บทความวิจัย

การทดลองใช้ระบบห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัวแบบโต้ตอบสูงเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาและทักษะการซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการพิมพ์

ศิระนันท์ บุญยะผลานันท์* และ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08 7531 6011 อีเมล: siranan-pla@hotmail.com DOI: 10.14416/j.kmutnb.2023.11.005
รับเมื่อ 16 กรกฎาคม 2564 แก้ไขเมื่อ 6 กันยายน 2564 ตอบรับเมื่อ 18 ตุลาคม 2564 เผยแพร่ออนไลน์ 3 พฤศจิกายน 2566
© 2023 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัวแบบโต้ตอบสูง (MML-HTD) ในการพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาและทักษะการซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการพิมพ์ จากนั้นการประยุกต์ใช้งานระบบจะถูกประเมินด้วยวิธีทางสถิติที่กำหนดระบบ MML-HTD มีองค์ประกอบ 5 ส่วน คือ 1) หน้าหลัก 2) คลิปวิดีโอการเรียนรู้แบบจุลภาค 3) การโต้ตอบสูง 4) แอปพลิเคชันไลน์และคิวอาร์โค้ด และ 5) คู่มือการใช้และติดตั้ง ส่วนกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงประกอบด้วยพนักงานช่างจำนวน 30 คน โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อยหนึ่งปีหรือเป็นพนักงานใหม่ โดยเครื่องมือในงานวิจัยประกอบด้วย 1) ระบบ MML-HTD 2) แบบประเมินทักษะการแก้ไขปัญหา และ 3) แบบประเมินทักษะการซ่อมบำรุงรักษา สำหรับสถิติในงานวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S.D.*) และการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว (One-sample *t*-test) จากการทดลองสามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า 1) การประเมินด้านเนื้อหามีคุณภาพระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15) และด้านเทคนิคมีคุณภาพระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22) 2) ด้านทักษะการแก้ไขปัญหา (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.24) ด้านทักษะการซ่อมบำรุงรักษา (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 85.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.12) โดยพบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ระดับร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: ห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัว เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มสมรรถภาพมนุษย์ การโต้ตอบสูง ทักษะการแก้ไขปัญหา ทักษะการซ่อมบำรุง

การอ้างอิงบทความ: ศิระนันท์ บุญยะผลานันท์ และ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์, "การทดลองใช้ระบบห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัวแบบโต้ตอบสูงเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาและทักษะการซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการพิมพ์," *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 33, ฉบับที่ 4, หน้า 1–13, เลขที่บทความ 234-195234, ต.ค.–ธ.ค. 2566.

Research Article

An Implementation of the Mobile Mini Laboratory Mode High Transaction Distance (MML-HTD) System to Develop Problem Solving Skill and Maintenance Skill in the Industry

Siranan Boonyapalanant* and Pallop Piriyasurawong
program of Information and Communication Technology for Education, Department of Technological Education and Information, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 08 7531 6011, E–mail: siranan-pla@hotmail.com
DOI: 10.14416/j.kmutnb.2023.11.005
Received 16 July 2021 ; Revised 16 September 2021 ; Accepted 19 October 2021; Published online: 3 November 2023
© 2023 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

This research aims to develop the mobile mini laboratory mode high transaction distance (MML-HTD) system to develop problem-solving skills and maintenance skills in the printing industry. Then the application of the system was evaluated by the given statistical method. The MML-HTD system consists of five components as follows: 1) home page, 2) micro-learning video clip, 3) high transaction distance (HTD), 4) application LINE and QR code, and 5) user manual and installation manual. The purposive sampling included 30 technicians with at least one year of work experience in the related field or new employees. The research tools consisted of 1) the MML-HTD system, 2) problem-solving skills appraisal form, and 3) maintenance skills appraisal form. The statistics used for the data analysis were the arithmetic mean, the standard deviation ($S.D.$), and the one-sample t-test. The results showed 1) the highest level of content quality ($\bar{x}$ = 4.87, $S.D.$ = 0.15) and a high level of technical quality ($\bar{x}$ = 4.20, $S.D.$ = 0.22); 2) strong problem-solving skills ($\bar{x}$ = 83.44, $S.D.$ = 7.24) and strong maintenance skills ($\bar{x}$ = 85.39, $S.D.$ = 3.12). On the whole, the mean values obtained were significantly higher than the 80 percent criterion ($p \leq 0.01$).

Keywords: Mobile Mini Laboratory (MML), Human Performance Technology (HPT), High Transaction Distance (HTD), Problem-solving Skill, Maintenance Skill

Please cite this article as: S. Boonyapalanant and P. Piriyasurawong, "An implementation of the mobile mini laboratory mode high transaction distance (MML-HTD) system to develop problem solving skill and maintenance skill in the industry," *The Journal of KMUTNB*, vol. 33, no. 4, pp. 1–13, ID. 234-195234, Oct.–Dec. 2023 (in Thai).

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีโรคระบาดไปทั่วโลก อย่างโรคที่ชื่อว่าโรคโควิด-19 [1] ทำให้ไม่สามารถรวมกลุ่มจัดฝึกอบรมพนักงานได้ตามปกติ ซึ่งพนักงานที่อยู่ในระบบด้านอุตสาหกรรมการพิมพ์วิศวกรรมการบำรุงรักษามีความสำคัญมาก เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศใช้งานเครื่องจักรโดยไม่สามารถผลิตเองได้ ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ [2] ซึ่งในปัจจุบันเติบโตอย่างต่อเนื่องการรณรงค์ส่งเสริมให้คนรักการอ่าน และให้เป็นเมืองแห่งการอ่าน ซึ่งมีการสำรวจการอ่านของคนไทยยุคดิจิทัล [3] มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้มีการส่งเสริมการอ่านเป็นวาระแห่งชาติ และวันที่ 2 เมษายนของทุกปีเป็นวันรักการอ่านตรงกับวันพระราชสมภพของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และกำหนดให้ตั้งแต่ พ.ศ. 2552–2561 [4] เป็นทศวรรษแห่งการอ่านของประเทศไทย ได้มีการตั้งคณะกรรมการส่งเสริมการอ่านสร้างสังคมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ในช่วง พ.ศ. 2556 กรุงเทพมหานครได้รับการคัดเลือกให้เป็นเมืองหนังสือโลก องค์การยูเนสโกซึ่งในปีนั้นสังเกตได้ว่ากรุงเทพมหานครมีโครงการมากที่จะรณรงค์ส่งเสริมการอ่าน ซึ่งสำนักสถิติสังคมและสำนักงานสถิติแห่งชาติ ได้รายงานผลการสำรวจ การอ่านของประชากรมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง [3] ซึ่งส่งผลให้เกิดความต้องการสื่อสิ่งพิมพ์ทำให้โรงพิมพ์ [5] ประสบปัญหาในการผลิต อาทิ ผลิตไม่ทัน นำส่งไม่ทัน รวมทั้งเกิดของเสีย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อระยะเวลา และประสิทธิภาพในการทำงาน [6] ทั้งนี้ปัญหาจะลดลงได้ ถ้ามีการให้ความรู้ผ่านเทคโนโลยี ด้านประสิทธิภาพการทำงาน [7] รวมทั้งเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มสมรรถภาพมนุษย์ [8] เพื่อพัฒนากำลังคนในระบบอุตสาหกรรมการผลิต [9] ให้มีทักษะการแก้ไขปัญหา [10] และทักษะการซ่อมบำรุงเครื่องจักร [11]

