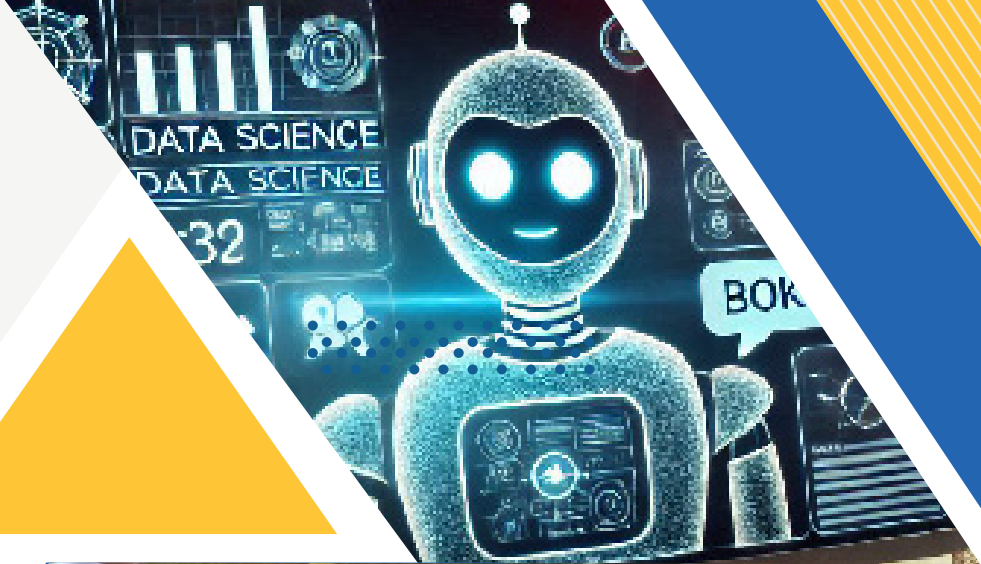


วารสารการจัดการเทคโนโลยี และนวัตกรรมดิจิทัล

Journal of Technology Management
and Digital Innovation

ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2567
Vol.1 No.2 July-December 2024

Faculty of Business Administration and Information Technology
Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

<https://ph05.tci-thaijo.org/index.php/TMDI>

 tmdijournal@rmutsb.ac.th

 065-8413-319

วารสารการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล
Journal of Technology Management and Digital Innovation

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรัชย์ เอ็มอักษร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาลินันท์ บุญมี
อาจารย์อโณทัย ทิพนเนตร

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แสงทอง บุญยิ่ง

รองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิทย์ สมสุภาพรุ่งยศ

ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (ภายนอก)

รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์พิสิฐ วุฒิดิษฐ์โชติ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร. แววดา เตชาทวีวรรณ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ดร. สุรรัตน์ อินทร์หม้อ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร. โอฬาริก สุรินตะ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์กฤติยา รุ่งสม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
รองศาสตราจารย์วสันต์ กันอ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุธาสนี จิตตอนันต์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ เตมีย	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สัญญา เครือหงษ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐิติชัย รักบำรุง	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นคร ละลอกน้ำ	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระพันธ์ พานิชย์	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจนรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉัตรตระกูล สมบัติธีระ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วุฒิชัย วิเชียรไชย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ผุสดี บุญรอด	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณเฑียร รัตนศิริวงศ์วุฒิ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จีราวดี พุ่มเจริญ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุมนา บุษบก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิศักดิ์ สารธรรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนุทิศา เล็กเพชร
ดร. ชนิตา แก้วเพชร
ดร. วัชรวิทย์ เพ็ชรวงษ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาลินันท์ บุญมี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิศักดิ์ สารธรรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชเมศวร์ ตันวินกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุติมา กลั่นไพฑูรย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา ตันติลลเนศ
ดร.ปริญญานา โท
อาจารย์ณัฐภัสสร เกียรติพิริตกุล

ฝ่ายประสานงาน

อาจารย์จารุณี ทองอร่าม
อาจารย์ณัฐฉิณี คงไกรฤกษ์

จัดทำโดย

กองบรรณาธิการวารสารการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล
คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
เลขที่ 19 ถนนอุทุมทอง ตำบลท่าवासูกกรี อำเภอมโนรมย์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000
โทรศัพท์ 06 5841 3319 E-mail : tmdijournal@rmutsb.ac.th
Website : <https://ph05.tci-thaijo.org/index.php/TMDI>

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิชาการและผลงานวิจัยด้านการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลและสาขาที่เกี่ยวข้อง ของนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการทั่วไป
2. เพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิชาการของบุคลากรทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ตลอดจนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการและงานวิจัยด้านการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลและสาขาที่เกี่ยวข้อง

กำหนดการเผยแพร่

2 ฉบับต่อปี ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน

ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม

ขอบเขต

วารสารการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ รับผิดชอบบทความวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) ภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics) สารสนเทศศาสตร์และการจัดการ (Information Science and Management) คอมพิวเตอร์ศึกษา (Computer Education) การจัดการโลจิสติกส์ดิจิทัล (Digital Logistic Management) สื่อดิจิทัล (Digital Media) เทคโนโลยีการศึกษา (Education Technology) และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประเภทบทความที่รับ

บทความวิจัย (Research Article)

บทความปริทัศน์ (Review Article)

บทความวิชาการ (Academic Article)

การพิจารณาคุณภาพบทความ

บทความที่ส่งมาพิจารณาลงตีพิมพ์จะต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ต้องผ่านการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อย 3 ท่าน โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่ประเมินบทความไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ (Double-blinded peer review)

บทบรรณาธิการ

วารสารการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล (TMDI Journal) คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ เป็นวารสารวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำขึ้นปีละ 2 ฉบับ ในรูปแบบออนไลน์ เพื่อใช้เป็นแหล่งเผยแพร่บทความปริทรรศน์ บทความวิชาการ บทความวิจัยทางด้านการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล หรือด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการสนับสนุนจากคณาจารย์สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิและคณาจารย์จากสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

วารสารการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลรับพิจารณาตีพิมพ์บทความวิชาการด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) ภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics) สารสนเทศศาสตร์และการจัดการ (Information Science and Management) คอมพิวเตอร์ศึกษา (Computer Education) การจัดการโลจิสติกส์ดิจิทัล (Digital Logistic Management) สื่อดิจิทัล (Digital Media) เทคโนโลยีการศึกษา (Education Technology) และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การตีพิมพ์เผยแพร่วารสารฉบับนี้เป็นปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2567 ประกอบด้วย บทความวิจัยจำนวน 5 บทความ ข้อความหรือความคิดเห็นจากบทความวิจัยแต่ละเรื่องที่น่าสนใจในวารสาร ฉบับนี้ เป็นความเห็นจากผู้เขียนหรือผู้วิจัยเจ้าของบทความ ไม่ใช่ความคิดเห็นของกองบรรณาธิการ และไม่ใช่ว่าความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการมีหน้าที่เพียงพิจารณาจัดพิมพ์และเผยแพร่เพื่อเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่สังคมเท่านั้น

กองบรรณาธิการวารสารการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าบุคลากรทั้งในสถานศึกษาและสถานประกอบการ ตลอดจนผู้สนใจโดยทั่วไปจะได้รับประโยชน์จากวารสารฉบับนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แสงทอง บุญยิ่ง
บรรณาธิการ

สารบัญ

บทความ

หน้า

การพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟนด้วยเทคโนโลยีไอโอที 1

Development of a power plug control system and display via smartphone
with IoT technology

ภาณุมาศ ทรัพย์ประกอบ และ วรวิทย์ พันธรักษ์

การประยุกต์ใช้แดชบอร์ดรายงานการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษา 12

คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี
โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ (Power BI)

Application of the dashboard to report on tuition fee relief. Faculty of Business
Administration and Information Technology Rajamangala University of Technology
Suvarnabhumi, Nonthaburi Center Using Power BI

ปริญทร์ วงษ์ทอง และ วสันต์ ณ ชัย

ต้นแบบการรายงานการใช้ไฟฟ้าของสำนักนายกรัฐมนตรีด้วย Power BI 20

A Prototype of Report on Electricity Usage in the Office of the Prime Minister Using
Power BI

ภัทรพล ศรีสวัสดิ์ และ นภัทร์สิริ ศรีสวัสดิ์

การพยากรณ์และการจัดการมลพิษ PM 2.5 ในอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 29

ด้วยแบบจำลองทางสถิติ และการพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้โปรแกรม Power BI

PM2.5 Forecasting and Management in Bang Pa-In District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province
Using Statistical Models and Dashboard Development with Power BI

กัญญาณี นามเอี่ยม และอรทัย ใบศิลา

An Interactive Dashboard System for Budget Allocation Using Power BI 42

Paranya Mingsamorn, Nontachai singhuang

การพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที Development of a power plug control system and display via smartphone with IoT technology

ภาณุมาศ ทรัพย์ประกอบ¹ และ วรวิทย์ พันธรักษ์²

¹คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ,

E-Mail 266345221022-st@rmutsb.ac.th

²คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ,

E-Mail 266345221049-st@rmutsb.ac.th

วันที่รับบทความ 28 พฤศจิกายน 2567

วันแก้ไขบทความ 22 ธันวาคม 2567

วันตอบรับบทความ 27 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการควบคุมและสังเกตความเสถียรของกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้งานสามารถควบคุมการเปิด-ปิด ปลั๊กไฟผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน และสามารถแสดงผลข้อมูล กระแสไฟฟ้าผ่านทางแอปพลิเคชัน โดยได้พัฒนา ด้วยบอร์ด NodeMCU v3 ESP8266 โปรแกรม Arduino IDE และแอปพลิเคชัน Blynk จากนั้นทำการทดลองและนำไป ประเมินความพึงพอใจทั้ง 2 แบบ คือ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่ม ตัวอย่างของผู้ใช้งาน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมของทุกด้าน พบว่ามีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.75 และ S.D. = 0.41) และผลการประเมินความพึงพอใจของใช้งานในภาพรวมของทุกด้าน พบว่ามีความ พึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59 และ S.D. = 0.57)

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน, ควบคุม, แสดงผลข้อมูล, เทคโนโลยีไอโอที, กระแสไฟฟ้า

ABSTRACT

The development of a power plug control system with display output through a smartphone using IoT technology aims to facilitate the control and monitoring of electrical current stability for users. The system allows users to control the power plug on/off function via a smartphone application and display electrical current data. The system was developed using the NodeMCU v3 ESP8266 board, Arduino IDE programming, and the Blynk application. The system was then tested and evaluated for user satisfaction in two forms: expert satisfaction and user satisfaction from the sample group. The results of the expert satisfaction evaluation across all aspects showed the highest level of satisfaction ($\bar{x}$ = 4.75,

S.D. = 0.41). Similarly, the evaluation of user satisfaction across all aspects also revealed the highest level of satisfaction ($\bar{x}$ = 4.59, S.D. = 0.57)

KEYWORDS: Application, Control, Data Display, IoT Technology, Electricity

1. บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยได้ก้าวสู่ยุคประเทศไทย 4.0 ที่เทคโนโลยีพัฒนาเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า Internet of Things (IoT) เครื่องมือเครื่องใช้และระบบต่าง ๆ ถูกพัฒนาให้เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถรับรู้ตัดสินใจ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแต่ละอุปกรณ์บนพื้นฐานของการวิเคราะห์และประมวลผลทั้งหลายที่เก็บได้จากเซนเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้การดำรงชีวิตมีความสะดวกยิ่งขึ้นเพิ่มความปลอดภัย ลดการใช้พลังงานลงและตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในการที่จะควบคุมการ เปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ซึ่งถ้าหากปลั๊กไฟวางอยู่ไกลจากจุดที่อยู่จะต้องเสียเวลาในการที่จะต้องเดินไปควบคุมการใช้งาน (คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติเทคโนโลยี, 2560)

ไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นและมีอิทธิพลมากในชีวิตประจำวัน ด้วยคุณสมบัติที่สามารถเปลี่ยนเป็นแหล่งพลังงานให้แก่อุปกรณ์รูปแบบอื่น ๆ ทำให้การใช้ไฟฟ้าเป็นไปอย่างแพร่หลายผู้คนสามารถนำไฟฟ้ามาใช้ในการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันอีกทั้งประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านแสงสว่าง ด้านความร้อน ด้านพลังงาน ด้านเสียง เป็นต้น นอกจากนี้ประโยชน์ของไฟฟ้าแล้วไฟฟ้ายังมีโทษอันตรายซึ่งสามารถก่อให้เกิดความเสียหายได้ทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน ดังนั้นควรใช้ไฟฟ้าอย่างระมัดระวังหากใช้ผิดวิธีหรือใช้ด้วยความประมาท ละเลยต่อสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยอาจก่อให้เกิดความสูญเสียของผู้ใช้ได้ ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์ที่ต้องเชื่อมต่อระหว่างแหล่งจ่ายไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างปลั๊กไฟ เพราะปัญหาเครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดเสียหายหรือเพลิงไหม้หลายครั้งก็เกิดจากการใช้ปลั๊กไฟที่ไม่ได้มาตรฐาน ใช้งานไม่ถูกวิธี หรือผู้ใช้งานไม่สามารถรับรู้ได้ถึงความเสี่ยงหรือไม่เสี่ยงของกระแสไฟฟ้า ดังนั้นการเรียนรู้วิธีการใช้งานและเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพจึงเป็นการช่วยลดอันตรายจากไฟฟ้าและเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินอีกวิธีหนึ่ง

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้ โดยได้ทำการคิดค้น ออกแบบ รวมถึงการพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ตโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที ที่สามารถควบคุมการ เปิด-ปิด ไฟผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน และสามารถแสดงผลข้อมูลกระแสไฟฟ้าผ่านทางแอปพลิเคชัน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการควบคุมและสังเกตความเสี่ยงของกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้งาน เป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ใช้งานให้ปลอดภัยยิ่งขึ้นรวมถึงได้ยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้งานผ่านระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ตโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ตโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ตโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ตโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

1) มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า

มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า มีความสำคัญยิ่ง ทั้งนี้ เพื่อความปลอดภัย คงทนถาวร และเพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในระบบให้ยาวนานยิ่งขึ้น การติดตั้งระบบไฟฟ้า มีมาตรฐานกำหนดที่แน่นอนและมีหลายหน่วยงาน เช่น กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

2) ศัพท์เฉพาะ หรือคำจำกัดความ ด้านระบบไฟฟ้า เช่น ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ คือ ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลต์, โวลต์ (Volt.) คือ หน่วยวัดแรงดันไฟฟ้า ,วัตต์ (Watt.) คือ หน่วยของกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง

3) ระบบ 1 เฟส จะมี 2 สายในระบบ ประกอบด้วย สาย LINE (มีไฟ) 1 เส้น และสาย Neutral (ไม่มีไฟ) 1 เส้น มีแรงดันไฟฟ้า 220 – 230 โวลต์ มีความถี่ 50 เฮิรซ์ (Hz)

4) อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things)

อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) เป็นการใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการเพิ่มขึ้นของข้อมูลสารสนเทศจำนวนมาก (Big Data) จากอุปกรณ์หรือสรรพสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม ในด้านการศึกษา อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่งเป็นเครื่องมือที่จะช่วยอำนวยความสะดวก และเป็นเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมอุปกรณ์กับเครื่องมือต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ ตู้เย็น โทรทัศน์ และอื่น ๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยการเชื่อมโยงช่วยให้สื่อสารกันได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

5) ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266

ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิพของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32 bit ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร analog digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10 bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส เมื่อนำชิพ ESP8266 มาผลิตเป็นโมดูลหลายรุ่น ก็จะขึ้นต้นด้วย ESP866 แล้วตามด้วยรุ่น เช่น ESP-01, ESP-03, ESP-07, ESP-12E และ ESP8266 ติดต่อกับ WI-FI แบบ Serial สามารถเขียนโปรแกรมลงไปในชิพ โดยใช้ Arduino IDE ได้

จากการพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอทีในครั้งนี้ มีแนวคิดมาจากการงานวิจัยของ อุมาร บ่อพิมาย, นิคม ลนขุนทด, อัสภา วรณภายนต์ และเที่ยงธรรม สิทธิจันทเสน (2563) ที่มีการพัฒนาระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะเกษตรอินทรีย์งานวิจัยนี้พบว่า 1) ได้ระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะเกษตรอินทรีย์ 2) ประสิทธิภาพการทำงานในภาพรวมสามารถควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ คิดเป็นร้อยละ 100 และคุณภาพระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะเกษตรอินทรีย์ในภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับที่มากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.42) อีกทั้งงานวิจัยของ ศรยุทธ พรหมศรี (2562) มีการศึกษาพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของประชาชน ในอำเภอศรีรัตนะ จังหวัดศรีสะเกษ จำแนกตามประเภทการใช้ไฟฟ้าในพื้นที่อำเภอศรีรัตนะ จังหวัดศรีสะเกษ สรุปผลวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่าพฤติกรรมการใช้พลังงาน ในครัวเรือนของชาวบ้านขึ้นอยู่กับสถานะทางเศรษฐกิจของครัวเรือนนั้น ๆ เป็นสำคัญทั้งในกรณีครัวเรือนอยู่อาศัยและครัวเรือนประกอบการ และครัวเรือนที่ตั้งอยู่นอกเขตเทศบาลก็ตาม ดังนั้นหากสถานะทาง เศรษฐกิจของครัวเรือนดีขึ้น ครัวเรือนย่อมมีการเลือกหรือกำลังซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้ามากขึ้น และมีแนวโน้มว่ารายจ่ายครัวเรือนด้านพลังงานไฟฟ้าจะสูงมากขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ พรทิพย์ กัญญา และคณะ (2565) มีการพัฒนาระบบและประเมินคุณภาพระบบเกษตรอินทรีย์อัจฉริยะ พบว่าประสิทธิภาพการทำงานในภาพรวม สามารถควบคุมการทำงานของเซนเซอร์

คิดเป็นร้อยละ 100 และคุณภาพระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะเกษตรอินทรีย์ในภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับที่มากที่สุด ($\bar{x} = 4.77$, S.D. = 0.41)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร คณะอาจารย์และกลุ่มนักศึกษาห้อง DT26622N สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์วาสุกรี รวมทั้งหมดจำนวน 25 คน

กลุ่มเป้าหมาย คณะอาจารย์และกลุ่มนักศึกษาห้องDT26622N สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์วาสุกรี จำนวน 24 คน ได้แก่ คณะอาจารย์ จำนวน 3 คน นักศึกษา จำนวน 21 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. NodeMCU V3 ESP8266
2. Relay 5V Channel Active Hight/Low
3. บอร์ด ขยายขา NodeMCU ESP8266
4. 2004 LCD (Blue Screen) 20x4 LCD with backlight of the LCDscreen
5. PZEM 004T AC Digital Power Energy Meter Module V3.0 100A
6. สายชาร์จ Micro USB
7. Terminal Block 15A-25A 600v 6 ช่อง
8. เบรกเกอร์ NANO/W-10A
9. สายต่อจัมเปอร์
10. Switching Power supply 12V 1A
11. แอปพลิเคชัน Blynk
12. โปรแกรม Arduino IDE
13. ภาษา C

ขั้นตอนการดำเนินงาน

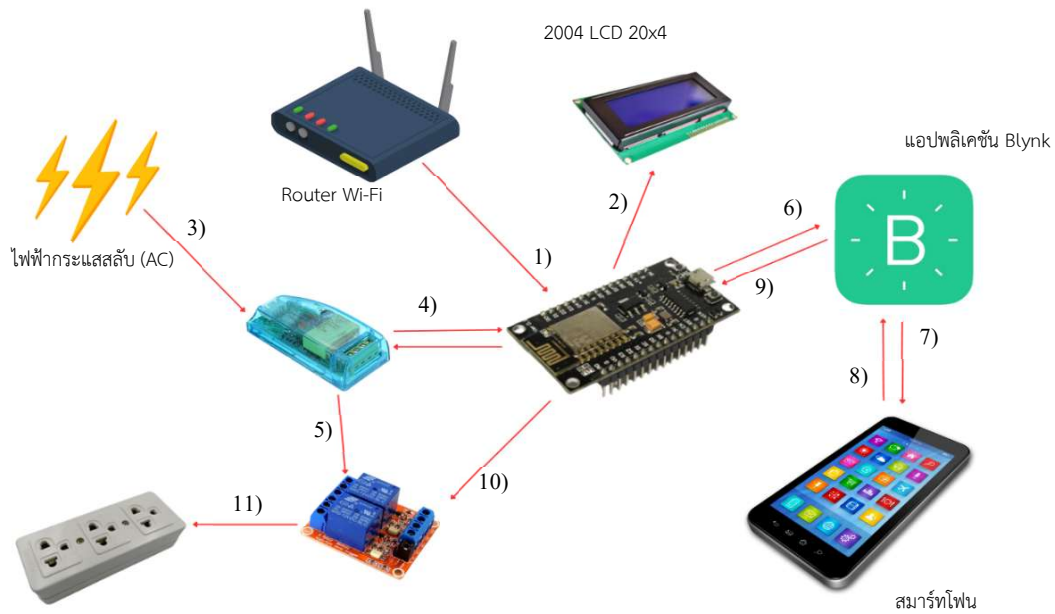
1. การวางแผน (Planning)

ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลและได้สำรวจปลั๊กไฟภายในบริเวณห้องเรียนอาคาร 8 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ศูนย์วาสุกรี ทำให้ทราบถึงปัญหาปลั๊กไฟชำรุด ที่เกิดจากการใช้งานไม่ถูกวิธี หรือผู้ใช้งานไม่สามารถรับรู้ได้ถึงความเสี่ยงหรือไม่เสี่ยงของกระแสไฟฟ้า อาจทำให้เกิดความเสียหายที่ร้ายแรงต่อผู้ใช้งานหรืออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ

2. การออกแบบ (Design)

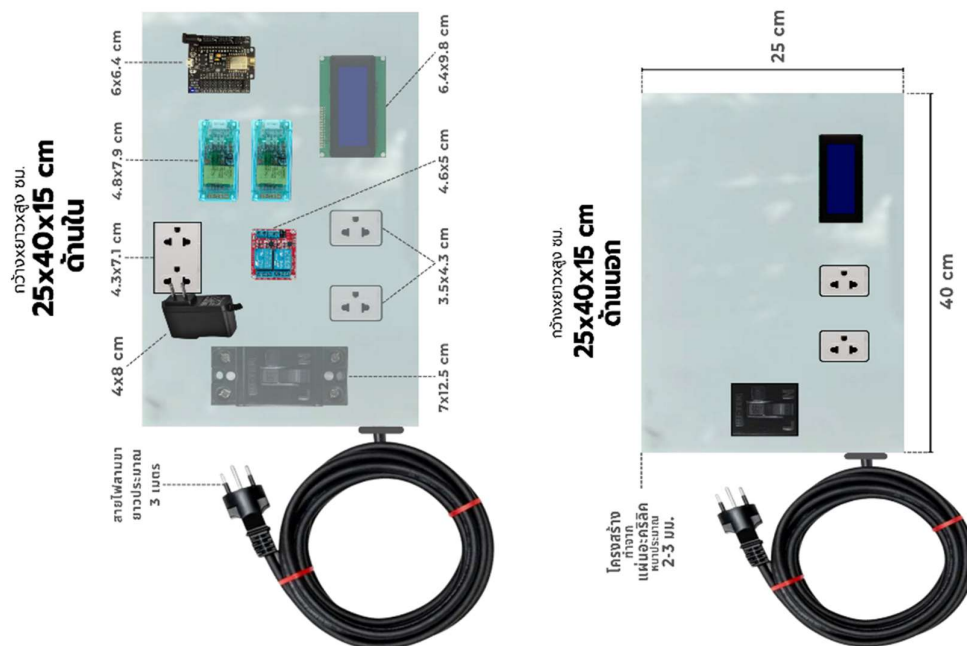
เมื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบแล้ว จึงนำรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้มาทำการออกแบบระบบ โดยได้แบ่งขั้นตอนการออกแบบระบบดังนี้

1) สถาปัตยกรรมระบบ



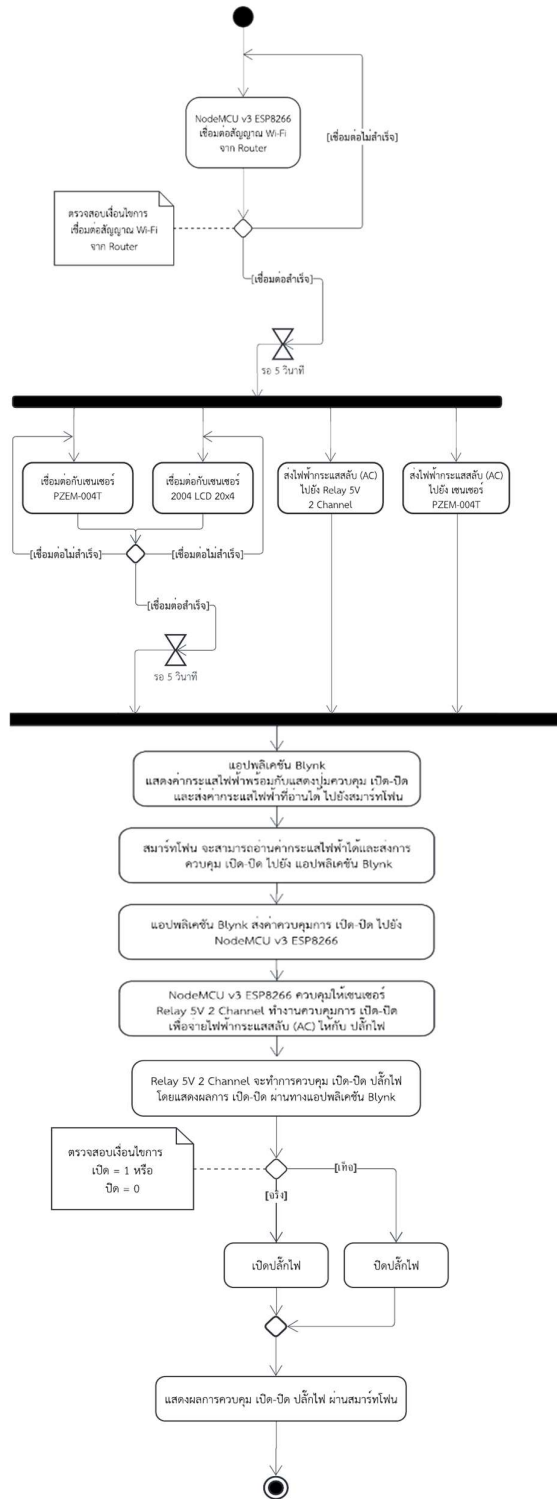
ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมระบบ

2) กล่องโมเดลควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ



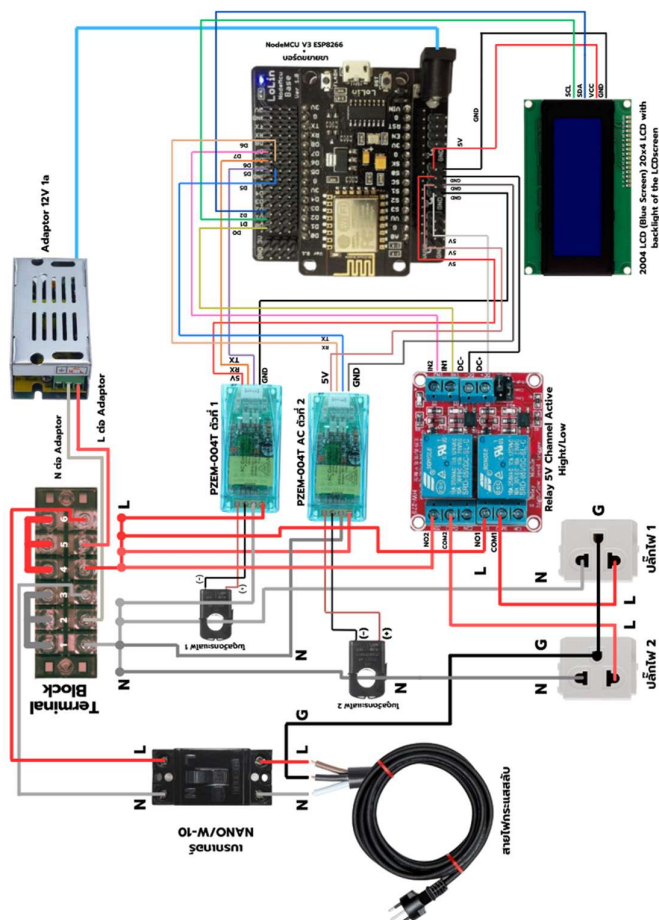
ภาพที่ 2 การออกกล่องโมเดลควบคุมอุปกรณ์ ส่วนด้านในและด้านนอก

3) กระบวนการทำงาน Activity Diagram



ภาพที่ 3 แผนภาพ Activity Diagram ของระบบ

4) กระบวนการเชื่อมต่ออุปกรณ์



ภาพที่ 4 การเชื่อมต่อของวงจร

3. การเขียนคำสั่งโปรแกรม (Coding)

เขียนคำสั่งด้วยโปรแกรม Arduino IDE และ Blynk ใช้อุปกรณ์ NodeMCU V3 ESP8266 ที่เอาไว้เชื่อมต่อกับ WiFi เซนเซอร์ PZEM 004T ที่เป็นเซนเซอร์ใช้สำหรับตรวจจับกระแสไฟฟ้า โดยมีการส่งค่าไปยัง แอปพลิเคชัน Blynk เพื่อทำการแสดงค่ากระแสไฟฟ้าและปุ่มควบคุมการทำงาน เปิด-ปิด ปลั๊กไฟ1 และปลั๊กไฟ2ได้ โดยใช้แอปพลิเคชัน Blynk ผ่านสมาร์ตโฟน หลังจากนั้นทำการทบทวนตรวจสอบคำสั่งโปรแกรม

4. การทดสอบ (Testing)

ทำการทดสอบแบบ Unit Testing ของแต่ละหน่วยหรือฟังก์ชันการทำงาน และ Integration Testing สำหรับการทดสอบการทำงานร่วมกันของหน่วยคำสั่งโปรแกรมและเซนเซอร์ต่าง ๆ ที่ถูกทดสอบแยกจากกันมาก่อน

5. การรับฟัง (Listening)

การรับฟังความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้และทีมพัฒนา เพื่อปรับปรุงและปรับปรุงระบบควบคุมปลั๊กไฟ และแสดงผลผ่านสมาร์ตโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที ที่ถูกสร้าง

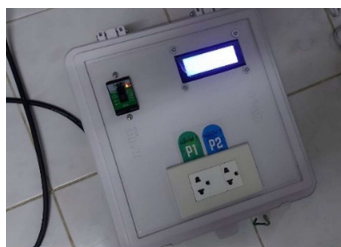
6. การประเมิน (Feedback)

ทำการประเมินแบบ Code Review โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผศ.ณัฐกานต์ โตนวล นางสาวณัฐธินี คงไกรฤกษ์ และผศ.ดร.แสงทอง บุญย้ง หลังจากนั้นทำการทดสอบแบบ User Feedback ซึ่งประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง (Sample Groups) จำนวน 24 ท่าน ได้แก่ คณะอาจารย์ จำนวน 3 คน กลุ่มนักศึกษาห้อง DT26622N จำนวน 21 คน

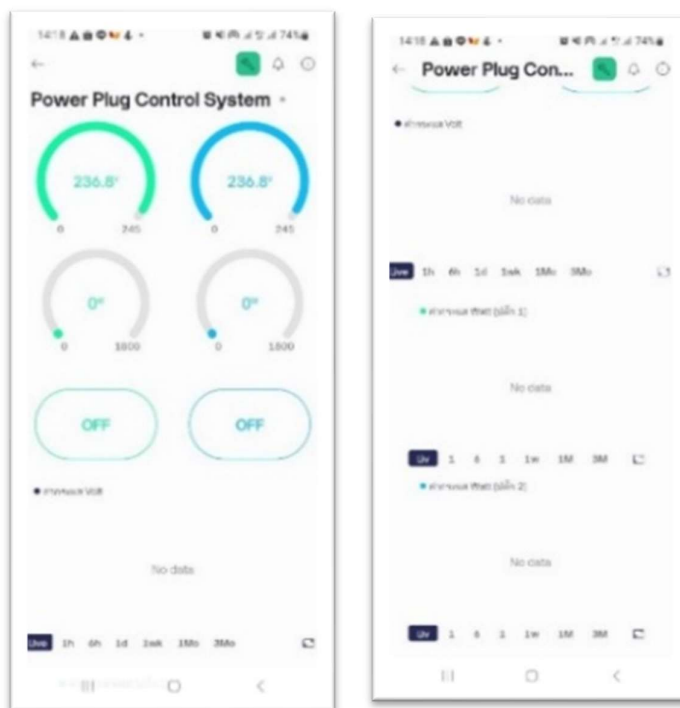
5. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการจัดทำระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที ในครั้งนี้มีผลการดำเนินการดังนี้

1. ผลการดำเนินงานพัฒนาระบบ



ภาพที่ 5 ด้านนอก-ด้านในกล่องควบคุมอุปกรณ์



ภาพที่ 6 หน้าแอปพลิเคชัน Blynk



ภาพที่ 7 สามารถควบคุมการเปิด - ปิด ผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ

โดยการชั่งน้ำหนักคะแนนแสดงออกมาดังนี้ ระดับคะแนน 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก ระดับคะแนน 4 คะแนน หมายถึง ดี ระดับคะแนน 3 คะแนน หมายถึง ปานกลางระดับคะแนน 2 คะแนน หมายถึง พอใช้ ระดับคะแนน 1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง จากนั้นคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วทำการแปลความหมาย โดยยึดหลักเกณฑ์การแปลผลของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) กำหนดตัวเลขค่าคะแนนการวัดระดับความพึงพอใจดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน

ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านอุปกรณ์	4.93	0.26	มากที่สุด
2. ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชัน Blynk	4.75	0.45	มากที่สุด
3. ด้านการออกแบบชิ้นงาน	4.58	0.51	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.75	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.75$ และ S.D. = 0.41) ถ้าหากเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านอุปกรณ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.93$ และ S.D. = 0.26) รองลงมา คือ ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชัน Blynk อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.75$ และ S.D. = 0.45) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการออกแบบชิ้นงาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.58$ และ S.D. = 0.51)

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ในแต่ละด้าน

ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านอุปกรณ์	4.63	0.58	มากที่สุด
2. ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชัน Blynk	4.68	0.49	มากที่สุด
3. ด้านการออกแบบชิ้นงาน	4.45	0.65	มาก
รวมเฉลี่ย	4.59	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.59$ และ S.D. = 0.57) ถ้าหากเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชัน Blynk อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.68$ และ S.D. = 0.49) รองลงมา คือ ด้านอุปกรณ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.63$ และ S.D. = 0.58) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการออกแบบชิ้นงาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.59$ และ S.D. = 0.57)

6. สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลการดำเนินงาน

การพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ตโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที มีการแสดงผลกระแสไฟฟ้าผ่านหน้าจอ LCD บนตัวชิ้นงาน สามารถควบคุมการ เปิด-ปิด ได้ผ่านตัวชิ้นงาน แสดงผลกระแสไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถควบคุมการ เปิด-ปิด ผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สุดท้ายสามารถแยกควบคุมการ เปิด-ปิด และแยกการแสดงผลกระแสไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์และสำเร็จไปได้ด้วยดี

สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าด้านอุปกรณ์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชัน Blynk มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และด้านการออกแบบชิ้นงาน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่าด้านอุปกรณ์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชัน Blynk มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และด้านการออกแบบชิ้นงาน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปประยุกต์ใช้ ในเรื่องของการใช้งานควรมีการพิจารณาความเร็วในการตอบสนองของแอปพลิเคชันการประมวลผลควรมีความถูกต้องแม่นยำ และพัฒนาการเชื่อมต่อวงจรที่มีความเสถียรมากยิ่งขึ้น ด้านการออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน ควรออกแบบให้มีความง่ายต่อการใช้งาน พัฒนาปุ่มแสดงสถานะต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมมองเห็นได้ง่าย ทำความเข้าใจได้ง่ายตัวอักษรสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และใช้สีที่ไม่ส่งผลเสียต่อสายตา การจัดวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนหน้าจอให้มีความเหมาะสม และจำเป็นต่อการใช้งาน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ควรเพิ่มส่วนของการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ตโฟนจากค่ากระแสไฟฟ้าที่แสดงผลออกมาเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้มากขึ้นระหว่างที่ใช้งาน และศึกษาความพึงพอใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้น เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจที่แตกต่างกัน เพื่อให้ทราบความคิดเห็นของผู้ใช้งานชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจพบปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจที่แตกต่างออกไป

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์ ผศ.ณัฐกานต์ โตนวล อาจารย์ณัฐฐิณี คงไกรฤกษ์ และผศ.ดร.แสงทอง บุญยัง อาจารย์ที่ให้คำแนะนำ และปรึกษาในการสร้างระบบ

8. เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติเทคโนโลยี. (2560). เทคโนโลยี

Internet of Things และนโยบาย Thailand 4.0. สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2567, จาก

<https://www.nbt.go.th/getattachment/Services/quarter2560/ปี-2561/32279/เอกสารแนบ.pdf.aspx>

บริษัท เอไอซีเอส จำกัด. (2564). โปรแกรม Arduino IDE. สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2567, สืบค้นจาก

<https://www.ai-corporation.net/2021/11/18/what-is-arduino-ide/>

บริษัท ไทยอิเล็กทริกเวิร์ค จำกัด. [ม.ป.ป]. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า. สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2567, จาก

<https://www.thai-electricworks.com/17010245/ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า>

บริษัท allnewstep จำกัด. [ม.ป.ป.]. ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266. สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2567, จาก

<https://www.allnewstep.com/article/30/nodemcu-esp8266-esp8285-arduino-1-esp8266->

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

พรทิพย์ กัญญา, ฐิติรัตน์ สีสมาน, กฤตณัย เจียมเกาะ, ปกัณฑ์ สีคำแสน, ปภาณ ไชยสงคราม, พิพัฒน์ ไกลมณี และอุมพร

บ่อพิมาย. (2565). การพัฒนาระบบเกษตรอัจฉริยะ, ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 , 423-446, จาก [https://ph02.tci-](https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/journalindus/article/view/246854)

[thaijo.org/index.php/journalindus/article/view/246854](https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/journalindus/article/view/246854)

เมกเกอร์เพลย์กราวด์. (2563). แอปพลิเคชัน Blynk. สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2567, สืบค้นจาก

<https://docs.makerplayground.io/intro/iot/blynk>

ร้าน cybertice (2558). ภาษา C. สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน 2567, สืบค้นจาก <https://www.cybertice.com/article/5/>

การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นกับ-arduino-c-โครงสร้างโปรแกรมของ-arduino

ศรยุทธ พรหมศรี. (2564). พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของประชาชน ในอำเภอศรีรัตนะ จังหวัดศรีสะเกษ. วารสาร

มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 , 423-446, สืบค้นเมื่อ 29 เมษายน

2567, จาก <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/humanjubru/article/view/210414/145641>

อุมพร บ่อพิมาย ,นิคม ลนขุนทด , อัสภา วรรณกายนต์, เทียงธรรม สิทธิจันทเสน (2563). ระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะ

เกษตรอินทรีย์. วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์, 7(11), 63–78. Retrieved from [https://so03.tci-](https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JMND/article/view/248271)

[thaijo.org/index.php/JMND/article/view/248271](https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JMND/article/view/248271)

การประยุกต์ใช้แดชบอร์ดรายงานการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาคณะบริหารธุรกิจและ
เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ศูนย์นนทบุรี โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ (Power BI)

Application of the dashboard to report on tuition fee relief. Faculty of
Business Administration and Information Technology Rajamangala
University of Technology Suvarnabhumi, Nonthaburi Center
Using Power BI

ปรินทร์ วงษ์ทอง¹ และ วสันต์ ณ ชัย²

¹คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี,

E-mail Parin.w@rmutsb.ac.th

²ทีมวิจัยเทคโนโลยีภาษาธรรมชาติและความหมาย กลุ่มวิจัยปัญญาประดิษฐ์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ปทุมธานี

E-mail Wasan.na_chai@nectec.or.th

วันที่รับบทความ 7 ธันวาคม 2567
วันแก้ไขบทความ 22 ธันวาคม 2567
วันตอบรับบทความ 27 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาประยุกต์ใช้แดชบอร์ดบนโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ สำหรับการรายงานการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาของนักศึกษาในคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี โดยการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลนักศึกษา การขอผ่อนผัน และการชำระเงิน มาวิเคราะห์และแสดงผลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร สามารถตรวจสอบสถานะการผ่อนผัน แสดงภาพรวมของข้อมูลผ่านกราฟและตารางสรุป และเปรียบเทียบข้อมูลในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้แบบเรียลไทม์ ผลการวิจัยพบว่าระบบช่วยลดความซับซ้อนในการจัดการข้อมูลและเพิ่มความถูกต้องแม่นยำในการบริหารจัดการ ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.53) แดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและส่งเสริมการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยสนับสนุนเป้าหมายการบริหารจัดการและพัฒนากระบวนการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาในระดับองค์กร

คำสำคัญ: แดชบอร์ด, Power BI, การรายงาน, ผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ABSTRACT

The objective of this research is to develop and apply a Power BI dashboard for reporting tuition fee relief for students in the Faculty of Business Administration and Information Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Nonthaburi Center. The system integrates relevant information such as student information, deferment requests, and payments, analyzing and displaying it in an easy-to-understand format. The developed dashboard supports management decision-making through comprehensive data visualization and analysis. The system enables monitoring of waiver status, provides an overview of data through summary graphs and tables, and compares data across different time periods in real-time. The research findings demonstrate that the system reduces data management complexity and increases administrative accuracy. User satisfaction evaluation indicates a highest level of satisfaction ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.53). The developed dashboard effectively promotes systematic data management, supporting organizational goals and improving the educational maintenance fee waiver process at the institutional level.

