

การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อหาค่าประสิทธิผลเชิงรวมของเครื่องจักร

Development of Overall Equipment Effectiveness Database

นาย นันทวัชร พิเชฐพงศา

อ.ดร.สุวิษภรณ์ วิชากุล

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทร. 0-2579-8610 โทรสาร 0-2579-8610 E-mail: fengspw@ku.ac.th

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตปัจจุบันได้ก้าวหน้าไปอย่างมากทำให้เครื่องจักรมีบทบาทและความสำคัญมากขึ้นต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยเฉพาะ โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้เครื่องจักรเป็นหลักในการทำงาน จำเป็นจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรให้ได้ประโยชน์สูงสุด โครงการครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อคำนวณหาค่าประสิทธิผลเชิงรวมของเครื่องจักร โดยใช้ Microsoft Access เป็นระบบฐานข้อมูลและใช้ Visual Basic เป็นหน้าจอเชื่อมต่อฐานข้อมูลเพื่อให้ทราบถึงค่าประสิทธิผลของเครื่องจักรว่าเครื่องจักรใดควรปรับปรุงและยังง่ายต่อการหาข้อมูลเครื่องจักรเสียเนื่องจากทางโรงงานที่ได้เข้าไปศึกษานั้นเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ซึ่งมีการใช้เครื่องจักรในการทำงานเป็นส่วนใหญ่ซึ่งไม่มีการนำค่า OEE (Overall Equipment Effectiveness) คือ ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมาคิดทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ว่าเครื่องจักรทำงานได้เต็มประสิทธิภาพหรือยัง และการจดบันทึกเครื่องจักรเสียยังจดบันทึกเป็นเอกสารที่อยู่ยากต่อการเก็บรักษาและการค้นหาหลังจากได้ใช้งานโปรแกรมที่ออกแบบมานั้นทำให้รู้ได้ว่าเครื่องจักรในโรงงานนั้นยังมีค่าประสิทธิผลเชิงรวมของเครื่องจักรต่ำกว่ามาตรฐานอยู่และการค้นหาข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลของพนักงานก็เป็นระบบขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

คำสำคัญ : ระบบฐานข้อมูล, ค่าประสิทธิผลเชิงรวมของเครื่องจักร, หน้าจอเชื่อมต่อฐานข้อมูล

Abstract

Technology and machines used in manufacturing advanced significantly today with the machine. And more important role to increase productivity, especially plant Industrial machinery and equipment that are used primarily for essential work is required to use the machine. Maximum benefit. This project aims to design a database system for Calculate the effective analysis of machines using Microsoft. Access is a database system, Information and Visual. Basic to display the database connection in order to understand the

effectiveness any machine that machines should be improved and easy-to-find machinery broken. Because the factory has a manufacturing facility to study the parts that are used. Machine at work does not bring a majority of the OEE (Overall Equipment. Effectiveness) is the overall effectiveness of the machine to think and could not analyze that the machine working at full efficiency or to and also take note of machinery broken. Save the document difficult to maintain and search after using the program. Designed to know the machine in a factory that also included the analysis of effectiveness. Equipment is below standard and to find information and store employee information, it is. System more clearly.