จากปัญหา หลักการ แนวคิด และทฤษฎีข้างต้น ปัจจุบันการสื่อสารและใช้อุปกรณ์สื่อสารติดตามตัว มีความพร้อมมากในการใช้ศึกษา หาความรู้ได้ทุกสภาวะการณ์ จึงนำมาสู่การพัฒนารูปแบบห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัวแบบโต้ตอบสูงเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาและทักษะการซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการพิมพ์ [12] โดยนำหลักการทางวิศวกรรม รวมกับทางเทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสารเพื่อการศึกษา [13] และนวัตกรรมกลุ่มเป้าหมายในประเภทอุตสาหกรรม [14] ให้แก่พนักงานฝ่ายผลิตภายใต้การทำงานของรูปแบบที่กล่าวมา สำหรับของพนักงานฝ่ายผลิต [15] ซึ่งเป็นทางด้านของกระบวนการ คุณภาพงานบำรุงรักษา [16] ที่พิสูจน์ ได้ว่า รูปแบบที่กล่าวมานั้น จะสามารถพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหา [17] และทักษะการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ช่วยพนักงานฝ่ายผลิต [18] มีความคิด วิเคราะห์ เพื่อสามารถแก้ปัญหา [10] ทั้งการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหา [19] และทักษะการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร [12] ของพนักงานในระบบอุตสาหกรรมการพิมพ์ บนรูปแบบที่กล่าวมา เพื่อทำให้เกิดผลทักษะการแก้ไขปัญหา [20] และทักษะการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ของพนักงานฝ่ายผลิต [2] ให้สูงขึ้น เอื้อประโยชน์กับพนักงานให้เกิดประสิทธิภาพทักษะการแก้ไขปัญหา [19] ทักษะการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร [2] เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตและใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้มีประโยชน์สูงสุด หาเทคโนโลยีใหม่ๆ นำสมัยมาใช้ ซึ่งมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกับองค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO) [21] การทำวิจัยในครั้งนี้ผู้ทำการวิจัย ได้เก็บผลในยุคที่เกิดการระบาดจากโรคติดเชื้อโควิค-19 [22] ทำให้ผู้ทำวิจัยนี้ คิดว่าระบบห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัวแบบโต้ตอบสูง จะเกิดประโยชน์ต่อพนักงานในอุตสาหกรรมการพิมพ์ [5] ในสภาวะการณ์เช่นนี้

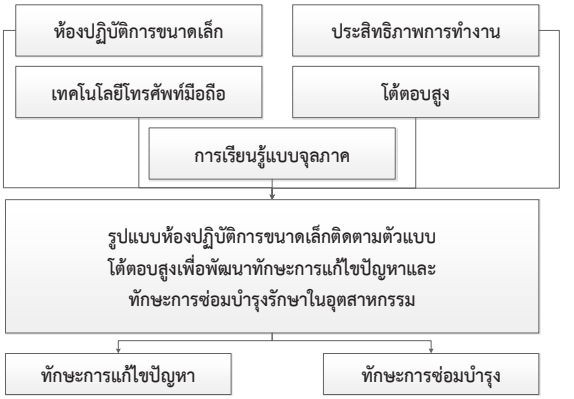
โดยมีวัตถุประสงค์งานวิจัยในครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1) เพื่อพัฒนาระบบห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัวแบบโต้ตอบสูงเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาและทักษะการซ่อมบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการพิมพ์ ให้มีคุณภาพเหมาะสม

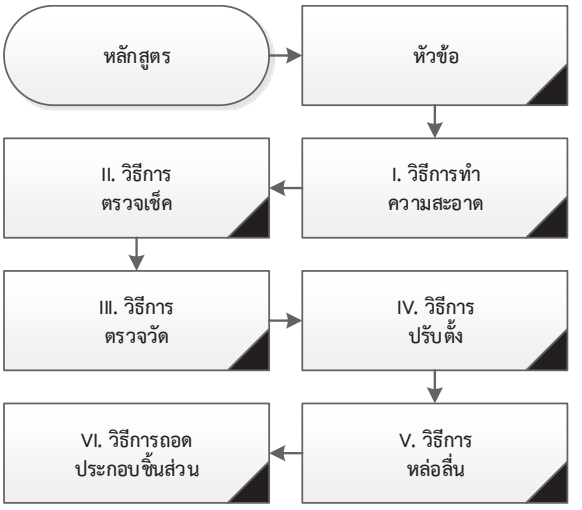
2) เพื่อศึกษาผลการทดลองการใช้ระบบดังกล่าว

2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินการ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย [12]



รูปที่ 2 หลักสูตรในการวิจัย [12]

2.1 การศึกษากรอบแนวคิด และหลักสูตร

ทำการศึกษาและตีความหมาย ในกรอบแนวคิดในการวิจัย และหลักสูตรในการวิจัย เพื่อจัดทำแบบประเมินทักษะการแก้ไขปัญหา และ แบบประเมินทักษะการซ่อมบำรุงรักษา ดังรูปที่ 1–2

