



## การพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลสำหรับการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์: กรณีศึกษาบริษัทในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

เจนจิรา ภามวดี และ อรรถกร เก่งพล\*

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

\* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 0 2555 2000 ต่อ 8135 อีเมล: athakorn@kmutnb.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2020.05.004

รับเมื่อ 19 พฤศจิกายน 2562 แก้ไขเมื่อ 20 ธันวาคม 2562 ตอรับเมื่อ 27 ธันวาคม 2562 เผยแพร่ออนไลน์ 22 พฤษภาคม 2563

© 2020 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

### บทคัดย่อ

ระบบการจับเก็บข้อมูลที่ใช้ภายในบริษัทกรณีศึกษาเป็นการบันทึกข้อมูลลงในกระดาษ จำเป็นต้องใช้พื้นที่และทรัพยากรที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ประกอบกับความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูล ส่งผลให้ยากต่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และทำการนำเสนอข้อมูลต่อผู้บริหาร อีกทั้งกระบวนการที่ใช้ในการแจ้งปัญหาที่มีความล่าช้า จากการศึกษาระบบการทำงานแบบเดิมใช้เวลาในกระบวนการทำงาน 386.05 นาทีต่อรอบ ในการจัดทำรายงาน ทำให้สูญเสียเวลาในการทำงาน ดังนั้น จึงมีแนวคิดในการนำการบริหารระบบสารสนเทศเพื่อจัดการ เข้ามาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาโปรแกรม โดยการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาจัดการกระบวนการแจ้งปัญหาการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เพื่อการลดระยะเวลาในบันทึกข้อมูลของกระบวนการ และสามารถนำข้อมูลที่บันทึกมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถจัดทำรายงานให้ทางผู้บริหารได้อย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ในการทดลองผลที่ได้จากการที่พัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นสามารถลดระยะเวลาการบันทึกข้อมูล และลดปัญหาความผิดพลาดของการบันทึกข้อมูล อีกทั้งยังนำข้อมูลที่บันทึกไปวิเคราะห์ปัญหาและรายงานต่อผู้บริหารได้ ซึ่งลดระยะเวลาในกระบวนการเหลือเพียง 61.43 นาทีต่อรอบ นอกจากนี้โปรแกรมที่ได้จัดทำขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ และพัฒนาเพื่อใช้งานกับระบบการจัดการฐานข้อมูลในหน่วยงานอื่นได้อีกด้วย

**คำสำคัญ:** ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการ ระบบฐานข้อมูล บันทึกข้อมูลซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์



## Development of Database Management Program for Recording Computer and Accessory: A Case Study in Electronic Industrial

Janejira Paphiwdee and Athakorn Kengpol\*

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand

\* Corresponding Author, Tel. 0 2555 2000 Ext. 8135, E-mail: athakorn@kmutnb.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2020.05.004

Received 19 November 2019; Revised 20 December 2019; Accepted 27 December 2019; Published online: 22 May 2020

© 2020 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

### Abstract

The data storage system widely used in the case study company are performed by recording information on paper that required a lot of space and resources. Including the error of recording caused the difficulty of data analysis and executive reporting. The current IT equipment maintenance process spent 386.05 minutes to produce a report. The proposed management information system developed by a computer program as the database management system is used to improve the IT equipment maintenance process. The information obtained from the system can be used to analyze the solution to rapidly perform the report to executive. In our experiment, the proposed system can reduce error while recording and shorten process time for a report to 61.43 minutes. Moreover, the system can be applied to the database management system in the other departments.

**Keywords:** Management Information System, Database System, Recording Maintenance Computer Data

Please cite this article as: J. Paphiwdee and A. Kengpol, "Development of database management program for recording computer and accessory: A case study in electronic industrial," *The Journal of KMUTNB*, vol. 30, no. 3, pp. 432-442, Jul.-Sep. 2020 (in Thai).

## 1. บทนำ

ในงานอุตสาหกรรมมีการแข่งขันกันอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะปัจจุบันที่มีสภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจการแข่งขันก็ยิ่งมีมากขึ้น ระบบงานอุตสาหกรรมใดที่สามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง รวดเร็วทันกับความต้องการของตลาด และราคาต่ำก็จะเป็นระบบอุตสาหกรรมที่มีความมั่นคงและคงอยู่ได้ ปัจจัยสำคัญที่มีผลกับการผลิตงานอุตสาหกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในงานอุตสาหกรรม โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยงานอุตสาหกรรม มีจุดประสงค์หลักคือ เพื่อเพิ่มความสามารถในการผลิตของระบบอุตสาหกรรม เหตุผลที่คอมพิวเตอร์ถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญ เนื่องมาจากคอมพิวเตอร์สามารถช่วยงานอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี ตั้งแต่กระบวนการเริ่มวางแผนการผลิต การออกแบบและวิเคราะห์แบบอัตโนมัติ การควบคุมการผลิต ระบบการผลิตอัตโนมัติ การตรวจสอบคุณภาพ การบรรจุหีบห่อ ไปจนถึงการทำบัญชีรายการสินค้าและการจัดจำหน่าย

จากการบริหารการจัดการภายในแผนกของบริษัทกรณีศึกษาทำให้ทราบถึงปัญหาการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นในการบริหารการจัดการดังนี้

1) ไม่มีระบบการบันทึกข้อมูลการซ่อม และบำรุงรักษาของเครื่องคอมพิวเตอร์ จะใช้เอกสารในการการบันทึกแจ้งซ่อม ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรกระดาษ และบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน

2) เกิดความล่าช้าในการให้บริการในการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เนื่องจากไม่มีความแน่นอนในขั้นตอนการบำรุงรักษา