Keywords: Database, Overall Equipment Effectiveness, User Interface

1. บทนำ

เทคโนโลยีเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตปัจจุบันได้ก้าวหน้าไปอย่างมากทำให้เครื่องจักรมีบทบาทและความสำคัญมากขึ้นต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยเฉพาะ โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้เครื่องจักรเป็นหลักในการทำงาน จำเป็นจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรให้ได้ประโยชน์สูงสุดแต่ปัญหาที่พบโดยส่วนใหญ่ คือ เครื่องจักรเสียบ่อย ใช้เวลาในการปรับตั้งและปรับแต่งเครื่องจักรนาน เครื่องจักรผลิตชิ้นงานไม่ได้มาตรฐานที่กำหนด และเกิดการสูญเสียเปล่าอื่นๆเป็นผลให้เครื่องจักรมีประสิทธิผลในการใช้งานต่ำดังนั้นหากเราสามารถวัดค่าประสิทธิผลของการใช้เครื่องจักรรวมทั้งสาเหตุการใช้เครื่องจักรได้ไม่เต็มที่ก็จะสามารถหาแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นเนื่องจากทางโรงงานที่ได้เข้าไปศึกษานั้นเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ซึ่งมีการใช้เครื่องจักรในการทำงานเป็นส่วนใหญ่ซึ่งไม่มีการนำค่า OEE (Overall Equipment Effectiveness) คือ ค่าประสิทธิผลเชิงรวมของเครื่องจักรมาคิดทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ว่าเครื่องจักรทำงานได้เต็มประสิทธิภาพหรือยัง และการจดบันทึกเครื่องจักรเสียยังจดบันทึกเป็นเอกสารที่อยู่ยากต่อการเก็บรักษาและการค้นหา

2. ทฤษฎี

2.1 การวัดประสิทธิผลเชิงรวมของเครื่องจักร (OEE-Overall Equipment Effectiveness)

ความสามารถในการที่จะใช้เครื่องจักรนั้นสร้างผลผลิตที่สมบูรณ์ให้กับเราภายใต้เวลาที่กำหนดให้เดินเครื่องจักรนั้น ในต้นทุนการผลิตนั้นส่วนหนึ่งมาจากการสูญเสียในกระบวนการผลิต โดยแสดงในรูปของของเสียแบบต่างๆทำให้ไม่เกิดผลผลิตหรือเกิดผลผลิตแต่ไม่สมบูรณ์เต็มที่เท่าที่ควรขณะที่ยังคงต้องใช้ทรัพยากรในการผลิตอยู่เท่าเดิม OEE (Overall Equipment Effectiveness) หรือประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเป็นเครื่องมือในรูปดัชนีที่ทำให้สามารถแยกแยะความสูญเสียเหล่านี้ออกมาอย่างเป็นระบบเข้าใจง่ายและค่อนข้างครอบคลุมในระดับปฏิบัติการและระดับการจัดการ ทำให้สามารถที่จะทำการแก้ไขหรือปรับปรุงได้ถูกจุดลดต้นทุนได้เป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม OEE เป็นเพียงส่วนหนึ่งของเครื่องมือในการจัดการด้านการผลิตเท่านั้น ประสิทธิภาพเชิงรวมของเครื่องจักรสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 1

$$OEE = RF \times PF \times QF \quad (1)$$

โดยที่ RUNNING FACTOR คือ ตัวประกอบการเดินเครื่อง

QUALITY FACTOR คือ ตัวประกอบคุณภาพ

PERFORMANCE FACTOR คือ ตัวประกอบสมรรถนะ

2.1.1 ตัวประกอบการเดินเครื่อง

ตัวประกอบการเดินเครื่อง คือ ในการทำงานของเครื่องจักรเมื่อจัดเวลาให้ทำงาน (Loading) และถ้าเครื่องจักรพร้อมมากโอกาสที่จะผลิตได้มากก็มีสูงองค์ประกอบที่มีผลต่อความพร้อม วัตถุประสงค์จากเครื่องจักร อุปกรณ์ชำรุด หยุดซ่อม การปรับตั้งเครื่อง เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ โดยตัวประกอบการเดินเครื่องสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 4

$$\text{เวลาปฏิบัติงาน} = \text{เวลาตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร} \quad (2)$$

$$\text{เวลาตามแผน} = \text{จำนวนชั่วโมงทำงานในแต่ละวัน} - \text{เวลาหยุดพัก} \quad (3)$$

$$\text{ตัวประกอบการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาปฏิบัติงาน}}{\text{เวลาตามแผน}} \quad (4)$$