2.2 การออกแบบและตรวจสอบแบบประเมินคุณภาพ

2.2.1 ออกแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของระบบดังกล่าว โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญจำนวน 21 ท่าน โดยแบ่ง 3 ด้าน ด้านละ 7 ท่าน คือ 1) ด้านโรงงาน 2) ด้านการศึกษาทางวิศวกรรม และ 3) ด้านการศึกษาทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ผลการประเมินด้านเนื้อหาของระบบมีคุณภาพระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ คือ 4.87 $S.D.$ คือ 0.15)

2.2.2 ออกแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคของระบบดังกล่าว โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยแบ่ง 3 ด้าน ด้านละ 1 ท่าน คือ 1) ด้านโรงงาน 2) ด้านการศึกษาทางวิศวกรรม และ 3) ด้านการศึกษาทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ผลการประเมินด้านเทคนิคของระบบมีคุณภาพระดับมาก ($\bar{x}$ คือ 4.20 $S.D.$ คือ 0.22)

2.3 การออกแบบและตรวจสอบแบบประเมินความสอดคล้อง

2.3.1 หาความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการแก้ไขปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยแบ่ง 3 ด้าน ด้านละ 1 ท่าน คือ 1) ด้านโรงงาน 2) ด้านการศึกษาทางวิศวกรรม และ 3) ด้านการศึกษาทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยวิธีการใช้ทางด้านของเทคนิค IOC (Item Objective Congruence) ซึ่งได้ผลสรุปความสอดคล้องเท่ากับ 0.99

2.3.2 หาความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการซ่อมบำรุงรักษาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยแบ่ง 3 ด้าน ด้านละ 1 ท่าน คือ 1) ด้านโรงงาน 2) ด้านการศึกษาทางวิศวกรรม และ 3) ด้านการศึกษาทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยการใช้เทคนิค IOC (Item Objective Congruence) ซึ่งได้ผลสรุปความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

2.4 การจัดการระบบ

การจัดการระบบ ที่ผู้วิจัยจัดการขึ้นมานั้น ทางด้านของผู้วิจัย ได้ทำการกำหนดคุณสมบัติของระบบไว้เบื้องต้นหรือขั้นต้นไว้ ดังต่อไปนี้

ฮาร์ดแวร์ คือ โทรศัพท์มือถือ หรือ แท็บเล็ต ทุกยี่ห้อทุกค่ายที่รองรับ ระบบที่จัดทำขึ้นได้

ระบบปฏิบัติการ เป็นแบบแอนดรอยส์เท่านั้น และมีขั้นต่ำที่แอนดรอยส์ 8.0.0 หรือสูงกว่าได้

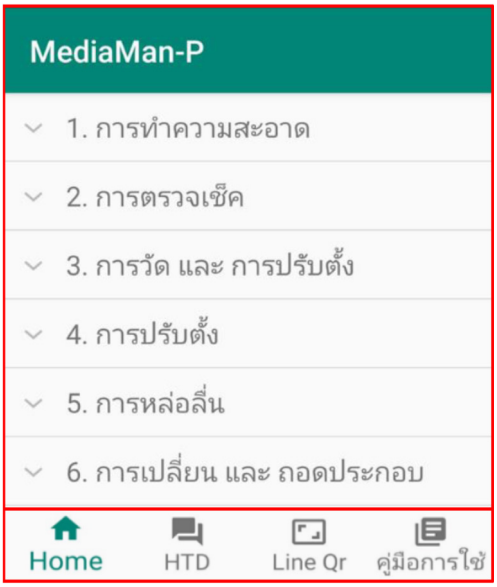
พื้นที่ว่างในตัวเครื่องสำหรับการติดตั้ง จำนวน 2 จิกะไบต์ (Gigabyte) ขั้นต่ำ หรือมากกว่านั้นได้

ใช้งานคู่กับอินเทอร์เน็ตตลอดเวลาในขณะที่ใช้ระบบที่ได้จัดการขึ้นมา

การจัดการระบบดังกล่าวประกอบด้วย 5 ส่วน โดยมีรายละเอียด ดังนี้คือ 1) หน้าหลัก 2) คลิปวิดีโอการเรียนรู้แบบจุลภาค 3) การโต้ตอบสูง 4) ไลน์ คิวอาร์โค้ด หัวหน้างาน และ 5) คู่มือการใช้และติดตั้ง [12]

2.4.1 หน้าหลัก มีดังต่อไปนี้คือ หน้าจอเพื่อให้กดเข้าโปรแกรมดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 ไอคอนที่กดเข้าโปรแกรม



รูปที่ 4 หน้าจอโปรแกรมหลัก

จากรูปที่ 4 คือ การแสดงหน้าจอที่ปุ่ม Home

2.4.2 คลิปวิดีโอการเรียนรู้แบบจุลภาค มีหน้าหลักคลิปวิดีโอดังรูปที่ 5

รูปที่ 5 หน้าจอแสดงหน้าหลักคลิปวิดีโอ

ดังรูปที่ 6 หน้าต่างย่อยของคลิปวิดีโอการทำความสะอาด

1. การทำความสะอาด
การทำความสะอาดลูกกลิ้งผ้ายาง
การทำความสะอาดแกนลูกกลิ้งผ้ายาง แบริ่ง และผนังเครื่อง
การทำความสะอาดไส้กรองน้ำมัน ระบบศูนย์กลางการหล่อลื่น
การทำความสะอาดผิวลูกกลิ้งเพลทและร่อง
การทำความสะอาดแกนเพลาลูกกลิ้งเพลท แบริ่ง และผนังเครื่อง
การทำความสะอาดชุดลูกกลิ้งหมึกพิมพ์
การทำความสะอาดแกนเพลาลูกกลิ้ง แบริ่ง กลไก และผนังเครื่อง
การทำความสะอาดลูกกลิ้งน้ำยา
การทำความสะอาดใบปาดหมึก
การทำความสะอาดชุดอ่างหมึกและลูกกลิ้งหมึก
การทำความสะอาดช่องระบายอากาศมอเตอร์ไฟฟ้า

