

การออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ

นิชานันท์ สิริปิยพันธ์^{1*} และกรกช อาคมศิลป์¹

¹งานยุทธศาสตร์ (ศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล)

*nichanun.sir@mahidol.ac.th.

บทคัดย่อ

การออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการ เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานของศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติสามารถวิเคราะห์ข้อมูลการขายและบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ ในการนำเสนอข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบแนวโน้มการขายจากอดีตถึงปัจจุบัน และพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต ในการพัฒนาแดชบอร์ดนี้เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลสารสนเทศในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการต่อลูกค้าได้ การดำเนินการทดสอบการใช้งานแดชบอร์ดโดยให้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานจำนวน 10 คนทดลองใช้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วยแดชบอร์ดโปรแกรมพาวเวอร์บีไอ และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย จากการศึกษา พบว่า บุคลากรศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ จำนวน 10 คน มีความพึงพอใจต่อเนื้อหาผลการออกแบบและพัฒนาการรายงานข้อมูลผลการดำเนินการในการให้บริการขายสินค้าและบริการของศูนย์ฯ ในด้านการนำไปใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ($\bar{X} = 4.70$) และระดับความพึงพอใจโดยรวมต่อผลการออกแบบและพัฒนาการรายงานข้อมูลผลการดำเนินการในการให้บริการขายสินค้าและบริการของศูนย์ฯ รวมทุกด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ($\bar{X} = 4.75$) สรุปได้ว่าแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยผู้บริหารวิเคราะห์และคาดการณ์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ

คำสำคัญ: การออกแบบรายงาน แดชบอร์ด วิเคราะห์ข้อมูล โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ

Dashboard design and development for data analysis of products and services utilizing Power BI

Nichanun Siripiyapon^{1*} and Korakoch Arcomsilp¹

¹Strategy subdivision (National Laboratory Animal Center, Mahidol University)

*nichanun.sir@mahidol.ac.th.

Abstract

The design and development of a product and service reporting dashboard aim to create an instrument that enables executives and staff at the National Laboratory Animal Center to analyze product and service data efficiently. The Power BI software was utilized to present historical data spanning five years, thereby allowing users to compare sales trends from past to present and forecast future data. To develop this dashboard to support executive decision-making and improve the efficiency of operators so that information can be used to improve service efficiency for customers. This study involved testing the dashboard by having ten executives and staff members use it while providing instructional materials on its functionality. The main objectives were: 1) to develop a dashboard reporting sales of products and services using the Power BI program and 2) to study the effectiveness of sales and service reporting dashboards using the Power BI program. The tools included the Power BI-based dashboard and a user satisfaction survey, with data analyzed using mean. The results indicated that the ten personnel from the National Laboratory Animal Center expressed the highest level of satisfaction with the dashboard's usability, with a mean score of 4.70. The overall satisfaction score for the dashboard's design and functionality was also at the highest level, with a mean of 4.75. In conclusion, the developed dashboard effectively supports executives in analyzing and forecasting data for decision-making.

Keywords: Report design, Dashboard, Analyze data, Power BI Program

1. บทนำ

ศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐานคุณภาพการเลี้ยงสัตว์ทดลองในระดับสากล (AAALAC International) และเป็นหน่วยงานที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นหน่วยให้บริการทดสอบผลิตภัณฑ์สุขภาพตามหลักการ OECD-GLP โดยมีวิสัยทัศน์ ในการเป็นองค์กรที่มีความพร้อมตอบสนองยุทธศาสตร์ชาติและมีความยั่งยืน ในปี พ.ศ. 2569 พร้อมกับพันธกิจด้านการสร้างความเป็นเลิศด้านการผลิตสัตว์ทดลอง ด้านบริการวิชาการ การทดสอบความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์สุขภาพตามหลักการ OECD-GLP รวมถึงการให้บริการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการและให้บริการฝึกอบรมด้านวิทยาศาสตร์สัตว์ทดลอง ปัจจุบันการจัดเก็บข้อมูลทางด้านการขายและการบริการ จัดอยู่ในรูปแบบข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่บันทึกเข้าโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้มีการพัฒนาขึ้นใช้ตั้งแต่ปี 2560 เมื่อผู้บริหารต้องการดูข้อมูลสำหรับการวางแผนงานทางด้านการขายและการบริหาร ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถพิมพ์รายงานได้จากระบบสารสนเทศ ซึ่งเป็นรายงานในรูปแบบตัวเลข

ทั้งนี้เมื่อมีความจำเป็นต้องนำเสนอต่อผู้บริหารเพื่อใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ หรือในการวางแผนงานต่าง ๆ นั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลและจัดใหม่ในโปรแกรมอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบของการนำเสนอ (Presentation) ทำให้เกิดความล่าช้าในการจัดเตรียมรายงานและอาจเกิดความผิดพลาดในขั้นตอนการเตรียมข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและใช้ข้อมูลในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร จึงได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาพัฒนาประยุกต์ใช้ข้อมูลในการดำเนินงานให้สามารถเป็นเครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจของผู้บริหารได้ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ มาทำการออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการ เพื่อให้ผู้ใช้งานและผู้บริหารสามารถ ดูรายงานข้อมูลเปรียบเทียบได้หลากหลายมิติ ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน รวมทั้งการพยากรณ์ข้อมูลการให้บริการที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ
- 2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ

3. บทวิเคราะห์

Asama Kulvanitchaiyanunt [1] กล่าวถึง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ควรคำนึงถึง เริ่มจากความเข้าใจนิยามคุณสมบัติของคำว่า Big Data โดยมีหลักการ 4V ดังนี้ (1) Volume หมายถึง ขนาดของข้อมูล (2) Velocity หมายถึง ความเร็วทั้งในมุมมองของการสร้างข้อมูลและประมวลผล (3) Variety หมายถึง ความหลากหลายของข้อมูลและชนิดข้อมูล (4) Veracity หมายถึง ความแม่นยำ โดย Data แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (1) ข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (Structured Data) ข้อมูลนี้มีลักษณะบ่งบอกชัดเจน เช่น ตัวเลขหรือตัวอักษร เก็บข้อมูลระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ในรูปแบบตาราง (Table) ภาษาเชิงเทคนิคคอมพิวเตอร์ที่ใช้จัดการ Rational Database Management System (RDBMS) คือ Structure Query Language (SQL) (2) ข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) ข้อมูลไม่สามารถระบุโครงสร้างที่ชัดเจนได้ สกิลไฟล์ของข้อมูล เป็นข้อความรูปภาพ วิดีโอ และเสียง ซึ่งการจะทำการระบุโครงสร้าง หรือตัวตั้งต้นให้ชัดเจนต้องใช้มนุษย์เป็นผู้บ่งชี้ ไม่สามารถใช้รูปแบบการจัดเก็บของ Rational Database ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกที่จะเก็บในรูปแบบ Non-relational Database แทน และมีการใช้เครื่องมือที่เรียกว่า NoSQL หรือที่ย่อมาจาก “Not-only SQL” ในการจัดการ Big Data แบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้ (1) แหล่งข้อมูล (Data Sources) หมายถึง อุปกรณ์ต่าง ๆ หรืออะไรก็ตามที่สามารถสร้างเป็นข้อมูลได้ หรือข้อมูลพื้นฐานที่ทุกองค์กรมี ได้แก่ ข้อมูลทรัพยากรบุคคล ข้อมูลค่าใช้จ่าย ข้อมูลยอดขายรายวัน (2) ระบบการเชื่อมต่อเครือข่าย (Gateway) หมายถึง การเชื่อมต่อข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำไปไว้ที่แหล่งเก็บข้อมูล การจัดการข้อมูล คือ การออกแบบรูปแบบการดึงข้อมูล เพื่อนำไปใช้งานต่อ ต้องมีการออกแบบชุดข้อมูลใหม่เรียกว่าเป็น Dataset ซึ่งใช้เป็นชุดข้อมูลตัวตั้งต้นเพื่อนำไปวิเคราะห์ หรือโมเดลทางคณิตศาสตร์ต่อไป ขั้นตอนสำคัญการส่งผ่านข้อมูลเรียกว่า Extract Transform Load (ETL) ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้ Extract หมายถึง การดึงข้อมูลออกมาจากแหล่งข้อมูลภายนอก หรือการดึงข้อมูลออกมาจาก Database หลาย ๆ ตัว Transform หมายถึง การจัดรูปแบบให้ข้อมูลเป็นไปในรูปแบบที่ต้องการ Load หมายถึง การนำข้อมูลที่ Transform แล้วไปเข้า Data Warehouse, ส่วนประมวลผล, ส่วนแสดงผล หรือในขั้นตอนต่อไป (3) ที่เก็บรวบรวมข้อมูล (Data Storage) (4) ส่วนการวิเคราะห์ (Analytics) คำว่า วิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ วิเคราะห์แบบทั่วไปและวิเคราะห์แบบ Data Science (5) ส่วนการแสดงผล (Report and Action) Report หมายถึง การแสดงผลลัพธ์จากการคำนวณ การออกแบบ Report สามารถทำในรูปแบบของรายงาน กระดาษ นำเสนอใน Power Point แบบนี้จะป็นลักษณะ Manual คือมีมนุษย์กดเพื่อให้เกิด Report อีกแบบหนึ่งเป็นลักษณะ Automated Report เป็นการแสดงผ่าน Dashboard โดยทันที ซึ่งโปรแกรมที่สามารถสร้าง Dashboard คือ Business Intelligence Software (BI) Action คือ การกระทำที่เกิดขึ้นจากการส่งข้อมูล

Kittiya Ploywattanawong et al. [2] กล่าวถึง ในการออกแบบแดชบอร์ดคำนึงถึงผู้ใช้เป็นหลัก โดยผู้ใช้งานสามารถ ค้นหา จัดเก็บข้อมูล จัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ซึ่งแสดงข้อมูลในรูปแบบ กราฟ ตัวเลขและสี มีส่วนประกอบหลัก สำคัญ ตามทฤษฎี 4 Principles of Dashboard Design ของ ดร.ธนชาติย์ ฤทธิ์บำรุง ดังนี้ (1) Users (ผู้ใช้งานระบบ) ผู้ใช้งานต้องการดูภาพรวมของโครงการทั้งหมด (2) Content (เนื้อหา) จิตวิทยาทางด้านการรับรู้ (Perceptual) มนุษย์ส่วนใหญ่จะมองจากวัตถุ กราฟ ตัวเลข จากด้านบนลงด้านล่าง ดังนั้นในการออกแบบจัดเรียงเนื้อหา จะเรียงเนื้อหาที่สำคัญไว้ด้านบนสุดของแดชบอร์ด (3) Presentation (รูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอ) การแสดงข้อมูลด้วยภาพที่เหมาะสม การเลือกใช้กราฟ หรือประเภทของ Chart ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ (4) Navigation (การออกแบบและจัดวางองค์ประกอบ) การออกแบบและจัดวางองค์ประกอบแดชบอร์ด จะออกแบบให้ข้อมูลทั้งหมดอยู่บนหน้าจอเดียว เพื่อให้สามารถอ่านและ เข้าใจข้อมูลได้ง่าย