3) การค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงย้อนหลังเป็นไปได้ช้าเนื่องจากมีการเก็บข้อมูลอยู่ในรูปของเอกสารกระดาษ

4) การเก็บข้อมูลเบื้องต้นของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ เช่น Serial Number ระยะเวลาการรับประกัน รายละเอียดของเครื่อง มีการบันทึกข้อมูลในรูปแบบของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ แต่ข้อมูลไม่ครบและไม่มีการอัปเดตล่าสุดตามที่ใช้งานอยู่ ณ ปัจจุบัน จึงทำให้ยากต่อการสืบค้น

5) ความไม่แน่นอนในการตั้งงบประมาณในการเบิกซื้อ

เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เนื่องมาจากไม่มีการใช้ข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงรักษา หรือข้อมูลความต้องการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ของแต่ละแผนก

สิทธิพันธ์ [1] เสนอวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาระบบบำรุงรักษา และระบบการจัดการพัสดุคงคลังของเครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงไฟฟ้าพลังน้ำภูมิพล ถือได้ว่าเป็นการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สารสนเทศในแผนกคอมพิวเตอร์และไอที ต่อเนื่องด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเจ้าหน้าที่แผนกคอมพิวเตอร์และไอที โดยลดระยะเวลาในการดำเนินการซ่อมบำรุง และลดอัตราการแจ้งซ่อมบำรุงของเครื่องคอมพิวเตอร์ลง 5% ซึ่งพัฒนาและประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในระบบสารสนเทศเพื่อการบำรุงรักษา และจัดการพัสดุคงคลังของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ใช้โปรแกรม ColdFusion Profession Server, Macromedia Dreamweaver และ Microsoft Access ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ จากการนำโปรแกรมระบบบำรุงรักษาในส่วนของงานแจ้งซ่อมบำรุงผ่านระบบออนไลน์มาใช้แทนระบบเดิมในรูปแบบเอกสารพบว่า สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินการเอกสารลง และเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

เพชรภาวี [2] เสนอการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของการบริหารงานแมคคาทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรมภาษา HTML และ PHP เพื่อใช้ติดต่อกับระบบฐานข้อมูล MySQL นำมาใช้แทนการบันทึกด้วยเอกสาร ทำการจัดเก็บข้อมูลประวัติผู้เข้ารับการศึกษา และรายงานผลการฝึกอบรมเพื่อลดเวลาในการค้นหาข้อมูลและรายงานผลการฝึกอบรมประจำปี รวมไปถึงประชาสัมพันธ์การฝึกอบรมผ่านเว็บไซต์ ซึ่งผลที่ได้ในการใช้ระบบฐานข้อมูล สามารถลดระยะเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลได้ 97.68% เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการบันทึกด้วยเอกสารแบบเดิม

สมเกียรติ [3] เสนอการค้นคว้าแบบอิสระการพัฒนาโปรแกรมการจัดการตารางผลิตหลักสำหรับเมมเบรนสวิตซ์ โดยใช้ทฤษฎีการพยากรณ์ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ในการพยากรณ์โดยจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมินิแท็บในการทดสอบ โดยวัดผลจากค่าความผิดพลาดที่โปรแกรมได้ประมวลผลออกมาให้ค่าที่น้อยที่สุด นำมาเปรียบเทียบกันในแต่ละวิธี และในส่วนการพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางการผลิตจะใช้เทคโนโลยีการประมวลผลแบบ คลอเอ็น-เซิร์ฟเวอร์ โดยจะประยุกต์ใช้โปรแกรม Visual Basic 6 และโปรแกรม Visual Studio .NET 2003 มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม รวมไปถึงการใช้ระบบฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2003 มาเป็นตัวจัดเก็บฐานข้อมูลและการประมวลผลในฝั่ง Server โดยที่ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลรายงาน โดยจะแสดงกราฟผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์และผ่านทางระบบ Web Base ที่ใช้ภายในองค์กรผ่านโปรแกรม Internet Explore รวมทั้งยังสามารถพิมพ์รายงานออกมาเป็นกระดาษหรือผ่านโปรแกรม Excel เพื่อนำข้อมูลที่ได้ออกไปทำการประมวลในส่วนอื่นต่อไป

นพชัย [4] เสนอสารนิพนธ์ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้นักศึกษาและผู้สนใจสามารถเข้าไปศึกษาได้ด้วยตัวเอง และช่วยทบทวนความรู้หลังจากที่ได้ศึกษาวิชาในห้องเรียน ส่วนประกอบของระบบประกอบด้วย ส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ และส่วนของการจัดการข้อมูลเครื่องมือที่ใช้วิจัยและพัฒนาบทเรียน โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม PHP, MySQL Dreamweaver และ Flash CS จากการพัฒนาได้ประเมินผล นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาของภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาการศึกษาที่ 1/2549 จำนวน 30 คน เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องวิธีการสอนที่ได้พัฒนาในครั้งนี้มีประสิทธิภาพ 77/69 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐาน 80/80 โดยจะต้องมีการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

อติคม [5] เสนอวิทยานิพนธ์ระบบประเมินและให้คำแนะนำสำหรับการจัดการกระบวนการผลิตของธุรกิจขนาดย่อมและขนาดกลาง ลักษณะการทำงานเป็น Web Application พัฒนาด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Basic .NET ร่วมกับการทำงานของ Microsoft SQL Server 2000 ระบบมีความ

สามารถในการคิดและเลียนแบบพฤติกรรมจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วย ฐานความรู้ กระบวนการวินิจฉัย กระบวนการสรุปความ และกระบวนการนำเสนอผลลัพธ์ในการให้คำแนะนำผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