รูปที่ 6 หน้าจอย่อยด้าน การทำความสะอาด

รูปที่ 6 แสดงเมื่อเลือกแล้วโปรแกรมจะเปิดคลิปขึ้นดังรูปที่ 7

รูปที่ 7 คลิปการสอนในเรื่องการทำความสะอาด

หน้าต่างย่อยของคลิปวิดีโอการตรวจเช็คดังรูปที่ 8

2. การตรวจเช็ค
การทำความสะอาดเพื่อการตรวจเช็คผ้ายาง
การตรวจเช็คความตึงของผ้ายาง
การทำความสะอาดเพื่อการตรวจเช็คชุดลูกกลิ้งหมึกพิมพ์
เช็คระยะการตั้งใบปาดหมึก
การตรวจเช็ค การไหลเข้าและระดับการล้นของน้ำยา
การตรวจเช็คความสึกหรอของสายพาน
การตรวจเช็คระบบเบรกมอเตอร์ไฟฟ้าเทอร์โบ

รูปที่ 8 หน้าจอย่อยด้านการตรวจเช็ค

จากรูปที่ 8 เมื่อเลือกแล้วโปรแกรมจะเปิดคลิปขึ้นดังรูปที่ 9

รูปที่ 9 คลิปการสอนในเรื่อง การตรวจเช็ค

หน้าต่างย่อยของคลิปวิดีโอการวัดแสดงดังรูปที่ 10

3. การตรวจวัด
การวัดระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งผ้ายาง
การวัดค่าความแข็งลูกยางลูกกลิ้ง
การวัดระยะห่างลูกกลิ้งฟิล์มหมึกกับลูกกลิ้งหมึก
การวัดความกว้างแถบสัมผัส
การวัดช่องว่างระบบเบรกมอเตอร์ไฟฟ้าเทอร์โบ

รูปที่ 10 หน้าจอย่อยด้านการวัด

จากรูปที่ 10 เมื่อเลือกแล้วโปรแกรมจะเปิดคลิปขึ้นดังรูปที่ 11

รูปที่ 11 คลิปการสอนในเรื่องการวัดและการปรับตั้ง

หน้าต่างย่อยของคลิปวิดีโอ การปรับตั้งแสดงดังรูปที่ 12

4. การปรับตั้ง
การปรับตั้งระยะห่างลูกกลิ้งฟิล์มหมึกกับลูกกลิ้งหมึก
การปรับความกว้างแถบสัมผัส

รูปที่ 12 หน้าจอย่อยด้านการปรับตั้ง

จากรูปที่ 12 เมื่อเลือกแล้วโปรแกรมจะเปิดคลิปขึ้นดังรูปที่ 13

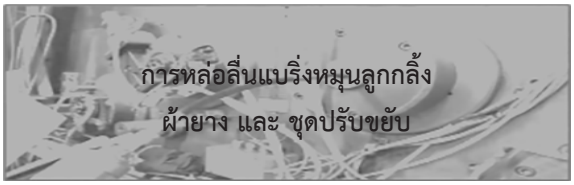
รูปที่ 13 คลิปการสอนในเรื่องการปรับตั้ง

หน้าต่างย่อยของคลิปวิดีโอการหล่อลื่นแสดงดังรูปที่ 14

5. การหล่อลื่น
การหล่อลื่น แบริ่งหมุนลูกกลิ้งผ้ายาง และชุดปรับขยับ
การหล่อลื่น ระบบศูนย์กลางการหล่อลื่น
การหล่อลื่น แบริ่งหมุนลูกกลิ้งเพลทและชุดปรับขยับ
การหล่อลื่น แบริ่งชุดลูกกลิ้งเฉลี่ยหมึก
การหล่อลื่น ห้องเฟืองหมุนลูกกลิ้งหมึก

รูปที่ 14 หน้าจอย่อยด้านการหล่อลื่น

จากรูปที่ 14 เมื่อเลือกแล้วโปรแกรมจะเปิดคลิปขึ้น ดังรูปที่ 15



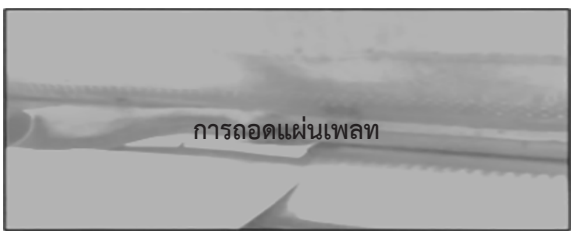
รูปที่ 15 คลิปการสอนในเรื่องการหล่อลื่น

หน้าต่างย่อยของคลิปวิดีโอการเปลี่ยนและถอดประกอบแสดงดังรูปที่ 16

6. การถอดประกอบชิ้นส่วน
การถอดผ้ายาง
การใส่ผ้ายาง
การถอดแผ่นเพลท
การใส่แผ่นเพลท
การถอดเปลี่ยนลูกกลิ้งแช่หมึก
การประกอบลูกกลิ้งแช่หมึก
การถอดเปลี่ยนลูกกลิ้งฟิล์มหมึก
การประกอบลูกกลิ้งฟิล์มหมึก
การถอดและประกอบลูกกลิ้งหมึก
การถอดประกอบลูกกลิ้งละอองน้ำยา
การถอดใบปาดหมึก
การประกอบใบปาดหมึก

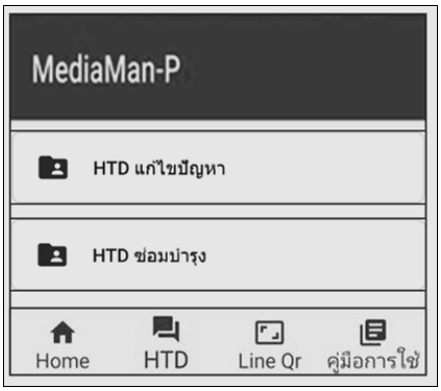
รูปที่ 16 หน้าจอย่อยด้าน การถอดประกอบชิ้นส่วน

จากรูปที่ 16 เมื่อเลือกแล้วโปรแกรมจะเปิดคลิปขึ้น ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 คลิปการสอนในเรื่องการเปลี่ยนและถอดประกอบ

2.4.3 การโต้ตอบสูง (HTD) มีดังต่อไปนี้คือ หน้าจอแสดงหน้าหลัก การโต้ตอบสูง (HTD) ดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 หน้าหลักการโต้ตอบสูง (HTD)

