุด 258 ราย จำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์รวมทั้งสิ้น 3,584 ตัวอย่าง หน่วยงานภายในคณะวิทยาศาสตร์มีจำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์มากที่สุด 1,650 ตัวอย่าง รายรับจากค่าบริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งสิ้น 4,876,665 บาท รายรับจากค่าบริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างของหน่วยงานเอกชนมากที่สุด จำนวน 2,234,300 บาท รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งสิ้น 2,102,014 บาท ค่าบำรุงรักษามีรายจ่ายมากที่สุด จำนวน 1,310,498 บาท ซึ่งเปรียบเทียบได้ว่าจำนวนรายรับสูงกว่าจำนวนรายจ่าย 132% คิดเป็นจำนวน 2,774,651 บาทแสดงถึงความคุ้มค่าในการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง จึงควรมีการจัดซื้อเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์เครื่องใหม่ มาเพิ่มประสิทธิภาพของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ

**คำสำคัญ:** เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ บริการตรวจวิเคราะห์

### Abstract

The purpose of this research were 1) to study the number of service users, number of analysis samples of Gas Chromatograph-Mass Spectrometer (GC-MS), 2) to compare earning and expenditure from laboratory analysis services operation with Gas Chromatograph-Mass Spectrometer. The gas chromatography laboratory analysis service report database of the Scientific Instrument Center From the fiscal year 2009 – 2021 were collated. Data were analyzed using descriptive statistics. It was found that the total number of analytical service users was 720 cases, the highest service user is internal departments in the Faculty of Science 258 users. The total number of analytical samples was 3,584 samples, the internal departments in the Faculty of Science has the highest number of samples analyzed, 1,650 samples. Total sample analysis service fee is 4,876,665baht, the most private sector sample analysis service fee is 2,234,300baht. The cost of sample analysis service is 2,102,014baht, the most expenditure amounted to

<sup>1</sup> คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

<sup>1</sup> School of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520

\*Corresponding author: e-mail: sudjai.ph@kmitl.ac.th

Received: February 1, 2022, Accepted: April 4, 2022, Published: September 4, 2022



1,310,498 baht, which was compared to the amount of income is 132% higher than the amount of expenditure amounted to 2,774,651 baht, this information indicating the high return on investment. Therefore, a new gas chromatograph-mass spectrometer should be purchased to increase efficiency of the center for Scientific Instruments and to meet the needs of service users.

**Keywords:** Gas Chromatograph-Mass Spectrometer (GC-MS), scientific instruments service, laboratory analysis service

## บทนำ

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประกอบด้วยหน่วยงานวิจัยและบริการและหน่วยบริหารจัดการทรัพยากรจุลินทรีย์ รวมทั้งงานด้านความหลากหลายของจุลินทรีย์ การคัดกรองสารทุติยภูมิที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพและงานด้านการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์สัตว์ ทำหน้าที่เป็นศูนย์รวมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย เช่น เครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM) เครื่อง X-Ray Diffractometer (XRD) เครื่อง X-Ray Fluorescence Spectrometer (XRF) เครื่อง Differential Scanning Calorimeter (DSC) เครื่อง High Performance Liquid Chromatograph (HPLC) เครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุ CHNS/O เครื่อง Fourier Transform Infrared Spectrometer (FT-IR) เครื่อง Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer 500 Hz. (NMR) และเครื่อง Gas Chromatograph – Mass Spectrometer (GC-MS) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อบริหารจัดการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีราคาสูง และพัฒนาการจัดการศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน โดยให้เป็นหน่วยงานกลางที่ให้บริการเครื่องมือสำหรับทดสอบ/ตรวจวิเคราะห์ สนับสนุนการทำวิจัยรวมทั้งบริการสาธิตและอบรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เสริมสร้างความร่วมมือในการทำวิจัยกับสถาบันอุดมศึกษา ทั้งจากหน่วยงานภายในคณะวิทยาศาสตร์ หน่วยงานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หน่วยงานราชการภายนอกสถาบันและหน่วยงานเอกชน ในประเทศและต่างประเทศ