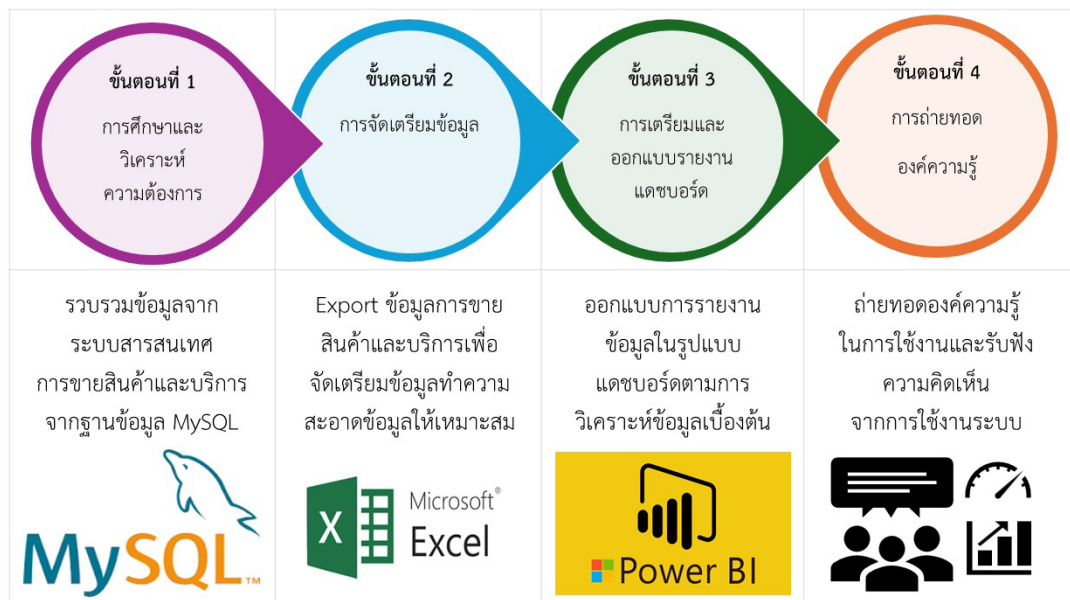
Phiraphol Khachacharoen [3] กล่าวถึง Data Visualization เป็นหนึ่งในแนวปฏิบัติที่สำคัญในยุคของ Data-Driven Business เพราะการจะวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ ต้องอาศัยการแปลงข้อมูลให้เป็นภาพที่สามารถ เปิดเผยข้อมูลให้เห็นได้ด้วยตา Data Visualization หรือการแปลงข้อมูลเป็นภาพ เป็นหนึ่งในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ข้อมูล (Data Science Processes) เป็นรอบการทำงานเริ่มตั้งแต่การรวบรวมข้อมูล (Data Collection) การประมวลผล ข้อมูล (Data Processing) และการสร้างแบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) แล้วสุดท้ายเราจะได้เห็นภาพความสัมพันธ์เพื่อ หาข้อสรุป ฉะนั้น Data Visualization จึงเป็นเทคนิคในการสื่อสารข้อมูลเชิงลึกด้วยการใช้ภาพแทนข้อมูล โดยใช้เครื่องมือ แปลงจากชุดข้อมูลเป็นภาพวิช่วล เพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนภายในข้อมูลหรือใช้ข้อมูลเชิงลึกที่สถิติเชิงพรรณนา แบบเดิมไม่สามารถให้คำตอบได้

Santi Termphon and Krisada Chienwattanasook [4] กล่าวถึงการประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กร นำเสนอกรณีศึกษาขององค์กรทางธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ ดังนี้ (1) บริษัท สาย การบินนกแอร์ จำกัด ที่ได้นำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาช่วยจัดการข้อมูลการให้บริการ เพื่อช่วยบริหารต้นทุนและรายได้ของ องค์กร (2) บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ประยุกต์ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะในการวิเคราะห์ปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการ เพิ่มความสามารถทางการแข่งขันและสร้างภาพลักษณ์ที่ดี ขององค์กร (3) โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ อินเตอร์เนชั่นแนล ใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า เชื่อมโยงกับ ยุทธศาสตร์และระบบประกันคุณภาพ โดยการสร้างกรอบแนวคิดการให้บริการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Piyawadee Suwannahong [5] ศึกษาการออกแบบแดชบอร์ดเพื่อใช้แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการส่งเสริม ธุรกิจการขายกรณีศึกษาของธนาคารพาณิชย์แห่งหนึ่ง ปัญหาจากการใช้รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ในรูปแบบ Spread Sheet มีปริมาณจำนวนมากและยากต่อการทำความเข้าใจของผู้บริหารอาจส่งผลถึงการตัดสินใจทางธุรกิจ จึงได้มีการศึกษา และจัดทำรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด เพื่อให้เกิดประโยชน์และสามารถสื่อสารได้ถูกต้อง ชัดเจน รวดเร็ว และเข้าใจง่าย สามารถช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจได้อย่างสะดวก รวดเร็ว จนสามารถขยายธุรกิจได้อย่างยั่งยืน ในการ ออกแบบแดชบอร์ดควรสรุปข้อมูลเป็นภาพรวม ที่แสดงข้อมูลสำคัญและรายละเอียดที่จำเป็นสำหรับผู้ใช้ ในการเปรียบเทียบ ข้อมูลได้ทันที และบ่งบอกได้ว่าข้อมูลนั้นแสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์เป็นไปตามแผนงานหรือเป้าหมายที่วางไว้ได้อย่างรวดเร็วและ ชัดเจน ข้อมูลที่แสดงในรายงานต้องสามารถเปรียบเทียบ จัดอันดับ พยากรณ์และแสดงความสัมพันธ์ การแสดงข้อมูลควรใช้ แผนภูมิควบคุมคู่บาราว ด้วยจำนวนข้อมูลที่ไม่มากเกินไป ซึ่งจะช่วยให้เวลาดูข้อมูลสามารถเข้าใจได้ โดยไม่ต้องดูจากส่วนอื่น การใช้สีในการรายงานข้อมูลแบบตารางแสดงสถานะ สามารถกำหนดการใช้ 3 สี คือ สีแดง สีเขียวและสีเหลือง แสดงสถานะ เพิ่มขึ้น ลดลงและเท่าเดิม ขึ้นอยู่กับบริบทของข้อมูลนั้น ๆ สอดคล้องกับ Pawarit Phraphathomnawee [6] เล็งเห็นปัญหา และอุปสรรคการใช้รายงานผลการดำเนินงานแผนโลจิสติกส์ส่วนงานคลังสินค้า จากการใช้งานรูปแบบรายงานผ่านสื่ออย่าง Microsoft Power Point มาวิเคราะห์หาแนวทางสร้างแดชบอร์ดคลังสินค้า บนพื้นฐานตัวชี้วัดประสิทธิภาพ โลจิสติกส์ ภาคอุตสาหกรรมผ่านโปรแกรม Microsoft Power BI การแสดงรายงานต่าง ๆ ในรูปแบบแดชบอร์ด เป็นรูปแบบการนำเสนอ