จากรูปที่ 18 เมื่อเลือกแล้วที่ HTD แก้ไขปัญหา จะมีไฟล์ PDF เมื่อกดหัวข้อย่อย ของปุ่ม HTD แก้ไขปัญหา ที่เป็นไฟล์ PDF จะพบตารางคำอธิบาย ปัญหาที่เกิด เกิดจากอะไร และวิธีแก้ไข ขึ้นมาดังรูปที่ 19

1. สกัม (Scum)

ปัญหาที่เกิด	เกิดจากอะไร	วิธีแก้ไข
- สกัม (Scum)	- ลูกกลิ้งน้ำยาสกปรก	- เช็ดล้างทำความสะอาด
	- ระยะกดของลูกกลิ้งน้ำยาไม่เหมาะสม	- ปรับตั้งระยะกดตามคู่มือแนะนำ
	- ความแข็งของยางลูกกลิ้งไม่เหมาะสม	- วัดค่าความแข็งของยางถ้าผิดมากเกินกำหนดให้เปลี่ยนใหม่ทันที
	- ค่าความเป็นกรดเป็นด่างไม่เหมาะสม	- วัดและปรับตั้งค่าตามที่กำหนด
	- ปริมาณน้ำยาน้อยเกินไป	- ตรวจเช็คปริมาตรน้ำยา - มอเตอร์ไฟฟ้าปั๊มน้ำยาและระบบท่อไหลไปและไหลกลับ - ปรับระดับน้ำยา - ปรับระยะการเปิดแผงกั้นละอองน้ำ
	- ลูกกลิ้งชุดสร้างละอองน้ำสกปรก หรือชำรุด	- ล้างทำความสะอาดตามระยะเวลากำหนด - ตรวจเช็คความสมบูรณ์ของแผ่นหนามหุ้มลูกกลิ้งและรูปทรงลูกกลิ้ง
	- คุณภาพหมึกไม่ดี	- ปรับหรือเปลี่ยนคุณภาพหมึก

หมายเหตุ การสกัม (Scum) คืออาการที่เยื่อน้ำบนแผ่นเพลทน้อย จนทำให้หมึกพิมพ์ไปเกาะอยู่ บนบริเวณทั่วไปของแผ่นเพลท แทนที่จะเกาะเฉพาะบริเวณ ที่เป็นเม็ดสกรีน งานพิมพ์จึงดูเลอะหมึกตามไปด้วย

รูปที่ 19 เข้าสู่การศึกษาในเมนู HTD แก้ไขปัญหา

จากรูปที่ 18 เมื่อเลือกแล้วที่ HTD ซ่อมบำรุง จะมีไฟล์ PDF เมื่อกดหัวข้อย่อยของปุ่ม HTD ซ่อมบำรุง ที่เป็นไฟล์ PDF จะพบตารางคำอธิบาย ปัญหาที่เกิด เกิดจากอะไร และวิธีแก้ไข ขึ้นมาดังรูปที่ 20

6-2-29-1 การถอดแผ่นเพลท

ปัญหาที่เกิด	เกิดจากอะไร	วิธีแก้ไข
-ดึงถอดแผ่นเพลทออกยาก	-ร่องใส่เพลทมีสิ่งสกปรก	-ทำความสะอาดร่องใส่เพลท
	-แผ่นเพลทที่ใส่เสียรูป	-ปรับแต่งรูปร่าง
	-อุปกรณ์จับดึงเพลทไม่สมบูรณ์	-ใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้องและเหมาะสม
	-ถอดไม่ตามขั้นตอน	-ถอดตามขั้นตอน

รูปที่ 20 เข้าสู่การศึกษา ในเมนู HTD ซ่อมบำรุง

2.4.4 แอปพลิเคชัน ไลน์ คิวอาร์โค้ด หัวหน้างาน หน้าจอแสดง Line QR ขึ้นดังรูปที่ 21

รูปที่ 21 หน้าจอที่ปุ่ม LINE QR

2.4.5 คู่มือการใช้และติดตั้ง หน้าหลักคู่มือการใช้ ขึ้นดังรูปที่ 22

รูปที่ 22 หน้าจอที่ปุ่มคู่มือการใช้

จากรูปที่ 22 เมื่อทำการกดเข้าไปในไฟล์ PDF จะมีไฟล์ที่อธิบายการติดตั้งแอปพลิเคชันขึ้นดังรูปที่ 23

รูปที่ 23 หน้าจออุปกรณ์ที่จะติดตั้งแอปพลิเคชัน

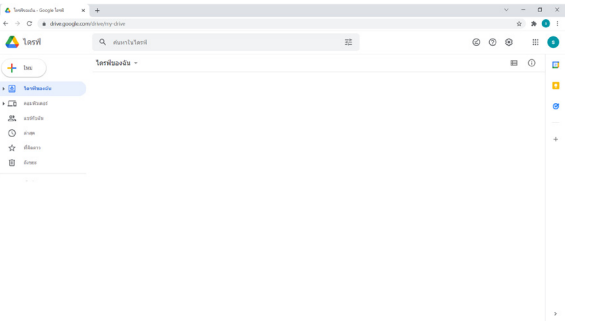
จากรูปที่ 23 ให้หาคำที่ชื่อ ไดร์ฟ (Google Drive) และกดดังรูปที่ 24

รูปที่ 24 สัญลักษณ์ไดร์ฟ (Google Drive)

จากรูปที่ 24 เมื่อกดเข้าไปแล้ว จะพบหน้าจอหลักของไดร์ฟ (Google Drive) ดังรูปที่ 25

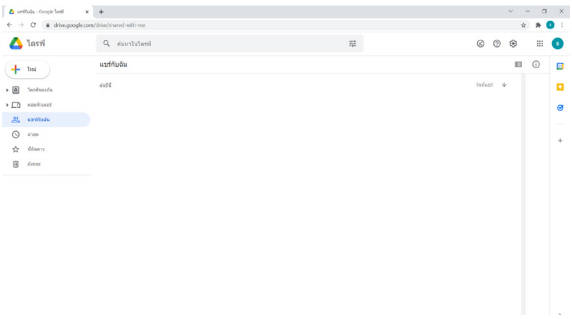
รูปที่ 25 หน้าหลักจอไดร์ฟ (Google Drive)