KEYWORDS: dashboard, Power BI, reporting, tuition fee relief, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

1. บทนำ

ปัจจุบันสถาบันการศึกษามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงและความต้องการของสังคม เทคโนโลยีดิจิทัลและเครื่องมือในการบริหารจัดการข้อมูลมีบทบาทอย่างยิ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการบริหารจัดการ โดยเฉพาะในกระบวนการรายงานและวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน การใช้แดชบอร์ดเพื่อสรุปและแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายจึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในวงวิชาการและการบริหารจัดการข้อมูล

คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ประสบปัญหาในการจัดการและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาของนักศึกษา การจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเดิมไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งานและการตัดสินใจในระดับผู้บริหาร ทั้งยังขาดระบบที่สามารถแสดงผลข้อมูลในเชิงวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี เป็นสถาบันการศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตบัณฑิตสู่ตลาดแรงงาน คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีนักศึกษาจำนวนมาก จำเป็นต้องจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาอย่างเป็นระบบ การผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยลดภาระทางการเงินของนักศึกษาที่มีความจำเป็น โดยการจัดเก็บข้อมูลและรายงานสถานการณ์ผ่อนผันในปัจจุบันยังต้องพึ่งพาวิธีการที่อาจใช้เวลานานและมีความเสี่ยงต่อความผิดพลาดจากการดำเนินงานแบบแมนนวล

การศึกษานี้มีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาโดยใช้ Power BI เพื่อแก้ไขปัญหาด้านการจัดการข้อมูลในคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งนี้การวิจัยนี้จะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และส่งเสริมการบริหารจัดการที่มีความโปร่งใสและทันสมัยในระดับสถาบันการศึกษา

โปรแกรม Power BI ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแดชบอร์ดแบบโต้ตอบ ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในแวดวงวิชาการและการบริหารจัดการข้อมูล งานวิจัยหลายชิ้นพบว่า Power BI สามารถเพิ่มความสะดวกใน

การวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลที่ซับซ้อนได้ ตัวอย่างเช่น งานวิจัยในต่างประเทศเกี่ยวกับการบริหารการเงินของมหาวิทยาลัยพบว่า การใช้ Power BI ช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล และเพิ่มความแม่นยำของการตัดสินใจในระดับผู้บริหาร

Power BI เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลที่พัฒนาโดย Microsoft ซึ่งได้รับการยอมรับในระดับสากลว่าเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการจัดการข้อมูลและการสร้างแดชบอร์ดแบบโต้ตอบ Power BI มีคุณสมบัติที่โดดเด่น เช่น การเชื่อมต่อข้อมูลจากหลายแหล่ง การประมวลผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟและแผนภูมิที่เข้าใจง่าย (Rud & Camm, 2020) การนำ Power BI มาใช้ในกระบวนการรายงานการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษา จึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงาน

จากการศึกษาพบว่าแดชบอร์ดที่พัฒนาด้วย Power BI สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบภาพรวม เช่น จำนวนผู้ที่ได้รับการผ่อนผัน สถานะการชำระเงิน และเปรียบเทียบข้อมูลในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้แบบเรียลไทม์ ช่วยลดเวลาและข้อผิดพลาดในการจัดทำรายงานแบบดั้งเดิม (Abel, 2019) นอกจากนี้ แดชบอร์ดยังช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก เช่น การประเมินความสามารถในการชำระเงินของนักศึกษาหรือการวางแผนการสนับสนุนในอนาคต การวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดด้านการบริหารจัดการข้อมูลในองค์กร ที่เน้นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างความปลอดภัยในการดำเนินงาน (Gartner, 2021) แดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นนอกจากจะช่วยปรับปรุงกระบวนการจัดการข้อมูลในระดับคณะ ยังสามารถใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบสำหรับการจัดการข้อมูลในด้านอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัย เช่น การจัดการข้อมูลด้านการเรียนการสอนหรือการประเมินผลการดำเนินงานของบุคลากร

การประยุกต์ใช้แดชบอร์ดสำหรับการรายงานการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษานี้ คาดว่าจะช่วยลดภาระของเจ้าหน้าที่ในการจัดการข้อมูล เพิ่มความสะดวกในการตรวจสอบสถานะของนักศึกษา และช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจในเชิงกลยุทธ์ได้อย่างมีข้อมูลสนับสนุน ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะไม่เพียงแต่ช่วยปรับปรุงกระบวนการทำงานในระดับปฏิบัติการ แต่ยังช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันของสถาบันการศึกษาในยุคดิจิทัล ด้วยความสามารถของ Power BI ในการเชื่อมต่อและวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบที่หลากหลาย การพัฒนาระบบแดชบอร์ดจึงถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการข้อมูลของคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ และเป็นตัวอย่างที่ดีของการนำเทคโนโลยีมาช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลของสถาบันการศึกษา

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดรายงานข้อมูลการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษานักศึกษาคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี โดยใช้โปรแกรม Power BI
2. เพื่อประเมินคุณภาพของแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นในด้านความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของข้อมูล ความสะดวกในการใช้งาน และความสามารถในการสนับสนุนการตัดสินใจ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้น รวมถึงผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษา

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems - MIS) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) เป็นกรอบแนวคิดที่เน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร เพื่อการเก็บรวบรวม ประมวลผล

และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในระดับต่าง ๆ ขององค์กร (Laudon & Laudon, 2020) การนำแดชบอร์ดมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการบริหารจัดการข้อมูลในมหาวิทยาลัย เช่น การรายงานสถานะการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษา สอดคล้องกับหลักการของ MIS ที่ช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้แม่นยำและทันเวลา

ทฤษฎีการแสดงผลข้อมูล (Data Visualization Theory) การแสดงผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสื่อสารข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจ ทฤษฎีการแสดงผลข้อมูลระบุว่ากราฟ แผนภูมิ และองค์ประกอบภาพช่วยเพิ่มความชัดเจน ลดความซับซ้อน และทำให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็ว (Tufte, 2001) การนำ Power BI มาใช้สร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลในรูปแบบภาพ ทำให้สามารถนำเสนอข้อมูลการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาได้ในลักษณะที่เข้าใจง่าย

ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Making Theory) Simon, H. A. (1977) เสนอว่าการตัดสินใจในองค์กรต้องการข้อมูลที่ถูกต้อง ทันเวลา และครบถ้วน การพัฒนาแดชบอร์ดที่สามารถนำเสนอข้อมูลแบบเรียลไทม์ ช่วยลดเวลาในการรวบรวมข้อมูลและสร้างความมั่นใจในกระบวนการตัดสินใจ การแสดงผลข้อมูลที่เป็นโครงสร้างยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการตัดสินใจในระดับยุทธศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยเกี่ยวกับแดชบอร์ดในองค์กร Smith, J., Brown, R., & Green, K. (2019) ศึกษาความสำคัญของการใช้แดชบอร์ดในกระบวนการบริหารงานในมหาวิทยาลัย พบว่าการใช้แดชบอร์ดช่วยเพิ่มความโปร่งใส ลดข้อผิดพลาด และลดความซับซ้อนในการจัดทำรายงาน การพัฒนาแดชบอร์ดแบบเรียลไทม์ช่วยให้ผู้บริหารสามารถติดตามข้อมูลสำคัญได้ตลอดเวลา

งานวิจัยเกี่ยวกับ Power BI Abel, T. (2020) วิจัยการนำ Power BI มาใช้ในองค์กร พบว่าเครื่องมือนี้ช่วยลดเวลาในการประมวลผลข้อมูลและสร้างรายงานที่ปรับเปลี่ยนตามความต้องการได้ง่าย นอกจากนี้ Power BI ยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถเจาะลึกข้อมูลในเชิงลึก เช่น การวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูลย้อนหลัง

งานวิจัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการในสถาบันการศึกษา Jones, R., & Lee, S. (2018) ได้ศึกษาการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาปรับปรุงกระบวนการบริหารงานในสถาบันการศึกษา พบว่าการใช้เทคโนโลยีช่วยลดข้อผิดพลาด เพิ่มความแม่นยำในการจัดการข้อมูล และส่งเสริมการตัดสินใจในระดับบริหาร

งานวิจัยในประเทศไทย สมชาย วัฒนธนกุล. (2562) ศึกษาการพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับบริหารจัดการในมหาวิทยาลัย พบว่าแดชบอร์ดที่พัฒนาด้วย Power BI ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟและแผนภูมิที่ใช้งานง่าย นอกจากนี้ ยังช่วยลดภาระงานด้านเอกสารและเพิ่มความรวดเร็วในการรายงานสถานะต่าง ๆ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแดชบอร์ดรายงานข้อมูลการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษา

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาของนักศึกษา รวมถึงระบบการจัดการข้อมูลที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน (ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่) เช่น ประเภทข้อมูล รายงานที่ต้องการ และรูปแบบการแสดงผล เก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลการผ่อนผัน และข้อมูลทางการเงิน ออกแบบโครงสร้างแดชบอร์ด โดยกำหนดตัวชี้วัดและรูปแบบการแสดงผลที่เหมาะสม เช่น กราฟ ตาราง และตัวกรองข้อมูล พัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้โปรแกรม Power BI พร้อมกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลและสร้างอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่าย ทดสอบแดชบอร์ดกับข้อมูลจริง และแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบ

การประเมินคุณภาพของแดชบอร์ดที่พัฒนา

กำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพ เช่น ความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของข้อมูล ความรวดเร็วในการแสดงผล และความสามารถในการสนับสนุนการตัดสินใจ สร้างแบบสอบถามหรือแบบประเมินคุณภาพแดชบอร์ดสำหรับผู้ใช้งาน ดำเนินการเก็บข้อมูลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการ ผ่อนผัน วิเคราะห์ผลการประเมินโดยใช้สถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อสรุปคุณภาพของแดชบอร์ด

การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้ตัวชี้วัด เช่น ความสะดวกในการใช้งาน ความชัดเจนของการแสดงผล และประโยชน์ที่ได้รับ ทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างย่อยเพื่อปรับปรุงและตรวจสอบความถูกต้อง แจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่ใช้แดชบอร์ด รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการแจกแจงความถี่ สรุปผลและวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พร้อมระบุจุดที่ต้องปรับปรุงเพิ่มเติม

การสรุปผลและนำเสนอข้อเสนอแนะ

สรุปผลการพัฒนาแดชบอร์ด ประเมินคุณภาพ และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้น นำเสนอข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงแดชบอร์ดในอนาคต รวมถึงแนวทางการประยุกต์ใช้แดชบอร์ดในมิติอื่นของการบริหารจัดการข้อมูล จัดทำรายงานการวิจัยและนำเสนอผลการวิจัยต่อผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Tools)

Power BI ใช้ในการพัฒนาและออกแบบแดชบอร์ด โดยรวบรวมและประมวลผลข้อมูลจากฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เช่น ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการใช้แดชบอร์ด

ขั้นตอนการพัฒนาแดชบอร์ด (Dashboard Development Process) การกำหนดความต้องการ (Requirement Gathering) รวบรวมความต้องการจากเจ้าหน้าที่และผู้บริหารที่ใช้งานระบบ

การออกแบบและพัฒนา (Design and Development) ใช้ Power BI ในการออกแบบโครงสร้างแดชบอร์ด พร้อมปรับปรุงตามความต้องการ

การทดสอบระบบ (System Testing) ทดสอบการใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายและปรับปรุงตามความคิดเห็นที่ได้รับ

การนำเสนอและประเมินผล (Presentation and Evaluation) แสดงแดชบอร์ดให้ผู้ใช้งานจริงทดลองใช้ พร้อมเก็บข้อมูลความพึงพอใจ

ความน่าเชื่อถือของการวิจัย (Reliability and Validity) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) การใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้ เช่น ฐานข้อมูลนักศึกษาและฝ่ายการเงิน การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับ เช่น Power BI

ความตรง (Validity) การออกแบบเครื่องมือวิจัยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ การวิเคราะห์เชิงลึกจากการสัมภาษณ์และการเก็บข้อมูลจริง

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาแดชบอร์ดเพื่อรายงานข้อมูลการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี โดยใช้โปรแกรม Power BI ได้รับการออกแบบและ

ดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ในกระบวนการจัดการข้อมูลและการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

ผลการพัฒนาระบบแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการแสดงข้อมูลในรูปแบบที่หลากหลายและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน ประกอบด้วยฟังก์ชันหลัก เช่น การแสดงตัวชี้วัดสำคัญ (Key Performance Indicators) เช่น จำนวนคำร้องขอผ่อนผัน สถานะการอนุมัติ ยอดเงินที่เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบกราฟและตาราง ตัวกรองข้อมูลถูกออกแบบให้สามารถเลือกดูข้อมูลตามหมวดหมู่ เช่น สาขาวิชา ระดับการศึกษา หรือช่วงเวลา เพื่อช่วยให้การสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินคุณภาพของแดชบอร์ด การประเมินคุณภาพของแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นดำเนินการโดยผู้ใช้งานจริง ได้แก่ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ผลการประเมินใน 4 ด้านหลัก ได้แก่ 1. ความถูกต้องของข้อมูล แดชบอร์ดมีความแม่นยำในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลกลาง โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.8 จาก 5 คะแนน 2. ความสมบูรณ์ของข้อมูล ผู้ใช้งานเห็นว่าแดชบอร์ดแสดงข้อมูลครบถ้วนและเหมาะสมกับการใช้งานในด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ได้คะแนนเฉลี่ย 4.7 จาก 5 คะแนน 3. ความสะดวกในการใช้งาน ผู้ใช้งานให้คะแนนเฉลี่ย 4.6 จาก 5 คะแนน โดยระบุว่าเป็นมิตรต่อผู้ใช้งานและง่ายต่อการนำไปใช้งาน 4. ความสามารถในการสนับสนุนการตัดสินใจ ผู้บริหารระบุว่าแดชบอร์ดช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ โดยเฉพาะในด้านการวางแผนงบประมาณและติดตามผลการดำเนินงาน ได้คะแนนเฉลี่ย 4.9 จาก 5 คะแนน

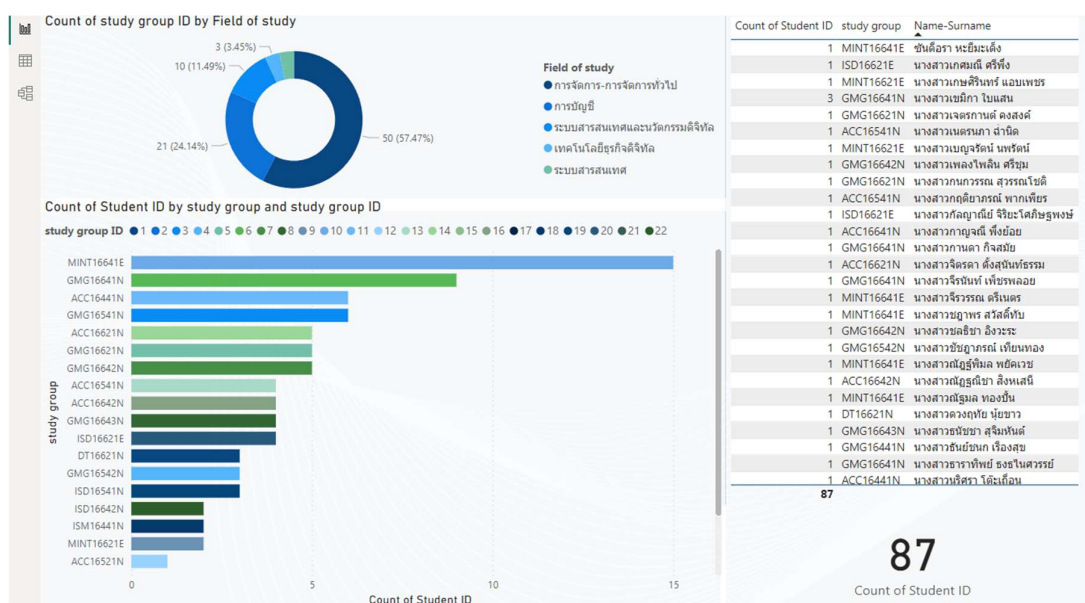
การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นดำเนินการผ่านการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ความพึงพอใจโดยรวมได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.7 จาก 5 คะแนน ตัวชี้วัดที่ได้คะแนนสูงสุดคือการช่วยลดระยะเวลาในการจัดทำรายงาน (4.8 คะแนน) และการสนับสนุนการตัดสินใจด้วยข้อมูลที่ชัดเจน (4.8 คะแนน) ความคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ใช้งานระบุว่าแดชบอร์ดมีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อความต้องการของการใช้งานจริง แต่ยังมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มฟังก์ชันข้อมูลแบบเรียลไทม์และขยายการประยุกต์ใช้ในด้านอื่น ๆ

ตารางที่ 1 ข้อมูลการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษา คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

ลำดับ	สาขาวิชา	จำนวน/ราย	ค่าเฉลี่ย
1	การจัดการ-การจัดการทั่วไป	50	57.47
2	การบัญชี	21	24.14
3	สาขาวิชาระบบสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล	10	11.49
4	สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล	3	3.45
5	สาขาวิชาระบบสารสนเทศ	3	3.45

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแดชบอร์ด

ลำดับ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการใช้งานง่าย	4.52	0.51	มากที่สุด
2	ด้านความถูกต้องของข้อมูล	4.48	0.57	มาก
3	ด้านความรวดเร็วในการประมวลผล	4.45	0.55	มาก
4	ด้านประโยชน์ต่อการตัดสินใจ	4.56	0.50	มากที่สุด
5	ด้านการแสดงผลข้อมูล	4.50	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.50	0.53	มากที่สุด



รูปที่ 1 การรายงานแดชบอร์ดในลักษณะของภาพรวมการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษา คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

6. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การพัฒนาแดชบอร์ดด้วย Power BI มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้ดี ช่วยเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล ลดระยะเวลาในการดำเนินงาน และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับสูงต่อแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้น ทั้งนี้ ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของ Power BI ในการประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการข้อมูลในมิติอื่น ๆ ของสถาบันการศึกษาในอนาคต

จำนวนของนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ที่ทำเรื่องผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 87 ราย โดยแบ่งตามสาขาวิชาได้ดังนี้ สาขาวิชาการจัดการ-การจัดการทั่วไป จำนวน 50 ราย คิดเป็นร้อยละ 57.47 สาขาวิชาการบัญชี จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.14 สาขาวิชาระบบสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล จำนวน 10 ราย คิดเป็นร้อยละ

11.49 สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.45 สาขาวิชาระบบสารสนเทศ จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.45

7. กิตติกรรมประกาศ / Acknowledgements

ขอขอบคุณผู้บริหารคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการให้ข้อมูล และขอขอบพระคุณอย่างยิ่งสำหรับคณาจารย์ หลักสูตรวิทยาการจัดการนวัตกรรมการดิจิทัลที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำ

8. เอกสารอ้างอิง

- สมชาย วัฒนธนกุล. (2562). การพัฒนาแดชบอร์ดเพื่อการบริหารงานในมหาวิทยาลัย. *วารสารวิชาการการบริหาร การศึกษา*, 20(1), 15-29.
- Abel, T. (2020). *Data visualization with Power BI: A hands-on guide*. New York, NY: Wiley.
- Gartner. (2021). *The role of dashboards in modern business operations*. Gartner Research.
- Jones, K., & Lee, C. (2018). The impact of IT on educational management: A case study approach. *Educational Technology Journal*, 42(3), 45–52.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm*. Pearson.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Rud, O., & Camm, J. (2020). *Business intelligence and analytics systems for decision support*. Boston, MA: Pearson.
- Simon, H. A. (1977). *The new science of management decision*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Smith, J., Brown, R., & Green, K. (2019). The importance of dashboards in university management. *Journal of Higher Education Administration*, 34(3), 45-67.
- Tufte, E. R. (2001). *The visual display of quantitative information*. Cheshire, CT: Graphics Press.

ต้นแบบการรายงานการใช้ไฟฟ้าของสำนักนายกรัฐมนตรีด้วย Power BI A Prototype of Report on Electricity Usage in the Office of the Prime Minister Using Power BI

ภัทรพล ศรีสวัสดิ์¹ และ นภัทร์สิริ ศรีสวัสดิ์²

¹แผนกก่อสร้าง ปฏิบัติการ และบำรุงรักษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาท่าม่วง,
E-Mail Pattarapon_2528@hotmail.com

²แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท,
E-Mail tidty1988@gmail.com

วันที่รับบทความ 7 ธันวาคม 2567
วันแก้ไขบทความ 22 ธันวาคม 2567
วันตอบรับบทความ 27 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้แดชบอร์ดรายงานการใช้ไฟฟ้าของสำนักนายกรัฐมนตรีโดยใช้โปรแกรม Power BI เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตาม วิเคราะห์ และบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าในหน่วยงานภาครัฐ การศึกษานี้ใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณโดยเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้ารายเดือนจากสำนักนายกรัฐมนตรีและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกผ่านโปรแกรม Power BI ผลการวิจัยพบว่า แดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงข้อมูลการใช้ไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายได้อย่างชัดเจนในรูปแบบกราฟ แผนภูมิ และตัวชี้วัดสำคัญ (KPIs) ช่วยให้ผู้บริหารสามารถตรวจสอบแนวโน้มการใช้พลังงาน ติดตามความผิดปกติ และตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าหน่วยงานที่มีการใช้พลังงานสูงสามารถลดการใช้ไฟฟ้าได้โดยการปรับปรุงกระบวนการหรือพฤติกรรมการใช้พลังงานที่ไม่เหมาะสม

การวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ และเสนอแนะให้หน่วยงานอื่น ๆ นำแดชบอร์ดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างยั่งยืนในระยะยาว

คำสำคัญ: การบริหารจัดการพลังงาน, แดชบอร์ด, การใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ, Power BI, การอนุรักษ์พลังงาน, ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ

ABSTRACT

This research aims to develop and apply a dashboard for reporting electricity usage at the Office of the Prime Minister using Power BI to enhance the efficiency of monitoring, analyzing, and managing electricity consumption in public sector organizations. A quantitative research method was employed, collecting monthly electricity usage data and conducting in-depth analysis through Power BI. The findings

reveal that the developed dashboard effectively displays electricity usage and cost data through graphs, charts, and key performance indicators (KPIs). It enables decision-makers to monitor energy usage trends, detect anomalies, and make strategic decisions efficiently. The analysis also indicates that high-energy-consuming units can reduce electricity usage by improving processes or modifying inefficient energy consumption behaviors.

