

การพัฒนาระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการซ่อม บำรุงรักษาแบบทวิผล

Development of Educational Training System for Total Productive Maintenance Activity

ณรงค์ฤทธิ์ นุ่มทอง กลางเดือน โพชนา*

สาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่
จังหวัดสงขลา 90112

Narongrit Noomthong Klangduen Pochana*

Industrial Engineering, Faculty of Engineering,

Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112

Tel: 0-7428-7025 E-mail: klangduen.p@psu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ และสร้างระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองที่สามารถลดเวลาในการฝึกอบรม และสร้างความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานรวมทั้งสามารถใช้ในการพัฒนาระดับความรู้ของผู้เข้าอบรม โดยกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมกรณีศึกษาจำนวน 36 คน ตั้งแต่ระดับหัวหน้ากะ วิศวกร และพนักงานเดินเครื่อง สำหรับเนื้อหาในระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองเป็นไปตามการพิจารณาร่วมกันระหว่างหลักกิจกรรมการซ่อมบำรุงแบบทวิผลกับสภาพการปฏิบัติงานในโรงงาน ผลการวิจัยพบว่า สามารถลดเวลาการอบรมได้ถึงร้อยละ 51.79 รวมถึงลดข้อจำกัดด้านบุคลากรและสถานที่ฝึกอบรม ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากกว่าระบบที่สร้างขึ้น ผลคะแนนมีความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการใช้งานระบบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในทุกรายวิชา

คำหลัก เรียนรู้ด้วยตัวเอง การซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล การให้การศึกษาและฝึกอบรม

Abstract

The objectives of this research are to design and develop educational training system that expected to reduce training processing time and satisfy training participants as well as to enhance their knowledge. The population of this research was 36 production staffs in a case study, included shift leaders, engineers and operators. Training material in the system was considered incorporating between principle of Total Productive Maintenance (TPM) and work condition in the plant. The results shown that time reduction in training processing was 51.79%. In addition, the system could solve trainer and training venue constraints and met

satisfaction of users at very good level. Furthermore, the average score of each subject in learning system were different comparing between pre-test and post-test at the 0.05 significant levels.

Keywords: self learning, Total Productive Maintenance (TPM), education & training

1. บทนำ

กิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล (Total Productive Maintenance, TPM) เป็นหนึ่งในเทคนิคการบริหารงานของประเทศญี่ปุ่นที่มุ่งพัฒนาศักยภาพอันไร้ขีดจำกัดของบุคลากรที่ได้รับคามนิยมอย่างสูงทั้งในอดีตและปัจจุบัน [1-3] มีวัตถุประสงค์หลักคือ เพิ่มประสิทธิภาพของการใช้เครื่องจักรให้สูงขึ้น สร้างระบบการบำรุงรักษาสำหรับป้องกัน และปรับปรุงไม่ให้เกิดปัญหาต่อเครื่องจักร เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มตั้งแต่ผู้บริหารสูงสุดจนถึงพนักงานในทุกระดับ และเพื่อสนับสนุนให้เกิดการทำกิจกรรมกลุ่ม หรือการทำงานเป็นทีมในการบำรุงรักษา และปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร ลดความสูญเสีย ตลอดจนการเพิ่มผลกำไรแก่องค์กรตามลำดับ [1]

จากการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรมซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล ความเป็นมา และเก็บข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรมกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง ซึ่งทำธุรกิจประเภทโรงงานแยกก๊าซธรรมชาติพบว่า องค์กรดังกล่าวได้เห็นความสำคัญและริเริ่มกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผลในปี พ.ศ.2551 จนกระทั่งปัจจุบัน การทำ TPM ในโรงงานอุตสาหกรรมมักจะประสบปัญหาการใช้งานเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด การแก้ปัญหาเครื่องจักรให้ใช้งานได้ตามปกติ การป้องกันการเกิดปัญหาในกระบวนการผลิตซ้ำ [4] ทั้งนี้สาเหตุ