จากรูปที่ 25 จะปรากฏ หน้าจอไดร์ฟ (Google Drive) ที่พร้อมใช้งาน ดังรูปที่ 26



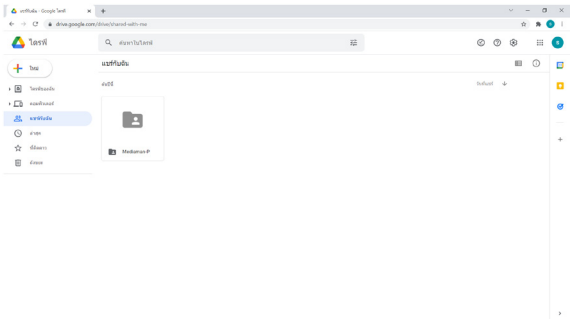
รูปที่ 26 หน้าจอไดร์ฟ (Google Drive) ที่พร้อมใช้งาน

จากรูปที่ 26 ให้หาคำว่าแชร์กับฉัน และคลิกซ้าย 1 ครั้ง ดังรูปที่ 27



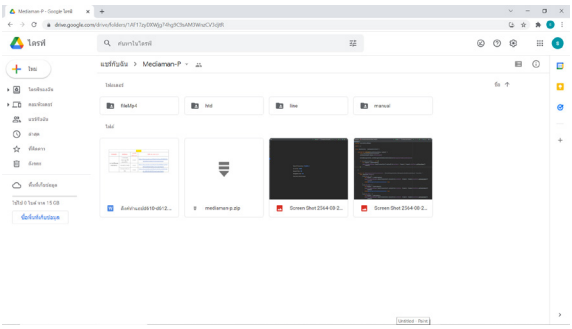
รูปที่ 27 หน้าแชร์กับฉัน ที่พร้อมใช้งาน

จากรูปที่ 27 ให้มองหาโฟลเดอร์ที่มีชื่อว่า Mediaman-P ดังรูปที่ 28



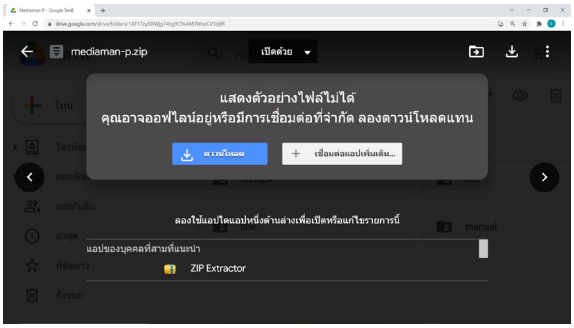
รูปที่ 28 หน้าแชร์กับฉัน จะแสดงโฟลเดอร์ ขึ้นมา

จากรูปที่ 28 หาโฟลเดอร์ชื่อว่า Mediaman-P แล้วคลิกซ้าย 1 ครั้ง ดังรูปที่ 29



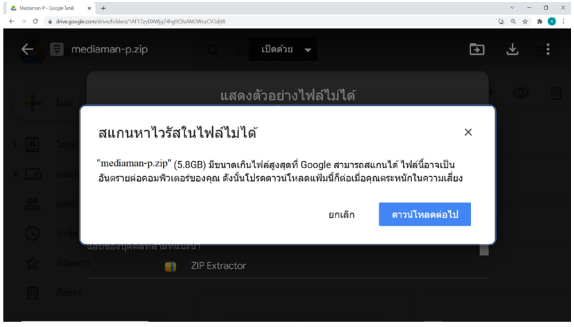
รูปที่ 29 หน้าจัดเก็บแอปพลิเคชัน Mediaman-P

จากรูปที่ 29 หาไฟล์ชื่อว่า Mediaman-P พบแล้วให้คลิกซ้าย 1ครั้ง ดังรูปที่ 30



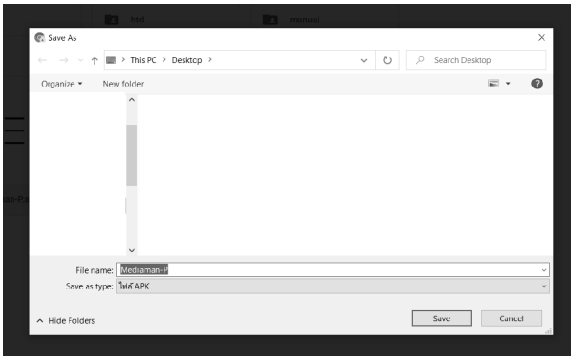
รูปที่ 30 หน้าแสดงการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Mediaman-P

จากรูปที่ 30 ให้คลิกซ้าย 1 ครั้ง ตรงดาวน์โหลด ดังรูปที่ 31



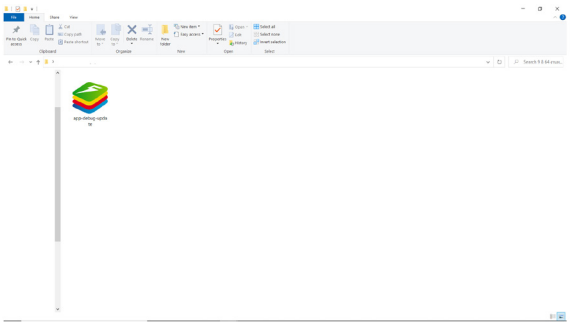
รูปที่ 31 หน้าเตรียมการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Mediaman-P

จากรูปที่ 31 ให้คลิกซ้าย 1 ครั้ง ดาวน์โหลดต่อไป ดังรูปที่ 32



รูปที่ 32 หน้าเลือกที่จัดเก็บแอปพลิเคชัน Mediaman-P

จากรูปที่ 32 เมื่อดาวน์โหลดจบแล้ว ให้ไปเปิดหน้าที่จัดเก็บแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 33



รูปที่ 33 หน้าที่จัดเก็บแอปพลิเคชัน Mediaman-P

จากรูปที่ 33 ให้คลิกซ้าย 1 ครั้ง ชื่อ Mediaman-P ให้รอเวลาติดตั้ง เมื่อจบ ได้ดังรูปที่ 34

รูปที่ 34 หน้าไอคอนที่เป็นช่องทางกดใช้โปรแกรม

2.5 การเตรียมความพร้อมและดำเนินการทดลองใช้

ดำเนินการจัดประชุม เพื่อเตรียมความพร้อมในการทดลองใช้ระบบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ท่าน ซึ่งได้จากการสุ่ม แบบการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 1 ปี หรือ ที่เข้ามาทำงานใหม่ ที่โรงงานได้คัดเลือก โดยมีหัวข้อประชุมดังต่อไปนี้