ภารกิจดังกล่าวศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องมีเครื่องมือในสภาพสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพพร้อมใช้งานและทันต่อสถานการณ์ปัจจุบันเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ เป็นเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างประเภทหนึ่งห้องปฏิบัติการของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารในสถานะแก๊สโดยโครมาโทกราฟีชนิดแก๊สจะทำหน้าที่ในการแยกสาร เครื่องวิเคราะห์มวลสาร (Mass Spectrometer) จะทำหน้าที่ในการหาปริมาณและพิสูจน์เอกลักษณ์ขององค์ประกอบในสารผสม ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงมีความถูกต้องและความแม่นยำในการตรวจวิเคราะห์ (อรอุมา และมาลัย, 2549) สามารถตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่างได้มากมายหลายชนิด เช่น สารแต่งกลิ่นตามธรรมชาติ ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยจากพืช น้ำมันไม้บางชนิด น้ำสกัดจากพืชที่มีกลิ่นหอมและเครื่องเทศชนิดต่าง ๆ สารแต่งกลิ่นสังเคราะห์ ได้แก่ เอสเทอร์ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการแต่งกลิ่นอาหาร เครื่องดื่ม เช่น เอทิลบิวทิเรตกลิ่นคล้ายสับปะรด ไอโซเอมิลแอซีเตตกลิ่นคล้ายกล้วยหอม เอทิลฟีนิลแอซีเตตกลิ่นคล้ายน้ำผึ้ง เป็นต้น รองรับงานบริการอย่างกว้างขวาง เช่น การนำมาประยุกต์ในทางนิติวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ใช้ตัวดูดซับด้วยเทคนิคเฮดสเปซ-แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี (HS-GC-MS) เพื่อวิเคราะห์หาชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงจากวัตถุพยานในคดีเพลิงไหม้ (ธีรวัฒน์ และคณะ, 2564) และการตรวจพิสูจน์สารระเบิดไซโคลไตรเมททิลีนไตรไนทรามิน (RDX) ในปริมาณน้อยบนมือและวัตถุของผู้ต้องสงสัยเพื่อใช้เป็นหลักฐานที่สำคัญสามารถนำไประบุหาบุคคลที่เกี่ยวข้องกับคดีได้ (อุเทน, 2554) ผู้ใช้บริการส่งตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์กันต่อเนื่อง ด้วยเครื่องมือที่มีให้บริการในปัจจุบันได้ใช้งานมาเป็นเวลานานตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ.2546 ไม่สามารถใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างหรือซ่อมแซมได้หากเครื่องมือเกิดการชำรุด อาจทำให้ประสบปัญหาต่อการเรียนการสอนแก่นักศึกษา ทั้งการเรียนรู้อุปกรณ์ปฏิบัติงานจริงของนักศึกษาทั้งระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา รวมถึงการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างของภาครัฐและเอกชน

