ระบบสารสนเทศเพื่อช่วยประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

จีรรัตน์ จิตรคาม* และ พยุง มีสัจ**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรและการจัดทำรายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์ วินโดว์ส 2000 เซิร์ฟเวอร์ ระบบฐานข้อมูลไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 โปรแกรมวิชวลเบสิค 6 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินระบบสารสนเทศเพื่อวัดประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.27 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับดี และผลการประเมินจากผู้ใช้ระบบได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.30 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ผลจากการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างสรุปได้ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบงานที่สามารถประเมินผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถประยุกต์ใช้จริงในโรงงานอุตสาหกรรม

1. บทนำ

ปัจจุบันที่มีการแข่งขันทางด้านธุรกิจกันอย่างรุนแรง ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ธุรกิจอยู่รอดได้คือการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าโดยการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ มีต้นทุนต่ำ และส่งมอบสินค้าได้ตรงเวลา การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา (Total Productive Maintenance: TPM) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะทำให้สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายได้ TPM มุ่งเน้นการแก้ปัญหาความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรก่อน แล้วจึงแก้ปัญหาทางด้านการบริหารจัดการ ซึ่งประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness : OEE) เป็นดัชนีที่ใช้วัดความสูญเสียของเครื่องจักร ช่วยบ่งบอกว่าเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตใช้งานได้ดีเพียงใด

ประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรนอกจากจะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพเครื่องจักรแล้ว การรายงานประสิทธิภาพของเครื่องจักรยังมีความสำคัญต่อการวางแผนการผลิตและการวางแผนการหยุดเครื่องจักรเพื่อการบำรุงรักษา ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการนำมาใช้คำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้การจัดทำรายงานเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและเป็นสารสนเทศเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารงานของผู้บริหาร

โดยทั่วไปฝ่ายผลิตในบริษัทต่างๆ มักใช้โปรแกรมที่ไม่มีความเหมาะสม เช่น ใช้ Excel ในการจัดเก็บข้อมูล เมื่อมีการเก็บข้อมูลในระยะเวลาหนึ่งข้อมูลมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้ประสบปัญหาในคำนวณและจัดทำรายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เช่นรายงานที่ได้ไม่ถูกต้องเพราะมีการคำนวณข้อมูลผิดพลาด จัดทำรายงานได้ล่าช้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมการวัดผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร และสามารถจัดทำรายงานในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น สามารถประยุกต์ใช้ในงานที่ต้องการความสะดวกและเป็นระบบในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต ซึ่งทำให้มีระบบสารสนเทศเพื่อประยุกต์ใช้จัดทำข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการบำรุงรักษา งานวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้จัดทำข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักร

* นักศึกษา ระดับปริญญาโท คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจพ.

** อาจารย์ ระดับ 7 ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจพ. และ รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจพ.

เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตและประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารและประยุกต์ใช้จัดทำรายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่มีรูปแบบและรายละเอียดตามที่ต้องการ

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการผลิตสินค้าเพื่อจำหน่าย ซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตนั้นมีหลายวิธี ซึ่งปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในปัจจุบันคือเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เพราะหากเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสินค้าเกิดการเสียหายโดยกะทันหันหรือมีสภาพไม่สมบูรณ์ จะทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลงไปซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายอื่น ๆ ตามมา สิ่งที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรว่าเครื่องจักรนั้นดีหรือไม่ดีต้องพิจารณาดังนี้ [1], [3]

1. ความพร้อม (Availability) เมื่อเปิดเครื่องจักรใช้งาน เครื่องจักรจะต้องพร้อมใช้งาน ไม่เกิดเหตุขัดข้อง

2. สมรรถนะ (Performance) เครื่องจักรจะต้องมีสมรรถนะตามข้อกำหนดหรือตามความสามารถในการผลิต

3. คุณภาพผลิตภัณฑ์ (Rate of Product Quality) ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ควรมีคุณภาพตามกำหนด ไม่ควรมีของเสีย