ชัชชัย [6] เสนองงานวิจัยการลดต้นทุนงานซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยวิธีการปรับปรุงการจัดเก็บอะไหล่กรณีศึกษาบริษัทชิ้นส่วนรถยนต์ ได้นำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมาประยุกต์ใช้ โดยมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลขึ้นมาใหม่จากโปรแกรมจาวา ซึ่งได้ทำการพัฒนาและแก้ไขโปรแกรมจากระบบฐานข้อมูลเดิม จากการทดลองใช้งานโปรแกรมจริง ทำให้สามารถลดเวลาการปฏิบัติงาน ลดความผิดพลาดในการสั่งซื้อ และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรมของหน่วยงานซ่อมบำรุง

เพิ่มเกียรติ [7] เสนองงานวิจัยออกแบบโปรแกรมเพื่อจัดการการสารสนเทศเครื่องปั้นในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งได้นำระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาจัดทำโปรแกรมเพื่อเก็บฐานข้อมูลเครื่องปั้นอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้การเลือกการใช้งานระบบฐานข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงทำให้การซ่อมบำรุงเครื่องปั้นอัตโนมัติมีความรวดเร็วขึ้น เพื่อให้ทันในการใช้งาน ซึ่งระบบงานดำเนินไปได้ด้วยดี ไม่เกิดความเสียหายให้กับองค์กร และสามารถลดเวลาในการค้นหาข้อมูล

Catheina [8] ได้ทำการศึกษาการจัดการระบบข้อมูลสารสนเทศที่ประสบความสำเร็จของหัวหน้างานที่รับผิดชอบด้านระบบข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งพบว่า ผลจากการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดระบบ ทำให้ประสบผลสำเร็จในด้านการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้ข้อมูลสารสนเทศในองค์กร ในกระบวนการดำเนินงานจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการบริการด้านระบบเครือข่าย และทำให้ผู้ใช้ทราบสถิติข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

Mathur [9] ได้ทำการศึกษาเรื่องทฤษฎีของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอเพื่อใช้ในการตัดสินใจ โดยได้นำความสามารถของระบบคอมพิวเตอร์จัดเก็บรวบรวมข้อมูลในระบบ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินการอุตสาหกรรมสิ่งทอ จึงสรุปให้ระบบสารสนเทศ

เป็นปัจจัยหลักนำเข้าไปใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรม

Richard [10] ได้ทำการวิจัยระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารหน่วยงานรัฐ ซึ่งได้ให้ข้อมูลว่าระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร เป็นพื้นฐานขององค์กรรัฐที่สามารถสนับสนุนและค้นคว้าการทำงานของผู้บริหาร จัดระบบสารสนเทศในส่วนการบริหารสาธารณะให้ถูกต้องใช้ในการควบคุมและติดตาม เพื่อเป็นการสนับสนุนสร้างความเข้าใจและความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างหน่วยงาน นำไปใช้ในรูปแบบการตัดสินใจ และได้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ในการสนับสนุนการทำงาน โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สารสนเทศ โดยสามารถลดระยะเวลาและพัฒนาการบันทึกข้อมูลในการดำเนินการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ผลจากงานวิจัยนี้ คาดว่าโปรแกรมและระบบฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินการบันทึกข้อมูลซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ ลง 30% จากเดิม และมีการบันทึกข้อมูลที่เป็นระบบออนไลน์

## 2. วิธีการวิจัย

สำหรับโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ผลิตแขนจับหัวอ่านฮาร์ดดิสก์แห่งหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการใด ก็มีคอมพิวเตอร์เป็นส่วนควบคุมในกระบวนการ ตั้งแต่กระบวนการเริ่มวางแผนการผลิต การออกแบบและวิเคราะห์แบบอัตโนมัติ การควบคุมกระบวนการผลิต การผลิตอัตโนมัติ การตรวจสอบคุณภาพ การบรรจุหีบห่อ ไปจนถึงการทำบัญชีรายการสินค้าและการจัดจำหน่ายในกระบวนการขั้นสุดท้าย ณ ปัจจุบัน มีการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สารสนเทศเข้ามาใช้งานภายในโรงงานเป็นจำนวนมาก โดยแบ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 806 เครื่อง เครื่องโทรศัพท์ 250 เครื่อง และเครื่องฉายโปรเจกเตอร์ 6 เครื่อง แต่ไม่มีระบบการบันทึกข้อมูลการซ่อมและบำรุงรักษาของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะใช้เอกสารในการการบันทึกแจ้งซ่อม ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรกระดาษ และบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่นำระบบฐานข้อมูลและ

โปรแกรมเพื่อใช้ในการเก็บประวัติ การสืบค้น และจัดทำกรรายงานผลของข้อมูลคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่ใช้งานภายในโรงงาน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น อีกทั้งช่วยลดเวลาในการให้บริการการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์

### 2.1 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้จัดทำระบบฐานข้อมูลสำหรับการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ในแผนกไอทีเท่านั้น

สร้างโปรแกรมและระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการเก็บบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ โดยใช้โปรแกรม MySQL และสื่อสารผ่านระบบออนไลน์ด้วยภาษา PHP

### 2.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาและวิเคราะห์ สาเหตุของปัญหา ทำการวางแผนการดำเนินงาน กำหนดรูปแบบการดำเนินงานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์