2.1.2 ตัวประกอบคุณภาพ

คือ ความสามารถที่เครื่องจักรสามารถทำได้เทียบกับความสามารถทางทฤษฎีซึ่งปกติจะวัดจากจำนวนสินค้าที่ผลิตได้จริงเทียบกับสินค้าที่ควรจะได้ใน เวลาเดียวกันหรือรอบเวลาในการผลิตสินค้านั้น วัตถุประสงค์จากเหตุขัดข้องภายนอก การผลิตที่ผิดปกติ โดยตัวประกอบคุณภาพสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 6

$$\text{ผลผลิตมาตรฐาน} = \text{เวลาปฏิบัติงาน} \times \text{อัตราการผลิตมาตรฐาน} \quad (5)$$

$$\text{ตัวประกอบคุณภาพ} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้จริง}}{\text{ผลผลิตมาตรฐาน}} \quad (6)$$

ผลผลิตมาตรฐาน

2.1.3 ตัวประกอบสมรรถนะ

คือ อัตราส่วนของสินค้าที่ได้คุณภาพเทียบกับสินค้าที่ผลิตออกมาทั้งหมด วัตถุประสงค์จากความสูญเสียจาก ทำของเสียหรือมีปัญหาด้านคุณภาพสูญเสียส่วนได้หรือการซ้ำกระบวนการ โดยตัวประกอบสมรรถนะหาได้จากสมการที่ 7

$$\text{ตัวประกอบสมรรถนะ} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้สุทธิ}}{\text{ผลผลิตรวมทั้งหมด}} \quad (7)$$

2.2 Microsoft Access

ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ทั่วไป เช่น ราคาสินค้า คะแนนของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งปกติถือว่าเป็น ข้อมูลดิบ (Raw Data) ที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้วเรียกว่า สารสนเทศ (Information) เช่น เมื่อนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาประมวลผลก็จะได้คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุดของนักเรียนทั้งหมด ข้อมูลที่นำมาจัดเก็บในฐานข้อมูลอาจอยู่ในรูปของตัวเลข ตัวอักษร ข้อความ รูปภาพ เสียง หรือภาพและเสียง ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง แหล่งเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ หรือจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง มีโครงการและการจัดการอย่างเป็นระบบ ข้อมูลที่บันทึกเก็บไว้ สามารถปรับปรุงแก้ไข สืบค้น และนำมาใช้ในการจัดการสารสนเทศได้อย่าง รวดเร็ว

2.3 Visual Basic

เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่กำลังเป็นที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน โปรแกรม Visual Basic เป็น โปรแกรมที่ได้เปลี่ยนรูปแบบการเขียนโปรแกรมใหม่ โดยมีชุดคำสั่งมาสนับสนุนการทำงาน มีเครื่องมือต่าง ๆ ที่เรียกกันว่า คอนโทรล(Controls) ไว้สำหรับช่วยในการออกแบบ โปรแกรม โดยเน้นการออกแบบหน้าจอแบบกราฟฟิก หรือที่เรียกว่า Graphic User Interface (GUI) ทำให้การจัดรูปแบบหน้าจอเป็นไปได้ง่าย และในการเขียนโปรแกรมนั้นจะเขียนแบบ Event - Driven Programming คือ โปรแกรมจะทำงานก็ต่อเมื่อเหตุการณ์ (Event) เกิดขึ้น ตัวอย่างของเหตุการณ์ได้แก่ ผู้ใช้เลื่อนเมาส์ ผู้ใช้คลิกปุ่มบนคีย์บอร์ด ผู้ใช้กดปุ่มเมาส์ เป็นต้นเครื่องมือ หรือ คอนโทรล ต่าง ๆ ที่ Visual Basic ได้เตรียมไว้ให้ ไม่ว่าจะเป็น Form Textbox Label ฯลฯ ถือว่าเป็นวัตถุ (Object ในที่นี้ขอใช้คำว่า ออบเจกต์) นั้นหมายความว่า ไม่ว่าจะป็นเครื่องมือใด ๆ ใน Visual Basic จะเป็นออบเจกต์ทั้งสิ้น สามารถที่จะควบคุมการทำงาน แก้ไขคุณสมบัติของออบเจกต์นั้นได้โดยตรง ในทุกๆ ออบเจกต์จะมีคุณสมบัติ (properties) และเมธอด (Methods) ประจำตัว ซึ่งในแต่ละออบเจกต์ อาจจะมีคุณสมบัติและเมธอดที่เหมือน หรือต่างกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของออบเจกต์ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วย Visual Basic การเขียนโค้ดจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ เรียกว่า โฟชั่นเคอร์ (procedure) แต่ละโฟชั่นเคอร์จะประกอบไปด้วย ชุดคำสั่งที่พิมพ์เข้าไป