This study highlights the benefits of using data analytics technology for energy conservation in public sector organizations and recommends that other agencies adopt similar dashboards to reduce energy costs and promote sustainable energy use in the long term.

KEYWORDS: : Energy Management, Dashboard, Energy Consumption in Public Sector, Power BI, Energy Conservation, Key Performance Indicators: KPIs

1. บทนำ

การบริหารจัดการพลังงานในหน่วยงานภาครัฐมีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคที่ทรัพยากรพลังงานมีจำกัดและความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความท้าทายด้านพลังงาน เช่น ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้กลายเป็นประเด็นระดับโลกที่ทุกภาคส่วนต้องให้ความสำคัญ รัฐบาลในหลายประเทศได้กำหนดนโยบายและมาตรการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (United Nations Sustainable Development Goals หรือ SDGs) (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2563) ในบริบทของประเทศไทย หน่วยงานภาครัฐเป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมและเป็นแบบอย่างในการอนุรักษ์พลังงาน เนื่องจากมีขนาดโครงสร้างองค์กรใหญ่ และมีการใช้พลังงานในปริมาณมาก การจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพจึงช่วยลดต้นทุนการดำเนินงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นโยบายการประหยัดพลังงานของภาครัฐ เช่น แผนอนุรักษ์พลังงานของประเทศ (Energy Efficiency Plan หรือ EEP) ได้มุ่งเน้นให้หน่วยงานต่าง ๆ ปรับปรุงการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สำนักนายกรัฐมนตรีเป็นองค์กรหลักที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดนโยบายและทิศทางการพัฒนาของประเทศ การบริหารจัดการพลังงานในสำนักนายกรัฐมนตรีจึงมีความสำคัญไม่เพียงแคในเชิงเศรษฐกิจ แต่ยังรวมถึงการเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่หน่วยงานอื่น ๆ ด้วย อย่างไรก็ตาม การติดตามและประเมินผลการใช้พลังงานในหน่วยงานขนาดใหญ่ มักเผชิญกับความซับซ้อนของข้อมูลและการรายงานที่ไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ขาดข้อมูลเชิงลึกที่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงการบริหารจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Microsoft Industry, n.d.)

เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะเครื่องมือด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างภาพข้อมูล (Data Visualization) เช่น โปรแกรม Power BI ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการข้อมูลที่ซับซ้อนและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย Power BI ช่วยให้ผู้บริหารสามารถเข้าถึงข้อมูลการใช้พลังงานแบบเรียลไทม์ และสามารถติดตามแนวโน้มการใช้พลังงานที่ผิดปกติได้อย่างรวดเร็ว การพัฒนาแดชบอร์ดเพื่อรายงานการใช้พลังงานจึงเป็นทางเลือกที่มีศักยภาพในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ

แดชบอร์ดที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Power BI ช่วยให้การบริหารจัดการพลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นผ่านการแสดงผลข้อมูลที่สามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น การแสดงกราฟเปรียบเทียบการใช้พลังงานในแต่ละเดือน การแสดงข้อมูลแบบเจาะลึกในแต่ละหน่วยงานย่อย รวมถึงการแจ้งเตือนเมื่อพบการใช้พลังงานเกินเกณฑ์ที่กำหนด การวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาและประยุกต์ใช้แดชบอร์ดรายงานการใช้ไฟฟ้าของสำนักนายกรัฐมนตรี

โดยใช้โปรแกรม Power BI เพื่อนำเสนอข้อมูลเชิงลึกที่ช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานของประเทศ

การศึกษานี้มีความสำคัญทั้งในด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ โดยในเชิงทฤษฎี การวิจัยจะช่วยให้มองเห็นองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดการพลังงาน ส่วนในเชิงปฏิบัติ การพัฒนาแดชบอร์ดจะช่วยให้หน่วยงานภาครัฐมีแนวทางในการปรับปรุงการบริหารจัดการพลังงานที่สามารถนำไปปรับใช้ได้จริงในองค์กรอื่น ๆ ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้พลังงานที่ดีขึ้นในระดับประเทศ (CKPower, n.d.)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการใช้ไฟฟ้าและให้ข้อมูลเชิงลึกสำหรับการตัดสินใจ

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ

การบริหารจัดการพลังงานในหน่วยงานภาครัฐมีรากฐานจากทฤษฎีระบบ (Systems Theory) ซึ่งมองว่าองค์กรเป็นระบบที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมาย การจัดการพลังงานจึงไม่ใช่เพียงการลดการใช้ไฟฟ้าแต่ครอบคลุมถึงการวางแผน การควบคุม และการปรับปรุงกระบวนการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ทฤษฎีการจัดการทรัพยากร (Resource Management Theory) เน้นถึงความสำคัญของการจัดสรรและใช้ทรัพยากรพลังงานอย่างเหมาะสม การจัดการพลังงานในหน่วยงานภาครัฐจึงต้องให้ความสำคัญกับการวางแผนเชิงกลยุทธ์และการติดตามผลอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้การบริหารจัดการพลังงานในหน่วยงานภาครัฐยังสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals หรือ SDGs) โดยเฉพาะเป้าหมายที่ 7 "พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้" และเป้าหมายที่ 13 "การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ" การประยุกต์ใช้แดชบอร์ดในการบริหารจัดการพลังงานช่วยลดการใช้พลังงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งในระดับหน่วยงานและระดับประเทศ

นโยบายสำคัญ เช่น แผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Plan: EEP) ของประเทศไทย ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการลดการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐผ่านการปรับปรุงอุปกรณ์และกระบวนการ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการติดตามผล (Sangsida et al., 2024)

2. แนวคิดการจัดทำแดชบอร์ดข้อมูล

แดชบอร์ดข้อมูล (Dashboard) เป็นเครื่องมือที่ช่วยแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและใช้งานได้สะดวก แนวคิดนี้มีรากฐานจาก ทฤษฎีการแสดงผลข้อมูล (Data Visualization Theory) โดย Edward Tufte ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลเชิงซ้อนให้ง่ายต่อการเข้าใจ แดชบอร์ดที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- สรุปข้อมูลที่สำคัญ: ให้ภาพรวมที่ชัดเจนของสถานการณ์
- แสดงผลแบบโต้ตอบได้: ผู้ใช้สามารถปรับแต่งข้อมูลตามความต้องการ
- แจ้งเตือนเหตุการณ์ผิดปกติ: ช่วยให้ผู้ใช้ตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว

โปรแกรม Power BI เป็นเครื่องมือที่สร้างแดชบอร์ดอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีคุณสมบัติเด่น เช่น การเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย การสร้างกราฟและแผนภูมิที่เข้าใจง่าย และการอัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถติดตามแนวโน้มและประเมินผลได้อย่างรวดเร็ว โดยการจัดทำแดชบอร์ดต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ (User-Centered Design) เพื่อให้ข้อมูลที่นำเสนอมีความตรงประเด็นและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

3. บทบาทของโปรแกรม Power BI ในการวิเคราะห์ข้อมูล

โปรแกรม Power BI เป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างแดชบอร์ดที่มีประสิทธิภาพสูงช่วยให้สามารถรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ และแสดงผลในรูปแบบกราฟหรือแผนภูมิที่เข้าใจง่าย คุณสมบัติที่สำคัญของโปรแกรม Power BI ได้แก่:

- การเชื่อมต่อข้อมูลหลากหลายแหล่ง: สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ระบบ IoT หรือไฟล์ Excel
- การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก: มีเครื่องมือในการสร้างฟิลเตอร์และคำนวณข้อมูล
- การแสดงผลแบบเรียลไทม์: ผู้ใช้สามารถติดตามข้อมูลที่อัปเดตได้ทันที

Power BI ช่วยให้ผู้บริหารสามารถตรวจสอบและวิเคราะห์แนวโน้มการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดต้นทุนและเพิ่มความสามารถในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (เย็นยง และคณะ, 2023)

4. วิธีดำเนินการวิจัย/ระเบียบวิธีวิจัย/Research Methodology

การวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้แดชบอร์ดรายงานการใช้ไฟฟ้าของสำนักงานรัฐมนตรี โดยใช้โปรแกรม Power BI จะดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้:

1. รูปแบบการวิจัย (Research Design)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) ที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และการวิเคราะห์เชิงข้อมูล (Data Analytics) เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับแสดงผลการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรม Power BI เป็นเครื่องมือหลักในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล

2. เครื่องมือในการวิจัย (Research Instruments)

โปรแกรม Power BI: ใช้ในการรวบรวมและแสดงผลข้อมูลการใช้ไฟฟ้าผ่านแดชบอร์ด

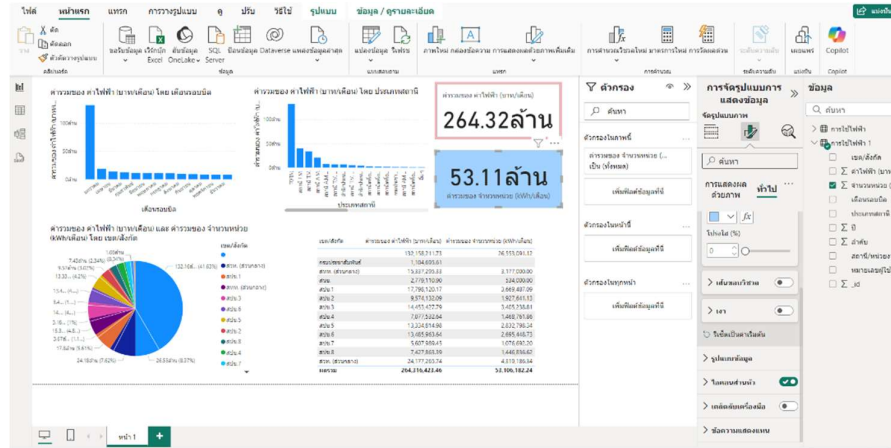
3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (Research Procedures)

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

- รวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ เช่น ข้อมูลการใช้ไฟฟ้ารายเดือนหรือรายปีของสำนักงานรัฐมนตรี
- สืบค้นข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณการใช้พลังงานเฉลี่ย ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน เป็นต้น

2. การพัฒนาแดชบอร์ดด้วยโปรแกรม Power BI

- นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาจัดทำแดชบอร์ดโดยใช้โปรแกรม Power BI
- ออกแบบแดชบอร์ดให้สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟ แผนภูมิ และตัวชี้วัดสำคัญ (Key Performance Indicators: KPIs) เช่น การเปรียบเทียบการใช้พลังงานในแต่ละเดือน แนวโน้มการใช้พลังงานผิดปกติ และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 1 แสดงภาพตัวอย่างแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้น

3. การทดลองใช้งานแดชบอร์ด (Pilot Testing)
 - เก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะผ่านแบบสอบถามและการสัมภาษณ์จากผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ฝ่ายพลังงาน นักวิเคราะห์ข้อมูล และพนักงานปฏิบัติการ
4. การปรับปรุงแดชบอร์ด
 - วิเคราะห์ผลจากการทดลองใช้งานและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแดชบอร์ดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)
 1. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ
 - วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation), ค่ามัธยฐาน (Median), ค่าสูงสุดและต่ำสุด (Max/Min) เพื่อวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
 2. การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ
 - วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อระบุประเด็นที่สำคัญและข้อเสนอแนะในการพัฒนาแดชบอร์ด
 - การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing) เช่น t-test หรือ ANOVA เพื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มข้อมูล
5. ข้อจำกัดของการวิจัย (Limitations of the Study)
 - ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์อาจมีข้อจำกัดในเรื่องความสมบูรณ์และความครบถ้วน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของผลลัพธ์
 - การวิเคราะห์ข้อมูลอาจไม่ได้ครอบคลุมทุกหน่วยงานภาครัฐหรือทุกสถานการณ์การใช้พลังงาน
 - การนำข้อมูลไปใช้ในแดชบอร์ดอาจต้องมีการปรับแต่งเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะของหน่วยงาน ทำให้อาจใช้เวลาและทรัพยากรมาก

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Recommendations)

ข้อเสนอแนะและข้อจำกัดของงานวิจัยครั้งนี้

การวิจัยนี้จะสรุปผลการพัฒนาและการใช้งานแดชบอร์ดที่มีประสิทธิภาพ พร้อมเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงการบริหารจัดการพลังงานในหน่วยงานภาครัฐโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอย่างโปรแกรม Power BI เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการอนุรักษ์พลังงานและลดค่าใช้จ่ายในระยะยาว

ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานหรือพัฒนาต่อยอดในอนาคต

การวิจัยนี้ควรขยายฐานข้อมูลให้ครอบคลุมมากขึ้น รวมถึงการบูรณาการข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ให้มากขึ้น มีการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อคาดการณ์แนวโน้มการใช้พลังงาน มีการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมจากการใช้แดชบอร์ดในระยะยาว มีการขยายการประยุกต์ใช้และนำแดชบอร์ดไปปรับใช้ในบริบทที่หลากหลาย เช่น หน่วยงานเอกชนหรืออุตสาหกรรมพลังงาน

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

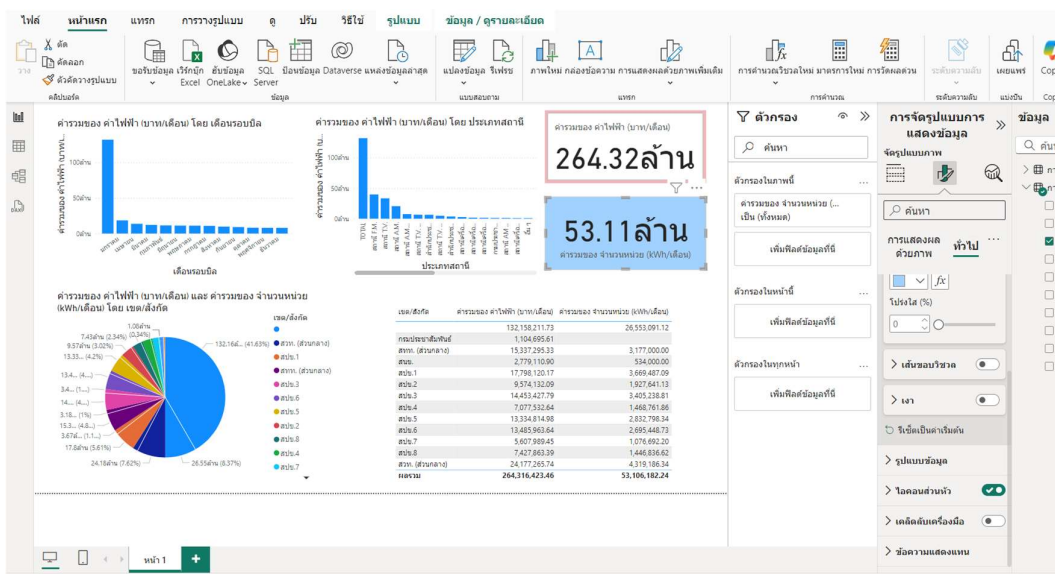
Id	ลำดับ	เดือน/ปี	ชื่อ/สังกัด	สถานี/หน่วยงาน	หมายเลขไฟฟ้า	ประเภทสถานี	ค่าไฟฟ้า (บาท/เดือน)	จำนวนหน่วย (kWh/เดือน)
1	1	2566	มกราคม	สวท. (ส่วนกลาง)	AM, 1000 Kw. นนทบุรี นครราชสีมา	20000726331 สถานี A.M.	1,908,769.76	
2	2	2566	มกราคม	สวท. (ส่วนกลาง)	สวท. (ส่วนกลาง)	87060716 สถานี F.M.	1,264,975.60	229,000.00
3	3	2566	มกราคม	กรมประชาสัมพันธ์	จากฯ กปส.	88016102 กรมประชาสัมพันธ์	1,104,695.61	
4	4	2566	มกราคม	สวท.	สถานีตำรวจ	23056498 สถานี T.V.	251,800.08	43,000.00
5	5	2566	มกราคม	สวท. (ส่วนกลาง)	837 KHz 10 Kw. เมือง ปทุมธานี	20000965367 สถานี A.M.	64,992.86	
6	6	2566	มกราคม	สวท. (ส่วนกลาง)	891 KHz 10 Kw. คลองหลวง ปทุมธานี	20001021154 สถานี A.M.	80,378.58	
7	7	2566	มกราคม	สวท. (ส่วนกลาง)	1467 KHz 100 Kw. คลองห้า ปทุมธานี	20001022723 สถานี A.M.	395,658.43	
8	8	2566	มกราคม	สวท.3	จากฯสวนพฤกษศาสตร์	9070 020004491756 บั๊ว 1	4,439.52	703
9	9	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.เชียงใหม่ และ สวท.3	9322 020004481266 สถานี F.M.	200,167.47	33,490.02
10	10	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.เชียงใหม่	9813 020005934803 สถานี F.M.	30,612.77	5,379.98
11	11	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.เชียงใหม่	9816 020004965451 สถานี A.M. และ F.M.	17,818.54	2,993.99
12	12	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.ลำปาง	9103 020005125126 สถานี F.M.	36,936.43	6,604.00
13	13	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.ลำปาง	9802 020010258747 สถานี F.M.	23,471.57	3,962.00
14	14	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.แพร่	9802 020010258747 สถานี F.M.	12,615.30	2,103.00
15	15	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.น่าน พงษ์สง	9004 020009497249 สถานี F.M.	23,140.49	3,915.83
16	16	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.น่าน พงษ์สง	9810 020009531604 สถานี F.M.	1,223.17	90.78
17	17	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.น่าน วัฒนารักษ์	0116 020009698672 สถานี F.M.	130.29	20
18	18	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.พิจิตร	0046 020005683352 สถานี F.M.	25,503.84	4,310.00
19	19	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.แม่ฮ่องสอน	9801 020005117860 สถานี F.M.	14,741.00	2,467.00
20	20	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.แม่ฮ่องสอน พงษ์สง	9039 020005015968 สถานี F.M.	10,600.53	1,758.00
21	21	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.แม่ฮ่องสอน พงษ์สง	9036 020005002855 สถานี F.M.	10,507.12	1,742.00
22	22	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.ลำปาง	9303 020005427433 สถานี F.M.	39,324.42	6,676.60
23	23	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.ลำปาง	9817 020005263217 สถานี A.M.	448,033.36	81,336.01
24	24	2566	มกราคม	สวท.3	สวท. แม่ฮ่องสอน พงษ์สง	9074 020005115018 สถานี A.M.	1,210.08	150
25	25	2566	มกราคม	สวท.3	สวท. แม่ฮ่องสอน พงษ์สง	9806 020005061044 สถานี F.M.	334.1	0
26	26	2566	มกราคม	สวท.3	สวท. เชียงใหม่	9327 020004997944 สถานี T.V.	77,744.91	14,280.00
27	27	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.เชียงใหม่	9825 020005862041 สถานี T.V.	65,389.99	11,140.00
28	28	2566	มกราคม	สวท.3	สวท.ลำปาง	9806 020004897059 สถานี T.V.	21,758.74	3,668.70

รูปที่ 2 ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของแต่ละสถานี ภายใต้สำนักนายกรัฐมนตรี

จากการเก็บข้อมูลพบว่าชุดข้อมูลนี้มีข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าในแต่ละสถานีหรือหน่วยงานภายใต้สำนักนายกรัฐมนตรี ประกอบด้วยข้อมูลเช่น ค่าไฟฟ้ารายเดือน, จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ (kWh/เดือน), ประเภทสถานี และ เขต/สังกัด โดยมีข้อมูลรวมทั้งหมด 1,892 รายการ

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าใช้จ่ายและการใช้ไฟฟ้า โดยคำนึงถึงค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของแต่ละประเภทข้อมูล

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
ค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้ารายเดือน	2,133.20 บาท/เดือน	12,397.27 บาท/เดือน	35.62 บาท/เดือน
จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ (kWh/เดือน)	328.36 kWh/เดือน	990.1 kWh/เดือน	0 kWh/เดือน



รูปที่ 3 แสดงโปรแกรม Power BI สามารถสรุปข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในสำนักงานภาครัฐมนตรี

1. การใช้ไฟฟ้ารายเดือน (kWh/เดือน)

แสดงให้เห็นถึงการกระจายการใช้ไฟฟ้าของหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งมีการใช้ไฟฟ้าแตกต่างกันตามประเภทของหน่วยงานหรือสถานที่เกี่ยวข้อง โดยมีการใช้ไฟฟ้าในช่วงที่สูงสุดและต่ำสุดที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้มีการเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าของแต่ละหน่วยงานตามกราฟแท่งและแผนภูมิวงกลมที่แสดงการกระจายข้อมูล