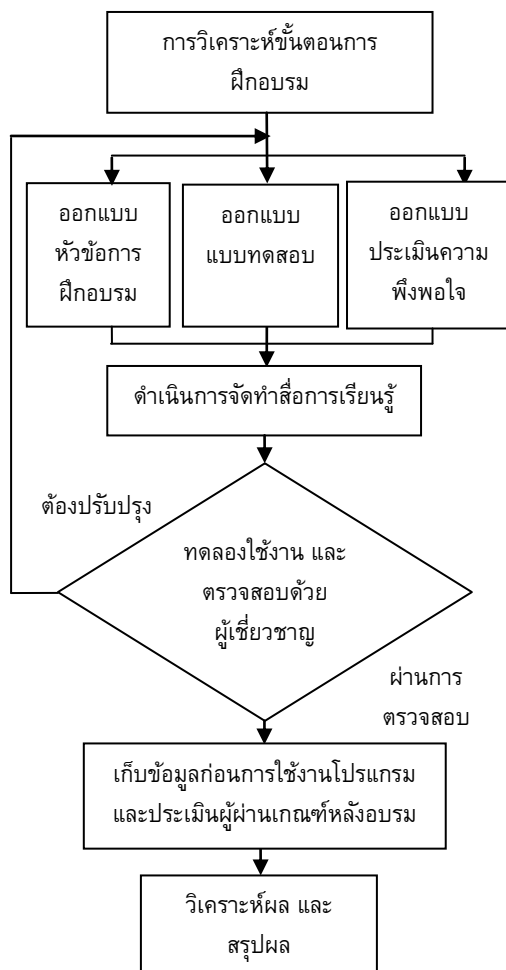
ส่วนหนึ่งเกิดจากพนักงานขาดการฟื้นฟูความรู้เพื่อประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง แม้ว่าจะมีการฝึกอบรมพนักงานตามแนวทางของกิจกรรม TPM การอบรมพนักงานในแต่ละครั้งยังต้องมีขั้นตอนต่างๆในการเตรียมงานหลายขั้นตอน ทั้งการกำหนดเนื้อหาและกลุ่มผู้เข้าอบรม การเตรียมข้อมูลเนื้อหา การจัดทำเอกสาร การเตรียมสถานที่อบรม การนัดหมายกลุ่มผู้เข้าอบรม การดำเนินการฝึกอบรม การทดสอบและการประเมินผล รวมถึงต้องมีการอบรม และทำแบบทดสอบซ้ำในกรณีผู้อบรมมีผลคะแนนการทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์หรือจำเป็นต้องฟื้นฟูความรู้เป็นประจำทุกปี ขั้นตอนเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ต้องใช้เวลาในการดำเนินการในช่วงเวลางานที่เป็นหน้าที่หลักซึ่งนับเป็นความสูญเสียปริมาณมากในแต่ละครั้ง จึงได้มีแนวคิดทำงานวิจัยนี้ขึ้น โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบและสร้างโปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผลที่สามารถลดเวลาการเตรียมการการฝึกอบรมรวมถึงสร้างความพึงพอใจต่อผู้ใช้งาน และพัฒนาระดับความรู้ของผู้เข้าอบรมให้ผ่านเกณฑ์การประเมินหลังการเรียนรู้ด้วยระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง นอกจากนี้คาดว่า ประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยนี้คือ สามารถลดข้อจำกัดด้านผู้ให้การอบรม ซึ่งขาดแคลนผู้มีความรู้และประสบการณ์ และสามารถลดค่าใช้จ่ายจากการฝึกอบรมแบบเดิมเช่น การจัดทำเอกสาร ค่าใช้จ่ายจากการจัดประชุม ค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงานกรณีต้องมาอบรมนอกเวลางาน เป็นต้น

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนต่างๆดังแสดงในรูปที่ 1

1) ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (review literature and related research)

ได้แก่ กิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล (Total Productive Maintenance, TPM) กิจกรรมการฝึกอบรม และการพัฒนาทรัพยากรบุคคล ระบบเนื้อหาส่วนผสมระบบจัดการการเรียนรู้การสอน (Learning Management System, LMS) การออกแบบสื่อการเรียนรู้การสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

- 2) การวิเคราะห์ขั้นตอนการฝึกอบรม
- 3) การออกแบบหัวข้อการฝึกอบรม
แบบทดสอบ และแบบประเมินความพึงพอใจ
- 4) การจัดทำสื่อการเรียนรู้ตัวเอง

5) การทดลองใช้งาน

6) การประเมินผลการใช้งานโปรแกรม โดยให้ผู้เข้าอบรมทั้ง 36 คนทำแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมด้วยสื่อการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น รวมทั้งการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ

7) การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงขั้นตอนการเตรียมการฝึกอบรม และหาเวลาเปรียบเทียบการฝึกอบรมแบบเดิมกับการฝึกอบรมด้วยระบบที่ได้พัฒนาขึ้น และสรุปผลการวิจัย

3. การพัฒนาระบบสื่อการเรียนรู้

3.1 การวิเคราะห์ขั้นตอนการฝึกอบรม

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยออกแบบแบบฟอร์มวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการเตรียมการอบรม และขอความร่วมมือจากพนักงานในการสัมภาษณ์ถึงขั้นตอนในการฝึกอบรม [5] พบว่ามีกระบวนการต่างๆในการเตรียมการฝึกอบรมเป็นตามขั้นตอนต่างๆดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้บริหารเห็นความสำคัญของกิจกรรมการซ่อมบำรุงแบบทวิผล โดยกำหนดเป็นส่วนหนึ่งของนโยบายขององค์กร ในการมุ่งเน้นการดำเนินกิจกรรมการให้การศึกษา และฝึกอบรมแก่พนักงาน

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดเนื้อหากลุ่มผู้เข้าอบรมได้จัดให้มีการประชุมเพื่อระดมสมองถึงเนื้อหาที่จำเป็นต่อกลุ่มผู้เข้าอบรมตามแนวทางของกิจกรรมการซ่อมบำรุงแบบทวิผล การกำหนดกลุ่มเป้าหมายเลือกเป็นกลุ่มพนักงานฝ่ายผลิตเนื่องจากปฏิบัติงานใกล้ชิดเครื่องจักรมากที่สุด โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยพนักงานระดับหัวหน้ากะ 4 คน วิศวกร 8 และพนักงานควบคุมเครื่องจักร 24 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 36 คน

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมข้อมูลเนื้อหา ผู้ให้การอบรมที่เป็นผู้เชี่ยวชาญจากฝ่ายซ่อมบำรุงจัดเตรียมเนื้อหาโดยเน้นที่ความรู้ขั้นพื้นฐานในงาน

ซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้พนักงานฝ่ายผลิตสามารถแก้ไขความบกพร่องของเครื่องจักรเบื้องต้นได้เอง หรือสามารถสังเกตความเสียหายของเครื่องจักรได้ตั้งแต่เนิ่นๆแล้วแจ้งอาการความเสียหายของเครื่องจักรได้ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำเอกสาร และแบบทดสอบทำโดยฝ่ายบุคคลรับเอาเนื้อหา และแบบทดสอบที่ออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญจากฝ่ายซ่อมบำรุงนำมาเรียบเรียง และจัดพิมพ์เอกสารตามจำนวนผู้เข้าอบรม