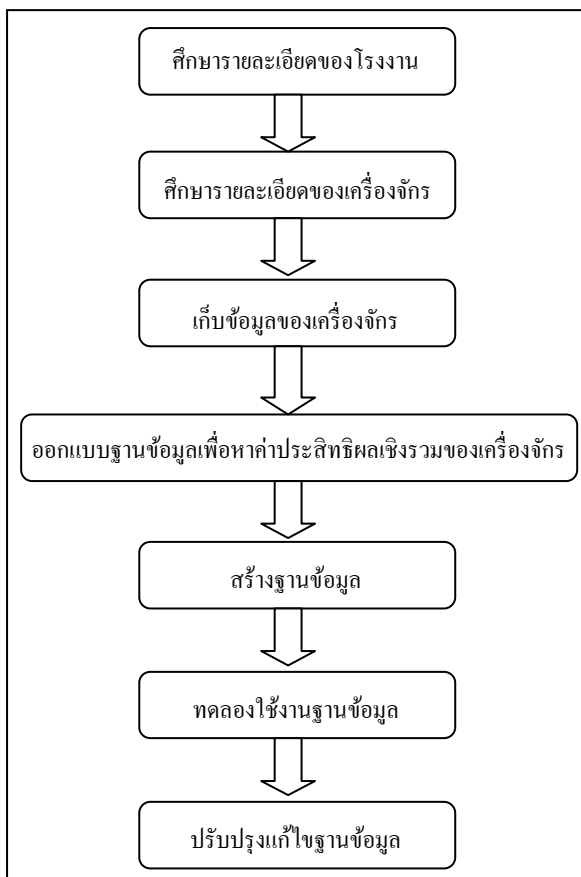
แล้ว ทำให้คอนโทรลหรือออบเจกต์นั้น ๆ ตอบสนองการกระทำของผู้ใช้ ซึ่งเรียกว่าการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming-OOP) แต่ด้วยภาษา Visual Basic ยังไม่ถือว่าเป็นการเขียนโปรแกรมแบบ OOP อย่างแท้จริง เนื่องจากข้อจำกัดหลายๆ อย่าง

3.วิธีการศึกษาและดำเนินการ

3.1 วัตถุประสงค์

การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาเพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพเชิงรวมของเครื่องจักรโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access เป็นตัวเก็บฐานข้อมูล และใช้ Visual Basic เป็นตัวหน้าจอโปรแกรมหลัก เพื่อให้รู้ว่าเครื่องจักรทำงานเต็มประสิทธิภาพหรือยังและยังช่วยให้ง่ายต่อการเก็บข้อมูลและค้นหาข้อมูลของเครื่องจักรซึ่งทำให้มีความถูกต้องของข้อมูลมากขึ้นและยังมีการทำแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลขึ้นมาเพื่อช่วยเพิ่มความสะดวกต่อการเก็บข้อมูลของพนักงานด้วยดังนั้นจึงทำให้สามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ ของเครื่องจักรได้