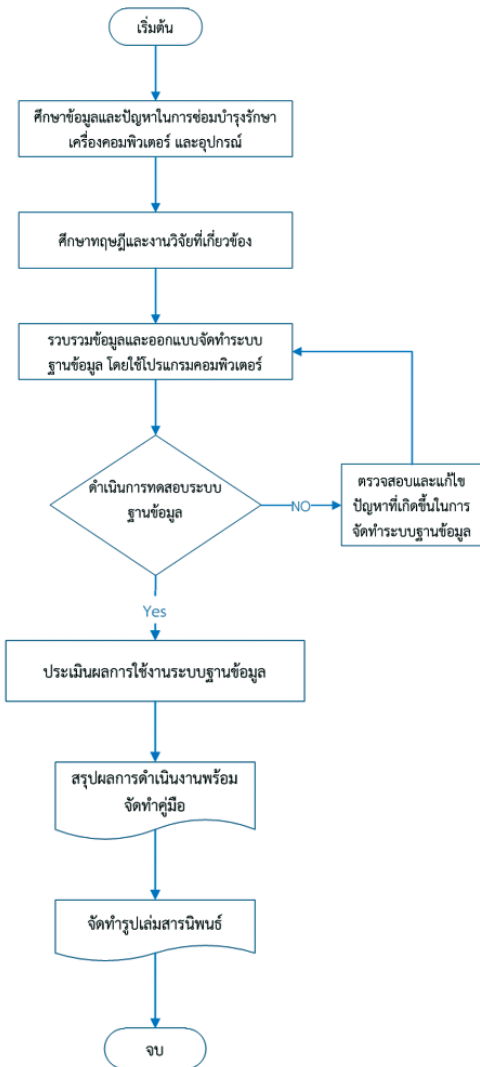
การศึกษาหาข้อมูลทฤษฎีที่เกี่ยวข้องรวบรวมข้อมูล และจัดทำระบบฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดำเนินการทดสอบข้อมูล ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ประเมินผลการใช้งานระบบฐานข้อมูล และสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

#### 2.2.1 ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา

การดำเนินการในการออกแบบสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อจัดการเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไข ปรับปรุงการให้บริการและการปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและการจัดการระบบงานข้อมูล โดยมีขั้นตอนและแสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังแสดงในรูปที่ 1

#### 2.2.2 ศึกษาและทำการวิเคราะห์ปัญหาระบบงานปัจจุบัน

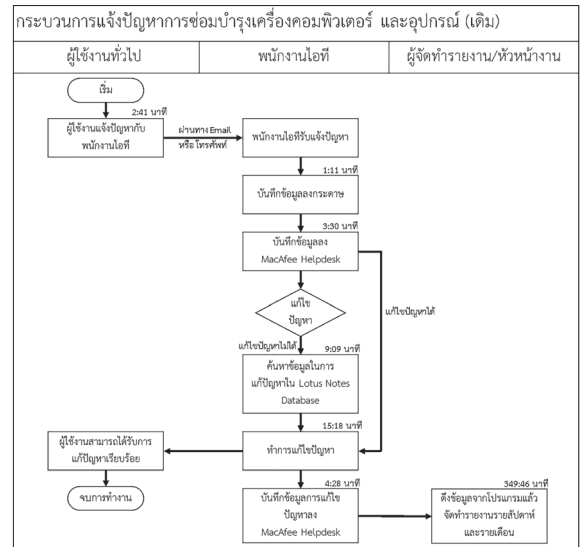
การพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลสำหรับส่วนงานการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ มีวิธีวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ในส่วนแรกเป็นผู้ใช้งานที่ต้องการจะแจ้งปัญหาหรือส่งซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนที่สองแผนกไอที



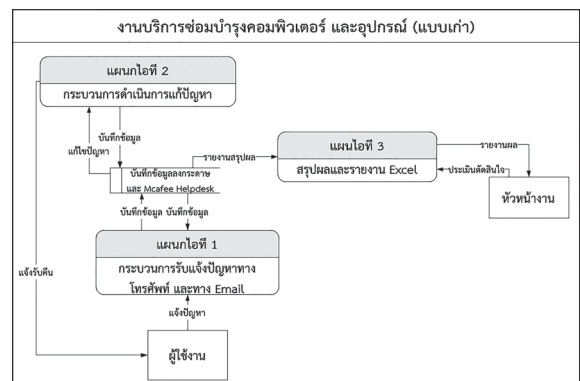
รูปที่ 1 ลำดับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ที่รับผิดชอบซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ และส่วนที่สาม แผนกจัดซื้อหรือผู้จัดจำหน่าย ในกรณีทางแผนกต้องการ อะไหล่มาใช้ในการซ่อมบำรุงหรือเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในระยะในการรับประกัน สามารถเขียนเป็นแผนผังของ กระบวนการทำงานดังแสดงในรูปที่ 2

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 แสดงให้เห็นถึงการทำงานของข้อมูลทั้งหมดในระบบกระบวนการเดิมประกอบด้วย สามกระบวนการหลัก คือ กระบวนการรับแจ้งปัญหาผ่านทางโทรศัพท์และ E-mail กระบวนการดำเนินการซ่อม และ



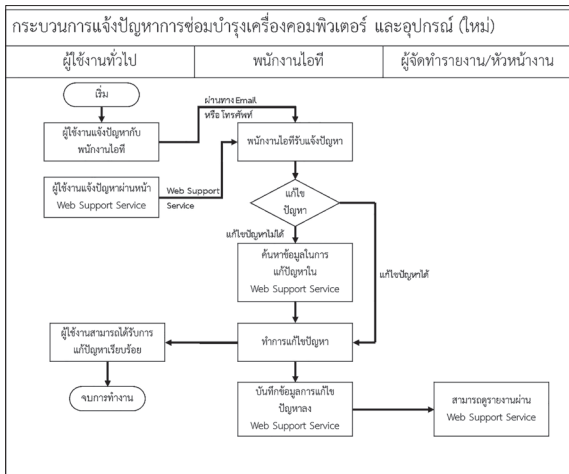
รูปที่ 2 กระบวนการทำงานระบบเดิม



รูปที่ 3 แผนภาพกระแสข้อมูลของระบบงานเดิม

กระบวนการสรุปและรายงานผลการดำเนินการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีแผนกไอทีทำหน้าที่บันทึกข้อมูลลงกระดาษเสมือนเป็นฐานข้อมูลของระบบ ดังแสดงในรูปที่ 3