ขั้นตอนที่ 5 การเตรียมห้องอบรม และการนัดหมายกลุ่มผู้เข้าอบรมเป็นขั้นตอนการประสานงานของฝ่ายบุคคลในการนัดหมายเพื่อให้ผู้ให้การอบรม และผู้เข้าอบรมเข้าร่วมในกิจกรรมการฝึกอบรมซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากเนื่องจากพนักงานมีเวลาว่างไม่ตรงกันหรือแทบไม่มีเวลาว่าง เพราะต้องปฏิบัติงานที่เป็นหน้าที่หลักประจำวัน ส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมมีความล่าช้า

ขั้นตอนที่ 6 การทำแบบทดสอบก่อนอบรมเพื่อประเมินความรู้พนักงานแล้วเก็บข้อมูลคะแนนสำหรับวัดความรู้ความเข้าใจก่อนอบรมเพื่อเปรียบเทียบคะแนนหลังการอบรม

ขั้นตอนที่ 7 การดำเนินการฝึกอบรมเป็นขั้นตอนที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้แก่ผู้เข้าอบรมรวมถึงเปิดโอกาสให้มีการซักถามข้อสงสัยเพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจ และแลกเปลี่ยนปัญหาทัศนคติซึ่งกันและกัน

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบและประเมินเป็นการวัดความเข้าใจหลังการอบรมโดยแบบทดสอบแล้วประเมินความเข้าใจด้วยใช้ผลคะแนนพิจารณาเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยผู้เข้าอบรมควรมีระดับผลคะแนนสอดคล้องกับหน้าที่รับผิดชอบ ส่วนผู้เข้าอบรมที่มีผลคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องอบรมและทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 9 การสรุป และแจ้งผลการสอบให้ผู้เข้าอบรมทราบเพื่อให้ผู้เข้าอบรมเตรียมความพร้อมสำหรับกิจกรรมต่อไปเช่น หากผู้อบรมมีผลคะแนนผ่านเกณฑ์ประเมินก็จะได้รับใบรับรองหรือกรณีมีผลคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินควรเตรียมตัวอบรมและทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 10 มอบใบรับรองการผ่านเกณฑ์เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการอบรมเพื่อชี้ให้เห็นพัฒนาการ และสร้างบรรยากาศแห่งความสำเร็จร่วมกันในทุกๆฝ่ายของการดำเนินงาน

3.2 การออกแบบหัวข้อการฝึกอบรม

แบบทดสอบ และแบบประเมินความพึงพอใจ

ในส่วนของเนื้อหาพิจารณาจากทฤษฎีและเทคนิคการซ่อมบำรุงแบบทีวีแอล โดยมุ่งเน้นเนื้อหาที่จำเป็นสำหรับพนักงานในส่วนฝ่ายผลิต จากการวิเคราะห์พบว่า ความรู้เบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับพนักงานฝ่ายผลิต ได้แก่ สลักเกลียว น็อตและการใช้งาน สนิมและการกัดกร่อน น้ำมันและสารหล่อลื่น แผนภาพและอุปกรณ์ต่างๆ และหลักการไฟฟ้าเบื้องต้น ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตที่พนักงานฝ่ายผลิตควรได้รับการประเมิน

จากตารางที่ 1 เป็นระดับความรู้ความเชี่ยวชาญตามช่วงคะแนน หลังการสอบประเมิน โดย ระดับที่ 0 คือ ทำคะแนนในต่ำกว่าร้อยละ 41 ซึ่งแสดงว่า พนักงานไม่มีความรู้หรือยังไม่ได้รับการฝึกอบรม ระดับที่ 1 คือ ทำคะแนนได้ในช่วงร้อยละ 41 ถึง 60 ซึ่งแสดงว่า พนักงานเคยผ่านการฝึกอบรม รู้ทฤษฎี สามารถปฏิบัติงานได้แต่ต้องอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของผู้บังคับบัญชา ระดับที่ 2 คือ ทำคะแนนได้ในช่วงร้อยละ 61 ถึง 80 ซึ่งแสดงว่า พนักงานเคยผ่านการฝึกอบรม รู้ทฤษฎี สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพัง แต่ต้องได้รับคำแนะนำหรือคำสั่งของผู้บังคับบัญชาในงาน

นั้นๆ ระดับที่ 3 คือ ที่ทำคะแนนได้ในช่วงร้อยละ 81 ถึง 90 ซึ่งแสดงว่า พนักงานผ่านการฝึกอบรม วิทยุฯ สามารถคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจในการปฏิบัติงานได้ตามลำพัง และระดับที่ 4 คือ กลุ่มที่ทำคะแนนได้ในช่วงที่มากกว่าร้อยละ 90 ซึ่งแสดงว่า พนักงานผ่านการฝึกอบรม วิทยุฯ มีความเชี่ยวชาญ และสามารถ สอนผู้อื่นได้ โดยบริษัท กำหนดให้พนักงานระดับหัวหน้ากะและวิศวกร จะต้องมีความรู้ในระดับที่ 4 และพนักงานควบคุมเครื่องจักร จะต้องมีความรู้ในระดับที่ 3 ขึ้นไป