ทั้งนี้การบริการเป็นหัวใจหลักของหน่วยงาน ที่มีผลต่อการตอบสนองของผู้ใช้บริการให้เกิดความพึงพอใจเพื่อให้งานในสิ่งที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐที่ต้องการให้ประชาชนในประเทศเกิดความพึงพอใจในการบริการ หรือภาคธุรกิจที่สามารถตอบสนองลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจในการบริการ นำสู่ผลประโยชน์ที่ต่อเนื่อง การให้บริการภาครัฐจากกล่าวได้ว่า เป็นหน้าที่หลักที่สำคัญในการบริหารงานภาครัฐ โดยเฉพาะลักษณะงานที่ต้องมีการติดต่อสัมพันธ์กับผู้ใช้บริการโดยตรง โดยหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการมีหน้าที่ในการส่งต่อการบริการ (Delivery Service) ให้แก่ ผู้ใช้บริการเกิดความพึงพอใจและความประทับใจ ซึ่งการบริการที่ดีนั้นย่อมมีผลต่อการปฏิบัติงาน ส่วนการบริการล้มเหลวย่อมเป็นผลเสียอย่างร้ายแรงหากไม่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไข ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการจึงต้องตระหนักว่า การบริการที่ดีต้องมีความรับผิดชอบต่อคุณภาพโดยอาศัยเทคนิค กลยุทธ์ ทักษะ ที่สามารถเอาชนะใจลูกค้าหรือบุคคลที่มาใช้บริการได้ ซึ่งถือได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน (ธานินทร์, 2541) มีนักวิชาการให้แนวความคิดเกี่ยวกับการให้บริการ ได้แก่ มิลเลต (Millett (1945) อ้างถึงใน วิโรจน์ สัตยสัมพันธ์สกุล (2538)) กล่าวว่า คุณค่าประการแรกของการบริหารรัฐกิจทั้งหมด คือ การปฏิบัติงานด้วยการให้บริการที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ มีลักษณะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1) การให้บริการอย่างเท่าเทียมกัน (Equitable Service) โดยยึดหลักที่ว่าคนเราทุกคนเกิดมาเท่าเทียมกัน ความเท่าเทียมกันนั้น หมายถึง ผู้ใช้บริการทุกคนควรมีสติห์เท่าเทียมกันทั้งทางกฎหมายและการเมือง การให้บริการของรัฐจะต้องไม่แบ่งเชื้อชาติ สีผิวหรือฐานะตลอดจนสภาพทางสังคม 2) การให้บริการอย่างรวดเร็วทันเวลา (Timely Service) อาจกล่าวได้ว่าไม่มีงานใดเป็นผลงานที่มีประสิทธิภาพหากไม่ตรงต่อเวลาหรือทันเหตุการณ์ เช่น รถดับเพลิงมาถึงที่เกิดเหตุหลังจากไฟไหม้หมดแล้ว การบริการนั้นก็ถือว่าไม่เป็นสิ่งที่ถูกต้องและน่าพอใจ 3) การให้บริการอย่างเพียงพอ (Ample Service) นอกจากจะให้บริการอย่างเท่าเทียมและรวดเร็วทันแล้ว ต้องคำนึงถึงจำนวนคนที่เหมาะสม ความต้องการในสถานที่ที่เพียงพอรวมทั้งเวลาที่เหมาะสมอีกด้วย 4) การให้บริการอย่างต่อเนื่อง (Continuous Service) คือ ให้บริการตลอดเวลา ต้องมีความพร้อมและเตรียมตัวบริการต่อความสนใจของสาธารณชน และมีการศึกษาอบรมเพิ่มเติมความรู้อยู่เป็นประจำ 5) การให้บริการอย่างก้าวหน้า (Progressive Service) เป็นการบริการที่มีความเจริญเติบโตก้าวหน้าไปทั้งทางด้านผลงานและคุณภาพ เทคโนโลยีที่ทันสมัย จากกรณีศึกษาพบว่า การให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา การให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยมีปัญหาอุปสรรคที่พบจากการใช้เครื่องมือ ได้แก่ เครื่องมือมีจำนวนไม่เพียงพอ ระบบไฟฟ้าอาคารที่ไม่เสถียร สถานที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน เครื่องมือชำรุดรอซ่อมแซม เครื่องมือชำรุดขณะใช้งานให้ผลการทดสอบที่ไม่น่าเชื่อถือ (ลลิต, 2563) คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่าห้องปฏิบัติการเลี้ยงเซลล์มีการใช้บริการมากที่สุด แสดงถึงความคุ้มค่าด้านการจัดห้องปฏิบัติการตามวัตถุประสงค์เฉพาะและมีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการ เกิดประโยชน์สูงสุดในการทำงานระดับบุคคลและพบว่าตู้แช่แข็ง -80 องศาเซลเซียส เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้บริการคุ้มค่าที่สุด มีอายุการใช้งานนาน 12 ปี ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนและการวิจัยของนิสิตและบุคลากรทุกภาควิชาของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใช้งบประมาณการจัดซื้อและซ่อมบำรุงอัตราเฉลี่ยที่ 2,461.06 บาทต่อคน ข้อมูลจากการศึกษารุ่นนี้จะเป็แนวทางในการตัดสินใจในการจัดสรรงบประมาณการจัดซื้อและซ่อมบำรุงเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุด (สุภาพรณ, 2563) วิเคราะห์การทดแทนเครื่องจักร กรณีศึกษาผู้ผลิตแม่พิมพ์ พบว่าเมื่อมีการใช้งานเครื่องจักรไปในเวลาหนึ่งมักพบปัญหาเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพ ปัญหาระหว่างการใช้งานกำลังการผลิตลดลง ของเสียจากการผลิตมากขึ้นส่งผลให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้น การพิจารณาทดแทนเครื่องจักรจึงเป็นทางเลือกที่คุ้มค่า (กรพิณธ์, 2561) สอดคล้องกับงานวิเคราะห์การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษา : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ไปช่วงเวลาหนึ่งเกิดความคุ้มค่าในการใช้เครื่องมือ ควรจัดสรรงบประมาณการจัดซื้อ ไม่รอให้เครื่องมือชำรุดขณะใช้งาน อาจก่อให้เกิดผลเสียมากกว่า (จรงค์ศักดิ์ และคณะ, 2558) สรุปจากการศึกษางานวิเคราะห์/วิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การพิจารณาทดแทนเครื่องมือวิทยาศาสตร์จึงเป็นทางเลือกที่คุ้มค่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการให้บริการเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ-แมสสเปกโตรมิเตอร์ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์

ความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ จำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ รายรับ รายจ่าย จากการบริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 - 2564 เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดซื้อเครื่องมือมาทดแทนเครื่องเดิมต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาจำนวนผู้ใช้บริการ จำนวนตัวอย่าง จากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์
2. เพื่อเปรียบเทียบรายรับ รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์
3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบการจัดสอบ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่างด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ยี่ห้อ Agilent Technologies รุ่น GC: 6890N MS : 5973 inert ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 – 2564 (13 ปี)  
กลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่มดังนี้ 1) หน่วยงานภายในคณะวิทยาศาสตร์ 2) หน่วยงานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 3) หน่วยงานราชการภายนอกสถาบัน 4) หน่วยงานเอกชน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ฐานข้อมูลรายงานปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 – 2564 (13 ปี) ของผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลรายงานการปฏิบัติงาน ทั้งจำนวนผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์ จำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ รายรับ และรายจ่ายค่าบริการตรวจวิเคราะห์ของผู้ใช้บริการจริงที่ได้รับการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างของห้องปฏิบัติการเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 – 2564 (13 ปี)
2. การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel นำเสนอข้อมูลในรูปของตารางด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และนำเทคนิคการเปรียบเทียบข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณของข้อมูล 2 กลุ่มขึ้นไป มีวิธีการดังนี้
  - 2.1 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจำแนกประเภท
  - 2.2 จัดทำตารางแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงปริมาณจำแนกตามประเภท
  - 2.3 ประมวลผลเปรียบเทียบข้อมูลแต่ละประเภท
  - 2.4 ตีความและสร้างข้อสรุปโดยประชุมผู้ที่เกี่ยวข้อง (หัวหน้าศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาห้องปฏิบัติการ และผู้ปฏิบัติงานประจำเครื่องมือ) ถึงแนวทางการบริหารจัดการเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์