2.2.3 ทำการรวบรวมข้อมูลและจัดทำระบบฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จากการวิเคราะห์ปัญหา ในกระบวนการทำงานพบว่า ระบบการแจ้งปัญหาการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์มีความล่าช้าในการให้บริการกับ ผู้ใช้งานภายในโรงงาน ดังนั้นเพื่อให้กระบวนการทำงานให้มี ประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อนและความล่าช้าในการทำงาน จึงนำระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์มาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น



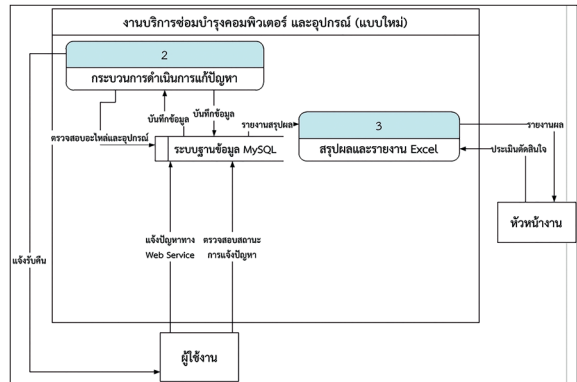
รูปที่ 4 กระบวนการทำงานระบบใหม่

ดังกล่าว โดยสามารถลดเวลาการทำงานของพนักงานในแผนกไอที และเพิ่มความสะดวกในการติดตามปัญหาของผู้ใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการในแผนกไอทีของผู้ใช้งาน โดยกระบวนการทำงานรูปแบบใหม่ดังแสดงในรูปที่ 4

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 ของระบบการทำงานแบบใหม่มีการนำโปรแกรมจัดเก็บฐานข้อมูลกระบวนการงานซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์มาใช้ ซึ่งตามความต้องการของระบบใหม่จะมีระบบฐานข้อมูลเป็นศูนย์กลางในการแจ้งปัญหาและสืบค้นข้อมูลละเอียดและอุปกรณ์ที่อยู่ในหน้าที่ความรับผิดชอบของแผนกไอที ทางผู้ใช้งานสามารถแจ้งปัญหาผ่านทาง Web Service และตรวจสอบสถานการณ์ในการแจ้งปัญหาได้ ทางหัวหน้างานแผนกไอทีสามารถเข้ามาทำการสืบค้นหาข้อมูลสรุปผลการทำงานและปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการแจ้งปัญหาซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ อีกทั้งสามารถจัดทำรายงานผลการทำงานของแผนกไอทีเพื่อสามารถนำไปประเมินผลของการทำงานในแผนกต่อผู้บริหารได้ แสดงดังรูปที่ 5

2.2.4 สรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษาปัญหาการบันทึกข้อมูลในปัจจุบัน และการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขต โดยสร้างระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมเพื่อใช้เก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการใช้งานโปรแกรมเพื่อ



รูปที่ 5 แผนภาพกระแสข้อมูลของระบบงานใหม่

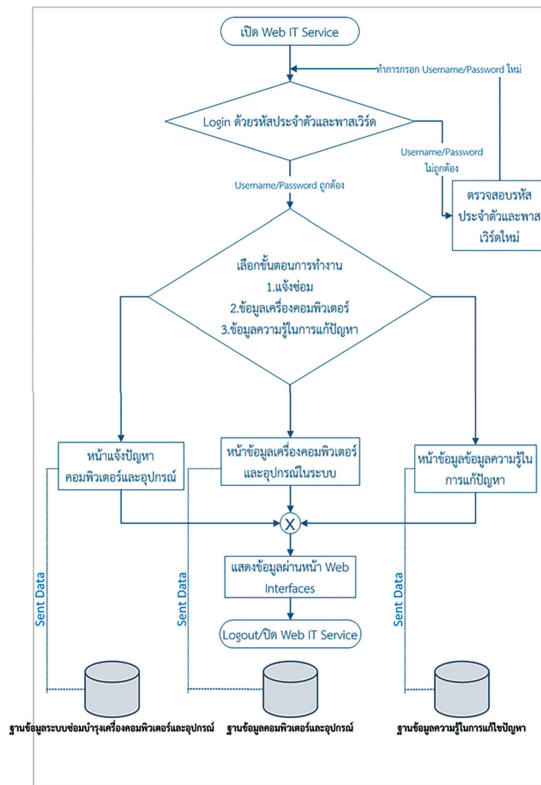
พัฒนาออกแบบระบบการทำงานใหม่ โดยก่อนที่จะใช้งานจริงมีการทดสอบการใช้งานโปรแกรม โดยทำการบันทึกและสืบค้นข้อมูลที่ต้องการ และทำการจับเวลาจริงในการให้บริการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับระบบใหม่ที่ใช้ระบบฐานข้อมูล และปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องของระบบฐานข้อมูลจากการประเมินผลโดยผู้ทดลองใช้งาน

การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้สามารถทำการแจ้งปัญหาการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ และสามารถสืบค้นข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่าย และพร้อมทั้งตรวจสอบรายงานการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ แสดงดังรูปที่ 6 สามารถอธิบายได้ดังนี้