ผ่านเทคนิค การสร้างภาพนามธรรมของข้อมูล (Data Visualization) โดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) มาประกอบการแสดงรายงานให้เห็นถึงสภาพปัจจุบันของการทำงาน สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้ไข สามารถนำข้อมูลมากำหนดกลยุทธ์หรือทิศทางของบริษัทได้และปรับปรุงข้อมูลรายงานให้เป็นปัจจุบันเสมอ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในแต่ละระดับ แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้ (1) Monitor (ระดับผู้บริหาร) (2) Analyze (ระดับผู้จัดการ) (3) Detail (ระดับพนักงาน) สอดคล้องกับ Phloiphailin Hansutthichai and Kritsana Waiyamai [7] การพัฒนาระบบในการแก้ปัญหาการรายงานข้อมูลขององค์กรต่อผู้บริหาร ปัจจุบันในองค์กรใช้เจ้าหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งอาจจะเกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลและความล่าช้าของข้อมูล ในการเปรียบเทียบและเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อเป็นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วลดเวลาในการสรุปรายงาน ผู้ใช้ระบบสามารถดูตามมุมมองต่าง ๆ ได้ตามต้องการ ในปัจจุบันมีเครื่องมือสำหรับธุรกิจอัจฉริยะ (BI Tool) ได้แก่ Power BI, Tableau, Qlik และ Zoho Analytics หากพิจารณาจากจุดเด่น ข้อจำกัด ความเหมาะสมของกลุ่มผู้ใช้งาน ระบบปฏิบัติการที่รองรับและค่าใช้จ่าย Power BI เหมาะสมกับการใช้เป็นเครื่องมือในการเริ่มต้นการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ มีอินเตอร์เฟซของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานอาจจะรู้สึกคุ้นเคย เนื่องจากเป็นเครื่องมือสำหรับธุรกิจอัจฉริยะของบริษัท Microsoft ดังนั้นหน้าต่างจึงคล้ายกับซอฟต์แวร์ Microsoft Office สามารถเชื่อมต่อแหล่งข้อมูลได้หลาย ๆ รูปแบบและนำมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ สามารถใช้งานได้แบบไม่มีค่าใช้จ่ายบนระบบปฏิบัติการ Windows ข้อจำกัดในการใช้งาน เช่น พื้นที่เก็บข้อมูล การแชร์รายงาน การฝัง API และการใช้งานร่วมกับโซลูชันอื่น ๆ ของ Microsoft หากต้องการจัดการในข้อจำกัดเหล่านี้ ผู้ใช้สามารถซื้อ Version Power BI Pro หรือ Power BI Premium ได้

ในการออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการ มีแนวทางดำเนินการ 4 ขั้นตอน แสดงดังภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 แนวทางดำเนินการ

3.1 การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการ

ทำการรวบรวมปัญหาและกระบวนการทำงานของผู้ปฏิบัติงานด้านการขายสินค้าและบริการ รวมถึงการวิเคราะห์ความต้องการจากผู้บริหารในการใช้ข้อมูลรายงานการขายสินค้าและบริการที่เกิดขึ้นจากผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งปัญหาที่พบ คือระบบสารสนเทศการขายสินค้าและบริการที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันและจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล MySQL ข้อมูลจาก

ระบบงานในการให้บริการมีจำนวนมาก ผู้ใช้งานต้องนำข้อมูลมาจัดทำรายงานสรุปอีกครั้งก่อนส่งให้ผู้บริหารใช้ในการวิเคราะห์ และตัดสินใจ ผลการสรุปข้อมูลการขายต่าง ๆ รวมถึงความต้องการใช้ข้อมูลที่ปรับเปลี่ยนไปตามช่วงเวลา รายงานที่มีอยู่ ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานได้ทั้งหมด ดังนั้นเมื่อศึกษาปัญหาและข้อจำกัดที่พบมากำหนดความต้องการขั้นต้นนำมาวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบสำหรับการหาเครื่องมือในการสนับสนุนให้เกิดระบบธุรกิจอัจฉริยะจากการพัฒนาด้วยเครื่องมือโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ

3.2 การจัดเตรียมข้อมูล

การจัดเตรียมข้อมูล ดำเนินการโดย Export ข้อมูลการขายสินค้าและบริการจากระบบบันทึกการขายสินค้าและบริการ ซึ่งเป็นระบบให้บริการหลักที่มีการลงรายละเอียดใบส่งสินค้าในการให้บริการลูกค้าทั้งหมด และนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดการในโปรแกรมไมโครซอฟท์ เอ็กเซล และทำความสะอาดข้อมูล (Cleansing data) ทำการกำหนดรูปแบบเป็นชุดตาราง มีหัวตารางแยกตามประเภทข้อมูลเป็นคอลัมน์ ตรวจสอบข้อมูลที่มีให้เป็นรูปแบบเดียวกับไม่มีเซลล์ว่าง ตรวจสอบรูปแบบตัวเลข ตัวอักษร ชื่อประเภทข้อมูลต่าง ๆ ตามที่กำหนดให้ตรงกัน และทำการแปลงข้อมูลให้เหมือนกันทั้งหมด