ตารางที่ 1 ระดับของการพัฒนาทักษะ

ระดับความรู้	เกณฑ์คะแนน (ร้อยละ)	คำอธิบาย
ระดับที่ 0	ยังไม่ผ่านการอบรม หรือ คะแนน<41	ไม่มีความรู้คือ ยังไม่ได้รับการฝึกอบรม
ระดับที่ 1	41-60	วิทยุฯ คือ สามารถปฏิบัติงานได้ภายใต้การกำกับดูแลของผู้บังคับบัญชา
ระดับที่ 2	61-80	วิทยุฯ สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพังตามคำแนะนำหรือคำสั่งของผู้บังคับบัญชาในงานนั้น
ระดับที่ 3	81-90	วิทยุฯ สามารถคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจในการปฏิบัติงานได้ตามลำพัง
ระดับที่ 4	>90	วิทยุฯ มีความเชี่ยวชาญและสามารถสอนผู้อื่นได้

แบบทดสอบที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบปรนัย จำนวน 15 ข้อ มีตัวเลือกคำตอบ 4 ตัวเลือก ได้ออกแบบให้ระบบสุ่มข้อสอบ และสลับคำตอบตัวเลือกในการเข้าทำแบบทดสอบของผู้เข้าอบรม

แต่ละครั้ง ดังนั้นผู้ทำแบบทดสอบจะได้ทำข้อสอบในรูปแบบที่ไม่ซ้ำเดิมในแต่ละครั้ง และกำหนดให้สามารถทำแบบทดสอบได้ 2 ครั้งเท่านั้นคือ ก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง กำหนดให้มีเวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาทีต่อครั้ง โดยข้อสอบที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นวิศวกรอาวุโสในสาขานั้นๆ เพื่อประเมินความยากง่ายของเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และระดับความรู้ของผู้ทดสอบ

การออกแบบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ เป็นอีกเมนูหนึ่งที่จัดทำไว้ในระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งออกแบบและจัดทำแบบสอบถามไว้ให้มีลักษณะการใช้งานได้ง่ายเพื่อใช้เป็นเครื่องมือ ช่วยในการวิเคราะห์ประมวลผลตามความต้องการของผู้ทำแบบสอบถามในเรื่องต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ด้านเนื้อหาของบทเรียน

ตอนที่ 2 การนำเสนอเนื้อหาในด้านตัวอักษรและรูปภาพ

ตอนที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาในด้านของภาพเคลื่อนไหว

ตอนที่ 4 แบบทดสอบ

ตอนที่ 5 การติดต่อระหว่างผู้ใช้

ตอนที่ 6 ความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ

3.3 การดำเนินการจัดทำสื่อการเรียนรู้

มีขั้นตอนการดำเนินงานแบ่งส่วนต่างๆโดยมีรายละเอียด [6] คือ

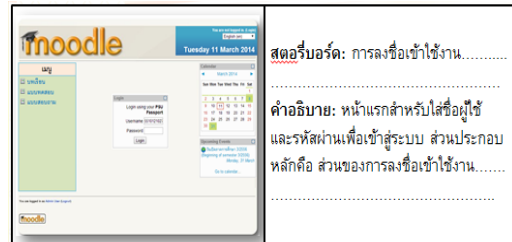
1) การเขียนผังงาน ได้กำหนดโครงสร้างข้อเมนูต่าง ๆ ตาม โครงสร้างแบบ ลำดับชั้น (hierarchical structure) ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดในหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูลลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กรจึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บไซต์ลักษณะนี้ ลักษณะเด่น

เฉพาะของเว็บไซต์ประเภทนี้คือ การมีจุดเริ่มต้นที่จุดรวมจุดเดียวนั้นคือ โฮมเพจ (homepage)

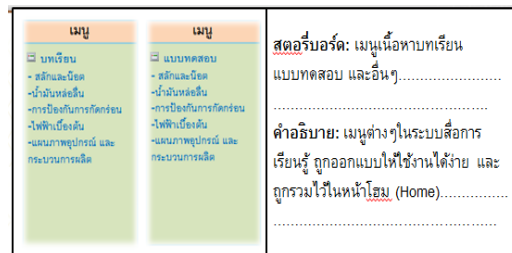
2) การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษเพื่อให้การนำเสนอเป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ สตอรี่บอร์ดเสนอรวมไปถึงการเขียนสคริปต์ที่ผู้เขียนจะได้เห็นบนหน้าจอซึ่งได้แก่เนื้อหา คำถาม ผลป้อนกลับ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น ในขั้นตอนนี้ควรปรับปรุงและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดจนกระทั่งสร้างความพึงพอใจต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาให้เกิดคุณภาพแก่บทเรียนดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2

3) การติดตั้งโปรแกรมสำหรับสร้างระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โปรแกรมที่สำหรับงานวิจัยนี้คือ มูเดิลซึ่งเป็นระบบเนื้อหาส่วนผสมระบบจัดการการเรียนการสอนในการใช้งานระบบดังกล่าวผู้ออกแบบระบบต้องเตรียมความพร้อมต่างๆที่จำเป็นเช่น เว็บโฮสติ้ง (web hosting) หรือผู้ให้บริการพื้นที่จัดเก็บเว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server) โดยเว็บโฮสติ้งจะเป็นเซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการติดตั้งโปรแกรมต่างๆที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งมูเดิลไว้ให้แล้ว ซึ่งเมื่อตกลงขอใช้บริการแล้วเว็บโฮสติ้งจะให้ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการใช้งานได้แก่ ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่านสำหรับโอนถ่ายไฟล์ และการจัดการฐานข้อมูลพร้อมกับหมายเลขประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย (Internet Protocol Address, IP Address) ทั้งนี้ผู้ขอใช้บริการอาจขอจดโดเมนเนม (domain name) หรือชื่อของเว็บไซต์ สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้ชื่อเว็บไซต์ "http://tpmdev.superoneinfo.com/" ในการติดตั้งมูเดิลบนเว็บโฮสติ้งนั้นเริ่มจากการสร้างฐานข้อมูลสำหรับมูเดิล และโอนถ่ายไฟล์ไปยังโฮสติ้งผ่านโปรแกรมโอนถ่ายข้อมูล (File Transfer Protocol,