2.5.1 ชี้แจงการใช้งาน และอธิบายคู่มือการใช้งานระบบที่ทำให้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ท่าน

2.5.2 นำเสนอ และอธิบายเกี่ยวกับ การประเมินวัดผล โดยเกณฑ์ที่ใช้นั้น คือ ทักษะแก้ไขปัญหา มีกำหนดดังต่อไปนี้

4.00 หมายถึง เครื่องจักรกลับมาทำงานได้ตามปกติและปลอดภัย

3.00 หมายถึง แก้ไขในระยะเวลาที่กำหนด และ/หรือ จำนวนชิ้นงานที่เสียไม่เกิน 500 ฉบับ

2.00 หมายถึง แก้ไขปรับเปลี่ยนชิ้นงานได้สมบูรณ์

1.00 หมายถึง วิเคราะห์ปัญหาได้ตรงจุด

0.00 หมายถึง ทำไม่ได้เลย

และทักษะการซ่อมบำรุงรักษา มีกำหนดดังต่อไปนี้

5.00 หมายถึง ทำได้ทุกอย่างที่กำหนด

4.00 หมายถึง ทำได้ 4 อย่างที่กำหนด

3.00 หมายถึง ทำได้ 3 อย่างที่กำหนด

2.00 หมายถึง ทำได้ 2 อย่างที่กำหนด

1.00 หมายถึง ทำได้ 1 อย่างที่กำหนด

0.00 หมายถึง ทำไม่ได้เลย

2.5.3 แบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลอง โดยแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ท่าน รวมจำนวนทั้งสิ้น จำนวน 30 ท่าน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ ในด้านที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 1ปี หรือ ที่เข้ามาทำงานใหม่

2.5.4 จัดทำด้วยระบบเป็นเวลา 12 สัปดาห์

2.5.5 เก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองด้วยแบบประเมินทักษะการแก้ไขปัญหา และทักษะการซ่อมบำรุงรักษา

2.5.6 นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ รวบรวม และสรุปผลทางสถิติได้แก่ 1) $\bar{x}$ 2) $S.D.$ และ 3) T-Test (One-Sample T-Test)

3. ผลการทดลอง

3.1 ผลการประเมินทักษะการซ่อมบำรุงรักษา

ผลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จากการประเมินทักษะการซ่อมบำรุงรักษาของระบบห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัวแบบโต้ตอบสูง แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินทักษะการซ่อมบำรุงรักษา โดยได้จากการเลือกแบบเจาะจง

N	$\bar{x}$	S.D.	μ (ร้อยละ)	t
30	85.39	3.12	80	9.47**

หมายเหตุ: **P > 0.01

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินทักษะการซ่อมบำรุงรักษา จากกลุ่มผู้ร่วมการทดลองพบว่า ได้ค่าเฉลี่ย คือ 85.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 3.12 ค่ามิว คือ 80 และค่าที (การทดสอบตัวอย่างเดียว) คือ 9.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.2 ผลการประเมินทักษะการแก้ไขปัญหา

ผลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จากการประเมินทักษะการแก้ไขปัญหาของระบบห้องปฏิบัติการขนาดเล็กติดตามตัวแบบโต้ตอบสูง ซึ่งแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินทักษะการแก้ไขปัญหาจากการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง โดยได้จากการเลือกแบบเจาะจง

N	$\bar{x}$	S.D.	μ (ร้อยละ)	T
30	83.44	7.24	80	2.60**

หมายเหตุ: **P > 0.01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินทักษะการแก้ไขปัญหา จากผู้ร่วมการทดลองพบว่า ได้ค่าเฉลี่ย คือ 83.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 7.24 ค่ามิว คือ 80 และค่าที (การทดสอบตัวอย่างเดียว) คือ 2.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4. สรุป

ทักษะแก้ไขปัญหาและทักษะการซ่อมบำรุงรักษา ได้ผลดีขึ้นหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ร้อยละ 80 เนื่องจากได้นำหลักการของการเรียนรู้แบบจุลภาคมาใช้วิจัย และตีความจึงได้ศึกษาและทำคลิปวิดีโอการเรียนรู้แบบจุลภาค [23] ตรงกับหัวข้อในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ไปด้วยลงมือทำไปด้วยได้ โดยทำเป็นแอปพลิเคชันเพื่อให้ความสอดคล้องกับหลักการด้านการโต้ตอบสูง [24] ทำให้ได้รับความสะดวกสบายกับช่างในระบบอุตสาหกรรมการพิมพ์ที่ต้องการเรียนรู้จากสองทฤษฎีที่กล่าวมา ทำให้ระบบนี้ได้ผลลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้วยหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้สะท้อนถึง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้กับองค์กรเพื่อให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด พนักงานมีศักยภาพทำงานมากขึ้น และเพิ่มทักษะการแก้ไขปัญหา [10] และทักษะการซ่อมบำรุงรักษา [2] ในการทำงานต่างๆ ให้มีคุณค่าแก่องค์กรต่างๆ และระบบอุตสาหกรรมต่างๆ สามารถลดระยะเวลาด้านทักษะการแก้ไขปัญหา [10] และทักษะการซ่อมบำรุงรักษา [2] ในกระบวนการด้านทักษะการแก้ไขปัญหา [19] และทักษะการซ่อมบำรุงรักษา [2] การเก็บข้อมูลด้านทักษะการแก้ไขปัญหา [20] และทักษะการซ่อมบำรุงรักษา [2] วิเคราะห์สังเคราะห์ องค์ความรู้ใหม่ สู่การนำไปพัฒนาร่วมกับระบบอุตสาหกรรมด้านอื่นต่อไป ให้เกิดการครอบคลุมในทุกสาขา เพื่อพัฒนาองค์กร เช่น ทำการสร้างหนังสือความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality Book) [13] เพื่อทำให้เห็นภาพและความเข้าใจงานมากขึ้น ไปถึงทำระบบสำรองข้อมูลเพื่อป้องกันข้อมูลเกิดการสูญหาย ในระบบของแบบแผนการบำรุงรักษา [2] และการแก้ไขปัญหา [25]