ส่วนรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เพื่อป้องกันฐานข้อมูลจากผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามาใช้งานระบบฐานข้อมูล มีการกำหนดสิทธิ์ Username และ Password

ส่วนเมนูหลัก ใช้สำหรับเชื่อมโยงไปยังเมนูย่อยประกอบด้วย

- ระบบแจ้งปัญหา และสืบค้นข้อมูลในการแจ้งปัญหาในฐานข้อมูล
- ระบบสืบค้นข้อมูลคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ในระบบ
- ระบบสืบค้นข้อมูลความรู้ในการแก้ไขปัญหา
- ระบบรายงานใช้ในการแสดงของงานที่ต้องการ
- ออกจากระบบ ใช้สำหรับออกจากโปรแกรมเมื่อผู้ใช้ต้องการเลิกใช้งาน



รูปที่ 6 แผนผังภาพรวมของโปรแกรม

ซึ่งระบบจะทำการประมวลผลตั้งแต่ระบบการแจ้งปัญหาในการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เมื่อผู้ใช้งานทำการบันทึกข้อมูลในการแจ้งปัญหา ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ทำการแจ้ง แล้วแผนกไอทีที่จะทำการแก้ปัญหาสามารถเข้าไปปรับปรุงข้อมูลและสรุปผลการแก้ไขที่ผู้ใช้งานได้ทำการแจ้งมาให้ได้ทราบ และในการจัดทำรายงานประจำสัปดาห์และประจำเดือนสามารถทำการดึงข้อมูลจากการบันทึกข้อมูลแจ้งปัญหาที่เกิดขึ้นไปแล้วเพื่อนำมาวิเคราะห์และหาแนวทางในการป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำในขั้นตอนต่อไป

### 2.3 ประโยชน์ของผลการวิจัย

ลดการใช้กระดาษ ลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล ลดระยะเวลาในการดำเนินการแจ้งซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ และจัดการขั้นตอนการซ่อมบำรุง

เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ ให้มีความรวดเร็วมากขึ้น

### 3. ผลการทดลอง

จากที่ดำเนินการศึกษาเพื่อพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลเพื่อการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ในส่วนของแผนกไอที ที่มีความล่าช้าในกระบวนการดำเนินการแก้ไขปัญหา สำหรับการสนับสนุนเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ให้แก่ผู้ใช้งาน รวมทั้งการจัดการทำรายงาน ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการจัดทำระบบฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้โปรแกรมฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้ นำมาปฏิบัติงานจริง พร้อมปรับปรุงโปรแกรมให้เหมาะสมกับการทำงานในปัจจุบัน

#### 3.1 ผลการศึกษาการพัฒนาการโปรแกรม

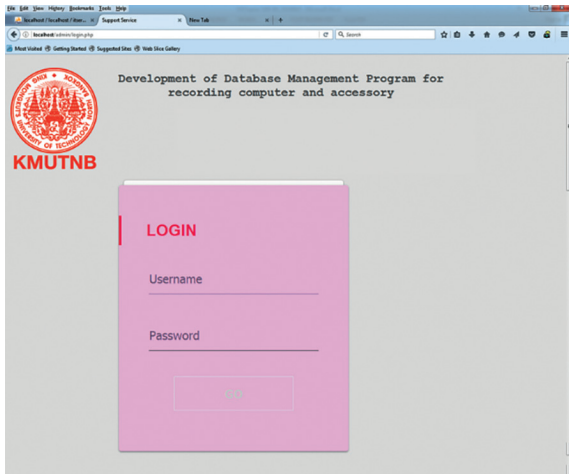
ในระบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลนี้ออกแบบไว้เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ทำการแจ้งปัญหาผ่านระบบออนไลน์ และให้พนักงานไอทีได้ทำการบันทึกข้อมูลและค้นหาอุปกรณ์ที่แผนกไอทีรับผิดชอบในการสนับสนุนแก่ผู้ใช้งานผ่านทางระบบฐานข้อมูลออนไลน์ เช่น การค้นหาเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่องผู้ใดเป็นเจ้าของ แผนกใดเป็นผู้รับผิดชอบ มี Serial Number อะไร รวมไปถึงการเช็คสถานะของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง เพื่อทำการจัดการในคลังสินค้าได้อย่างถูกต้อง

การเข้าสู่ระบบ เมื่อผู้ใช้งานจะเริ่มใช้งานจะต้องป้อนชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) เพื่อทำการป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าไปใช้งานระบบได้ เพราะอาจจะทำให้ข้อมูลขององค์กรผิดพลาดและสูญหายได้ ซึ่งระบบที่สร้างขึ้นได้แบ่งประเภทผู้ใช้งานเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

ผู้ใช้งานทั่วไป คือ ผู้ที่ใช้งานระบบฐานข้อมูล เพื่อทำการแจ้งปัญหาหรือสืบค้นข้อมูล เพื่อทำการเพิ่ม เปลี่ยนแปลงแก้ไข ตามสิทธิ์ที่ทางผู้ดูแลระบบให้สามารถใช้งานได้เท่านั้น

ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล คือ ผู้ที่สามารถทำการเพิ่มเติมเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง และแก้ไขข้อมูลในระบบฐานข้อมูล จากที่ผู้ใช้งานทั่วไปได้แจ้งเข้ามา รวมทั้งการกำหนดสิทธิ์ให้แก่ผู้ใช้งานทั่วไปได้