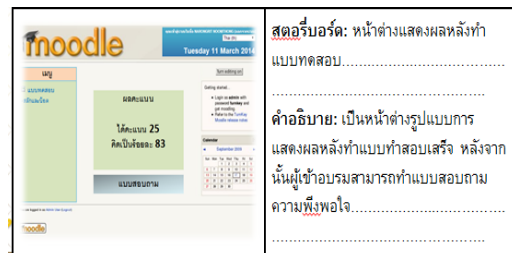
FTP) จากนั้นจึงติดตั้งมูเดิลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ดังแสดงในรูปที่ 3



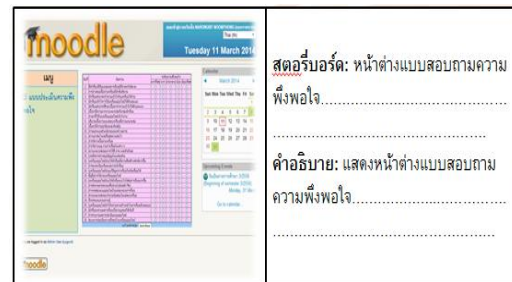
ก. การลงชื่อเข้าใช้งาน



ข. เมนูบทเรียน และแบบทดสอบ

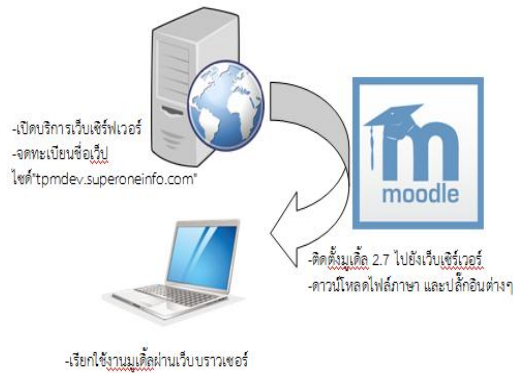


ค. สรุปผลคะแนน และการประเมิน



จ. แบบประเมินความพึงพอใจ

รูปที่ 2 สตอรี่บอร์ด



รูปที่ 3 การติดตั้งโปรแกรมสำหรับจัดทำระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

4) การผลิตบทเรียนและเอกสารประกอบบทเรียน การผลิตบทเรียนจะวิเคราะห์เนื้อหา และจัดทำรูปแบบให้มีความเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนได้ง่าย โดยมีการนำเสนอทั้งรูปแบบของสไลด์และภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ในการจัดทำสื่อการเรียนรู้ เอกสารประกอบการ

เรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งจึงได้มีการจัดทำคู่มือการใช้ของผู้เรียนและผู้สอนเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจการใช้งานต่างๆ ของสื่อการเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการทดลองใช้งานโปรแกรม

การเข้าสู่หน้าแรกของระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) จะอนุญาตให้กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยเท่านั้นที่สามารถเข้าใช้งานระบบได้ โดยแต่ละคนจะได้รับชื่อผู้ใช้ (username) และรหัสผ่าน (password) สำหรับการเข้าสู่ระบบ โดยพิมพ์ "tpmdev.superoneinfo.com" ซึ่งเป็นที่อยู่ (address) ของระบบในแถบที่อยู่ (address bar) จะพบช่องให้ใส่รหัสผู้ใช้และรหัสผ่านดังรูปที่ 4

Education Training System X

tpmdev.superoneinfo.com

Education Training System for Total Productive Maintenance Activity

หน้าหลัก > ล็อกอินเข้าเว็บ

เข้าสู่ระบบ

⚠ หมดเวลาของเซสชันแล้ว กรุณาเข้าสู่ระบบใหม่

ชื่อผู้ใช้ narongrit

รหัสผ่าน

☒ Remember username

ลืมชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่าน ?

เว็บเบราว์เซอร์ของคุณจำเป็นต้องอนุญาตให้ cookies

บุคคลทั่วไปสามารถเข้าชมได้เฉพาะรายวิชาที่มี สัญลักษณ์ไม้คนติดอยู่ ซึ่งคืออนุญาตให้บุคคลทั่วไปเข้าศึกษาได้ นอกเหนือสำหรับท่านที่เป็นสมาชิกเท่านั้น

คุณเข้ามาที่นี่เป็นครั้งแรกหรือเปล่าคะ

สวัสดีค่ะครับ

กรุณาส่งอีเมลสมัครสมาชิกใหม่เพื่อที่คุณจะสามารถ เข้าไปยังบทเรียนต่างๆได้โดยไม่ต้องกรอกรายวิชาขึ้นอีกจะต้องการ รหัสผ่านซึ่งคุณยังไม่จำเป็นต้องไปกังวลจนกว่าจะได้เป็นสมาชิกแล้วกรุณาทำตามขั้นตอนต่อไป