4. ปลอดภัย (Safety) เครื่องจักรควรมีความปลอดภัยในการใช้งาน

2.2 การหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

เมื่อพิจารณาอุตสาหกรรมการผลิตและประกอบเครื่องจักรเป็นหลัก แบ่งดัชนีในการวัดประสิทธิภาพได้ 2 แบบ คือ ดัชนีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่ใช้อัตราการเดินเครื่องใช้งาน และอัตราของเสียเป็นหลัก และดัชนีสภาพความเชื่อถือและดัชนีของสภาพการบำรุงรักษาดัชนีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่ใช้อัตราการเดินเครื่องใช้งาน และอัตราของเสียเป็นหลัก ซึ่งสามารถใช้ดัชนี 3 ตัวคือ อัตราเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (A) อัตราสมรรถนะ (P) และอัตราของคุณภาพ (Q) เป็นตัววัดความสูญเสีย

$$\mathbf{A} = \frac{\text{เวลาที่รับภาระงาน} - \text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{เวลาที่รับภาระงาน}}$$

$$\mathbf{P} = \frac{\text{เวลาผลิตมาตรฐาน} \times \text{จำนวนงานที่ได้}}{\text{เวลาปฏิบัติงานของเครื่อง}}$$

$$\mathbf{Q} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ทำได้} - \text{จำนวนของเสีย}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ได้}}$$

$$\text{ประสิทธิภาพโดยรวม (\%)} = \mathbf{A} \times \mathbf{P} \times \mathbf{Q} \times 100$$

ดัชนีสภาพความเชื่อถือและดัชนีของสภาพการบำรุงรักษา ซึ่งดัชนีสภาพความเชื่อถือได้ของเครื่องจักรประกอบด้วยอัตราของจำนวนครั้งการขัดข้อง และช่วงเวลาเฉลี่ยของการบำรุงรักษา (Mean Time Between Failure: MTBF) ส่วนดัชนีแสดงสภาพการบำรุงรักษาประกอบด้วยอัตราความรุนแรงของเหตุขัดข้อง และเวลาเฉลี่ยที่ทำการบำรุงรักษา (Mean Time To Repair : MTTR)

$$\text{อัตราของจำนวนครั้งการขัดข้อง} = \frac{\text{ผลรวมเวลาการทำงาน}}{\text{ผลรวมจำนวนครั้งที่หยุดเครื่อง}}$$

$$\text{MTBF} = \frac{\text{ผลรวมจำนวนครั้งที่หยุด} \times 100}{\text{ผลรวมเวลาการใช้งานเครื่องจักร}}$$

$$\text{อัตราความรุนแรงของเหตุขัดข้อง} = \frac{\text{ผลรวมเวลาหยุดเครื่อง} \times 100}{\text{ผลรวมเวลาการเดินเครื่องจักร}}$$

$$\text{MTTR} = \frac{\text{ผลรวมเวลาหยุดเครื่อง}}{\text{ผลรวมจำนวนครั้งที่หยุดเครื่อง}}$$

3. การพัฒนาและออกแบบระบบ

3.1 ศึกษาการทำงานของระบบงานเดิม

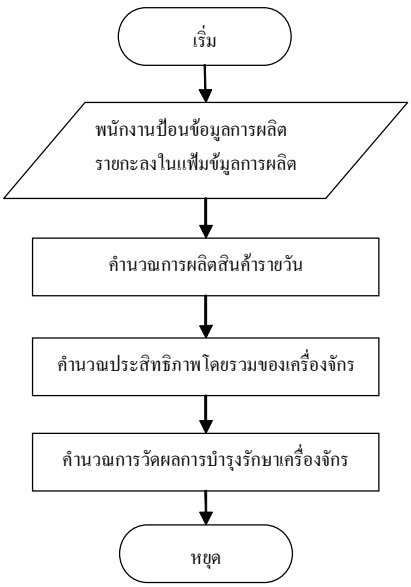
ระบบงานเดิมของงานฝ่ายผลิตในส่วนของการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรในการผลิตสินค้าเมื่อทำการผลิตสินค้าเสร็จในแต่ละกะการทำงาน หัวหน้ากะจะส่งแบบบันทึกข้อมูลการผลิตมาให้ฝ่ายผลิต ซึ่งในแบบบันทึกข้อมูลการผลิตจะประกอบด้วย วันที่ผลิต กะการ