รูปที่ 7 หน้าจอการใส่ Username และ Password เพื่อเข้าสู่ระบบ

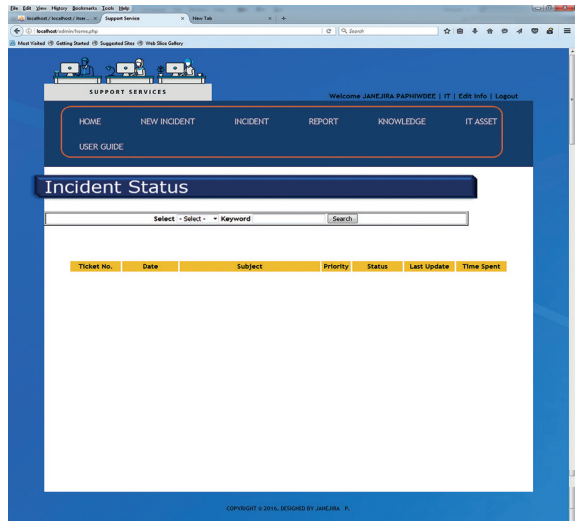
ขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรม แสดงดังรูปที่ 7  
 ขั้นตอนที่ 1 ใส่ Username ในช่องว่างตามที่กำหนด  
 ขั้นตอนที่ 2 ใส่ Password ในช่องว่างตามที่กำหนด  
 ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่ม GO เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ

หน้าจอเมนูหลักประกอบไปด้วย 7 เมนู การทำงานตามรายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 8

- เมนูที่ 1 คือ Home
- เมนูที่ 2 คือ New Incident
- เมนูที่ 3 คือ Incident
- เมนูที่ 4 คือ Report
- เมนูที่ 5 คือ Knowledge
- เมนูที่ 6 คือ IT Asset
- เมนูที่ 7 คือ User Guide

### 3.2 ผลการเปรียบเทียบระบบงานเดิมและการใช้โปรแกรมระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

ซึ่งโปรแกรมที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาใหม่ทำให้การจัดกรข้อมูลของหน่วยงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นสามารถประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 1 เป็นตารางเปรียบเทียบเวลาการทำงานของระบบการทำงานเดิมและระบบการทำงานแบบใหม่



รูปที่ 8 หน้าจอ เมื่อเข้าสู่ระบบโดย Username ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของระบบการทำงานเดิมและระบบการทำงานแบบใหม่

กระบวนการทำงานซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์	ระบบเดิม	ระบบใหม่	ลดเวลาได้	
	(นาที)	(นาที)	(นาที)	(ร้อยละ)
1. เวลาผู้ใช้งานโทรศัพท์ส่งอีเมลแจ้งปัญหาไม่สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้	2.68	1.16	1.51	56.52%
2. เวลาบันทึกข้อมูลลงกระดาษ	1.18	0	1.18	100.00%
3. เวลาบันทึกข้อมูลลง MacAfee Helpdesk	3.50	1.76	1.75	50.00%
4. เวลาค้นหาข้อมูลในการปัญหาใน Lotus Note Database	9.15	1.53	7.61	83.24%
5. เวลาที่ทำการแก้ไขปัญหา	15.03	8.51	6.78	44.34%
6. บันทึกข้อมูลการแก้ไขปัญหาลง	4.28	2.26	1.90	42.54%
7. ดึงข้อมูลจากโปรแกรมแล้วจัดทำรายงานรายสัปดาห์ และรายเดือน	349.76	45.90	303.86	86.88%

จากตารางที่ 1 การเปรียบเทียบระยะเวลาผู้ใช้งานโทรศัพท์หรือส่งอีเมลแจ้งปัญหาไม่สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ เฉลี่ย 2.68 นาที เวลาบันทึกข้อมูลลงกระดาษ เฉลี่ย 1.18 นาที เวลาบันทึกข้อมูลลง Mcafee Helpdesk 3.50 นาที เวลาค้นหาข้อมูลในการแก้ปัญหาใน Lotus Notes Database เฉลี่ย 9.15 นาที เวลาที่ทำการแก้ไขปัญหา เฉลี่ย 15.30 นาที บันทึกข้อมูลการแก้ไขปัญหาลง Mcafee Helpdesk เฉลี่ย 4.47 นาที ดึงข้อมูลจากโปรแกรมแล้วจัดทำรายงานราย

สัปดาห์ และรายเดือน เฉลี่ย 349.77 นาที รวมเวลาของกระบวนการทำงานระบบเดิม เท่ากับ 386.05 นาที จากผลการทดสอบการค้นหาข้อมูลโดยใช้โปรแกรมระบบการทำงานแบบใหม่สามารถลดระยะเวลาการทำงานได้จากกระบวนการทำงานแบบเดิม โดยเฉลี่ยเวลาผู้ใช้งานโทรหรือส่งอีเมลแจ้งปัญหาไม่สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ ลดลงเป็น 1.17 นาที เวลาบันทึกข้อมูลลงกระดาษ ลดลงเป็น 0 นาที เวลาบันทึกข้อมูลลง McAfee Helpdesk ลดลงเป็น 1.75 นาที เวลาค้นหาข้อมูลในการแก้ปัญหาใน Lotus Notes Database ลดลงเป็น 1.53 นาที เวลาที่ทำการแก้ไขปัญหา ลดลงเป็น 8.52 นาที บันทึกข้อมูลการแก้ไขปัญหาลง McAfee Helpdesk ลดลงเป็น 2.57 นาที ดึงข้อมูลจากโปรแกรมแล้วจัดทำรายงานรายสัปดาห์ และรายเดือน ลดลงเป็น 45.90 นาที สรุปรวมเวลาของกระบวนการทำงานระบบใหม่ เท่ากับ 61.43 นาที ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบการทำงานแบบใหม่สามารถลดเวลาทำให้การปฏิบัติงานมีความรวดเร็วถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลมากกว่าระบบการทำงานแบบเดิม สามารถคำนวณเวลาในการบันทึกและค้นหาข้อมูลลดลงได้จากสูตรการคำนวณ

$$\text{เวลาในการบันทึกและค้นหาข้อมูลลดลงคิดเป็น (\%)} = \frac{386.05 - 61.43}{386.05} \times 100\%$$

$$\text{เวลาในการบันทึกและค้นหาข้อมูลลดลงคิดเป็น (\%)} = 84.09\%$$

จากตารางที่ 1 ได้คำนวณเวลาในการบันทึกและค้นหาข้อมูลลดลง ระยะเวลาในการทำงานที่ลดลงในแต่ละขั้นตอน ซึ่งโดยรวมแล้วสามารถลดเวลาในการทำงานได้ร้อยละ 84.09