1. กรอกแบบฟอร์มสมัครสมาชิกใหม่
2. ระบบจะทำการส่งอีเมลไปยังอีเมลที่คุณให้ไว้
3. อ่าอีเมล จากอีเมลคลิกที่ ลิงก์ในอีเมลนั้น
4. เมื่อคลิกแล้วบัญชีผู้ใช้ของคุณจะได้รับการยืนยันสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบได้ทันที
5. เลือกรายวิชาที่ต้องการเข้าไปเรียน
6. ถ้าหากมีการถามให้ใส่รหัสในการเข้าเรียน ให้กรอกรหัสที่อาจารย์ของคุณให้ไว้
7. นับจากนี้คุณสามารถเข้าไปได้ศึกษาและทำกิจกรรมในแต่ละรายวิชาได้ โดยไม่ต้องไปพิมพ์ชื่อผู้ใช้ (username) และรหัสผ่าน (password) อีกที

คุณยังไม่ได้เข้าสู่ระบบคะ

หน้าหลัก

รูปที่ 4 หน้าแรกของระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

รายวิชาทั้งหมด
▼ ข้อมูลระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล (Total Productive Maintenance : TPM) ▼ แนะนำการใช้งานระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ▼ รายวิชาพื้นฐานต่างๆในกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล (Total Productive Maintenance : TPM) ▼ แนะนำกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล (Total Productive Maintenance : TPM) ▼ 01-ความรู้เบื้องต้นเรื่องสลักเกลียว นอต และการใช้งาน: Bolt and Nut ▼ 02-ความรู้เบื้องต้นเรื่องสนิม และการกัดกร่อน: Corrosion ▼ 03-ความรู้เบื้องต้นเรื่องน้ำมัน และสารหล่อลื่น: Lubrication ▼ 04-ความรู้เบื้องต้นเรื่องแผนภาพ และอุปกรณ์ต่างๆในกระบวนการผลิต: Piping & Instrument Diagrams (P&ID) ▼ 05-หลักการไฟฟ้าเบื้องต้น: Fundamental of Electrical ▼ แบบทดสอบพื้นฐานเกี่ยวกับกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล (Total Productive Maintenance : TPM) ▼ แบบทดสอบความรู้เบื้องต้นเรื่องสลักเกลียว นอต และการใช้งาน: Bolt and Nut ▼ แบบทดสอบความรู้เบื้องต้นเรื่องสนิม และการกัดกร่อน: Corrosion ▼ แบบทดสอบความรู้เบื้องต้นเรื่องน้ำมัน และสารหล่อลื่น: Lubrication ▼ แบบทดสอบความรู้เบื้องต้นเรื่องแผนภาพ และอุปกรณ์ต่างๆในกระบวนการผลิต: Piping & Instrument Diagrams (P&ID) ▼ แบบทดสอบหลักการไฟฟ้าเบื้องต้น: Fundamental of Electrical ▼ แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Education Training System for Total Productive Maintenance Activity)

รูปที่ 5 เมนูเนื้อหาส่วนต่างๆ

ผู้ดูแลระบบหรือผู้ให้การอบรมสามารถติดตั้งมูเดิลปลั๊กอิน (moodle plugins) เพื่อให้ระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองมีเมนูการใช้งานที่หลากหลาย โดยสามารถดาวน์โหลดมูเดิลปลั๊กอินได้ที่ "<https://moodle.org/plugins/>" โดยปลั๊กอินหมวดต่างๆที่จำเป็นต่อการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้แก่ การเพิ่มหมวดหลักสูตร (categories) การสร้างแบบสอบถาม/แบบประเมิน (questionnaires) กระดานเสวนา (web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (email) ปฏิทิน (calendar) กิจกรรมห้องสนทนา (chat) เป็นต้น

หลังจากเข้าสู่ระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ระบบจะแสดงหน้าต่างโฮม (home) ดังแสดงในรูปที่ 5 ซึ่งได้รวบรวมเมนูทั้งหมดไว้ได้แก่ ข้อมูลระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองเพื่อสนับสนุน

กิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผลซึ่งเป็นคู่มือการใช้งานระบบ รายวิชาพื้นฐานต่างๆในกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล แบบทดสอบแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

สำหรับเนื้อหาบทเรียนในระบบสื่อการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นได้จัดทำให้ส่วนของเนื้อหาบทเรียนมีลักษณะการนำเสนอแบบตัวอักษร และรูปภาพ โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มลูกศรเพื่อเลื่อนกลับไปมาในลักษณะสไลด์เพื่อศึกษาเนื้อหาในรูปแบบสไลด์ได้โดยไม่จำกัดเวลาดังรูปที่ 6 เป็นตัวอย่างเนื้อหาวิชาน้ำมันและสารหล่อลื่น นอกจากนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดการระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ได้จัดทำเนื้อหาบทเรียนที่เป็นภาพเคลื่อนไหวให้มีความน่าสนใจ และเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้นดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 6 หน้าต่างเนื้อหาบทเรียน



รูปที่ 7 หน้าต่างภาพเคลื่อนไหว

4.2 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบ

การประเมินผลการใช้งานโปรแกรม โดยเก็บข้อมูลจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์การทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมด้วยสื่อการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นของกลุ่มเป้าหมาย พบว่า ใน 5 หัวข้อพื้นฐาน พนักงานระดับหัวหน้าจะมีความรู้ผ่านเกณฑ์

(อยู่ในระดับที่ 4 ตามเกณฑ์ที่ระบุในตารางที่ 1) ร้อยละ 100 วิศวกรมีความรู้ผ่านเกณฑ์ (อยู่ในระดับที่ 4) ร้อยละ 88-100 และพนักงานควบคุมเครื่องจักร (อยู่ในระดับที่ 3 ขึ้นไป) ร้อยละ 83-100 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนการใช้งานแบบเรียน พบว่า