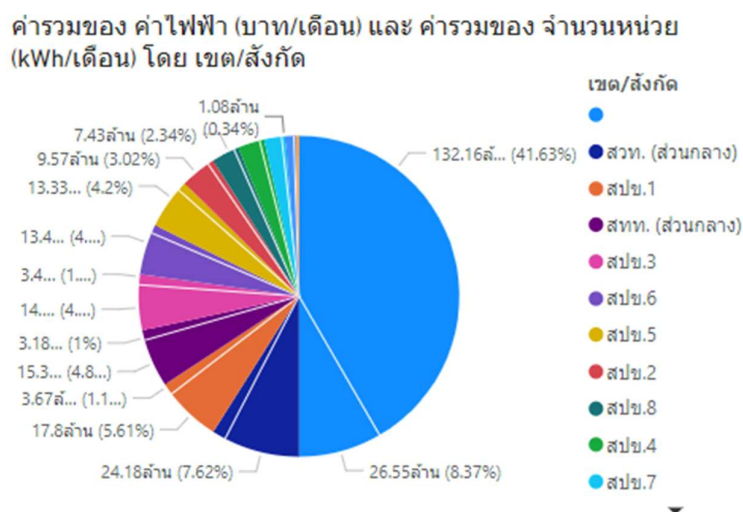
2. ค่าใช้จ่ายไฟฟ้ารายเดือน (บาท)

การแสดงผลข้อมูลค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าในรูปแบบของการรวมยอดการใช้พลังงานทั้งหมดในเดือนต่าง ๆ พบว่าในบางเดือนค่าใช้จ่ายไฟฟ้าอยู่ในระดับที่สูงขึ้น โดยที่ยอดรวมค่าพลังงานในเดือนที่สูงที่สุดคือ 264.32 ล้านบาท และในบางเดือนก็พบว่าค่าใช้จ่ายไฟฟ้าอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 53.11 ล้านบาท ซึ่งแสดงถึงความผันผวนในการใช้พลังงานในแต่ละเดือน

3. การแสดงผลข้อมูลผ่านแผนภูมิวงกลม (Pie Chart)

แสดงการแบ่งสัดส่วนของค่าใช้จ่ายไฟฟ้าในแต่ละประเภทหน่วยงานแสดงให้เห็นว่าบางหน่วยงานใช้ไฟฟ้ามากกว่าหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจในการวางแผนและการจัดการพลังงานได้ดียิ่งขึ้น

การแสดงผลดังกล่าวทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมและแนวโน้มการใช้ไฟฟ้าได้อย่างชัดเจน ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถติดตามการใช้พลังงานได้ง่ายขึ้น พร้อมทั้งมีข้อมูลในการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอนาคต



รูปที่ 4 แสดงการแบ่งสัดส่วนของค่าใช้จ่ายไฟฟ้าในแต่ละประเภทหน่วยงาน

6. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้แดชบอร์ดรายงานการใช้ไฟฟ้าของสำนักนายกรัฐมนตรี โดยใช้โปรแกรม Power BI เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามและบริหารจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในหน่วยงานภาครัฐ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาแดชบอร์ดด้วยโปรแกรม Power BI สามารถช่วยให้หน่วยงานสำนักนายกรัฐมนตรีสามารถตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการแสดงผลในรูปแบบกราฟและแผนภูมิที่เข้าใจง่าย โดยเฉพาะการแสดงตัวชี้วัดประสิทธิภาพ (KPIs) เช่น การเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าระหว่างเดือนหรือสถานที่ต่าง ๆ และการตรวจสอบแนวโน้มการใช้ไฟฟ้าที่ผิดปกติ

จากการทดลองใช้งานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ฝ่ายพลังงาน นักวิเคราะห์ข้อมูล และพนักงานปฏิบัติการ พบว่าแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและมีข้อมูลเชิงลึกในการปรับปรุงการใช้พลังงาน นอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าโดยการปรับกระบวนการและพฤติกรรมการใช้พลังงานที่ไม่เหมาะสมในบางหน่วยงาน

การวิจัยนี้จึงชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการพลังงานในหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งช่วยในการตัดสินใจที่ดีขึ้น ลดค่าใช้จ่ายและส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างยั่งยืนในระยะยาว

7. เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2563). รายงานการลดการใช้พลังงานของหน่วยงานภาครัฐที่นำระบบดิจิทัลมาใช้ในการติดตามพลังงาน: ลดลงเฉลี่ย 10-20%. *รายงานการอนุรักษ์พลังงาน*, 11(1), 25-30.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2563). รายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย.
- ยีนยง, พงษ์ชัยชูวงศ์, กาญจนา ฉายชูวงศ์, ศิริพร น้อยใจบุญ และ ชนะชน ถาวรเจริญ. (2566). การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและเทคโนโลยีแดชบอร์ดเพื่อนำเสนอข้อมูลผู้ป่วยเสียชีวิตด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา. *วารสารสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น*, 5(1), 1-198.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2563). แนวทางปฏิบัติเพื่อลดการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ. <https://plalo.go.th>.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2565). แผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP).
- สมาคมการจัดการพลังงานแห่งประเทศไทย. (2564). แนวทางการอนุรักษ์พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ.
- วรพงษ์ ศรีนวล.(2562). การใช้แดชบอร์ดในการติดตามการใช้พลังงานในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา: การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ. *วารสารการจัดการพลังงาน*, 7(2), 34-49.
- CKPower. (n.d.). การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. Retrieved from <https://www.ckpower.co.th>
- Microsoft Corporation. (2023). *Power BI documentation*. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/>
- Microsoft Industry. (n.d.). การดำเนินงานและโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐ. Retrieved from <https://www.microsoft.com>
- Sangsida, W., Budsareechai, S., Hongthong, S., & Nisapai, W. (2024). Potential for producing electricity with rooftop solar energy and conserving energy by changing equipment of Chaiyaphum Rajabhat University. *SciTech Research Journal*, 7(2), 95-110.
- Smith, J., & Taylor, R. (2020). The use of data analytics systems to improve energy efficiency in U.S. government agencies: A case study showing a 15% reduction in energy consumption within one year. *Energy Efficiency Journal*, 12(3), 45-60.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. Retrieved from <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

**การพยากรณ์และการจัดการมลพิษ PM 2.5 ในอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ด้วยแบบจำลองทางสถิติ และการพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้โปรแกรม Power BI**
**PM2.5 Forecasting and Management in Bang Pa-In District, Phra Nakhon Si
Ayutthaya Province Using Statistical Models and Dashboard Development
with Power BI**

กัญญาณี นามเอี่ยม¹ และอรัญญา ไบศลา²

¹โรงพยาบาลราชธานี โรจนะ 78 หมู่ที่ 3 ตำบลสามเรือน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13160,

E-mail hr@rajthanee-rojana.com

²บริษัท เอ็ม.ซี.เอส.สตีล จำกัด (มหาชน) 70 หมู่ที่ 2 ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13290,

E-mail Oratai.ba@mcssteel.co.th

วันที่รับบทความ 11 ธันวาคม 2567

วันแก้ไขบทความ 22 ธันวาคม 2567

วันตอบรับบทความ 27 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาสถานการณ์ PM 2.5 และหาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณ PM 2.5 รายชั่วโมงและข้อมูลเฉลี่ย 24 ชั่วโมงที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการพยากรณ์ปริมาณ PM 2.5 ศึกษาสถานการณ์โรคเฝ้าระวังจาก PM 2.5 อำเภอ บางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ด้วยวิธีการระบาดวิทยาเชิงพรรณนา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณ PM 2.5 รายชั่วโมงของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2567 – 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 และข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคเฝ้าระวังจาก PM 2.5 จากฐานข้อมูลการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ของสำนักงานสาธารณสุข อำเภอ บางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และระบบฐานข้อมูลสุขภาพ (Health Data Centerกระทรวงสาธารณสุข) รวม 7 โรค ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2567 – 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 วิธีการหาตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมเปรียบเทียบ ระหว่างเทคนิคการพยากรณ์แบบทำให้เรียบ และเทคนิคการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ส่วน การศึกษาสถานการณ์โรคเฝ้าระวังจาก PM 2.5 อำเภอ บางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ใช้สถิติเชิงพรรณนา ค่าสถิติที่ใช้ คือ สัดส่วน อัตราส่วนค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด และการวัดความสัมพันธ์ ค่าสถิติที่ใช้ คือ Incidence rate และ Incidencerate ratio ผลการวิจัย พบว่าเทคนิคการพยากรณ์ที่ให้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ เทคนิคการพยากรณ์ของ บ็อกซ์-เจนกินส์ การพยากรณ์ปริมาณ PM 2.5 รายชั่วโมงช่วงระยะเวลาที่พยากรณ์ได้ความแม่นยำไม่เกิน 48 ชั่วโมง ตัว แบบที่เหมาะสม คือ ARIMA(1,1,1)(1,1,1), การพยากรณ์ปริมาณ PM 2.5 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ช่วงระยะเวลาที่พยากรณ์ได้ ความแม่นยำไม่เกิน 31 วัน ตัวแบบที่เหมาะสมคือ ARIMA (0,1,3) และจากการศึกษาสถานการณ์ปริมาณ PM2.5 และ

สถานการณ์โรคเฝ้าระวังจาก PM 2.5 พบว่า การสัมผัส PM 2.5 ในช่วงเวลาที่ระดับ PM 2.5 เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคปอดอักเสบ โรคไข้หวัดใหญ่ และโรคระบบทางเดินหายใจอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: การพยากรณ์ PM 2.5, แบบจำลองทางสถิติ, การออกแบบแดชบอร์ด, Power BI

ABSTRACT

This study researched the PM 2.5 levels and developed an appropriate model that can predict both hourly and 24-hour average concentrations of PM 2.5 it also applies descriptive epidemiological methods to study monitoring with respect to the PM2.5 health problems in Bang Pa-In District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. The dataset includes hourly PM 2.5 in Phra Nakhon Si Ayutthaya from August 1, 2024, through November 30, 2024, and the number of PM 2.5-related diseases obtained from the Epidemiological Surveillance Database, Bang Pa-In District Public Health Office and Health Data Center, Ministry of Public Health in seven types within the period. It applies the Box-Jenkins forecasting method to select the best model, comparing it with smoothing techniques. Descriptive statistics such as proportions, minimum and maximum values, and correlation metrics like incidence rate and incidence rate ratio are used for disease surveillance. In order to identify the best models for forecasting, the Box-Jenkins method was used: ARIMA(1,1,1)(1,1,1) for hourly PM2.5 concentration forecasts was quite accurate up to 48 hours, while ARIMA(0,1,3) for the 24-hour average PM 2.5 showed up to 31 days of accuracy. Moreover, exposure to high levels of PM2.5 significantly increases the risk of respiratory diseases such as influenza, pneumonia, and other respiratory diseases, as can be seen from the analysis of PM 2.5 levels and associated disease surveillance, with statistically significant findings.

Keywords: Keywords: PM 2.5 Forecasting, Statistical Model, Dashboard Design, Power BI

1. บทนำ

ปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) เป็นหนึ่งในปัญหามลพิษทางอากาศที่ร้ายแรงและมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ในหลายพื้นที่ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมสูง การขยายตัวของเมือง และการใช้ยานพาหนะในปริมาณมาก ปัญหาฝุ่น PM 2.5 เกิดจากการปล่อยมลพิษจากแหล่งต่าง ๆ เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ การเผาไหม้ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม การเผาไหม้ในภาคการเกษตร และมลพิษจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน การสัมผัสกับฝุ่น PM 2.5 ในระยะยาวอาจส่งผลให้เกิดโรคทางเดินหายใจเรื้อรัง เช่น หอบหืด โรคหลอดเลือดอักเสบ และโรคปอดอักเสบ รวมถึงเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และมะเร็งปอด ผลกระทบเหล่านี้มีความรุนแรงต่อระบบทางเดินหายใจและระบบหลอดเลือดในร่างกาย โดยอาจทำให้สุขภาพโดยรวมเสื่อมลงในระยะยาว การมีมาตรการที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ประชาชนสามารถหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับฝุ่น PM 2.5 ได้ในช่วงที่มีมลพิษสูง และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคจากมลพิษทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) ในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในอำเภอบางปะอินและพื้นที่อื่น ๆ ที่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมและการเกษตรกรรมที่เข้มข้น ซึ่งสร้างมลพิษในอากาศและส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีการ

พัฒนาอุตสาหกรรมที่สำคัญ เช่น เขตอุตสาหกรรมบางปะอิน ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยมลพิษทางอากาศหลักจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม การเผาไหม้ในกระบวนการผลิต และการขนส่งสินค้าโดยใช้ยานพาหนะที่ปล่อยควันดำ นอกจากนี้ยังมีการเผาไร่อ้อยและการเผาหญ้าในภาคเกษตรกรรมที่เป็นอีกหนึ่งแหล่งกำเนิดฝุ่น PM 2.5 ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในพื้นที่ การจัดการปัญหาฝุ่น PM 2.5 ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยายังมีความท้าทาย เนื่องจากมีแหล่งมลพิษจากทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรม การเฝ้าระวังและการแจ้งเตือนเกี่ยวกับค่าฝุ่น PM 2.5 ที่เกิดขึ้นในพื้นที่จึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยการพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจวัดและพยากรณ์การปล่อยมลพิษสามารถช่วยให้หน่วยงานสามารถแจ้งเตือนประชาชนล่วงหน้า และจัดการมลพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การห้ามการเผาไหม้ในช่วงเวลาที่ฝุ่นมีความหนาแน่นสูงหรือการแนะนำให้ประชาชนหลีกเลี่ยงการออกจากบ้านในช่วงที่ค่าฝุ่นสูงเกินไป

การพัฒนาโมเดลการพยากรณ์ PM 2.5 สำหรับอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดและความแม่นยำสูง รวมถึงต้องพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดมลพิษในพื้นที่นั้น ๆ เช่น การเผาไหม้ในพื้นที่เกษตรกรรม การปล่อยมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม สภาพอากาศ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ และความเร็วลม รวมถึงการจราจรที่มีปริมาณมาก การใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอากาศในพื้นที่ เช่น สถานีตรวจวัดอากาศในเขตบางปะอิน ซึ่งจะช่วยในการเก็บข้อมูลที่แม่นยำเกี่ยวกับระดับ PM 2.5 และการเปลี่ยนแปลงของมันในแต่ละช่วงเวลาได้ การใช้เทคนิคทางสถิติเช่น ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) จะช่วยในการพยากรณ์ค่าฝุ่นในระยะสั้น (เช่น 1-48 ชั่วโมง) โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในอดีตในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ (Box et al., 2015). การใช้ Machine Learning เช่น Random Forest หรือ Support Vector Machines (SVM) จะช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากที่มีความซับซ้อน ซึ่งอาจไม่สามารถจัดการได้ดีในโมเดลทางสถิติปกติ การเรียนรู้ของเครื่องสามารถทำให้โมเดลการพยากรณ์มีความแม่นยำสูงขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่มีหลายปัจจัยที่ต้องพิจารณาพร้อมกัน (Breiman, 2001). นอกจากนี้ Air Quality Dispersion Models เช่น AERMOD ยังสามารถใช้ในการจำลองการกระจายตัวของฝุ่น PM 2.5 ในพื้นที่ที่มีการปล่อยมลพิษจากแหล่งต่าง ๆ ช่วยในการพยากรณ์ระดับฝุ่นในพื้นที่ได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น (Cimorelli et al., 2005) การศึกษาผลกระทบจากฝุ่น PM 2.5 ในพื้นที่ต่าง ๆ เช่น อำเภอบางปะอินจะช่วยให้เข้าใจถึงความเสี่ยงทางสุขภาพจากฝุ่นละอองในระดับท้องถิ่น ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบนโยบายสุขภาพและการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน โดยใช้ข้อมูลการพยากรณ์ PM 2.5 ร่วมกับการศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพ สามารถช่วยในการออกแบบแผนรับมือภัยพิบัติจากมลพิษทางอากาศและการปกป้องสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของต้นแบบในการพยากรณ์ปริมาณฝุ่น PM 2.5 ในอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อวิเคราะห์และพัฒนาแดชบอร์ดการแสดงผลของปริมาณฝุ่น PM2.5 ในอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพยากรณ์ PM 2.5 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และแบบจำลองทางสถิติ (Statistical Models) เป็นกระบวนการที่สำคัญในการช่วยเตรียมความพร้อมในการจัดการมลพิษทางอากาศ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเตือนภัยและให้ข้อมูลแก่ประชาชนเกี่ยวกับสถานการณ์ฝุ่น PM 2.5 เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ โดยต้องพิจารณาปัจจัยหลายประการ เช่น สภาพอากาศ การปล่อยมลพิษจากแหล่งอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม รวมถึงข้อมูล

จากสถานีตรวจวัดอากาศในพื้นที่ที่มีความแม่นยำและละเอียด การพัฒนาโมเดลพยากรณ์ PM 2.5 ด้วยเทคนิคเหล่านี้จะช่วยให้สามารถทำนายระดับฝุ่นในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

การพยากรณ์ PM 2.5 ด้วยแบบจำลองทางสถิติ ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average): ARIMA เป็นแบบจำลองทางสถิติที่ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลชุดเวลา เช่น PM 2.5 โดยการใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อทำนายค่าฝุ่นในอนาคต แบบจำลองนี้สามารถจัดการกับข้อมูลที่มีแนวโน้มและฤดูกาลได้

การพยากรณ์ PM 2.5 ด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) Random Forest: Random Forest เป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่ใช้หลายต้นไม้ (decision trees) ในการตัดสินใจ ซึ่งแต่ละต้นไม้จะเรียนรู้จากข้อมูลที่มีความหลากหลายและรวมผลลัพธ์จากหลาย ๆ ต้นไม้เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทำนาย การใช้ Random Forest จึงสามารถจัดการกับข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงเส้น (non-linear) ได้ดี ซึ่งเหมาะสำหรับการพยากรณ์ PM 2.5 ที่มีหลายปัจจัยที่ต้องพิจารณาพร้อมกัน

Support Vector Machines (SVM): SVM เป็นเทคนิคที่เน้นการหาขอบเขตที่ดีที่สุดในการแยกข้อมูลออกจากกัน โดยใช้ kernel trick ในการแปลงข้อมูลให้สามารถแยกได้ในมิติที่สูงขึ้น ซึ่งเหมาะสำหรับข้อมูลที่มีมิติสูงและความซับซ้อน การใช้ SVM ในการพยากรณ์ PM 2.5 ช่วยให้การจัดการกับข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงเส้นและมีความซับซ้อนได้

Neural Networks คือระบบที่เลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ในการประมวลผลข้อมูลที่มีความซับซ้อนสูง และสามารถเรียนรู้ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างข้อมูลได้ โดยใช้เลเยอร์ต่างๆ ของประสาทเทียมในการคำนวณค่าที่แม่นยำ

เทคนิคเหล่านี้ช่วยให้โมเดลสามารถพยากรณ์ค่าของ PM 2.5 ได้แม่นยำยิ่งขึ้น โดยการใช้ข้อมูลที่มีจำนวนมากและหลากหลายเป็นตัวช่วยในการฝึกสอนโมเดล (Breiman, 2001)

ทฤษฎีการพยากรณ์ด้วยแบบจำลองทางสถิติ (Statistical Forecasting Models) การพยากรณ์ PM 2.5 มักใช้แบบจำลองทางสถิติเพื่อทำนายค่าฝุ่นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในอดีต เช่น ข้อมูลการตรวจวัด PM 2.5 จากสถานีตรวจวัด และข้อมูลสภาพอากาศ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ และลม แบบจำลองที่นิยมใช้ ได้แก่ ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) ซึ่งเป็นโมเดลที่สามารถวิเคราะห์และทำนายข้อมูลชุดเวลาได้ดี (Box et al., 2015)

Gradient Boosting Machines (GBM) เป็นเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องที่ใช้กระบวนการ Boosting โดยการสร้างโมเดลหลายๆ โมเดล (ในกรณีนี้คือ decision trees) ที่ทำงานร่วมกันเพื่อปรับปรุงความสามารถในการทำนาย โดยที่โมเดลที่สองจะมุ่งแก้ไขข้อผิดพลาดจากโมเดลแรก ซึ่งการสร้างต้นไม้แต่ละต้นจะพยายามลดความคลาดเคลื่อนจากการทำนายในแต่ละรอบ โดยใช้ Gradient Descent ในการปรับค่าพารามิเตอร์ของต้นไม้ในแต่ละรอบของการฝึกโมเดล (Friedman, 2001)

กระบวนการทำงานของ GBM เริ่มจากการสร้างโมเดลต้นไม้แรกที่ทำนายผลลัพธ์เบื้องต้น เช่น ค่าเฉลี่ยของข้อมูล จากนั้นในแต่ละรอบถัดไป จะสร้างโมเดลต้นไม้ใหม่ที่พยายามลดข้อผิดพลาดจากโมเดลที่ผ่านมาด้วยการเรียนรู้จาก residual errors หรือค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าทำนายจริงและค่าทำนายที่ได้ ซึ่งจะปรับปรุงค่าพยากรณ์ทีละขั้นโดยอาศัย gradient descent เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดและลดความคลาดเคลื่อนให้ได้มากที่สุด (Friedman, 2001)