## ผลการวิจัย

การบริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ทำการวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้บริการตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ รายรับ รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 - 2564 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

### 1. ผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์

จำนวนผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์ทั้งสิ้น 720 ราย มากที่สุดหน่วยงานภายในคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 258 ราย น้อยที่สุดหน่วยงานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กับหน่วยงานราชการภายนอกสถาบัน จำนวน 119 ราย โดยค่าเฉลี่ยรวมจากทุกหน่วยงานอยู่ที่ 55 รายต่อปี จำแนกตามหน่วยงาน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์ พบว่า จำนวนผู้ใช้บริการภายในคณะวิทยาศาสตร์มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็น 35.83% น้อยที่สุด คือ หน่วยงานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กับหน่วยงานราชการภายนอกสถาบัน คิดเป็น 16.53% จำแนกตามปีงบประมาณ พบว่า จำนวนของผู้ใช้บริการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มากที่สุดจำนวน 97 ใบงาน น้อยที่สุด คือ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 จำนวน 33 ราย (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ยของผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำแนกตามหน่วยงานและปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ พ.ศ.	หน่วยงานผู้ใช้บริการ (ราย)				รวม
	ภายในคณะวิทยาศาสตร์	ภายในสถาบัน	ราชการภายนอกสถาบัน	เอกชน	
2552	18	5	15	15	53
2553	14	7	12	20	53
2554	30	7	5	7	49
2555	13	15	9	7	44
2556	23	10	8	6	47
2557	36	7	17	6	66
2558	23	2	4	4	33
2559	23	5	6	5	39
2560	8	3	12	19	42
2561	20	17	11	28	76
2562	19	23	8	47	97
2563	15	17	6	41	79
2564	16	1	6	19	42
<b>รวม</b>	<b>258</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>224</b>	<b>720</b>
<b>ร้อยละ (%)</b>	<b>35.83</b>	<b>16.53</b>	<b>16.53</b>	<b>31.11</b>	<b>100</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>55</b>

### 2 ตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์

จำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ทั้งสิ้น 3,584 ตัวอย่าง จากหน่วยงานภายในคณะวิทยาศาสตร์มีมากที่สุดจำนวน 1,650 ตัวอย่าง น้อยที่สุด คือ หน่วยงานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 613 ตัวอย่าง โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทุกหน่วยงานอยู่ที่ 276 ตัวอย่างต่อปี จำแนกตามหน่วยงาน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์พบว่า จำนวนตัวอย่างจากหน่วยงานภายในคณะวิทยาศาสตร์มากที่สุด คิดเป็น 46.04% น้อยที่สุด คือ หน่วยงานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คิดเป็น 17.1% จำแนกตามปีงบประมาณ พบว่าปริมาณตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 มากที่สุด จำนวน 565 ตัวอย่างน้อยที่สุด คือ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 จำนวน 153 ตัวอย่าง (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ-แมสสเปกโตรมิเตอร์  
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
จำแนกตามหน่วยงานและปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ พ.ศ.	หน่วยงานผู้ให้บริการ (ราย)				รวม
	ภายในคณะวิทยาศาสตร์	ภายในสถาบัน	ราชการภายนอกสถาบัน	เอกชน	
2552	93	9	69	63	234
2553	116	22	36	74	248
2554	137	20	28	20	205
2555	78	95	34	13	220
2556	120	37	69	19	245
2557	364	24	162	15	565
2558	315	5	32	8	360
2559	109	55	30	14	208
2560	46	6	43	93	188
2561	95	121	31	75	322
2562	65	135	50	143	393
2563	66	76	19	82	243
2564	46	8	28	71	153
<b>รวม</b>	<b>1,650</b>	<b>613</b>	<b>631</b>	<b>690</b>	<b>3,584</b>
<b>ร้อยละ (%)</b>	<b>46.04</b>	<b>17.1</b>	<b>17.61</b>	<b>19.25</b>	<b>100</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>127</b>	<b>47</b>	<b>49</b>	<b>53</b>	<b>276</b>