คะแนนเฉลี่ยของผู้ใช้งานมีค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกหัวข้อในแบบเรียน (ตารางที่ 2) โดยหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันมากที่สุด คือ หัวข้อหลักการไฟฟ้าเบื้องต้น ซึ่งคะแนนเฉลี่ยก่อนใช้สื่อการเรียนรู้ คือ 6.25 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้สื่อการเรียนรู้ คือ 13.19 คะแนน เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ [7] พบว่า ค่า P-Value ในทุกรายวิชามีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันระหว่างผลคะแนนก่อน และหลังการฝึกอบรมที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในทุกรายวิชาจึงสรุปได้ว่าระบบสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นส่งเสริมให้พนักงานมีระดับความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆ [8]

4.3 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการฝึกอบรมหลังปรับปรุง

จากการวิเคราะห์ขั้นตอนของการดำเนินการเมื่อนำเอาสื่อการเรียนรู้ที่ออกแบบขึ้นไปใช้งานโดยเปรียบเทียบกับขั้นตอนการดำเนินการฝึกอบรมแบบเดิม (ตารางที่ 3) พบว่า ผู้เข้า

ฝึกอบรมสามารถใช้งานระบบได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยลดขั้นตอนและเวลาในการฝึกอบรมโดยเฉพาะในขั้นตอนการจัดเตรียมเอกสาร การนัดหมาย การจัดเตรียมห้องประชุม และอื่นๆได้ โดยใช้เวลาดำเนินการรวมในการเตรียมการฝึกอบรมประมาณ 13.5 ชั่วโมงหรือลดลงประมาณร้อยละ 51.79 จากเดิมใช้เวลา 28 ชั่วโมงต่อ 1 เนื้อหา

4.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ

ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสื่อการเรียนรู้ ด้านความพึงพอใจเฉลี่ยรายบุคคลพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากถึง 33 คนคิดเป็นร้อยละ 91.67 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระดับปานกลางจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 8.33 ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าโดยรวมกลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจมากในระบบสื่อการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ 4.27 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการใช้งานสื่อการเรียนรู้

หัวข้อ พื้นฐาน ค่าทางสถิติ	หลักเกีย ยว นื้อด และการ ใช้งาน	สนิม และการกั กร่อน	น้ำมัน และสาร หล่อลื่น	แผนภาพ และ อุปกรณ์ต่างๆ	หลักการ ไฟฟ้า เบื้องต้น
Average score (pre)	11.55	11.22	11.19	12.41	6.25
Average score (post)	14.22	14.08	13.83	14.75	13.19
T-Value*	7.39*	9.26*	11.50*	9.26*	14.09*
P-Value*	<0.0001*	<0.0001*	<0.0001*	<0.0001*	<0.0001*

หมายเหตุ : * $\alpha = 0.5$

ตารางที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการฝึกอบรมด้วยระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

ลำดับ	ขั้นตอนการฝึกอบรม		รับผิดชอบ	เวลา (ชั่วโมง)	
	แบบเดิม	แบบใหม่		แบบเดิม	แบบใหม่
1	กำหนดนโยบายให้ความรู้และฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิต ตามหลักการเสาหลักที่ 4	กำหนดปัญหา และวัตถุประสงค์ของการจัดทำระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	- ฝ่ายบุคลากร - ฝ่ายซ่อมบำรุง - ฝ่ายผลิต	-	-
2	กำหนดกลุ่มผู้เข้าอบรม สรุปเนื้อหาที่จำเป็น กำหนดผู้ให้การอบรมตามเนื้อหาต่างๆ	กำหนดกลุ่มผู้เข้าอบรม สรุปเนื้อหาที่จำเป็น กำหนดผู้ให้การอบรมตามเนื้อหาต่างๆ	- ฝ่ายบุคลากร - ฝ่ายซ่อมบำรุง - ฝ่ายผลิต	1	1
3	ผู้ให้การอบรมจัดทำเนื้อหาและแบบทดสอบ โดยเน้นความรู้ระดับพื้นฐานตามเสาหลักที่ 4	จัดทำเนื้อหา และแบบทดสอบ โดยเน้นความรู้ระดับพื้นฐานที่จำเป็นตามเสาหลักที่ 4	- ฝ่ายซ่อมบำรุง	8	8
4	จัดทำเอกสารการอบรม และแบบทดสอบตามจำนวนผู้เข้าอบรมเพื่อใช้ในการอบรม	จัดทำเนื้อหาการอบรม และแบบทดสอบนำเสนอในระบบสื่อการเรียนรู้	- ฝ่ายงานคอมพิวเตอร์* - ฝ่ายบุคลากร	12	4
5	จัดเตรียมห้องประชุม นัดหมายกลุ่มผู้เข้าอบรม และผู้ให้การอบรม	ใช้งานระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองเพื่อเรียนรู้ และทำแบบทดสอบ โดยสามารถใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	- กลุ่มเป้าหมาย - ฝ่ายผลิต	4	-**
6	ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม เก็บข้อมูลผลคะแนน	ตรวจสอบ และรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลสำหรับจำนวนผู้อบรม ผู้ผ่านการอบรม และความคิดเห็นของผู้ใช้งาน	- ฝ่ายบุคลากร	0.5	0.5
7	ผู้อบรมที่เป็นผู้เชี่ยวชาญฝ่ายซ่อมบำรุงให้ความรู้ผู้เข้าอบรมฝ่ายผลิต	-	- ฝ่ายบุคลากร - ฝ่ายซ่อมบำรุง - ฝ่ายผลิต - ผู้บริหาร	1	-**
8	ผู้เข้าอบรมทำแบบ ทดสอบหลังอบรม ประเมินผลการอบรมด้วยคะแนน หากไม่ผ่านเกณฑ์ต้องเข้าอบรมใหม่	-	- ฝ่ายซ่อมบำรุง - ฝ่ายผลิต	0.5	-**
9	ประกาศผลการฝึกอบรม และเก็บข้อมูล	-	- ฝ่ายบุคลากร	1	-**
0	มอบใบรับรองการผ่านเกณฑ์ ประกาศความสำเร็จ เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจให้แก่พนักงาน	มอบใบรับรองการผ่านเกณฑ์ ประกาศความสำเร็จ เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจให้แก่พนักงาน	- ฝ่ายบุคลากร - ฝ่ายซ่อมบำรุง - ฝ่ายผลิต - ผู้บริหาร	-	-
เวลารวม				28	13.5