### 3.3 สรุปผลการดำเนินการ

จากการทดสอบโปรแกรมระบบฐานข้อมูลการแจ้งปัญหาการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ในส่วนของแผนกไอที ที่ได้พัฒนาใหม่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้ภายในองค์กร เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิมจะพบว่า การใช้

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถช่วยลดระยะเวลาในการปฏิบัติในการแจ้งปัญหาการซ่อมเครื่องบำรุงคอมพิวเตอร์ ทำให้ปัญหาที่ได้รับแจ้งนั้นสามารถทำการแก้ไขได้รวดเร็วขึ้น และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ดี และสามารถจัดทำรายงานผลการทำงานให้ผู้บริหารได้ง่ายขึ้น ซึ่งสามารถลดเวลาโดยรวมได้ถึง 324.37 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 84.09 จากเวลาการปฏิบัติงานระบบเดิม

### 4. อภิปรายผลและสรุป

การศึกษางานวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลสำหรับการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ กรณีศึกษาบริษัทในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้ใช้หลักวิชาการของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System) มาประยุกต์ใช้งานในการออกแบบโปรแกรม และระบบโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล เพื่อออกแบบระบบฐานข้อมูลมาสนับสนุนการทำงานภายในด้านบริการการแจ้งปัญหาการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้มีการทดลองจริง โดยมีเป้าหมายที่จะช่วยลดเวลาในการแจ้งปัญหา การแก้ไข การบันทึกข้อมูล และการจัดทำรายงาน ให้เร็วขึ้นกว่าเดิมไม่น้อยกว่า 30% ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

#### 4.1 สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษางานวิจัยพบว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หลักที่ตั้งไว้ของงานวิจัยเมื่อเทียบกับระบบเดิม โดยสามารถลดระยะเวลาการปฏิบัติงานในการแจ้งปัญหาการซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ร้อยละ 84.09 หรือเท่ากับ 324.37 นาที เมื่อเทียบกับการทำงานระบบเดิม

#### 4.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้กับการทำงานในองค์กรเพื่อให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด พนักงานมีศักยภาพในการทำงานมากขึ้น และเพิ่มทักษะในการทำงานให้เกิดคุณค่าแก่องค์กร สามารถลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานในกระบวนการทำงาน และมีการเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์



ให้หาแนวทางการป้องกันในการเกิดปัญหาซ้ำในการปฏิบัติงาน

#### 4.3 ข้อดีของงานวิจัยนี้

ช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์และสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการทำงานของแผนกไอทีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ และสามารถใช้งานได้ง่ายในการปฏิบัติงานเพื่อลดความผิดพลาดในการบันทึกและจัดเก็บข้อมูล มีข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขหรือป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำได้

ข้อเสนอแนะของงานวิจัย สามารถนำไปปรับใช้กับระบบอื่นในองค์กร ทำการสร้างระบบสำรองข้อมูลเพื่อป้องกันข้อมูลเกิดการสูญหาย และจัดทำแผนบำรุงรักษาหรือตรวจเช็คระบบสื่อสารตลอดจนอุปกรณ์ภายใต้ระบบเชื่อมโยงระหว่างระบบควบคุมอัตโนมัติกับระบบการจัดการฐานข้อมูล

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษาที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำงานวิจัยครั้งนี้

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] S. Thongsiri, "Development of maintenance system and inventory management system of computers in bhumibol hydro powerplant," M.S. thesis, Department of Industrial Engineering, Chiang Mai University, 2008 (in Thai).
- [2] P. Ruktasuwana, "The design of database system for management in mechatronics a case study in department of skill development," M.S. thesis, Department of Industrial Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2012 (in Thai).
- [3] S. Naomna, "Development of program management system of production membrane switch," M.S. thesis, Department of Industrial Engineering, Chiang Mai University, 2008 (in Thai).
- [4] N. Wiriyaathakrit, "Development of computer aided instruction via the internet about teaching methods," M.S. thesis, Department of information, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2006 (in Thai).
- [5] A. BunSue, "Assessment and suggestion system for production process management of small and medium enterprise," M.S. thesis, Department of Industrial Engineering, Chiang Mai University, 2008 (in Thai).
- [6] C. Aonlert, "Reducing the cost of maintenance machinery by means of improving spare parts storage case study auto parts company," M.S. thesis, Department of Industrial Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2011 (in Thai).
- [7] P. Silaart, "Design program for information management in industrial equipment," M.S. thesis, Department of Industrial Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2008 (in Thai).
- [8] Y. K. Catheina, "A critical success factors study of management information systems down," Dissertation Abstracts International, 2007.
- [9] R. Mathur, "Management information system in clothing industry," *International Referred Research Journal*, 2011.
- [10] H. Richard, "Reinventing government in the information age: International practice in IT-enabled public sector reform," The University of Manchester, 2010.