### 3 รายรับค่าบริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

รายรับค่าบริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งสิ้น 4,876,665 บาท จากหน่วยงานเอกชนมากที่สุด จำนวน 2,234,300 บาท น้อยที่สุด คือ หน่วยงานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 655,655 บาท โดยมีค่าเฉลี่ยรวมจากทุกหน่วยงานอยู่ที่ 375,128 บาทต่อปีจำแนกตามหน่วยงาน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์รายรับ พบว่า รายรับจากหน่วยงานเอกชนมากที่สุดคิดเป็น 45.82% น้อยที่สุดคือ หน่วยงานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คิดเป็น 13.44% จำแนกตามปีงบประมาณ พบว่า ปีงบประมาณ 2562 มากที่สุดจำนวน 747,300 บาท น้อยที่สุด คือ ปีงบประมาณ 2559 จำนวน 183,690 บาท (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ยของรายรับค่าบริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ทางห้องปฏิบัติการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจำแนกตามหน่วยงานและปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ พ.ศ.	หน่วยงานผู้ให้บริการ (บาท)				รวม
	ภายในคณะวิทยาศาสตร์	ภายในสถาบัน	ราชการภายนอกสถาบัน	เอกชน	
2552	122,320	154,340	99,360	101,410	477,430
2553	47,630	7,720	138,920	173,880	368,150
2554	69,990	18,260	75,200	176,000	339,450
2555	83,110	17,510	47,380	54,850	202,850
2556	53,270	58,885	58,860	20,320	191,335
2557	64,610	31,450	72,450	44,190	212,700
2558	191,580	23,400	223,700	55,250	493,930
2559	56,240	38,300	45,450	43,700	183,690
2560	21,800	6,240	72,220	211,750	312,010
2561	56,050	85,050	61,360	185,500	387,960
2562	51,630	135,850	94,970	464,850	747,300

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

ปีงบประมาณ พ.ศ.	หน่วยงานผู้ให้บริการ (บาท)				รวม
	ภายในคณะวิทยาศาสตร์	ภายในสถาบัน	ราชการภายนอกสถาบัน	เอกชน	
2563	47,950	72,750	40,550	343,100	504,350
2564	45,110	5,900	45,000	359,500	455,510
<b>รวม</b>	<b>911,290</b>	<b>655,655</b>	<b>1,075,420</b>	<b>2,234,300</b>	<b>4,876,665</b>
<b>ร้อยละ (%)</b>	<b>18.69</b>	<b>13.44</b>	<b>22.05</b>	<b>45.82</b>	<b>100</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>70,099</b>	<b>50,435</b>	<b>82,725</b>	<b>171,869</b>	<b>375,128</b>

## 4 ใช้จ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งสิ้น 2,102,014 บาท ค่าบำรุงรักษามีรายจ่ายมากที่สุดจำนวน 1,310,498 บาท น้อยที่สุด คือ ค่าวัสดุสิ้นเปลือง จำนวน 237,476 บาท โดยมีค่าเฉลี่ยรวมจากทุกประเภทรายจ่ายอยู่ที่ 161,693 บาทต่อปี จำแนกตามประเภทรายจ่าย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง พบว่า ค่าบำรุงรักษามากที่สุดตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 - 2557 เนื่องจากซื้อแพ็คเกจเหมารวมค่าบำรุงรักษาเครื่องพร้อมอะไหล่หากมีการซ่อมแซมคิดเป็น 62.34% น้อยที่สุดคือค่าวัสดุสิ้นเปลือง คิดเป็น 11.3% จำแนกตามปีงบประมาณ พบว่า รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างของปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 มากที่สุด จำนวน 598,066 บาท เนื่องจากการเปลี่ยนอะไหล่ ประกอบกับอายุการใช้งานเกิน 10 ปี บริษัทผู้ขายไม่สามารถต่ออายุแพ็คเกจซ่อมบำรุงเหมือนก่อนหน้านี้ น้อยที่สุด คือ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 -2564 จำนวน 13,375บาทเนื่องจากมาตรการในสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 ลดจำนวนผู้เข้าพื้นที่ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ยของรายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ทางห้องปฏิบัติการศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำแนกตามประเภทรายจ่ายและปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ พ.ศ.	ประเภทรายจ่าย (บาท)				รวม
	ภายในคณะวิทยาศาสตร์	ภายในสถาบัน	ราชการภายนอกสถาบัน	เอกชน	
2552	178,193	13,375	0	191,568	178,193
2553	178,193	13,375	0	191,568	178,193
2554	206,428	13,375	0	219,803	206,428
2555	206,428	13,375	0	219,803	206,428
2556	206,428	26,584	0	233,012	206,428
2557	206,428	33,116	0	239,544	206,428
2558	0	44,026	554,040	598,066	0
2559	32,100	13,375	0	45,475	32,100
2560	32,100	13,375	0	45,475	32,100
2561	32,100	13,375	0	45,475	32,100
2562	32,100	13,375	0	45,475	32,100
2563	0	13,375	0	13,375	0
2564	0	13,375	0	13,375	0
<b>รวม</b>	<b>1,310,498</b>	<b>237,476</b>	<b>554,040</b>	<b>2,102,014</b>	<b>1,310,498</b>
<b>ร้อยละ (%)</b>	<b>62.34</b>	<b>11.3</b>	<b>26.36</b>	<b>100</b>	<b>62.34</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>100,808</b>	<b>18,267</b>	<b>42,618</b>	<b>161,693</b>	<b>100,808</b>