หมายเหตุ :

* ผู้รับผิดชอบสำหรับขั้นตอนการเตรียมการฝึกอบรมสำหรับระบบสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเท่านั้น

** ขั้นตอนเข้าใช้ระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองผู้เรียนสามารถใช้งานระบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

ระดับความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	จำนวนผู้ใช้งาน	ร้อยละ
พึงพอใจมาก	3.68-5.00	33	91.67
พึงพอใจปานกลาง	2.34-3.67	3	8.33
พึงพอใจน้อย	1.00-2.33	-	-
รวม	4.27	36	100

5. สรุปและเสนอแนะ

หลังการพัฒนาระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง สามารถลดเวลาการอบรมได้ประมาณร้อยละ 51.79 นอกจากนี้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากต่อระบบสื่อการเรียนรู้ถึง 33 คนคิดเป็นร้อยละ 91.67 โดยมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ 4.27 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 และระดับคะแนนก่อนและหลังการใช้งานระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในทุกรายวิชา แสดงให้เห็นว่าระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและช่วยส่งเสริมให้พนักงานมีความรู้เพิ่มขึ้น สามารถส่งเสริมการดำเนินกิจกรรมซ่อมบำรุงแบบทวิผลได้ [9] อย่างไรก็ตามควรเพิ่มเนื้อหาองค์ความรู้ใหม่เป็นระยะ เนื่องจากความรู้ทางด้านวิศวกรรมมีความก้าวหน้าและพัฒนาอย่างรวดเร็ว และยังเป็นองค์ความรู้ในเชิงสหสาขาทางวิชาการที่ต้องประกอบด้วยความรู้หลายแขนง[10] นอกจากนั้นเพื่อให้ระบบการเรียนรู้ด้วยตนเองมีการใช้ประโยชน์ที่กว้างมากขึ้นจึงควรขยายขอบเขตการใช้งานระบบสื่อการเรียนรู้ไปยังพนักงานกลุ่มอื่นๆเช่น ฝ่ายสนับสนุนในองค์กรหรืออาจนำประโยชน์ของสื่อการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวไปใช้งานในสถานศึกษาหรือองค์กรลักษณะอื่นๆต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณโรงงานอุตสาหกรรมกรณีศึกษาในจังหวัดสงขลา และบุคลากรทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สันติชัย ช่วยศรีนวล. 2554. การสำรวจทัศนคติ ความรู้ และการมีส่วนร่วมของพนักงานในการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษา ทวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม : กรณีศึกษา บริษัท ทรานส์ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด, วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [2] Jain, A. Bhatti, R.S. Singh, H.c. 2015. Enhancement in SMEs through mobile maintenance: A TPM concept (Article). International Journal of Quality and Reliability Management. 32(5): 503-516.
- [3] Ahuja, I.P.S. Kumar, P. 2009. Case study of total productive maintenance implementation at precision tube mills. Journal of Quality in Maintenance Engineering. 15(3): 241-258.
- [4] วิศรุต สุวรรณไตรย์ และนุชสรุา เกรียงกรกฎ. 2557. การพัฒนาระบบการซ่อมบำรุงของ

โรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์ทางการแพทย์ใน
จังหวัดฉะเชิงเทรา, วารสารวิชาการ
วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ. 7(2):23-33

- [5] บรรยงค์ โตจินดา. 2556. การพัฒนาทรัพยากร
มนุษย์ และการจัดฝึกอบรมขั้นปฏิบัติการ ใน
ธุรกิจอุตสาหกรรมภาคเอกชน, สำนักพิมพ์รวม
สาส์น
- [6] อาณัติ รัตนศิริกุล. 2553. สร้างระบบ e-
learning ด้วย MOODLE ฉบับสมบูรณ์,
สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด
(มหาชน).
- [7] สงวน ตั้งโพธิธรรม. 2533. สถิติวิศวกรรม,
คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขล
าครินทร์
- [8] ปุณณรัตน์ ปุณญา, พงษ์พิพัฒน์ สายทอง และ
มนัสวี แก่นอำพรพันธ์. 2557. การพัฒนา
โปรแกรมประยุกต์แผนที่นำทาง 3 มิติ สำหรับ
การเดินทางในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ. 7(2):
45-54.
- [9] คณิต เฉลยจรรยา. 2543. การพัฒนาหลักสูตร
การฝึกอบรมการบำรุงรักษาที่ทุกคนมี
ส่วนร่วมในอุตสาหกรรมการผลิต, คุรุสตร
อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต, สาขาวิจัยและ
พัฒนาหลักสูตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ.
- [10] คมสันต์ ดาโรจน์. 2556. บทเรียนจาก
วิวัฒนาการของระบบไฟฟ้ากำลังบนเส้นทางสู่
ระบบไมโครกริดและโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ,
วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.
6(2):101-111