ทำงาน เครื่องจักรที่ใช้ผลิต สินค้าที่ทำการผลิต จำนวนสินค้าดี จำนวนสินค้าเสีย และจำนวนสินค้าที่ผลิตได้ทั้งหมด รายละเอียดการหยุดทำงาน ซึ่งจะประกอบด้วย ชื่อการหยุดทำงาน เวลาเริ่มหยุด และเวลาเริ่มทำงาน หลังจากที่พนักงานฝ่ายผลิตทำการบันทึกข้อมูลการผลิตรายกะโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ๊กเซล เรียบร้อยแล้ว จะทำการคำนวณการผลิตสินค้ารายวัน พร้อมกับคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตสินค้าทุกสัปดาห์ เมื่อครบกำหนดสิ้นเดือนจะทำการคำนวณการวัดผลการดูแลรักษาเครื่องจักร ในทุกเดือนจะมีการจัดทำรายงานประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักร การวัดผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร และรายงานอื่นๆ ตามที่ผู้บริหารต้องการ ซึ่งข้อมูลการผลิตรายกะจะมีการเก็บข้อมูลย้อนหลังเป็นเวลา 2 ปีทำงาน และการวัดผลการบำรุงรักษาเครื่องจักรทำได้ช้า และมักมีข้อผิดพลาด

คำนวณการผลิตรายวัน รายละเอียดประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักร และการวัดผลการบำรุงรักษาเครื่องจักรลำบากและไม่สะดวก

3.3 การวิเคราะห์ระบบ

การทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม (System Flow Chart) สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1

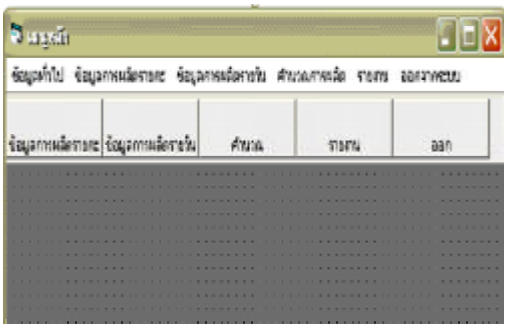


ภาพที่ 1 แผนภาพการทำงานของระบบ

ในการพัฒนาระบบได้ใช้แผนภาพกระแสข้อมูลไหล ซึ่งเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงานข้อมูลที่ เข้าและออกจากกระบวนการทำงาน เริ่มต้นจาก แผนภาพกระแสข้อมูลระบบสูงสุด (Context Diagram) แสดงเส้นทางของข้อมูลที่เข้าและออกจากแหล่งที่มีผลกระทบต่อระบบดังแสดงในภาพที่ 2 และแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1) แสดงกระบวนการทำงานหลักของระบบและข้อมูลที่เข้าและออกจากกระบวนการทำงานต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 3

3.4 การออกแบบระบบและพัฒนาระบบ

หลังจากที่ ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะทำให้ทราบถึงการไหลของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบทำให้ทราบถึงการไหลของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด ต่อไปจะเป็นขั้นตอนการออกแบบระบบ เป็นการออกแบบหน้าจอของโปรแกรม ซึ่งจะทำให้ทราบถึงการทำงานของโปรแกรม ก่อนที่จะนำไปสู่ขั้นตอนการพัฒนาระบบต่อไป ในภาพที่ 2 เป็นตัวอย่างการออกแบบหน้าจอหลักของระบบ



ภาพที่ 2 การออกแบบหน้าจอหลักของระบบ

ขั้นตอนการพัฒนาระบบเป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในพัฒนาระบบคือ โปรแกรมวิชวลเบสิค 6 และใช้โปรแกรมคริสตัล รีพอร์ทในการจัดทำรายงาน ซึ่งการเขียนโปรแกรมจะต้องเขียนโปรแกรมให้สามารถทำงานตามที่ได้ทำการออกแบบไว้ ใช้ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 เป็นตัวช่วยในการบริหารจัดการโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ

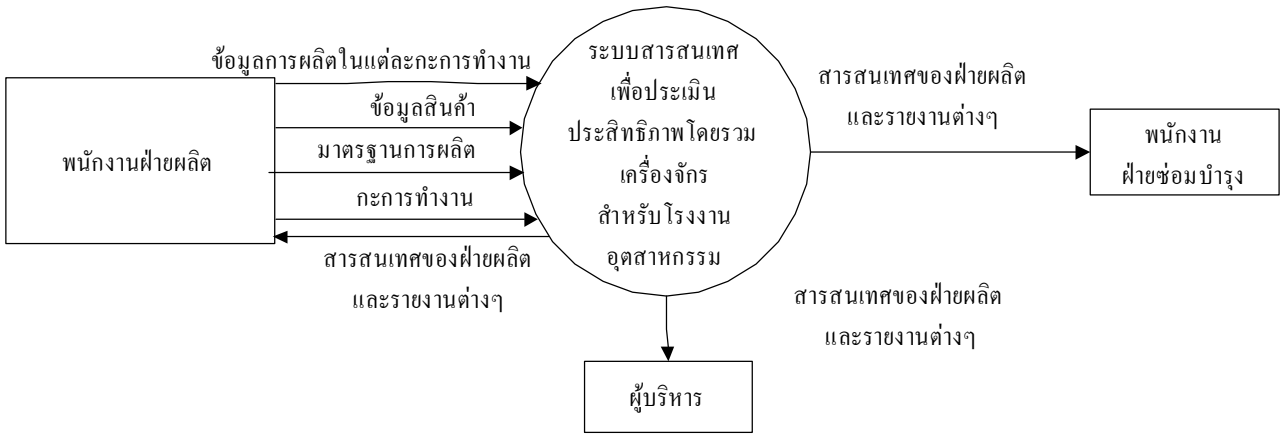
3.5 การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพระบบ

หลังจากที่ได้พัฒนาระบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะทำการทดสอบการทำงานของระบบว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำและตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่

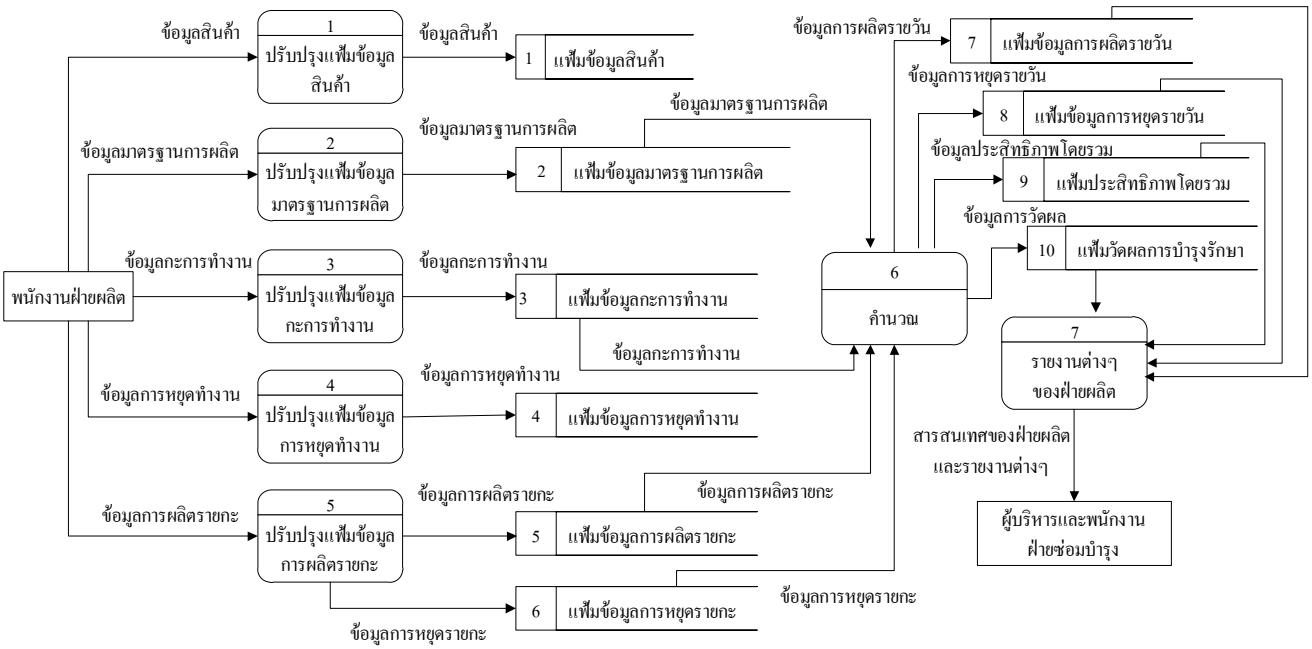
ได้แบ่งขั้นตอนการทดสอบระบบออกเป็น 2 ตอน คือ การทดสอบระบบโดยผู้พัฒนาโปรแกรม และการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ระบบ