แนวทางที่ได้กล่าวมาทั้งหมด ระบบนี้สามารถนำไปใช้ต่อยอดกับอุตสาหกรรมในประเภทอื่นๆ แต่ถ้าหากต้องการนำไปใช้ต่อยอดนั้น ต้องมีการทำการปรับปรุงเบื้องต้นดังนี้ 1) ในด้านเนื้อหาของแต่ละกิจกรรมในบริบทของโรงงาน 2) ในด้านของสายการผลิตหรือสายงานอื่น 3) ในด้านชนิดยี่ห้อของเครื่องจักร 4) ในด้านกลุ่มตัวอย่างของแต่ละองค์กร 5) ในด้านของจำนวนคนที่จะใช้การระบบที่จะสร้างขึ้น 6) ในด้านความพร้อมของหน่วยงานที่จะใช้การระบบ และ 7) ในด้านขีดจำกัดตามธรรมชาติหรือสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมได้ของแต่ละพื้นที่ในที่ตั้ง

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยคำปรึกษาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ อนันต์ บุญยะผลานันท์ และคุณอภิชาติ จิวัจฉรานุกุล กรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977) จำกัด

เอกสารอ้างอิง

[1] M. Nitayaporn. (2020, May.). New normal, new way of life. Department of mental health, Ministry of public health Corp., Bangkok. [Online]. (in Thai). Available: https://www.dmh.go.th/news/view.asp?id=2288.

[2] *Maintenance engineering*, 5th ed., Planning department office of the president king mongkut's university of technology north bangkok co., Bangkok, 2011, pp. 1–6 (in Thai).

[3] Ministry of education. (2016.). Love to read... bringing life to success. Ministry of education corp., Bangkok. [Online]. (in Thai). Available: http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=10504&Key=hotnews.

[4] P. Supannopaph and W. Boonkoum, "Conditions and results of reading habit enhancement of students in schools under the office of basic education commission (OBEC)," *Integrated Social Science Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 143–159, 2020 (in Thai).

[5] Cabinet publishing and the government gazette cabinet secretariat, "Factory act, b.e. 2019," *Government Gazette*, vol. 136, pp. 213–226, 2019 (in Thai).

[6] 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, 2020 (in Thai).

[7] *Handbook of human*, 3rd ed., Pfeiffer Co., San Francisco, California, 2006, pp. 1–1364.

[8] P. Nilsook, (2012, June.). Human performance technology. King mongkut's university of teach nology north bangkok Corp., Bangkok. [Online]. (in Thai). Available: https://www.gotoknow.org/posts/43048

[9] S. Cheevapruk, "Development of industrial management curriculum for sustainability," *The Journal of KMUTNB*, vol. 27, no. 1, pp. 187–196, 2017 (in Thai).

[10] R. Laoha and P. Piriyasurawong, "The instructional design flipped mastery classroom model using virtual classroom system with problem-based toward problem solving ability," *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, vol. 8, no. 1, pp. 18–25, 2018.

[11] *Total productive maintenance: TPM*, 4th ed., Song bovorn CO., Bangkok, 2012, pp. 3–270 (in Thai).

[12] S. Boonyapalanant and P. Piriyasurawong, "Mobile mini laboratory mode high transaction distance (MML-HTD) model to develop problem solving skills and maintenance skills in the Industry," *The Impact of the 4th Industrial Revolution on Engineering Education. Springer*, Cham, 2019, pp. 3–11.

[13] W. Chujitarom and P. Piriyasurawong, "Animation augmented reality book model (AAR book model) to enhance teamwork," *International Education Studies*, vol. 10, no. 7, pp. 59–64, 2017.

[14] S. Pandam, "Strategies on manpower production of vocational education for technology and innovation in industrial field to support innovation-based economic development," *Journal of Technical Education Development*, vol. 33, no. 116, pp. 22–28, 2020 (in Thai).

[15] L. Kitsaleerung and A. Kengpol, "Design of a

database program for reducing searching time of history and detail of container maintenance: A case study of transport and distribution center company," *The Journal of KMUTNB*, vol. 28, no. 2, pp. 353–360, 2018 (in Thai).

[16] A. Im-Erbtham, S. Inthapichai, and T. Boonyasopon, "Development of quality management in water distribution maintenance system model for branch office of Metropolitan Waterworks Authority," *The Journal of KMUTNB*, vol. 28, no. 3, pp. 649–656, 2018 (in Thai).

[17] E. Srilaphat and T. Jantakoon, "Ubiquitous flipped classroom instructional model with learning process of scientific to enhance problem-solving skills for higher education (UFC-PS model)," *Higher Education Studies*, vol. 9, no. 1, pp. 76–85, 2019.

[18] S. Mahamon and A. Kengpol, "Development of a database system for managing spare parts in engineering and maintenance depart- ment: A case study in coil center industry," *The Journal of KMUTNB*, vol. 28, no. 3, pp. 547–555, 2018 (in Thai).

[19] T. Jantakoon and P. Piriyasurawong, "Flipped Classroom Instructional model with mobile learning based on constructivist Learning theory to enhance critical thinking (FCMOC MODEL)," *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol. 96, no. 16, pp. 5607–5614, 2018.

[20] T. Jantakoon and T. Jantakun, "Development of flipped classroom instructional model by using webquest base on constructivism theory for creating critical thinking and problem solving skills," *Turkish Online Journal of Educational Technology*, pp. 870–874, 2017.

[21] J. Chenaphun, P. Attavinijtrakarn, S. wisutti paet, and T. Roopsing, "The development model of energy manager's potential in industrial plants," *The Journal of KMUTNB*, vol. 28, no. 2, pp. 461–468, 2018 (in Thai).

[22] N. Sriwiboon, "Improvement the Performance of the chest X-ray image classification with convolutional neural network model by using image augmentations technique for COVID-19 diagnosis," *The Journal of KMUTNB*, vol. 31, no. 1, pp. 109–117, 2021 (in Thai).

[23] M. J. Dolasinski and J. Reynolds, "Microlearning: a new learning model," *Journal of Hospitality & Tourism Research*, vol. 44, no. 3, pp. 551–561, 2020.

[24] *Handbook of distance education*, 3rd ed., Routledge Taylor & Francis Group Co., New York and London, 2013, pp. 66–85.

[25] A. K. Permatasari, E. Istiyono, and H. Kuswanto, "Developing assessment instrument to measure physics problem solving skills for mirror topic," *International Journal of Educational Research Review*, vol. 3, no. 4, pp. 358–366, 2019.