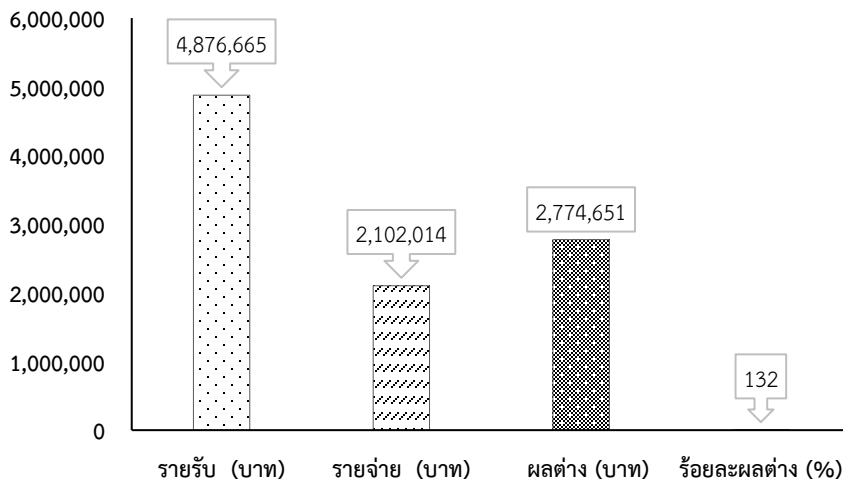
## 4.5 เปรียบเทียบรายรับ รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

เปรียบเทียบรายรับ รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างจำแนกตามปีงบประมาณ ได้ดังนี้ ผลต่างของรายรับ รายจ่าย ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 - 2564 มีรายรับรวมทั้งสิ้น 4,876,665 บาท

รายจ่าย 2,102,014 บาท พบว่ามีผลต่าง 2,774,651 บาท คิดเป็น 132% ของค่าผลต่าง ดังตารางที่ 1.5 และยังพบว่าปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 - 2558 ผลต่างติดลบต่อเนื่องแต่ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 - 2564 ผลต่างของรายรับ รายจ่าย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมาก เพราะมีการประชาสัมพันธ์เพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 5 และภาพที่ 1)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบจำนวนรายรับ รายจ่าย ผลต่าง ร้อยละผลต่างจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำแนกตามปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ พ.ศ.	รายรับ (บาท)	รายจ่าย (บาท)	ผลต่าง (บาท)	ร้อยละผลต่าง (%)
2552	477,430	191,568	285,862	149.22
2553	368,150	191,568	176,582	92.18
2554	339,450	219,803	119,647	54.43
2555	202,850	219,803	-16,953	-7.71
2556	191,335	233,012	-41,677	-17.89
2557	212,700	239,544	-26,844	-11.21
2558	493,930	598,066	-104,136	-17.41
2559	183,690	45,475	138,215	303.94
2560	312,010	45,475	266,535	586.11
2561	387,960	45,475	342,485	753.13
2562	747,300	45,475	701,825	1,543.32
2563	504,350	13,375	490,975	3,670.84
2564	455,510	13,375	442,135	3,305.68
<b>รวม</b>	<b>4,876,665</b>	<b>2,102,014</b>	<b>2,774,651</b>	<b>132</b>



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบผลต่าง รายรับ รายจ่ายรวมจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 - 2564

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาทั้งด้านจำนวนผู้ใช้บริการ ตัวอย่าง รายรับ รายจ่าย และเปรียบเทียบรายรับ รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า



เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 - 2564 สรุปได้ดังนี้ จำนวนผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์ จำนวนทั้งสิ้น 720 ราย ตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ 3,584 ตัวอย่าง รายรับ 4,876,665 บาท รายจ่าย 2,102,014 บาท และมีผลต่างรายรับ รายจ่ายที่มากถึง 132% คิดเป็นจำนวน 2,774,651 บาท แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือนี้มีผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก มีความคุ้มค่า รวมถึงเครื่องมือนี้มีการใช้งานมาอย่างยาวนานถึง 20 ปี ไม่มีอะไหล่ทดแทน จึงมีเหตุผลและความจำเป็นในการขอรับงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องใหม่ มาเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ ซึ่งจะสามารถลดการรอคอยของผู้ใช้บริการ และให้บริการได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเครื่องใหม่ที่ต้องการมีประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้บริการในปัจจุบัน

### อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผู้ใช้บริการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 - 2564 (13 ปี) เห็นได้ว่าในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 - 2563 ด้านจำนวนผู้ใช้บริการมีสูงกว่าค่าเฉลี่ย (55 รายต่อปี) อยู่ที่ 76, 97 และ 79 ราย ตามลำดับ โดยเฉพาะจำแนกตามหน่วยงาน พบว่า จากหน่วยงานเอกชนมีจำนวนผู้ใช้บริการสูงกว่าค่าเฉลี่ย (17 รายต่อปี) อยู่ที่ 28, 47 และ 41 ราย ตามลำดับ ทั้งยังเห็นได้ว่าปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 - 2563 มีจำนวนผู้ใช้บริการที่เพิ่มมากขึ้น เปรียบเช่นต์ผู้ใช้บริการจากหน่วยงานเอกชนมีจำนวนสูงกว่าหน่วยงานราชการภายนอกสถาบัน และหน่วยงานภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้านจำนวนตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์เห็นได้ว่าในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 มีจำนวนตัวอย่างสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวมทุกหน่วยงาน (276 ตัวอย่างต่อปี) ประมาณ 2 เท่า มีจำนวนอยู่ที่ 565 ตัวอย่าง โดยเฉพาะปริมาณตัวอย่างที่มาจากหน่วยงานภายในคณะวิทยาศาสตร์ และเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ตัวอย่างจากหน่วยงานภายในคณะวิทยาศาสตร์คิดเป็นประมาณ 1 ใน 2 ส่วนของตัวอย่างทั้งหมด (46 :100) ด้านรายรับค่าตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างเห็นได้ว่าในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มีรายรับรวมทั้งสิ้นอยู่ที่ 747,300 บาท สูงกว่าค่าเฉลี่ยรวม (375,128 บาทต่อปี) ประมาณ 2 เท่า ส่วนปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 - 2564 รายรับรวม 504,350 บาท และ 455,510 บาทยังสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวม (375,128 บาทต่อปี) แม้จะเกิดสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 จำแนกตามหน่วยงาน พบว่า ปริมาณรายรับจากหน่วยงานเอกชนและหน่วยงานราชการภายนอกสถาบันเป็นหลัก เห็นได้ว่ารายรับค่าบริการตรวจวิเคราะห์จากปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 - 2564 มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีการประชาสัมพันธ์ โดยใช้สื่อออนไลน์ทั้งทางเพจบนเฟซบุ๊ก (Facebook) เว็บไซต์ (Website) และการทำ Memorandum of Understanding (MOU) กับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งหน่วยงานราชการและเอกชน ด้านรายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างรวมทั้งสิ้นอยู่ที่ 2,102,014 บาท รายจ่ายจากค่าบำรุงรักษา จำนวน 1,310,498 บาท คิดเป็น 62.34% ของรายจ่ายทั้งหมด เห็นได้ว่าในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 มีรายจ่ายมากที่สุด เนื่องจากมีการซ่อมแซมเครื่องมือจำนวน 554,040 บาท หากลดหรือควบคุมรายจ่ายจากค่าบำรุงรักษาและค่าซ่อมแซม จะทำให้รายจ่ายรวมลดลงอย่างมาก ด้านเปรียบเทียบผลต่างรายรับ รายจ่ายจากการให้บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง พบว่าปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 - 2554 และ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 - 2564 มีผลต่างรายรับสูงกว่ารายจ่าย ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 - 2558 มีผลต่างรายรับน้อยกว่ารายจ่าย แต่จากผลต่างทั้งหมดเป็นจำนวน 2,774,651 บาท คิดเป็น 132% ของผลต่างรวม แสดงถึงความคุ้มค่าในการให้บริการตรวจวิเคราะห์ นอกจากนี้มีการพยากรณ์จำนวนผู้ใช้บริการเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการเครื่องมือที่มีให้เกิดประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 คาดว่าจะมีผู้ใช้บริการส่งตรวจวิเคราะห์อย่างน้อย 47 รายต่อปี (สุดใจ, 2562) ซึ่งจำนวนผู้รับบริการจริงมีมากถึง 79 ราย

### ข้อเสนอแนะ

1. ปัจจุบันเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ มีการใช้งานมาเป็นเวลานานตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2545 (20 ปี) ไม่สามารถใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ตัวอย่าง และไม่สามารถซ่อมแซมได้หากเครื่องมือเกิดการชำรุด เนื่องจากไม่มีอะไหล่ทดแทน อาจทำให้ประสบปัญหาต่อการเรียนการสอน