การทดสอบระบบโดยผู้พัฒนาโปรแกรมจะใช้วิธีการทดสอบแบบ Blackbox Testing โดยทำการทดสอบแต่ละฟังก์ชันของการทำงานของระบบทั้งหมด เพื่อหาข้อบกพร่องของโปรแกรม หลังจากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมให้ดีขึ้น

การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ระบบ การทดสอบนี้ทำเพื่อประเมินหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และความชำนาญในเรื่องโปรแกรม จำนวน 3 ท่านและผู้ใช้งานระบบฝ่ายผลิต จำนวน 2 ท่าน มาทดลองใช้โปรแกรมและประเมินโปรแกรมจากแบบที่ได้ออกแบบไว้แล้ว



ภาพที่ 3 แผนภาพกระแสข้อมูลระบบสูงสุด



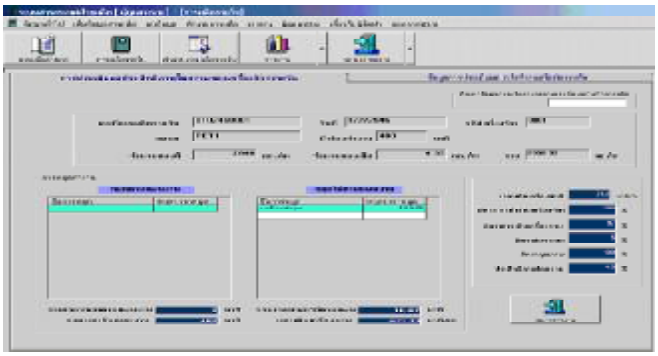
ภาพที่ 4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1

4. ผลการดำเนินงานและผลการประเมินระบบ

4.1 ผลการดำเนินงาน

เมื่อนำส่วนของการออกแบบไปพัฒนาโดยใช้โปรแกรมวิชวลเบสิค 6 และโปรแกรมคริสตัล รีพอร์ทร่วมกับไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 แล้ว ผลจากการพัฒนาโปรแกรมจะได้หน้าจอหลักดังแสดงในภาพที่ 5

ก่อนที่ผู้ใช้จะใช้งานระบบ ผู้ใช้จะต้องทำการป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านก่อน จึงสามารถเข้าใช้งานระบบได้ตามสิทธิ์ที่ได้รับ



ภาพที่ 5 หน้าจอข้อมูลการผลิตรายวัน

4.2 ผลการประเมินผลระบบ

จากที่ได้นำระบบสารสนเทศเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมไปประเมินโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่านเป็นผู้ประเมิน เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งจะทำให้ได้ทราบถึงผลการประเมินด้านต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็นการประเมินระบบทั้งหมด 6 ด้าน คือ การประเมินด้านความต้องการของพนักงานฝ่ายผลิต ด้านความต้องการของผู้บริหาร ด้านความต้องการของผู้ดูแลระบบ ด้านหน้าที่ของระบบ ด้านการใช้งานระบบ และด้านความปลอดภัยของระบบ

ผลที่ได้จากการทำแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ระบบจะใช้หลักการทางสถิติเข้ามาช่วยในการสรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยในแต่ละด้าน เพื่อสรุปผลการประเมินว่าระบบที่ได้พัฒนามานี้มีประสิทธิภาพในด้านต่าง ๆ อยู่ระดับใด

สถิติที่ใช้ในการทดสอบระบบ ใช้การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ซึ่งคำนวณได้จากผลรวมของค่าคะแนนของข้อมูลแต่ละชุดหารด้วยจำนวนชุดข้อมูล