XGBoost (Extreme Gradient Boosting) เป็นการพัฒนาเทคนิค GBM โดยมีการปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้จากข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน XGBoost ใช้ regularization เพื่อควบคุมการ overfitting ซึ่งเป็นปัญหาหลักของ GBM โดยการเพิ่มข้อจำกัดในการหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุด XGBoost ยังรองรับ parallelization ซึ่งช่วยให้การคำนวณเร็วขึ้น โดยใช้หลายคอร์ในซีพียู เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลขนาดใหญ่ (Chen & Guestrin, 2016). นอกจากนี้ XGBoost ยังมีเทคนิค tree pruning ที่ช่วยลดขนาดของต้นไม้ที่ไม่จำเป็นออกจากโมเดล ซึ่งช่วยให้โมเดลมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและไม่ซับซ้อนเกินไป

นอกจากนี้ XGBoost ยังสามารถจัดการกับข้อมูลที่หายไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องทำการเติมข้อมูลหรือจัดการกับค่าที่หายไปในช่วงขั้นตอนการเตรียมข้อมูล (He & Wu, 2020). ด้วยคุณสมบัติทั้งหมดนี้ XGBoost จึงมีความสามารถในการทำงานได้ดีทั้งในกรณีของข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และข้อมูลที่มีความซับซ้อน และสามารถสร้างโมเดลที่มีความแม่นยำสูงมากขึ้น

อินทฉัตร สุขเกษม (2563) ศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) จังหวัดนครราชสีมา การวิจัยนี้ศึกษาสถานการณ์ PM 2.5 และพัฒนาโมเดลการพยากรณ์ปริมาณ PM 2.5 รายชั่วโมงและเฉลี่ย 24 ชั่วโมงในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา รวมถึงศึกษาสถานการณ์โรคที่เกี่ยวข้องกับ PM 2.5 ในอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้วิธีการระบาดวิทยาเชิงพรรณนา ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วยปริมาณ PM2.5 จากสถานีสูบน้ำประตูลดแล่นและข้อมูลโรคเฝ้าระวังจากฐานข้อมูลการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาและระบบฐานข้อมูลสุขภาพจากกระทรวงสาธารณสุข ระหว่างวันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2562 - 30 มิถุนายน พ.ศ. 2563 ผลการวิจัยพบว่าเทคนิค Box-Jenkins โดยใช้โมเดล ARIMA(1,1,1)(1,1,1) สำหรับการพยากรณ์ PM 2.5 รายชั่วโมง และ ARIMA(0,1,3) สำหรับการพยากรณ์เฉลี่ย 24 ชั่วโมงได้ผลดีที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าการสัมผัสกับ PM 2.5 มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางเดินหายใจ เช่น ปอดอักเสบและไข้หวัดใหญ่

การพยากรณ์ PM 2.5 ในพื้นที่ต่าง ๆ เช่น จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยเฉพาะในอำเภอบางปะอิน ที่มีแหล่งมลพิษจากการปล่อยมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้ในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม รวมถึงการจราจรที่หนาแน่น การใช้เทคนิคต่าง ๆ ทั้งการเรียนรู้ของเครื่องและแบบจำลองทางสถิติช่วยให้สามารถพยากรณ์ค่าฝุ่น PM 2.5 ได้แม่นยำขึ้น และมีประสิทธิภาพในการเตือนภัยและให้ข้อมูลแก่ประชาชนในการรับมือกับมลพิษทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในการพัฒนาโมเดลการพยากรณ์ PM 2.5 สำหรับอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ข้อมูลระดับ PM 2.5 ข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) จากสถานีตรวจวัดอากาศในพื้นที่อำเภอบางปะอิน ซึ่งสามารถหาได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมควบคุมมลพิษหรือหน่วยงานท้องถิ่น โดยข้อมูลที่ได้จะต้องมีความละเอียดรายชั่วโมงหรือรายวันในช่วงระยะเวลาที่กำหนดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความดันอากาศ ความเร็วลม ซึ่งสามารถหาได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่หรือฐานข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลด้านกิจกรรมมนุษย์ ข้อมูลการจราจร การก่อสร้าง การปล่อยควันจากโรงงานหรือโรงไฟฟ้าในพื้นที่

ซึ่งสามารถเก็บได้จากหน่วยงานท้องถิ่นหรือการสำรวจภาคสนาม ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยที่มีโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ หรือโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณ PM 2.5 รายชั่วโมง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการสร้างแฟ้มเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล นำข้อมูลปริมาณ PM 2.5 รายชั่วโมง และจัดการกับการขาดหายของ ข้อมูลรายชั่วโมง โดยนำข้อมูลที่มีอยู่มาทำการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล ว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบโค้งปกติหรือไม่ ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบโค้งปกติจะใช้ค่าเฉลี่ยแทนค่าข้อมูลที่ขาดหายไป แต่ถ้าข้อมูลดังกล่าวไม่มีการแจกแจงแบบโค้งปกติจะใช้ค่าเท่ากับค่าข้อมูลที่อยู่ใกล้เคียงกับค่าข้อมูลที่ขาดหายไปเป็นข้อมูลชุดที่ 1 ข้อมูลปริมาณ PM 2.5 รายชั่วโมง มาหาค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เป็นข้อมูลชุดที่ 2 ข้อมูลปริมาณ PM 2.5 เฉลี่ยรายวัน นำกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์สถานการณ์ PM 2.5 โดยโปรแกรม Microsoft Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

ค่าสถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด การหาตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม และการพยากรณ์ใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics 26 ของกรมควบคุมโรค เลือก เทคนิคการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins) รูปแบบ ARIMA (Auto Regressive Integrated Moving Average) มีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบข้อมูลว่ามีแนวโน้ม มีฤดูกาล มีความแปรปรวนคงที่หรือไม่ ถ้ายังไม่คงที่แสดงว่าไม่เสถียร (Non stationary) ต้องปรับข้อมูลให้เสถียรเสียก่อน
2. เมื่อข้อมูลเสถียรแล้วให้กำหนดรูปแบบโดยพิจารณาฟังก์ชัน สหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function: ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) พิจารณาจากคอเรโลแกรม (correlogram)
3. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์จากรูปแบบที่กำหนด ตรวจสอบนัยสำคัญทางสถิติและความคลาดเคลื่อนจากรูปแบบที่กำหนด ถ้ามีปัญหาต้องทำการกำหนดรูปแบบใหม่

2. การเตรียมข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จะต้องได้รับการประมวลผลเพื่อให้สามารถนำมาวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่เก็บมาอาจมีการขาดหาย หรือผิดปกติ ซึ่งจะต้องมีการทำความสะอาดข้อมูล (data cleaning) รวมถึงการแปลงข้อมูล (data transformation) ให้เหมาะสม เช่น การทำให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้ เช่น การแปลงข้อมูลวันที่ให้เป็นตัวแปรที่สามารถคำนวณได้หรือการเติมค่าที่หายไป

3. การเลือกเทคนิคการพยากรณ์

ในการพัฒนาโมเดลการพยากรณ์ PM 2.5 สำหรับอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยาจะเลือกใช้ Machine Learning techniques เช่น Random Forest, Support Vector Machines (SVM), หรือ Gradient Boosting Machines (GBM) รวมถึง XGBoost ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถเรียนรู้จากข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้ดี โดยการใช้เทคนิคเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่มี เช่น การแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อค่าปริมาณ PM 2.5

4. การฝึกสอนโมเดล (Model Training)

ขั้นตอนนี้จะใช้ข้อมูลที่เก็บได้เพื่อฝึกสอนโมเดลการพยากรณ์ PM 2.5 โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดข้อมูลฝึกสอน (training data) และชุดข้อมูลทดสอบ (testing data) เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล โมเดลจะได้รับการปรับค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถพยากรณ์ค่าของ PM 2.5 ได้แม่นยำที่สุด

5. การประเมินผลโมเดล (Model Evaluation)

หลังจากฝึกสอนโมเดลเสร็จแล้ว จะทำการประเมินผลของโมเดลโดยใช้ชุดข้อมูลทดสอบ เพื่อดูว่าโมเดลสามารถทำนายค่าของ PM 2.5 ได้แม่นยำแค่ไหน โดยใช้ค่าต่างๆ เช่น Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), หรือ R-squared (R^2) เพื่อประเมินความแม่นยำของโมเดล

6. การนำเสนอผลลัพธ์และการวิเคราะห์

ในขั้นตอนนี้ จะนำเสนอผลลัพธ์จากโมเดลที่พัฒนาเสร็จแล้ว โดยใช้กราฟและแผนภูมิที่เหมาะสม เช่น แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงของ PM 2.5 ในระยะเวลาต่าง ๆ เพื่อให้เห็นภาพรวมของการพยากรณ์และเทียบกับค่าจริงที่ได้จากการตรวจวัด นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพอากาศ การจราจร หรือกิจกรรมทางอุตสาหกรรมที่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของ PM 2.5 ในพื้นที่ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

7. การเสนอแนะแนวทางการปรับปรุง

หลังจากการวิเคราะห์และทดสอบโมเดลแล้ว จะมีการเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงและพัฒนาโมเดลในอนาคต เช่น การเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งที่ต่างออกไป หรือการปรับปรุงเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องที่ใช้ในการพัฒนาโมเดลเพื่อให้สามารถพยากรณ์ PM 2.5 ได้แม่นยำยิ่งขึ้น

8. การสรุปผลและข้อเสนอแนะ

สุดท้ายจะมีการสรุปผลการวิจัยและการพัฒนาโมเดลการพยากรณ์ PM 2.5 สำหรับอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีข้อเสนอแนะในการใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากโมเดลในการวางแผนจัดการมลพิษทางอากาศและการเตือนภัยสำหรับประชาชนในพื้นที่เพื่อสุขภาพที่ดีขึ้น

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาการพยากรณ์ระดับ PM 2.5 ในอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

1. การพยากรณ์ระดับ PM 2.5: การใช้เทคนิค Gradient Boosting Machines (GBM) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำนายระดับ PM2.5 เมื่อเทียบกับ Random Forest และ Support Vector Machines (SVM). GBM สามารถทำนายระดับฝุ่นละอองในระยะเวลา 48 ชั่วโมงข้างหน้าได้แม่นยำที่สุด โดยมีค่า Mean Absolute Error (MAE) และ Root Mean Square Error (RMSE) ต่ำสุด ทำให้สามารถใช้ในการวางแผนและการเตือนภัยมลพิษทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยข้อมูลที่ใช้จะเป็นข้อมูล PM 2.5 ของแต่ละวัน ข้อมูลสภาพอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ใช้ข้อมูลเหล่านี้เพื่อฝึกโมเดล GBM โดยกำหนดว่า ระดับ PM 2.5 ในวันถัดไป เป็นค่าที่เราต้องการทำนาย หลังจากที่ได้ฝึกโมเดลเสร็จแล้ว จะใช้โมเดลที่ฝึกแล้วในการทำนายค่า PM 2.5 สำหรับวันถัดไป โมเดล GBM ทำนายระดับ PM 2.5 สำหรับ 48 ชั่วโมงข้างหน้า

เวลา 0 ชั่วโมง (ตอนนี้): PM 2.5 = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

เวลา 12 ชั่วโมง (เที่ยงวัน): PM 2.5 = 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

เวลา 24 ชั่วโมง (วันถัดไป): PM 2.5 = 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

เวลา 48 ชั่วโมง (2 วันถัดไป): PM 2.5 = 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

เมื่อได้ผลการทำนายแล้ว เราต้องประเมินความแม่นยำของโมเดลโดยใช้ Mean Absolute Error (MAE) และ Root Mean Square Error (RMSE) ซึ่งเป็นมาตรการที่ใช้วัดความแตกต่างระหว่างค่าที่ทำนายและค่าจริง

MAE = ค่าผิดพลาดเฉลี่ยที่ไม่ขึ้นกับทิศทาง

RMSE = ค่าผิดพลาดที่คำนึงถึงการเบี่ยงเบนที่มาก

2. สถานการณ์โรคที่เกี่ยวข้องกับ PM 2.5 พบว่าเมื่อระดับ PM 2.5 สูงขึ้น จะมีการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยที่มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคปอดอักเสบ โรคไข้หวัดใหญ่ และโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง การวิเคราะห์พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญระหว่างระดับ PM 2.5 และอัตราการเกิดโรคทางเดินหายใจ โดยเฉพาะในช่วงที่ระดับมลพิษสูงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

โรคปอดอักเสบ (Pneumonia) PM 2.5 ที่มีอนุภาคเล็กมากสามารถเข้าสู่ปอดได้ลึกและทำให้เกิดการระคายเคืองในระบบทางเดินหายใจ ทำให้ปอดไม่สามารถทำงานได้เต็มที่ ส่งผลให้เกิดการติดเชื้อในปอด เช่น โรคปอดอักเสบ หากระดับ PM 2.5 ในพื้นที่หนึ่งสูงขึ้นถึง 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ หรือมากกว่านั้นเป็นเวลาหลายวันติดต่อกัน

โรคไข้หวัดใหญ่ (Influenza) การมี PM 2.5 ในอากาศในระดับที่สูงสามารถทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายอ่อนแอลง ทำให้ร่างกายมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสได้ง่ายขึ้น รวมถึงเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคไข้หวัดใหญ่ ในช่วงที่มีมลพิษจากฝุ่น PM 2.5 สูง เช่น ในช่วงฤดูหนาวหรือในช่วงที่มีการเผาไหม้ในอุตสาหกรรม ผู้คนที่ระดับ PM 2.5 สูงในอากาศอาจมีโอกาสติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สูงขึ้น

โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic Bronchitis) การสูดดม PM 2.5 ในระยะยาวสามารถทำให้เกิดการระคายเคืองในหลอดลม ซึ่งส่งผลให้เกิดอาการหลอดลมอักเสบเรื้อรัง ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเช่น หอบหืดหรือหลอดลมอักเสบเรื้อรังจะมีอาการหนักขึ้นเมื่อมีมลพิษจาก PM 2.5 ผู้ที่มีโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรังในพื้นที่ที่มีระดับ PM 2.5 สูง

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ PM 2.5 และโรคทางเดินหายใจพบว่า PM 2.5 ที่มีระดับสูงสามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้คน โดยเฉพาะผู้ที่มีโรคประจำตัวทางระบบทางเดินหายใจ โดยในช่วงที่ระดับมลพิษสูงและต่อเนื่อง ผู้ป่วยทางระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคปอดอักเสบ, โรคไข้หวัดใหญ่, และโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง มักจะมีอาการแย่ลงและมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้น

3. การประยุกต์ใช้ ผลการพยากรณ์ระดับ PM 2.5 สามารถช่วยในการพัฒนาระบบเตือนภัยและการวางแผนจัดการมลพิษทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการ เตรียมความพร้อมในการป้องกันและควบคุมโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษ การมีข้อมูลพยากรณ์ที่แม่นยำช่วยให้เราสามารถจัดการและลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากมลพิษทางอากาศได้อย่างทัน่วงทีและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในการจัดการกับโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ การพยากรณ์ระดับ PM 2.5 สามารถนำไปใช้ในการพัฒนา ระบบเตือนภัยมลพิษทางอากาศ ที่สามารถแจ้งเตือนประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องล่วงหน้าก่อนที่ระดับมลพิษจะสูงเกินไป เมื่อมีการพยากรณ์ระดับ PM 2.5 ในอนาคต (เช่น 24-48 ชั่วโมงข้างหน้า) ซึ่งมีความเสี่ยงสูง เช่น ค่าฝุ่นละอองอาจเกินระดับที่เป็นอันตราย การพยากรณ์ระดับ PM 2.5 ยังช่วยในการ วางแผนการจัดการมลพิษทางอากาศ โดยสามารถนำผลการทำนายมาใช้ในการปรับกลยุทธ์ต่างๆ ในการควบคุมและลดมลพิษได้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ผลการพยากรณ์ในการวางแผนการบังคับใช้มาตรการควบคุมมลพิษ เช่น การจำกัดการใช้รถยนต์ในพื้นที่ที่มีการปล่อยมลพิษสูง การห้ามการเผาไหม้ในพื้นที่เกษตรกรรมในช่วงเวลาที่ระดับ PM 2.5 คาดว่าจะสูง การลดการปล่อยมลพิษจากโรงงาน ผลการประเมินจากโมเดลต่างๆ แสดงได้ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินจากแต่ละโมเดล

โมเดล	MAE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	RMSE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MAPE (%)
Gradient Boosting Machines (GBM)	3.5	5.2	6.0
Random Forest (RF)	4.2	6.0	7.5
Support Vector Machines (SVM)	5.0	7.0	8.2

จากตารางข้างต้น Gradient Boosting Machines (GBM) มีค่าประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในทุก 3 มาตรการ (MAE, RMSE, MAPE) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโมเดลนี้สามารถทำนายระดับ PM 2.5 ได้แม่นยำกว่า Random Forest และ Support Vector Machines (SVM) โดยสามารถใช้ข้อมูลนี้ในการตัดสินใจเลือกโมเดลที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ระดับมลพิษในอนาคต MAE (Mean Absolute Error) เป็นค่าผิดพลาดเฉลี่ยระหว่างค่าจริงและค่าที่โมเดลทำนาย ค่าที่ต่ำกว่าแสดงว่าโมเดลสามารถทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าจริงมากขึ้น จากตารางจะเห็นว่า GBM มี MAE ต่ำที่สุด (3.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) แสดงว่าโมเดลนี้ทำนายค่า PM 2.5 ได้ใกล้เคียงกับค่าจริงที่สุด RMSE (Root Mean Square Error) เป็นการวัดความผิดพลาดที่พิจารณาค่าผิดพลาดที่มีความแตกต่างมากๆ (ค่าผิดพลาดที่ใหญ่จะถูกลงโทษมากขึ้น) ค่า RMSE ที่ต่ำบ่งชี้ถึงความแม่นยำ

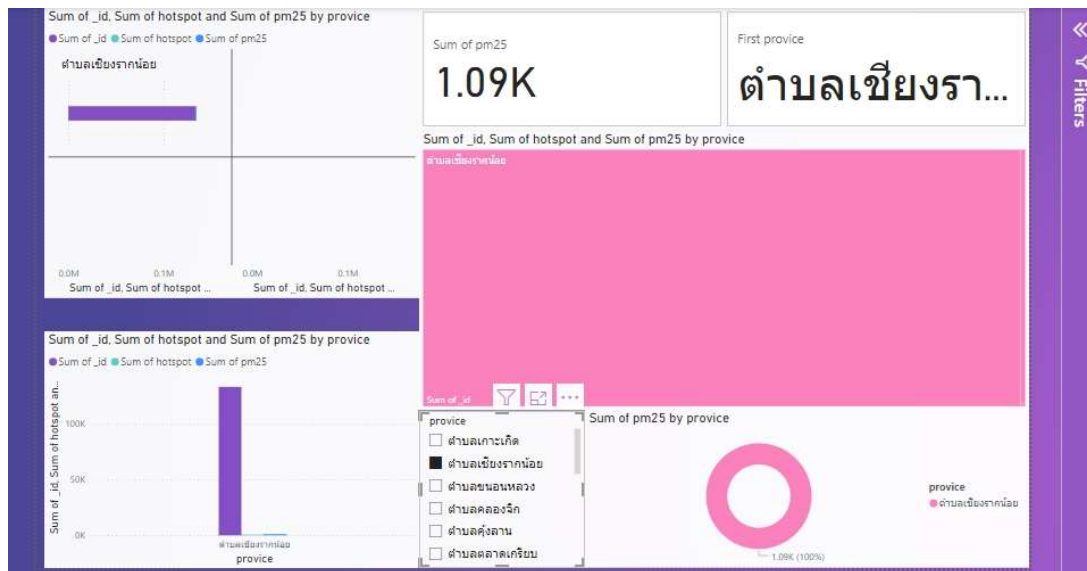
ของโมเดลที่สูง โมเดล GBM ยังมี RMSE ต่ำที่สุด ($5.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ซึ่งแสดงถึงการทำนายที่มีความแม่นยำสูง MAPE (Mean Absolute Percentage Error) เป็นค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ที่แตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าที่โมเดลทำนายค่าที่ต่ำกว่า แสดงถึงความแม่นยำในการทำนายในแง่ของเปอร์เซ็นต์ GBM มี MAPE ต่ำที่สุด (6.0%) แสดงว่าโมเดลนี้ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าจริงในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ดีที่สุด

ตารางที่ 2 ตัวอย่างชุด ข้อมูลที่ให้มาเป็นข้อมูลเกี่ยวกับระดับ PM 2.5 (ค่าฝุ่นละอองในอากาศ) และสถานการณ์การเกิดจุดความร้อน (hotspot) ในแต่ละตำบลในวันที่ 1 สิงหาคม 2567

_id	date	provice	pm25	hotspot
1	01/08/2024	ตำบลบ้านเลน	20	1
2	01/08/2024	ตำบลบ้านกรด	9	0
3	01/08/2024	ตำบลบ้านสร้าง	15	1
4	01/08/2024	ตำบลเชียงรากน้อย	5	0
5	01/08/2024	ตำบลคลองจิก	19	1
6	01/08/2024	ตำบลบางกระสั้น	8	0
7	01/08/2024	ตำบลตลาดเกรียบ	12	0
8	01/08/2024	ตำบลบ้านโพ	6	0
9	01/08/2024	ตำบลชนอนหลวง	12	0
10	01/08/2024	ตำบลบ้านหว่า	8	0
11	01/08/2024	ตำบลตลิ่งชัน	9	0
12	01/08/2024	ตำบลวัดยม	15	1
13	01/08/2024	ตำบลคู้้งลาน	20	1
14	01/08/2024	ตำบลบางประแดง	6	0
15	01/08/2024	ตำบลบ้านแปง	18	1
16	01/08/2024	ตำบลสามเรือน	12	0
17	01/08/2024	ตำบลบ้านพลับ	14	0