3.3 การเตรียมและออกแบบรายงานแดชบอร์ด

การออกแบบรายงานข้อมูลการขายสินค้าและบริการ เพื่อใช้เป็นระบบธุรกิจอัจฉริยะในการแสดงผล วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ให้กับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้ข้อมูลวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ ดำเนินการออกแบบระบบจัดกลุ่มแยกประเภทข้อมูลตาม ยอดขายรายผลิตภัณฑ์ ประเภทสินค้า หมวดสินค้า แยกตามกลุ่มสินค้า แยกตามหน่วยงาน รวมทั้งการออกแบบรายงานการเปรียบเทียบข้อมูล รายปี รายไตรมาส รายเดือน และออกแบบให้สามารถเปรียบเทียบ ตามประเภทสินค้าในแต่ละช่วงเวลาของปี และยังสามารถกำหนดให้ทำการพยากรณ์ยอดขายสินค้าและบริการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากการวิเคราะห์คาดการณ์จากผลการดำเนินงานที่ผ่านมาได้อีกด้วย ในการออกแบบการใช้งานของระบบผู้ใช้งานได้ทำการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล สำหรับผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งานข้อมูล

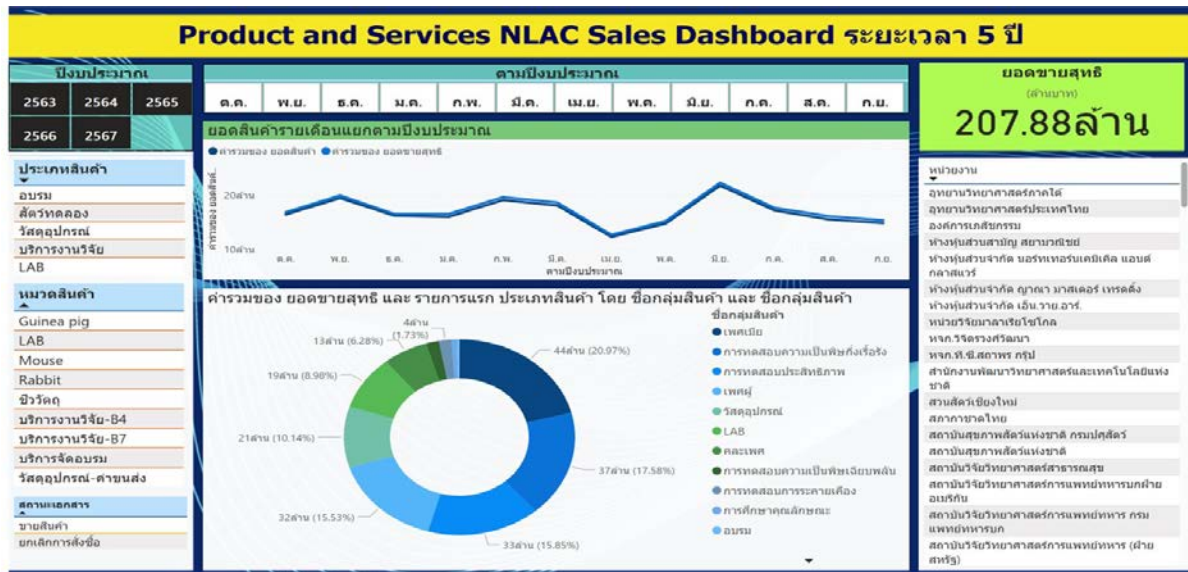
3.4 การถ่ายทอดองค์ความรู้

ดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ ที่พัฒนาขึ้นผ่านทางการประชุมชี้แจงถึงขั้นตอนในการเข้าถึงระบบและการเข้าใช้งานแต่ละเมนู รวมทั้งจัดทำคู่มือการเข้าใช้งานระบบ เพื่อให้เป็นแนวทางในการเข้าใช้งาน และเพื่อให้เข้าใจในกระบวนการทำงานของระบบ โดยให้ทำการทดสอบการเข้าใช้งานและเพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบในภาพรวมและรับฟังความคิดเห็นจากการใช้งาน

การวิเคราะห์ผลประเมินความพึงพอใจ ต่อเนื้อหาผลการออกแบบและพัฒนารายงานข้อมูลผลการดำเนินการในการให้บริการขายสินค้าและบริการของศูนย์ฯ ใช้สถิติการแจกแจง ค่าเฉลี่ย และใช้สถิติการประมาณค่าแบ่งเป็น 5 ระดับ สอดคล้องกับ Laiard Silanoi and Kantimarn Chindaprasert [8] ดังนี้

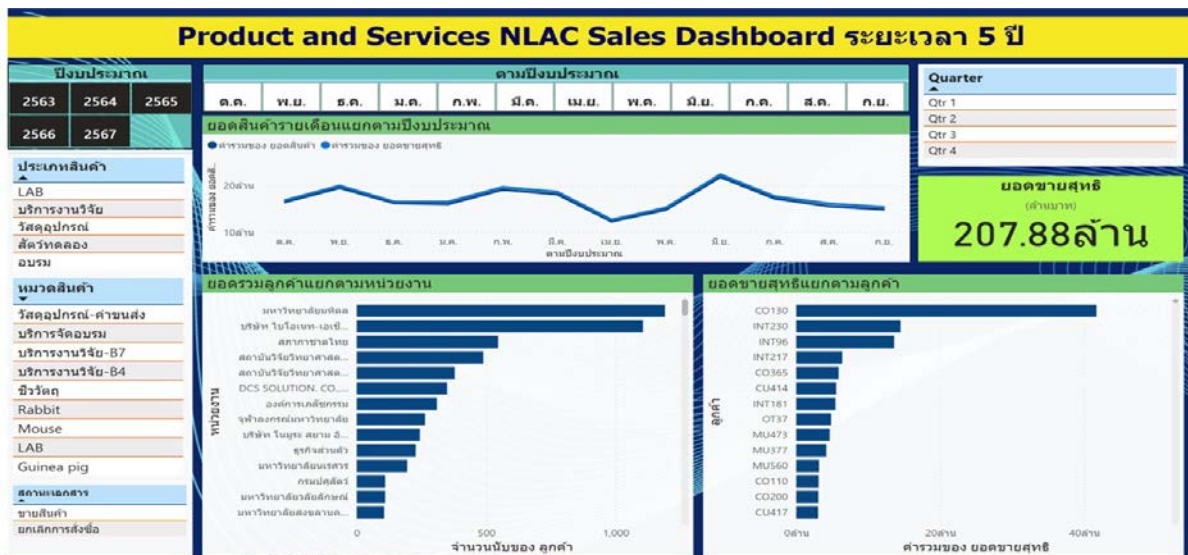
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายถึง พอใจมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายถึง พอใจมาก
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายถึง พอใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายถึง พอใจน้อย
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