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตดังสมการ

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

เมื่อกำหนดให้

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยคะแนนของหัวข้อที่ประเมิน

x_i = ค่าคะแนนของหัวข้อที่ประเมินที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

n = จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

จากผลการทดสอบระบบในด้านต่าง ๆ ของผู้เชี่ยวชาญเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของทุกด้านมาหาค่าเฉลี่ยพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.27 แสดงว่าระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี และเมื่อนำข้อมูลจากการทดสอบระบบในด้านต่าง ๆ ของผู้ที่ใช้งานระบบเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของทุกด้านมาหาค่าเฉลี่ย พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.30 แสดงว่าระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ระบบสารสนเทศเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม สามารถสนับสนุนการทำงานฝ่ายผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีบบการทำงานคล้ายกันได้ ซึ่งระบบมีการทำงานผ่านระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network: LAN) ระบบสามารถคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมและวัดผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร ระบบสามารถจัดทำรายงานประสิทธิภาพโดยรวม และการวัดผลการบำรุงรักษาเครื่องจักรในรูปแบบตามที่ผู้ใช้ต้องการ เพื่อใช้เป็นสารสนเทศประกอบการวางแผนการผลิต วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร และประกอบการตัดสินใจในการบริหารงานของผู้บริหาร

ระบบมีผู้ใช้งาน 3 ประเภทคือ ผู้ดูแลระบบ เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต และเจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุงเครื่องจักร ซึ่งผู้ดูแลระบบและเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลของฝ่ายผลิต และสามารถจัดทำรายงานงานต่าง ๆ ได้ แต่เจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุงสามารถจัดทำรายงานและเรียกดูข้อมูลของฝ่ายผลิตเท่านั้น

จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินเปรียบเทียบระบบสารสนเทศเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรสำหรับโรงงงานอุตสาหกรรม

การประเมินระบบ	ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ			
	ผู้เชี่ยวชาญ		ผู้ใช้ระบบ	
	เชิงปริมาณเฉลี่ย	เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณเฉลี่ย	เชิงคุณภาพ
ด้านความต้องการของเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต	8.18	ดี	8.28	ดี
ด้านความต้องการของผู้บริหาร	8.25	ดี	8.37	ดี
ด้านความต้องการของผู้ดูแลระบบ	8.30	ดี	8.15	ดี
ด้านหน้าที่ของระบบ	8.66	ดี	8.30	ดี
ด้านการใช้งานของระบบ	7.66	ดี	8.06	ดี
ด้านความปลอดภัย	8.55	ดี	8.66	ดี
เฉลี่ย	8.27	ดี	8.30	ดี

ปรากฏว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี เมื่อประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ใช้ระบบปรากฏว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งการประเมินนี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพตามความสามารถของโปรแกรมในขอบเขตของสารนิพนธ์ที่จัดทำขึ้น และความสามารถในการทำงานได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้

ดังนั้นจากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ระบบสามารถสรุปได้ว่าระบบสารสนเทศเพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

5.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ

จากการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม หากพิจารณาแล้วยังสามารถพัฒนาให้มีศักยภาพมากขึ้น ดังนี้

1. ควรพัฒนาโปรแกรมในส่วนของแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ซึ่งสามารถบอกได้ว่าเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีแผนการบำรุงรักษาในวันใดเป็นเวลานานเท่าใด เพื่อใช้เป็นสารสนเทศในการวางแผนการผลิตว่าควรหลีกเลี่ยงการใช้งานเครื่องจักรเครื่องใด ในวันเวลาใดบ้าง เพื่อลดการหยุดทำงานตามแผนงาน

2. ควรพัฒนาในส่วนของการพยากรณ์การผลิตเพิ่มขึ้น พยากรณ์การขายในเดือนถัดไปควรที่จะมียอดการขายเป็นเท่าใด เพื่อไปเป็นข้อมูลในการวางแผนการผลิตในเดือนถัดไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนการวิจัยบางส่วน

เอกสารอ้างอิง

[1] บัณฑิต ประดิษฐานุวงษ์. คู่มือคำศัพท์ Total Productive Maintenance: TPM. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2541.

[2] วิชัย สุรเชิดเกียติ. สถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สกายบุ๊กส์, 2543

[3] สุทิน คล่องแคล่ว และ สมเกียรติ จงประสิทธิพร. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Productivity Improvement by Preventive Maintenance). กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.