- PM 2.5 แสดงระดับฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศ (หน่วย $\mu\text{g}/\text{m}^3$) โดยค่าที่สูงแสดงถึงมลพิษที่สูงขึ้น
- Hotspot พื้นที่นั้นเกิดการเกิดจุดความร้อนหรือไม่ 1 = มีการเกิดจุดความร้อน และ 0 = ไม่มีการเกิดจุดความร้อน

จากข้อมูลนี้ สามารถสังเกตได้ว่า ตำบลที่มีค่า PM 2.5 สูงที่สุด ได้แก่ ตำบลบ้านเลน ตำบลคู้้งลาน และตำบลบ้านแปง (ค่า PM 2.5 = 20) ตำบลที่ไม่มีการเกิดจุดความร้อน (Hotspot = 0) มีค่า PM 2.5 ที่ค่อนข้างต่ำ เช่น ตำบลเชียงรากน้อย (PM 2.5 = 5) ตำบลบ้านโพ (PM 2.5 = 6) และตำบลบางประแดง (PM 2.5 = 6) ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์และจัดการปัญหามลพิษทางอากาศ และการเฝ้าระวังจุดความร้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 3 ตำบลเชียงรากน้อย ค่า PM 2.5 ต่ำที่สุด

การใช้เทคนิค ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) เพื่อพยากรณ์และวิเคราะห์ข้อมูลระดับ PM2.5 ในอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยาจะมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. การเตรียมข้อมูลข้อมูลที่ใช้ ข้อมูลระดับ PM 2.5 ที่รวบรวมจาก 17 ตำบล ในวันที่ 1 สิงหาคม 2567 และข้อมูลการเกิดจุดความร้อน (Hotspot) การเปลี่ยนแปลงข้อมูล: เนื่องจาก ARIMA เป็นโมเดลที่ใช้สำหรับข้อมูลตามลำดับเวลา (Time Series) ดังนั้น จำเป็นต้องมีข้อมูลในลำดับเวลาเพื่อฝึกสอนโมเดล ARIMA โดยอาจต้องใช้ข้อมูลย้อนหลังหรือข้อมูลรายชั่วโมงหรือรายวันในการสร้างโมเดลพยากรณ์

2. การตรวจสอบสมมติฐานเบื้องต้นของ ARIMA Stationarity ข้อมูลต้องมีลักษณะเป็น stationary (ค่าคงที่ในระยะยาว) ซึ่งจะต้องตรวจสอบโดยใช้การทดสอบเช่น Augmented Dickey-Fuller (ADF) เพื่อดูว่าเวลาในข้อมูลมีความเสถียรหรือไม่ หากข้อมูลไม่เสถียร (non-stationary) อาจต้องทำการทำให้ข้อมูลเสถียรด้วยวิธี Differencing Autocorrelation การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในลำดับต่างๆ โดยใช้ Autocorrelation Function (ACF) และ Partial Autocorrelation Function (PACF) ซึ่งช่วยในการเลือกพารามิเตอร์ p d q ของโมเดล ARIMA

3. การเลือกพารามิเตอร์ของโมเดล ARIMA p (Auto-regressive term) จำนวนของค่าความล่าช้า (lags) ที่ใช้ในส่วนของการ autoregression (AR) d (Differencing): จำนวนของครั้งที่ข้อมูลถูกทำให้เสถียร (เพื่อให้ข้อมูลเป็น stationary) q (Moving Average term): จำนวนของค่าความล่าช้าในส่วนของการ moving average (MA) การเลือกพารามิเตอร์จะทำการวิเคราะห์ ACF และ PACF หรือการใช้ Grid Search เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโมเดล

4. การฝึกสอนและทดสอบโมเดล ARIMA Training Data: ใช้ข้อมูลที่มีอยู่เพื่อฝึกสอนโมเดล โดยแบ่งข้อมูลเป็นชุดฝึก (Training set) และชุดทดสอบ (Test set) เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำนาย (Forecasting) โมเดล ARIMA จะถูกใช้เพื่อพยากรณ์ระดับ PM 2.5 ในอนาคต โดยใช้ข้อมูลในอดีต (การฝึกสอน) เพื่อคาดการณ์ค่าฝุ่นในระยะเวลาต่อไป

5. การประเมินผล หลังจากที่ได้โมเดล ARIMA ที่ฝึกสอนแล้ว ควรมีการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลโดยใช้ Mean Absolute Error (MAE) Root Mean Square Error (RMSE) และ Mean Absolute Percentage Error (MAPE) เพื่อดูว่าโมเดลสามารถทำนายระดับ PM 2.5 ได้แม่นยำแค่ไหน

MAE ใช้ในการวัดค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในโมเดล

RMSE ใช้ในการวัดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นโดยคำนึงถึงค่าฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่

MAPE ใช้ในการวัดความผิดพลาดโดยการคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์

6. การประยุกต์ใช้การทำนายอนาคต: เมื่อโมเดล ARIMA มีความแม่นยำสูง การใช้โมเดลนี้ในการพยากรณ์ระดับ PM 2.5 ในอนาคตจะช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถคาดการณ์ระดับมลพิษอากาศและเตรียมความพร้อมในการรับมือกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นได้ การวางแผนและการเตือนภัย: โมเดล ARIMA ที่ทำนายระดับ PM 2.5 ได้แม่นยำสามารถนำไปใช้ในการเตือนภัยล่วงหน้าและการวางแผนป้องกัน เช่น การแจ้งเตือนให้ประชาชนเตรียมตัวหรือการวางแผนการจัดการจราจรหรือมลพิษในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง

สรุปผลจากการใช้ ARIMA การใช้โมเดล ARIMA ในการพยากรณ์ระดับ PM 2.5 ในอำเภอบางปะอินนั้นสามารถช่วยให้การพยากรณ์ระดับฝุ่นละอองมีความแม่นยำและเชื่อถือได้มากขึ้น โดยการเลือกพารามิเตอร์ที่เหมาะสมและการฝึกสอนโมเดลด้วยข้อมูลที่มีอยู่อย่างเพียงพอ การประเมินผลจากค่า MAE RMSE และ MAPE จะช่วยให้เข้าใจถึงประสิทธิภาพของโมเดลและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการมลพิษทางอากาศในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. สรุปผลการวิจัย

การพยากรณ์ระดับปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 ในอากาศของอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้ดำเนินการโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) หลายเทคนิค ได้แก่ Random Forest Support Vector Machines (SVM) และ Gradient Boosting Machines (GBM) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ โดยใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอากาศในพื้นที่ร่วมกับข้อมูลสภาพอากาศและปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อระดับ PM2.5 เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม และการจราจร

1. การพยากรณ์ระดับ PM 2.5: ผลการทดลองและการวิเคราะห์การพยากรณ์พบว่า โมเดล ARIMA เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการพยากรณ์ระดับ PM 2.5 โดยสามารถทำนายระดับ PM 2.5 รายชั่วโมงและระดับเฉลี่ย 24 ชั่วโมงได้อย่างแม่นยำ โดยที่ ARIMA สามารถทำการพยากรณ์ได้ดีในระยะเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมง สำหรับการพยากรณ์ระดับ PM 2.5 รายชั่วโมง และไม่เกิน 31 วัน สำหรับการพยากรณ์ปริมาณ PM 2.5 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง โมเดล ARIMA ที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากการทดลองคือ ARIMA(1,1,1)(1,1,1) สำหรับ PM 2.5 รายชั่วโมง และ ARIMA(0,1,3) สำหรับ PM 2.5 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยมีค่า Mean Absolute Error (MAE) และ Root Mean Square Error (RMSE) ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับโมเดลอื่น ๆ

2. การศึกษาสถานการณ์โรคเฝ้าระวังจาก PM 2.5: การศึกษาพบว่าในช่วงที่ระดับ PM 2.5 สูงขึ้นจะมีการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยที่มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคปอดอักเสบ โรคไข้หวัดใหญ่ และโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง โดยพบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระดับ PM 2.5 และการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยในกลุ่มโรคดังกล่าว การวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาแสดงให้เห็นว่า Incidence rate และ Incidence rate ratio ของโรคทางเดินหายใจต่าง ๆ มีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อระดับ PM 2.5 ในอากาศสูงขึ้น โดยเฉพาะในช่วงที่มีการปล่อยมลพิษในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง

3. การประยุกต์ใช้ผลการพยากรณ์: ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบการเตือนภัยและการวางแผนจัดการมลพิษทางอากาศในอำเภอบางปะอิน โดยการพยากรณ์ระดับ PM 2.5 ด้วยโมเดล ARIMA จะช่วยให้สามารถคาดการณ์ระดับฝุ่นละอองในระยะเวลา 48 ชั่วโมงข้างหน้า ซึ่งจะช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถเตรียมความพร้อมในการป้องกันและควบคุมการระบาดของโรคที่เกิดจากมลพิษทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยนี้การใช้เทคนิค Machine Learning เช่น Gradient Boosting Machines (GBM) ในการพยากรณ์ระดับ PM 2.5 เป็นวิธีที่มีความแม่นยำสูงและสามารถใช้ในการวางแผนการจัดการมลพิษทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถใช้ผลการพยากรณ์ดังกล่าวในการเตือนภัยและเฝ้าระวังโรคที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

8. เอกสารอ้างอิง

- อินทฉัตร สุขเกษม (2563). การพยากรณ์ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารวิชาการ สคร (ฉบับบัณฑิตศึกษา)*, 27(1), 16-25.
- Berman, J. D., Bell, M. L., & Ebisu, K. (2017). The effects of long-term exposure to ambient fine particulate matter (PM2.5) on human mortality in the United States. *Environmental Health Perspectives*, 125(6), 676-682.
- Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (5th ed.). Wiley.
- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45(1), 5-32.
- Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 785-794.
- Cimorelli, A. J., Perry, S. G., Venkatram, A., Weil, J. C., Paine, R. J., & Wilson, R. B. (2005). *AERMOD: Description of model for dispersion of air pollutants from a variety of sources*. U.S. Environmental Protection Agency.
- Cohen, A. J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H. R., Frostad, J., Estep, K., ... & Van Donkelaar, A. (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: An analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *The Lancet*, 389(10082), 1907-1918.
- Cimorelli et al. (2005). This refers to more accurate forecasting of particulate matter (PM) levels in a given area, which is related to the use of models like AERMOD, as described for predicting and simulating the dispersion of pollutants in the air from various sources.
- Friedman, J. H. (2001). Greedy function approximation: A gradient boosting machine. *The Annals of Statistics*, 1189-1232.
- He, T., & Wu, Q. (2020). XGBoost: Extreme gradient boosting

An Interactive Dashboard System for Budget Allocation Using Power BI

Paranya Mingsamorn¹, Nontachai singhuang²,

¹ Department of Digital Business Technology, Suphanburi Vocational College, Thailand.

² Department of Information System and Business Computer, Faculty of Business Administration and Information Technology,
Rajamangala University of Technology Suvamabhum, Thailand.

Article Info

Article history:

Received December 7, 2024
Revised December 22, 2024
Accepted December 27, 2024

Keywords:

Power BI
Budget allocation
Data visualization
Interactive dashboard
Budget management

ABSTRACT

This study's objectives are to develop a dashboard system for budget allocation using Power BI and to assess the effectiveness of the dashboard in presenting budget allocation data through Power BI. It was a research sample adopted of 50 individual executives, planning and budgeting officers, and concerned personnel from Suphanburi Vocational College. Purposive sampling techniques were used in collecting the sample. The research tools used were: 1) Dashboard system 2) Evaluation form Data were analyzed by calculating means and standard deviations. The results revealed that The designing of budget allocation dashboards With the use of Power BI tool has enhanced the efficacy of presentation and analysis of financial information. The system combined different sources of financial data and processed them to put complex traditional approaches into simpler formats in modern budget management. The system enabled users to keep real-time monitoring and experiences in analyzing budgetary information. The overall evaluation of the dashboard system made by all staffs, including the executives, the officers on planning and budgeting, and other concerned personnel at Suphanburi Vocational College, shows that they are satisfied overall ($\bar{x} = 4.45$, S.D. = 0.46). The data also revealed that users find the system easy to use and the information visualization attractive to categorize both at very high rates. These findings indicate that Power BI really drives efficiency in budget allocation and also brings transparency into the organization's resource management process.

Corresponding Author:

Paranya Mingsamorn
Department of Digital Business Technology, Suphanburi Vocational College
279 Phra Phanwasa Road, Tha Phi Liang, Mueang, Suphanburi, Thailand
Email: paranya.m@spvc.ac.th

1. INTRODUCTION

As of now, data is driving any organization forward; without good management and presentation of such data, their operations can be rendered ineffective. Budget allocation is one such area that necessitates considerable planning to ensure limited resources are used most efficiently. The common problem shared by different organizations during budget allocation is the conventional methods that have been used, and which still hold the nature of being complex, rather than straightforward textual documentation, and not conducive to effective decision making, e.g., reliance on tables or numerical reports-is confused for good trend analysis and assessment of current situations. It dramatically affects the efficiency and transparency of budget management operations in most organizations [1].

This seek really sets itself apart from the mundane tricks of reporting and analytics: Power BI, which is widely known as the data visualization and analytics tool created by Microsoft, upholds into a tool even more adored in this day. Above all, it promises to bring different kinds of data together in one place and convey the same message through rich, digestible, interactive dashboards that can take away weightiness in ways by which critical data could be passed across the organization- from executive level to operational level-and

beyond-reducing complexity and making messaging clear into the hands of the user. In connecting to data sources such as databases, Excel spreadsheets, ERP systems, and real-time data sources, the software is independent in its ability to allow organizations to use accurate and timely information to support organizational decision-making, analysis, and reporting [2]. Therefore the developed interactive data display for budget allocation using Power BI is very essential. It will definitely modernize budget oversight efficiency through the installation of technology. The designed system allows organizations to view budget allocation results on real time by clearly and transparently presenting the same-case scenarios including graphs, cross-category expenditure comparisons, and forecasts on future spending trend analyses.

Such budget allocation involves various intended purposes within the organization by providing many important roles to actualize and direct them. On the contrary, an effective budget management actualizes the strategic objectives set for the organization in all these resource allocations, thus fostering transparency and operability in the organization as it concerns effective budget management. Effective budget allocations could possibly be identified as factors increasing an organization capability to support high-impact projects, developing human resources, and a pool of emergency resources [3]. Effective process in budgeting management would relate to being adequately dependent on as well as meaningful data. It plays a crucial part for such tools being capable to fuse data synthesized from multiple sources walking the easier visualization path. Power Bi can cure the ailments of budget management-that is, slow data collection and errors caused by manual computation.

In this scope, the Suphanburi Vocational College uses Power BI to create a dashboard system that presents the budgeted allocation information for the 2025 fiscal year. Such a brilliant approach will help the top-level executives to those at lower management understand rapidly the financial data like spending and revenue forecasts, and the future expense trend analysis which decreases budget deficit risks. It will be an informative decision-making tool for executives and stakeholders as well making information-accessing functions at the organizational level easier.

2. OBJECTIVE OF RESEARCH

2.1 To develop a dashboard system for budget allocation using Power BI.

2.2 To evaluate the effectiveness of the Power BI dashboard in presenting budget allocation data.

3. LITERATURE REVIEW

An interactive data presentation system for budget allocation takes several theories and research areas into consideration, particularly affecting the system design and processes for effective organization budget management. The theories to be discussed hereafter are grouped into three major areas, namely: data visualization, budget management, and information technology in support of the decision-making process.

The theoretical framework of data visualization embodies a variety of methodologies and schemata for the effective communication of data visually. This field will draw upon cognitive psychology, design principles, and applications to improve understanding and enlightenment in addressing complex data sets. The following items relate to the aspects of data visualization theory.

Cognitive Processing in Visualization

According to dual-processing theory (System 1-System 2), effective visualizations should cater to both intuitive and analytical thinking, which enhances user engagement and comprehension [4].

Perceived cognitive load highly influences user preference; therefore, they prefer simpler and enjoyable visualizations [5].

Practical Applications and Techniques

Data visualization is indeed one of the most important aspects of materials informatics when it comes to identifying data structures and biases before machine learning input [6].

Using different formats, from interactive visualizations to others, creates different contexts and contexts in health and environmental studies, for better communication and understanding [7].

Design Guidelines and Frameworks

Task-based visualization recommendation systems were created that help practitioners select visualization techniques based on specific data and task requirements [8].

Empirical study birthed several design guidelines that would enhance the efficiency of visualization when addressing common issues in which designers increasingly encounter [9].

Although the bulk of attention is on the most effective visualization techniques, excessive use of such methods should be seen with caution [10].

Budget theory defines the frameworks and principles of budget preparation within the budgetary administration and evaluation of an organization or government entity. Budget theory is contextualized by political, economic, and behavioral dimensions that define the process toward budgets. Some of the salient

emerging concerns in budget theory would include political influences, management practice, and how human behavior affects the budget.

Budget Politicization

Government prioritization will partially depend on how well the bottom requirements from top-most supporters overlap one another and may go as far as spending people's priorities entirely ignoring all other contending factors put in the economy and globalization by [11].

The theory of political budgeting may definace construing an alteration in arts and aggregates but it is broader under general budget category to clues towards politics and budgeting [1].

Best Practice in Budgetary Administration

Indeed, effective budgeting would take care in organizing investments ahead for expanding versatile state administration [12].

Flexibility would apply in altering conditions through a change in budgetary norms-from theoretical conditions; such a case falls within budget policy justifying a socio-economic design within evolving conditions of the economy or change (Titarchuk, 2023). Human Behavior in Budgeting

On the contrary, most significant behavioral anomalies in budget execution arise from agency theory on conflicting measures [13].

Thus, internal conflict and ego would require motivational psychological dispositions towards improved budgeting practices [14].

It is what theory may build as a secure peaton of economic relationships.

Information Technology in Decision-Making

The application of information technology in the support of decision-making in budget management is now an essential part of the framework of creating more effective organizations. Examples of these tools are the current Power BI [15].

Decision Theory: This theory states decision-making process in environments of incomplete information in which information technology can facilitate real time data access to executives for highly assured endpoints [16].

Data Analytics Theory: This formed the support of financial decision-making through bringing in the making of very valuable insights through technology. That is concerned with having tools that could be trend analyzers and easy outputs such as in the real time dashboards [17].

Related research

Power BI, being used in organizations for budget management, is found to be an aid for the accuracy and transparency of budget allocation. The data is presented on dashboards, which gives an overview to executives and allows monitoring in real-time [18]. Krishna et.al. [2] discussed technology use in the budget process and found that by using interactive data visualization tools such as Power BI, one can save time for reporting and tracking spending. This has increased the efficiency of decision-making concerning budgeting in organizations. Rinkesh Gajera [19] report highlights that Power BI enhances real-time cost tracking and visualization in construction, enabling project managers to make timely decisions. It reports that 85% of industry respondents experienced improved budget allocation and resource management through this integration.

In conclusion, applying Power BI in budget allocation brings out clearer and more transparent forms of data visualization for effective and faster decision making through real-time data analysis. Such budget management will enhance efficiency in budget management, ensuring that budgets are accurate and aligned with organizational goals.

4. RESEARCH METHOD

The population or sample group consists of professional individuals in execution, planning, and budgetary officers as well as personnel related to them at Suphanburi Vocational College. The sample group certainly comprises 5 executives, 5 planning and budget officers and 40 related personnel from Suphanburi Vocational College pertaining to their role in budget allocation.

Designing and Developing Research Instruments

1. Data Requirement Analysing

Investigate the purpose of the above research to examine the kind of data required for the production of the questionnaires and dashboard system.

2. The Formulation of a Questionnaire (Questionnaire Development)

Collect and review all necessary documents, literature, and research for data collection requirement purposes. Construct research instrumentation to measure the efficacy of a dashboard: a questionnaire consisted of a 5-point Likert scale covering these areas: Completeness of information, Accuracy of reports, Ease of use, Visual appeal of data presentation, Clarity in report communication. Submit the created instrument to appointed advisors, then make necessary amendments following their observation inputs. Content validity

(Validity) of the questionnaire by calculating the Index of Item-Objective Congruence (IOC) through three experts' reviews for each version, denotes necessary revisions. Assess the internal reliability of the questionnaire by implementing it in a similar sample group representing the actual sample of respondents, using Cronbach's alpha coefficient and improving it before using the final version. Quality Testing of the Research Instrument. The instrument should have an IOC value between 0.67 and 1.00. The test showed a Cronbach's alpha coefficient of 0.87, indicating high reliability, indicating the whole questionnaire's high reliability.

3. Process of Developing Dashboards

Development of an interactive dashboard system for budget allocation using Power BI by researchers using research tools including personal computers with Windows 10 Pro, 8 GB RAM, Core i5 CPU and Power BI Desktop Version: 2.124.1554.0 program with the following steps: 1) Data Collection: This includes bringing the budgets relating to expenditures and revenue services from Excel file-format sources into the system. Retrieving data from the Planning and Budgeting Unit database. 2) Data Cleansing: This type of data is usually cleansed by Replacing null values with "0"(zero). Altering field names into exact consistent names in order to define relations among them and analyze data. 3) Data Modeling Data relationships are modeled across data tables into an appropriate data model that describes how these diverse entities connect to one another. 4) Visualization Design : The different possible forms of the modeled output will be: Graphs, Tables, Cards, Slicers. This will ensure optimal user effectiveness and the best representation of data. 5) Iterative Development : The system will continuously operate in iteration and improvement based on the feedback gotten from the planning and budgeting experts and people who use the system in real life. Changes will affect accuracy in the data and relationship improvement in the datasets. 6) Usability testing : The system is tested with real users such as top executives, financial officers, and budget planning personnel. This phase evaluates usability on the dashboard along with the accuracy and clarity of presentation.