และงานวิจัย จึงควรมีการจัดซื้อเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์รุ่นใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ จากตัวอย่างสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคระบาดโควิด 19 พบว่า ผู้รับบริการมีความต้องการหาเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเจล สเปรย์ฆ่าเชื้อโรค ซึ่งเครื่องมือในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการได้ นอกจากนี้เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์รุ่นใหม่ ยังสามารถเพิ่มมาตรฐานงานวิจัยให้มีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น มีผลต่อการให้บริการตรวจวิเคราะห์เป็นอย่างมาก

2. พัฒนาความรู้ความสามารถของผู้ให้บริการรวมถึงพัฒนาแนวคิดวิธีการให้บริการ ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการได้มากยิ่งขึ้น เช่น การให้บริการแบบจุดเดียวเบ็ดเสร็จ (One Stop Service) การให้บริการแบบอัตโนมัติ (สุภาณี, 2562) ป็นการให้บริการโดยใช้เครื่องมือที่ทันสมัย ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดคน ประหยัดเวลา โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ให้มากขึ้น ทั้งระบบคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตออนไลน์ ซึ่งศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์นำระบบนี้มาใช้บางส่วนแล้ว เช่น การกรอกแบบฟอร์มขอใช้บริการเครื่องมือผ่านระบบออนไลน์ เว็บไซต์ <https://sciins.science.kmitl.ac.th/login>

3. กำหนดแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือประจำปีงบประมาณ เพื่อลดความเสียหายของเครื่องมือ

4. ควรมีการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้บริการ ก่อนการจัดซื้อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ทราบถึงความต้องการใช้งานเครื่องมือประเภทนั้น ๆ ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการ

5. ควรวิเคราะห์ความคุ้มค่า ก่อนการจัดซื้อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### เอกสารอ้างอิง

- กรพินธุ์ ชัยวรรณธรรม. 2561. การวิเคราะห์การทดแทนเครื่องจักร กรณีศึกษาผู้ผลิตแม่พิมพ์. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 81 หน้า.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน ณททัย วิจิตโรทัย จรรยา คงฤทธิ์ นุจรินุญแปลง บุปผา จงพัฒน์ อังคณา ทุมตี สุริยสิทธิ์ สมนึก สุรวิทย์ ศรีจาด วสันต์ แสงอินทร์ ณ์ภูธรันรากร จันทรธิมาน และสมมากร อยู่สุขยิ่งสภาพร. 2558. การวิเคราะห์การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษา: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. 42 หน้า.
- ธานีรินทร์ สว่างสุวรรณ. 2541. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพในงานบริการส่วนหน้าของโรงพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานครตามการรับรู้ของหัวหน้างาน. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 155 หน้า.
- ธีรวัฒน์ อังสิทธิพนพร เอกถนัย ธิมาชัย และสมศักดิ์ ฟองสุภา. 2564. การประยุกต์ใช้ตัววัดซับซ้อนในการเตรียมตัวอย่างสำหรับการตรวจพิสูจน์น้ำมันเบนซินจากวัตถุพยานด้วยเทคนิคเฮดสเปซ-แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี. วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์. 7(2): 56-74.
- ลลิต ขำวงษ์รัตนโยธิน. 2563. การเข้าถึงการให้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. วารสารวิชาการ ปชมท. 9(1): 107-116.
- วิโรจน์ สัตยสันต์สกุล. 2538. ความพึงพอใจของประชาชนต่อการให้บริการของสถานีตำรวจภูธรภายหลังการปรับโครงสร้างองค์กรใหม่: ศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดฉะเชิงเทรา. ภาคนิพนธ์พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ-พัฒนาสังคม คณะพัฒนาสังคม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 90 หน้า.
- สุดใจ ผุดผาด. 2562. การพยากรณ์จำนวนผู้รับบริการเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. วารสารวิชาการ ปชมท. 8(3): 17-25.
- สุภาณี ประชุมชน. 2562. การจัดการความรู้ One Stop Service (OSS). กลุ่มงานส่งเสริมวิชาการ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. นครราชสีมา. 70 หน้า.
- สุภาพรณ เอกอุฬารพันธ์. 2563. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ สถานบริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารวิชาการ ปชมท. 9(1): 156-162.
- อรอุมา ภูประเสริฐ และมาลัย สลธิพันธ์. 2549. เทคนิคการคู่มือวิเคราะห์ทางเภสัชศาสตร์. วารสารไทยโภชนาการ. 3(1): 139-158.
- อุเทน ทองแดง. 2554. การตรวจพิสูจน์สารระเบิด RDX ในปริมาณน้อยบนมือและวัตถุของผู้ต้องสงสัยโดยเทคนิค GC-MS. วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพมหานคร. 96 หน้า.
- Millet, J.D. 1954. Management in the Public Service. Mc Graw Hill Book Company. New York. 417 pages.