แสดงยอดขายสุทธิแยกตามหมวดสินค้าและแสดงยอดขายสุทธิแยกตามกลุ่มสินค้าในรูปแบบกราฟแท่ง (แนวนอน) ทั้งนี้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลตามความประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยเลือกปีงบประมาณ ประเภทสินค้า หมวดสินค้าและสถานะเอกสาร



ภาพที่ 4 รายงานสถิติยอดขายสินค้าและบริการแยกตามกลุ่มสินค้า ปีงบประมาณ 2563-2567

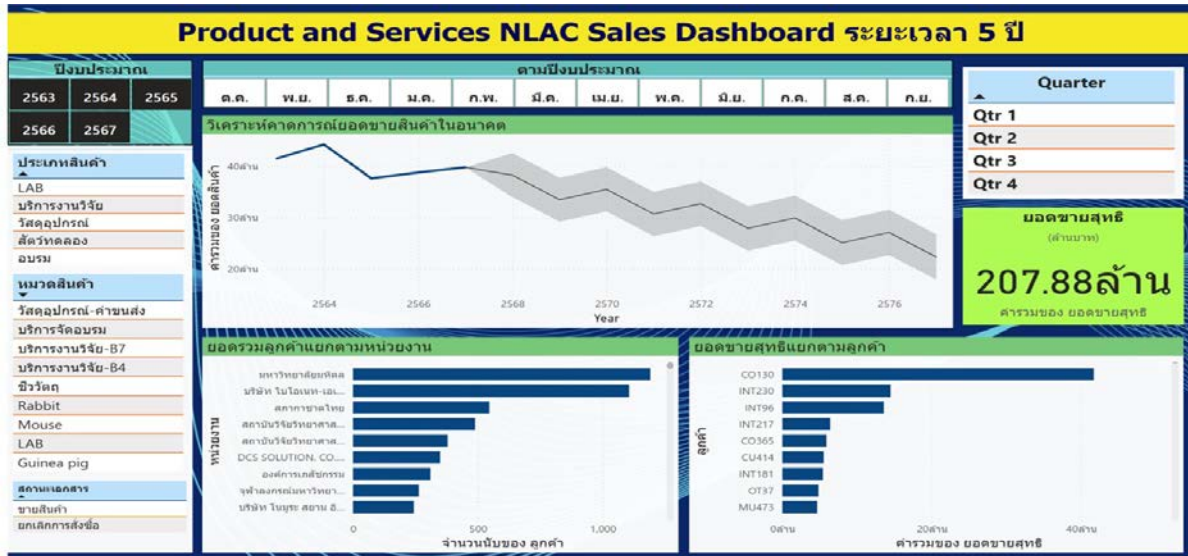
จากภาพที่ 4 ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานมองเห็นภาพรวมยอดขายสินค้าและบริการระยะเวลา 5 ปี โดยแสดงยอดขายสินค้ารายเดือนแยกตามปีงบประมาณในรูปแบบกราฟเส้น และแสดงสัดส่วนยอดขายรวมทุกกลุ่มสินค้าในรูปแบบกราฟวงกลม ทั้งนี้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลตามความประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยเลือกปีงบประมาณ ประเภทสินค้า หมวดสินค้าและสถานะเอกสาร และระบุเจาะจงหน่วยงานที่ต้องการทราบได้



ภาพที่ 5 รายงานสถิติยอดขายสินค้าและบริการแยกตามหน่วยงาน ปีงบประมาณ 2563-2567

จากภาพที่ 5 ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานมองเห็นภาพรวมยอดขายสินค้าและบริการระยะเวลา 5 ปี โดยแสดงยอดขายสินค้ารายเดือนแยกตามปีงบประมาณในรูปแบบกราฟเส้น แสดงยอดขายรวมของลูกค้าแยกตามหน่วยงานและยอดขายสุทธิ

แยกตามลูกค้าในรูปแบบกราฟแท่ง (แนวนอน) ทั้งนี้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลตามความประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยเลือกปีงบประมาณแบบเต็มปีหรือรายไตรมาส ประเภทสินค้า หมวดสินค้าและสถานะเอกสาร



ภาพที่ 6 รายงานการพยากรณ์สถิติยอดขายสินค้าและบริการ ปี 2568-2577

จากภาพที่ 6 สรุปประสิทธิภาพจากรายงานการพยากรณ์สถิติยอดขายสินค้าและบริการโดยรวมที่มีการให้บริการทุกประเภทสินค้า ในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา และพยากรณ์แนวโน้มในอนาคตในรูปแบบกราฟเส้น ทั้งนี้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลตามความประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยเลือกปีงบประมาณแบบเต็มปีหรือรายไตรมาส ประเภทสินค้า หมวดสินค้าและสถานะเอกสาร

4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อเนื้อหาผลการออกแบบและพัฒนาการรายงานข้อมูลผลการดำเนินการในการให้บริการขายสินค้าและบริการของศูนย์ฯ ในด้านการนำไปใช้งาน โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อเนื้อหาผลการออกแบบและพัฒนาการรายงานข้อมูลผลการดำเนินการในการให้บริการขายสินค้าและบริการของศูนย์ฯ ในด้านการนำไปใช้งาน โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1	ข้อมูลครอบคลุม ครบถ้วน ทุกผลิตภัณฑ์	4.80	พอใจมากที่สุด
2	ข้อมูลมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ	4.70	พอใจมากที่สุด
3	ข้อมูลมีความเป็นปัจจุบัน	4.60	พอใจมากที่สุด
4	แดชบอร์ดมีความสวยงาม	4.70	พอใจมากที่สุด
5	รายงานผลเข้าใจง่าย เลือกใช้สีสันทันได้เหมาะสม	4.70	พอใจมากที่สุด
	ผลประเมินเฉลี่ย	4.70	พอใจมากที่สุด