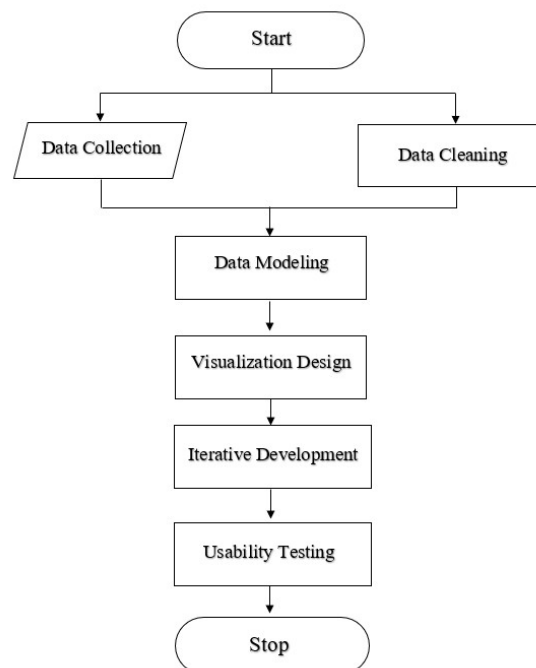


Figure 1. Dashboard Development Using Power BI

Data Collection : The Inquiry Currently ongoing budget allocation data for the fiscal year 2024 (Excel files or report documents) will be collected from the Planning and Budgeting Unit, the Planning and Integration Division, and the Finance Unit under the Resource Administration Division of Suphanburi Vocational College. From May to September 2024, this data collection activity will be done for preparing the Budget Allocation Dashboard for fiscal year 2025.

Evaluation

1. Compare traditional information presentation methods (document reports) with dashboard-based presentation formats.
2. Use statistical analysis to assess satisfaction levels, focusing on the mean and standard deviation.

5. RESULTS AND DISCUSSION

5.1 The development of an interactive dashboard system using Power BI for budget allocation has been designed to align with user requirements, as shown in Figure 2 - Figure 4.

แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 หน้า -44-

3. จบหนัารายจ่ายการจัดสรรงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จำแนกตามผลผลิต

หมวดรายจ่าย/แผนงาน/งาน/โครงการ	งบประมาณที่ได้รับจัดสรรจากผลผลิต							รวม
	ปวช.	ปวส.	ระยะสั้น	นโยบาย/อื่นๆ	อุดหนุน	เงินรายได้	เงินรายได้ ป.ศร.	
1. จบบุคลากร	-	1,696,200	-	29,875,200	5,137,280	2,752,776	-	39,461,456
1.1 เงินเดือนข้าราชการ	-	-	-	26,405,400	-	-	-	26,405,400
1.2 เงินประจำตำแหน่ง	-	-	-	1,064,400	-	-	-	1,064,400
1.3 เงินวิทยฐานะ	-	-	-	2,039,000	-	-	-	2,039,000
1.4 ค่าจ้างประจำ	-	-	-	366,400	-	-	-	366,400
1.5 เงินเดือนพนักงานราชการ	-	1,638,000	-	-	-	-	-	1,638,000
1.6 ค่าจ้างชั่วคราวรวมค่าครองชีพ	-	-	-	-	4,717,510	2,388,106	-	7,105,616
1.7 ประกันสังคม	-	58,200	-	-	419,770	364,670	-	842,640
2. จบดำเนินงาน	150,000	3,599,910	36,000	-	2,100,000	4,392,460	948,100	11,226,470
2.1 ค่าตอบแทน	-	-	-	-	1,800,000	2,070,000	860,000	4,730,000
2.1.1 ค่าสอนพิเศษ	-	-	-	-	1,500,000	1,850,000	850,000	4,200,000
2.1.2 ค่าธุรการนอกเวลา	-	-	-	-	300,000	170,000	-	470,000
2.1.3 ค่าตอบแทนล่วงเวลา	-	-	-	-	-	50,000	10,000	60,000
2.2 ค่าใช้สอย	110,000	1,316,910	16,000	-	-	265,000	46,100	1,754,010
2.2.1 ค่าใช้จ่ายเดินทางไปราชการ	-	-	-	-	-	150,000	36,100	186,100
2.2.2 ค่าเช่าทรัพย์สิน	-	1,199,910	-	-	-	-	-	1,199,910
2.2.3 ค่าซ่อมแซมยานพาหนะ	33,000	56,000	16,000	-	-	75,000	-	180,000
2.2.4 ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์	50,000	50,000	-	-	-	40,000	10,000	150,000
2.2.5 ค่าบริการเก็บขยะ	12,000	6,000	-	-	-	-	-	18,000
2.2.6 ค่าจ้างเหมาทำป้ายโฆษณา	15,000	5,000	-	-	-	-	-	20,000

แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 หน้า -45-

3. จบหนัารายจ่ายการจัดสรรงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จำแนกตามผลผลิต (ต่อ)

หมวดรายจ่าย/แผนงาน/งาน/โครงการ	งบประมาณที่ได้รับจัดสรรจากผลผลิต							รวม
	ปวช.	ปวส.	ระยะสั้น	นโยบาย/อื่นๆ	อุดหนุน	เงินรายได้	เงินรายได้ ป.ศร.	
2.3 ค่าวัสดุ	40,000	1,109,000	20,000	-	-	85,460	42,000	1,296,460
2.3.1 วัสดุสำนักงาน	-	132,000	-	-	-	20,000	2,000	154,000
2.3.2 วัสดุการศึกษา/วัสดุฝึก	-	667,000	-	-	-	25,460	-	692,460
2.3.3 วัสดุเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	-	180,000	20,000	-	-	20,000	40,000	260,000
2.3.4 วัสดุก่อสร้าง	20,000	20,000	-	-	-	20,000	-	60,000
2.3.5 วัสดุไฟฟ้า	20,000	40,000	-	-	-	-	-	60,000
2.3.6 วัสดุงานบ้านงานครัว	-	70,000	-	-	-	-	-	70,000
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	-	1,174,000	-	-	300,000	1,972,000	-	3,446,000
2.4.1 ค่าไฟฟ้า	-	1,000,000	-	-	-	1,800,000	-	2,800,000
2.4.2 ค่าน้ำประปา	-	150,000	-	-	-	150,000	-	300,000
2.4.3 ค่าโทรศัพท์	-	14,000	-	-	-	10,000	-	24,000
2.4.4 ค่าโทรศัพท์	-	10,000	-	-	-	12,000	-	22,000
2.4.5 ค่าบริการอินเทอร์เน็ต	-	-	-	-	300,000	-	-	300,000
3. จบลงทุน	-	13,227,600	-	-	-	920,890	18,900	14,167,390
3.1 ค่าครุภัณฑ์	-	11,500,000	-	-	-	920,890	18,900	12,439,790
3.1.1 ฝ่ายบริหารทรัพยากร	-	-	-	-	-	140,090	-	140,090
3.1.2 ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ	-	-	-	-	-	183,000	-	183,000
3.1.3 ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา	-	-	-	-	-	93,900	-	93,900
3.1.4 ฝ่ายวิชาการ	-	-	-	-	-	503,900	18,900	522,800
3.1.5 ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยีไร้สาย	-	2,500,000	-	-	-	-	-	2,500,000
3.1.6 ชุดปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โปรแกรมเมอร์	-	3,000,000	-	-	-	-	-	3,000,000
3.1.7 ชุดปฏิบัติการครัวร้อน	-	2,000,000	-	-	-	-	-	2,000,000

Figure 2. Traditional Budget Allocation Data Presentation Format

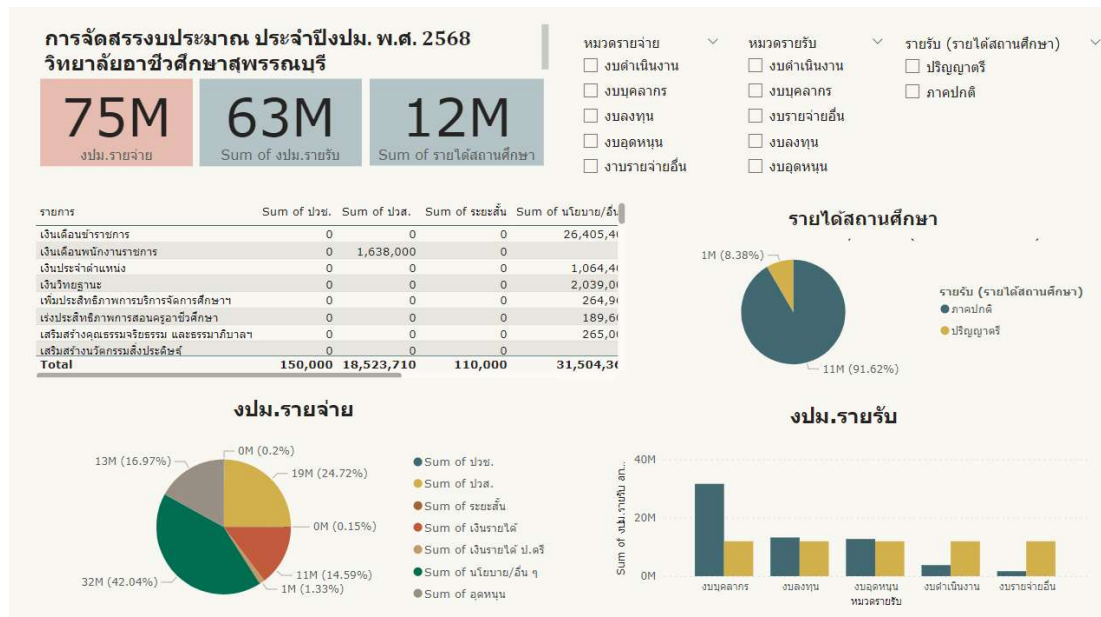


Figure 3. Interactive Dashboard Development on Power BI for Budget Allocation

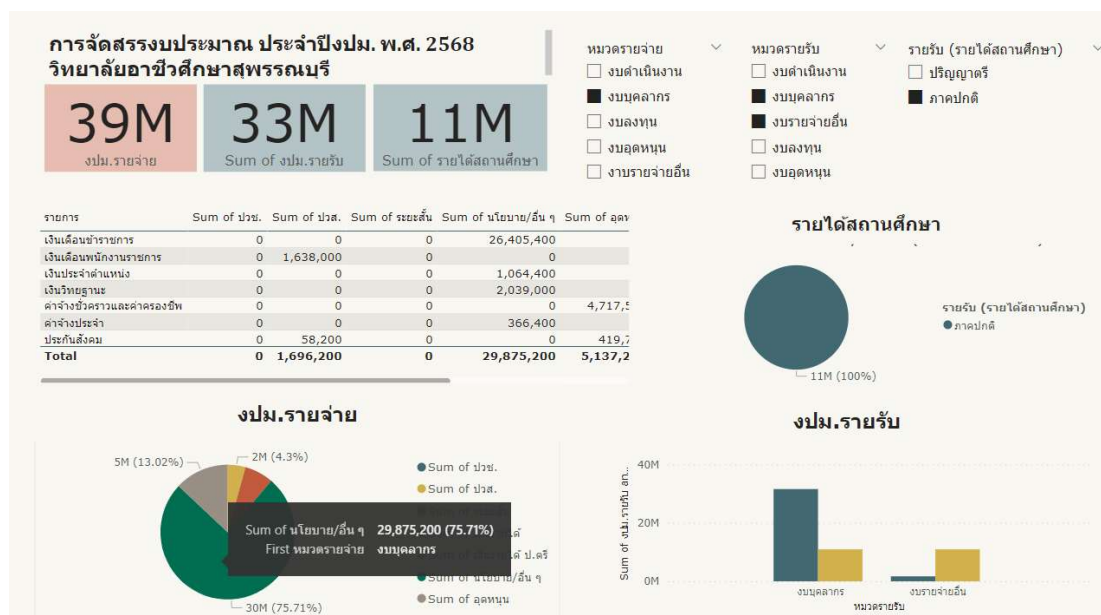


Figure 4. Show in-depth revenue and expense ratio data with interactive dashboards on Power BI.

5.2 Evaluation of Dashboard Usage for Presenting Budget Allocation Information Using Power BI

Table 1. Evaluation Results of Dashboard Usage for Budget Allocation Using Power BI

Evaluation Aspect	Mean ($\bar{x}$)	Standard Deviation (S.D.)	Level
Completeness of information	4.32	0.42	High
Accuracy of reports	4.47	0.48	High
Ease of use	4.52	0.56	Highest
Visual appeal of data presentation	4.54	0.51	Highest
Clarity of report communication	4.41	0.34	High
Overall Satisfaction	4.45	0.46	High

According to Table 1, the evaluation results of the dashboard usage for budget allocation by Power BI show that it is rated high in overall effectiveness ($\bar{x} = 4.45$, S.D. = 0.46). Details of the ratings include: the highest level of data presentation visual appeal ($\bar{x} = 4.54$, S.D. = 0.51); ease of use also rated at the highest ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.56); the reports accuracy rated high ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.48); high rating on clarity of communication ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.34) and high rating on completeness of information ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.42). These results are presented in descending order.

6. CONCLUSION

Thus the current assignment demonstrated that a dashboard system has a considerable effectiveness in showing the actual process of budget allocation data using Power BI dashboards. The created dashboard makes a real-time visualization through Power BI features and manages other complex processes of budget handling while transferring important information to executives through friendly formats such as graphs, tables, and slicers. The development of applicable designs results in actual user needs for easy and efficient management and analysis of financial data. This is consistent with the results of studies by Krishna Kishor [2]; [20]. Leveraging dashboards created using Power BI to model well clear and understandable visual data presentation is part of enhancing decision-making procedures and detailed data analysis, thus improving users' efficiencies in absorbing and decision making [4]; [5]. Budget Transparency: Since showing performance-related spending through interactive dashboards would make the organization more accountable and transparent internally, it remains very much aligned with the tenets of budget management theory, where everything has to be clear in every context regarding budget allocation and administration [13]. Budgeting by way of the dashboard system enables the analysis and adjustment of budgets because of future changing conditions such as the estimated trends of spending or risk minimized for financial situations [14]. Decision Theory: Thus the Power BI dashboard makes it easier to decide better at the time when data is missing by providing reliable real-time data to relevant personnel and executives [15]. Data Analytics Theory: It provides a way dashboards can be applied by supporting the presentation of deep insights into the state of affairs in an easily understandable and analyzable format, for instance comparing expenditures across categories or making predictions for future trends, thus improving the budget allocation process markedly [17]. Explore the utilization of dashboards to improve forecasts regarding budget expenditures within various contexts to avert financial risks. Suggestions for Future Research.

The evaluation results that accompany dashboard data for budget allocation through Power BI have also contributed to a user satisfaction level that is rated as fairly good. The highest rating has been given to variables concerning the report accuracy that consider completeness of information and clarity in report communication, though visual attractiveness of data presentation along with ease of use were also marked "highest." Moreover, the entire accounting system functions as an executive analysis of anticipated future spending trends while aiding decision-making at the strategic level and giving better transparency in budget processes allocation. This is also aligned with a research carried out by Gagah, Maulidin, Amirul, Mukminin, Hidayat. [21] which measured the utility of Power BI dashboard for reporting documents on scholarship at the highest levels.

Policy recommendations : 1. Supported using visualization drivers like Power BI in terms of budget management uplift to be more precise, transparent, and efficient, especially in real-time data analysis and trend

forecasting of expenses. 2. Encourage the gathering and management of high quality and absence of errors source budget data, thus enhancing the display of reports and results in dashboards. 3. Training of employees engaged in the use of dashboard systems like data analysis and using Power BI tools to improve management effectiveness.

Explore the utilization of dashboards to improve forecasts regarding budget expenditures within various contexts to avert financial risks. Suggestions for Future Research. Research Limitations An important condition to be met for assuring good performance of a dashboard system in effective reporting is the requirement for quality and completeness in the source data. In the presence of flawed or incomplete data, much weakened performance of the system would be anticipated.

REFERENCES

- [1] Faliszewski, P., Kaczmarz, S., Menon, V., Obratsova, S., & Skowron, P. (2023). Participatory budgeting: Data, tools, and analysis. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/2305.11035>
- [2] Tirupati, K. K., Joshi, A., Singh, S. P., Chhapola, A., Jain, S., & Gupta, A. (2024). Leveraging Power BI for enhanced data visualization and business intelligence. *Universal Research Review*, 10(2), 676–711. doi:10.36676/urr.v10.i2.1375.
- [3] Van Der Stede, W. A. (2015). Budgeting and management control. In C. L. Cooper (Ed.), *Wiley encyclopedia of management* (1st ed., pp. 1–7). Wiley. doi:10.1002/9781118785317.wcom010075.
- [4] Singh, A. K. (2024). Fundamentals of data visualization and its applications in business. In M. A. Muniasamy, A. Naim, & A. Kumar (Eds.), *Advances in business information systems and analytics* (pp. 1–28). IGI Global. doi:10.4018/979-8-3693-6537-3.ch001.
- [5] Quadri, G. J. (2024). Toward constructing frameworks for task- and design-optimized visualizations. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 44(5), 104–113. doi:10.1109/MCG.2024.3429828.
- [6] Ye, Y., et al. (2024). Generative AI for visualization: State of the art and future directions. *Visual Informatics*, 8(2), 43–66. doi:10.1016/j.visinf.2024.04.003.
- [7] Pise, A. A., & Singampalli, D. T. (2023). An introduction to data visualisation: An overview of visualizing data. In K. K. Hiran, K. Hemachandran, A. Pise, & B. J. Rabi (Eds.), *Advances in computational intelligence and robotics* (pp. 34–53). IGI Global. doi:10.4018/978-1-6684-6519-6.ch003.
- [8] Shi, N., et al. (2022). GNN-Surrogate: A hierarchical and adaptive graph neural network for parameter space exploration of unstructured-mesh ocean simulations. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. doi:10.1109/TVCG.2022.3165345.
- [9] Sreenivasan, A., & Suresh, M. (2024). Design thinking and artificial intelligence: A systematic literature review exploring synergies. *International Journal of Innovation Studies*, 8(3), 297–312. doi:10.1016/j.ijis.2024.05.001.
- [10] Grainger, S., Mao, F., & Buytaert, W. (2016). Environmental data visualisation for non-scientific contexts: Literature review and design framework. *Environmental Modelling & Software*, 85, 299–318. doi:10.1016/j.envsoft.2016.09.004.
- [11] Nawaz, R., Murtaza, S. H., & Akbar, M. (2022). Symbiotic realism: Way forward for great power relations. *Global International Relations Review*, 5(1), 22–34. doi:10.31703/girr.2022(V-I).03.
- [12] Dwivedi, Y. K., et al. (2023). Opinion paper: “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, Article 102642. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642.
- [13] Chugunov, I., Makohon, V., & Markuts, Y. (2019). Budgetary policy of the emerging countries in conditions of institutional transformations. *Problems and Perspectives in Management*, 17(4), 252–261. doi:10.21511/ppm.17(4).2019.21.
- [14] Kristiansen, E., Ivarsson, A., Solstad, B. E., & Roberts, G. C. (2019). Motivational processes affecting the perception of organizational and media stressors among professional football players: A longitudinal mixed methods research study. *Psychology of Sport and Exercise*, 43, 172–182. doi:10.1016/j.psychsport.2019.02.009.
- [15] School of Business Galgotias University, & Khan, A. H. (2024). Effective decision-making using data analytics. *International Journal of Scientific Research and Engineering Management*, 8(4), 1–5. doi:10.55041/IJSREM32598.
- [16] Boro, S. N. C. (2024). An overview on decision theory, game theory and some applications in economics and other social sciences. *Journal of Economic Research and Practice*, 6(6), 5–8. doi:10.53469/jerp.2024.06(06).02.
- [17] Avtushenko, O., Hyrda, V., Kozhedub, Y., & Maksymets, A. (2022). Analysis of methods, mechanisms, tools, and theories of decision-making for modeling information protection system. *Cybersecurity*, 4(16), 159–171. doi:10.28925/2663-4023.2022.16.159171.
- [18] Panda, B. S. (2024). Employee monitoring system using Power BI. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 12(4), 1942–1948. doi:10.22214/ijraset.2024.60233.
- [19] Gajera, R. (2023). Integrating Power BI with project control systems: Enhancing real-time cost tracking and visualization in construction. *International Journal of Scientific Research in Civil Engineering*, 7(5), 154–160. doi:10.32628/IJSRCE123761.
- [20] M. N. K. et al. (2024). Evaluating the impact of business intelligence tools on outcomes and efficiency across business sectors. *AJMR*, 2(5), Article 1080. doi:10.62127/ajmr.2024.v02i05.1080.
- [21] Hidayat, G. M. A. M. (2023). Implementation of Microsoft Power BI in monitoring product sales to maximize sales potential and KPI sales at PT UPS (PT Unggul Prima Sejati). *Journal of Social Sciences and Business Studies*, 1(3), 68–73. doi:10.61487/jssbs.v1i3.16.