3.2 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินการ



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4. ผลการดำเนินโครงการ

4.1 องค์ประกอบของโปรแกรม

4.1.1 หน้าจอหลักของโปรแกรมประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลพื้นฐาน
- 2) บันทึกข้อมูลประจำวัน
- 3) รายงาน
- 4) ออกจากระบบ



รูปที่ 2 หน้าจอหลักของโปรแกรม

4.1.2 หน้าจอย่อยข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย

- 1) รหัส Activity ใช้เมื่อต้องการเพิ่ม activity ใหม่
- 2) ชื่อ Activity ใช้เพื่อใส่ชื่อกิจกรรมที่เราต้องการ
- 3) Type เพื่อเลือกชนิดของข้อมูล

4.1.3 หน้าจอย่อยข้อมูลประจำวันประกอบด้วย

- 1) รหัส ใช้เมื่อต้องการเพิ่มวันที่ใหม่ในระบบ
- 2) วันที่ ใช้เพื่อเลือกวันที่ที่ต้องการเพิ่มในระบบ
- 3) เครื่องจักร ใช้เขียนชื่อเครื่องจักรที่ต้องการกรอกข้อมูล
- 4) Activity กิจกรรมที่ต้องการบันทึกข้อมูลและนำมาคำนวณ
- 5) Length ระยะเวลาหรือจำนวนชิ้นงานของกิจกรรมต่างๆ
- 6) Product ไว้สำหรับแสดงหน้าจอผลิตภัณฑ์
- 7) แสดง ไว้สำหรับแสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์และกราฟ
- 8) บันทึกข้อมูล ใช้ในการเก็บข้อมูลที่คำนวณเข้าสู่ฐานข้อมูล
- 9) ปิด ปิดหน้าต่างหน้าต่างที่ไม่ได้ใช้

4.1.4 หน้าจอย่อยข้อมูลผลิตภัณฑ์

- 1) เพิ่มข้อมูล ใช้เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในฐานข้อมูล

- 2) แก้ไขข้อมูล ใช้เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่มีอยู่
- 3) ลบข้อมูล ใช้เพื่อลบข้อมูลที่ไม่ต้องการใช้
- 4) ปิด ใช้เพื่อปิดหน้าต่างที่ไม่ต้องการใช้
- 5) Target ไว้สำหรับคำนวณเป้าหมายการผลิต

4.1.5 หน้าจอย่อยรายงาน

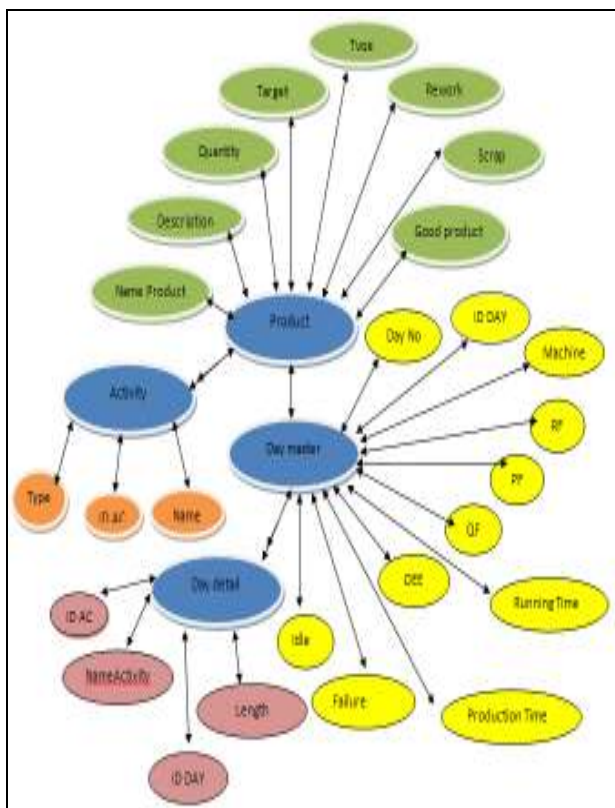
- 1) ค้นหา ใช้เมื่อต้องการค้นหาวันที่ต้องการ
- 2) ตรวจสอบ ใช้เพื่อแสดงผลที่ค้นหา