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของการใช้งานโดยรวม รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของการใช้งานโดยรวม

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1	แดชบอร์ดมีความสวยงาม	4.80	พอใจมากที่สุด
2	รายงานผลเข้าใจง่าย เลือกใช้สีสันทัดเหมาะสม	4.70	พอใจมากที่สุด
3	รายงานเป็นประโยชน์ในการดำเนินการและวิเคราะห์	4.80	พอใจมากที่สุด
4	ระบบตอบสนองได้รวดเร็ว	4.80	พอใจมากที่สุด
5	แอปพลิเคชันมีความง่ายต่อการใช้งาน	4.70	พอใจมากที่สุด
6	การกำหนดสิทธิผู้ใช้งานและความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลเหมาะสม	4.70	พอใจมากที่สุด
	ผลประเมินเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวม	4.75	พอใจมากที่สุด

จากผลการออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ ได้ทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อเนื้อหาผลการออกแบบและพัฒนาการรายงานข้อมูลผลการดำเนินการในการให้บริการของศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ จากบุคลากรศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ จำนวน 10 คน ในระดับผู้บริหารจำนวน 6 คน และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในการขายสินค้าและบริการจำนวน 4 คน โดยกลุ่มผู้ประเมินสามารถดูรายงานแดชบอร์ดได้ทุกหน้ารายงานเหมือนกัน สรุปการประเมินความพึงพอใจต่อเนื้อหาผลการออกแบบและพัฒนาการรายงานข้อมูลผลการดำเนินการในการให้บริการขายสินค้าและบริการของศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอพบว่า ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ($\bar{X} = 4.70$) ซึ่งแสดงว่าในระดับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในการขายสินค้าและบริการมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ในด้านความพึงพอใจของการใช้งานโดยรวมพบว่า ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ($\bar{X} = 4.75$) ซึ่งแสดงว่าในระดับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในการขายสินค้าและบริการมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ดังนั้น ในการออกแบบและพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ สรุปผลจากการประเมินความพึงพอใจต่อเนื้อหาผลการออกแบบและพัฒนาการรายงานข้อมูลผลการดำเนินการในการให้บริการขายสินค้าและบริการของศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอพบว่า ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ($\bar{X} = 4.70$) ในด้านความพึงพอใจของการใช้งานโดยรวมพบว่า ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ($\bar{X} = 4.75$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระดับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในการขายสินค้าและบริการมีระดับความพึงพอใจในการดูข้อมูลผ่านแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นจากการใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานของศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ ในการวิเคราะห์ข้อมูลการขายและบริการและใช้ประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการขายและบริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Parin Wongthong and Wason Na Chai [9] ในการประยุกต์ใช้แดชบอร์ดรายงานการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาคณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการข้อมูลสำหรับการรายงานการผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาของนักศึกษา จากผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาแดชบอร์ดโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี ลดระยะเวลาในการดำเนินงานและสามารถสนับสนุนการตัดสินใจในเชิงกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับ Kittipong Chueauan et al. [10] ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการบริหารงานก่อสร้างโดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอมาใช้ร่วมกับข้อมูลของ SAP ผลลัพธ์ที่ได้ลดขั้นตอนระยะเวลาการทำงาน กระบวนการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล สามารถนำเสนอข้อมูลตัวเลขที่อ่านเข้าใจยาก ให้ออกมาเป็นข้อมูลรูปภาพที่อ่านเข้าใจง่าย (Data Visualization) สามารถปรับปรุงข้อมูลการนำเสนอได้รวดเร็วขึ้นกว่าเดิม เข้าถึงข้อมูลและใช้ข้อมูลในการวางแผนการทำงาน ตรวจสอบและติดตามได้อย่างใกล้ชิด เพื่อให้งานเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ โดยภาพรวมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานได้เป็นอย่างดี

จากการพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการ สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบประเมินผลการใช้งานแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการ

รายการ	ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา
1. การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อรายงานผู้บริหาร	ผู้รับผิดชอบทำการเลือกข้อมูลตามช่วงเวลาที่กำหนดและทำการสร้างรายงานในโปรแกรมไมโครซอฟต์ เอ็กเซล เพื่อให้ได้รายงานที่กำหนดก่อนส่งมอบผู้บริหารต่อไป	ยกเลิกการสร้างรายงานในโปรแกรมไมโครซอฟต์ เอ็กเซล
2. ความต่อเนื่องในการใช้ข้อมูลเพื่อรายงานผู้บริหาร	ผู้รับผิดชอบต้องจัดทำข้อมูลหลายครั้ง ตามที่ผู้บริหารร้องขอ ในกรณีข้อมูลย้อนหลังถึงปัจจุบัน	ผู้รับผิดชอบจัดทำข้อมูลตั้งแต่ต้น <u>เพียงครั้งเดียว</u> ในกรณีข้อมูลย้อนหลังถึงปัจจุบัน
3. ความคล่องตัวในการใช้งาน	- ผู้บริหารต้องร้องขอข้อมูลจากผู้รับผิดชอบ - ผู้รับผิดชอบต้องสร้างรายงานข้อมูลการขายและบริการก่อนนำไปใช้กับลูกค้า	- ผู้บริหารสามารถเลือกใช้งานได้ด้วยตนเองจากระบบที่กำหนดให้ - ผู้รับผิดชอบสามารถเลือกใช้งานได้ด้วยตนเองจากระบบที่กำหนดให้
4. ความรวดเร็วต่อการตอบสนองของข้อมูล	ใช้เวลามากกว่า 30 นาทีต่อรายงาน	ใช้น้อยกว่า 5 นาทีต่อรายงาน

5. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการออกแบบแดชบอร์ด โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ ในการนำเสนอข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในระบบปัจจุบันให้มีรูปแบบที่เข้าใจง่าย ช่วยในการบริหารงานขายสินค้าและบริการ ตลอดจนสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการพยากรณ์แนวโน้มและวางแผนการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ให้ธุรกิจสามารถเติบโตได้อย่างยั่งยืน โดยสรุปแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อช่วยพัฒนาระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

5.1 การพัฒนาแดชบอร์ดรายงานการขายสินค้าและบริการ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ ในครั้งนี้เป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนากระบวนการรายงานผลการดำเนินงานให้กับผู้ปฏิบัติงานที่มีความจำเป็นต้องรายงานข้อมูลการขายสินค้าและบริการที่รวดเร็ว ให้กับผู้บริหารเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และตัดสินใจ แต่ด้วยโปรแกรมพาวเวอร์บีโอ ยังมีเครื่องมือที่สามารถช่วยในการออกแบบ เพิ่มรูปแบบการแสดงผลได้อีกมากมายในการเลือกนำมาใช้ในการรายงานข้อมูลต่อผู้ใช้งาน ในการพัฒนาครั้งต่อไปควรศึกษาในการเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบขายสินค้าและบริการโดยตรง แทนการเลือกใช้วิธีทำการเอ็กพอร์ตข้อมูลจากฐานข้อมูล แล้วทำการตรวจสอบทำความสะอาดข้อมูล เพื่อลดขั้นตอน และความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ระหว่างการถ่ายโอนข้อมูลด้วยบุคคล

5.2 การวางแผนงาน การติดตามงาน รวมถึงการพยากรณ์แนวโน้มและวางแผนพัฒนาเชิงกลยุทธ์ให้ธุรกิจสามารถเติบโตได้อย่างยั่งยืน ควรมุ่งเน้นมุมมองเชิงการตลาดให้มากขึ้น แบบเฉพาะเจาะจง ลงลึกในรายละเอียดที่จะสามารถให้เห็นภาพเชิงลึกของการรับบริการของลูกค้า เพื่อสนับสนุนข้อมูลที่สำคัญต่อการพัฒนาบริการให้กับลูกค้าได้มากขึ้น โดยเลือกใช้รูปแบบมุมมองในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก ที่โปรแกรมพาวเวอร์บีโอ จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถใช้เครื่องมือและข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดต่อการดำเนินธุรกิจ ช่วยให้การวางแผนนโยบาย กำหนดกลยุทธ์ ในการขับเคลื่อนองค์กรสามารถกำหนดแนวทางได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

5.3 การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาแดชบอร์ดรายงานผลข้อมูล ต้องพิจารณาถึงงบประมาณที่ต้องใช้ในการจัดหาและให้บริการด้วย เพราะโปรแกรมและเครื่องมือมีหลากหลายผู้ให้บริการและมีค่าลิขสิทธิ์ในการใช้งานโปรแกรม หากหน่วยงานมีงบประมาณที่จำกัด จะทำให้การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาแดชบอร์ด จำเป็นต้องศึกษาเครื่องมือ ที่มีให้บริการแบบฟรี หรือทดลองใช้งาน เพื่อให้ผู้พัฒนาสามารถประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนสำหรับการพัฒนากระบวนการทำงานได้ดียิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] Asama Kulvanitchaiyannunt, Ph.D. (2018). Big Data Series I. Proud Place (2002) Co., Ltd. (In Thai)
- [2] Kittiya Ploywattanawong., Thanakorn Kannika., & Duanghathai Paengjikri. (2020). Plan Report Created on Dashboard Phase 1. The International and National Conference in Business Administration and Accountancy 2020, pp. 278-286. (In Thai)
- [3] Phiraphol Khachacharoen. (2023). Data Storytelling & Data Visualization: The Art and Science of Data Communication. IDC Premier Co., Ltd. (In Thai)
- [4] Santi Termphon and Krisada Chienwattanasook. (2023). The Implementation of Business Intelligence: The tools for the ability to optimize organization performance. *Journal of Suvarnabhumi Institute of Technology (Humanities and Social Sciences)*, Suvarnabhumi Institute of Technology, 9(1), 302-315. (In Thai)
- [5] Piyawadee Suwannahong. (2018). Dashboard Design for Data Analysis of Sale Promotion: A Case Study of Commercial Bank. [Master of Science Digital Policy and Management]. College of Innovation Thammasat University. (In Thai)
- [6] Pawarit Phrapathomnawee. (2023). Designing Warehouse Dashboards on The Basis of a Industrial Logistics Performance Index. [Master of Engineering Management]. Silpakorn University. (In Thai)
- [7] Phloiphailin Hansutthichai and Kritsana Waiyamai. (2023). Decision Support System Development for Asset Management. ECTI Transaction on Application Research and Development, 3(1), 249057. <https://doi.org/10.37936/ectiard.2023-3-1.249057> (In Thai)
- [8] Laiard Silanoi, Ph.D. and Kantimarn Chindaprasert, Ph.D. (2019). The Use of Rating Scale in Quantitative Research on Social Science, Humanities, Hotel and Tourism Study. *Journal of Management Science, Ubon Ratchathani University*, 8(15), 112-126. (In Thai)
- [9] Parin Wongthong and Wason Na Chai. (2024). 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. *Journal of Technology Management and Digital Innovation Technology Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi*, 1(2), 12-19. (In Thai)
- [10] Kittipong Chueauan., Benya Suntharanon., Sunita Nusen., & Manop Kaewmorajaroen. (2020). Data analysis in the construction management process using Business intelligence to increase management efficiency. The 25th National Convention on Civil Engineering, 2020, pp. CEM08-1-08-7. (In Thai)