4.1.6 หน้าจอย่อยข้อมูลค้นหา

- 1) ปุ่มตรวจสอบ ไว้สำหรับตรวจสอบข้อมูลในฐานข้อมูล
- 2) ลบข้อมูล ไว้สำหรับลบข้อมูลในฐานข้อมูล
- 3) เลือก ไว้สำหรับเลือกข้อมูลในรายวัน

4.2 โครงสร้างฐานข้อมูล

โครงสร้างของฐานข้อมูลเพื่อนำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพเชิงรวมของเครื่องจักรที่ได้ออกแบบขึ้นนั้นสามารถเขียนออกมาเป็น ER Model ของฐานข้อมูลได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ER MODEL

5.สรุปผล

การนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมซ่อมบำรุงนั้นมาแก้ไขปัญหาต่างๆ นั้นเราสามารถนำเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์เพื่อมาช่วยแก้ไขให้ดีขึ้นโดยการนำข้อมูลมาจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลโดยใช้ Microsoft Access และ Visual Basic โดยใช้ Microsoft Access เป็นตัวเก็บฐานข้อมูล และ Visual Basic เป็นตัวหน้าจอหลักของโปรแกรมซึ่งสามารถเชื่อมต่อกันได้ เป็นตัวเสริมในการทำงานซึ่งช่วยให้การทำงานนั้นทั้งมีประสิทธิภาพมากขึ้นและยังสามารถค้นหาหรือบันทึกข้อมูลได้รวดเร็ว ถูกต้องและเป็นระบบมากขึ้นด้วยโดยหน้าที่หลักๆ ของโปรแกรมและข้อดีของโปรแกรมนี้นี้

- 1) สามารถเพิ่มหรือลบกิจกรรมที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพเชิงรวมของเครื่องจักรเองได้อย่างสะดวก
- 2) สามารถใช้ได้กับหลายผลิตภัณฑ์ต่อหนึ่งเครื่องจักร
- 3) เก็บข้อมูลต่างๆ ได้ถูกต้องแม่นยำ
- 4) แสดงผลออกมาเป็นกราฟง่ายต่อการวิเคราะห์
- 5) มีความยืดหยุ่นในการทำงานสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกโรงงานที่ต้องการ
- 6) ใช้งานง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้
- 7) สะดวกต่อการค้นหาและบันทึกข้อมูล

5. กิตติกรรมประกาศ

ทางผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อ.ดร.ศุวิษกรณ์ วิษกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นอย่างสูงสำหรับคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์และวิธีปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการทำโครงการ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ทั้งนี้ต้องขอขอบพระคุณ รศ.พิภพ สถิตาภรณ์ และ รศ.ดร.ก้องกิติ พูลสวัสดิ์ คณะกรรมการคุมสอบ สำหรับคำแนะนำและแนวทางในการทำโครงการ ขอขอบพระคุณทางภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่อนุเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการคุณประโยชน์ของโครงการฉบับนี้ ขอมอบตอบแทนให้แก่ผู้ที่มีพระคุณต่อผู้เขียนทุกท่าน

6.เอกสารอ้างอิง

- [1] สุกชัย สมพานิช, 2553. Professional Database Programming with VB 2010 & VC# 2010. ไลดี่ซี. กรุงเทพฯ.
- [2] ผศ.อนนต์ วงษ์เกษม และ รศ.เลิศชัย ระตะนะอาพร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2553, เอกสารประกอบการบรรยาย 01206471 วิศวกรรมซ่อมบำรุง, กรุงเทพฯ.
- [3] ฝ่ายส่งเสริมการเพิ่มผลผลิต, การเพิ่มผลผลิต, หนังสือชุดองค์ประกอบการเพิ่มผลผลิต, สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2539