

การพัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ สำหรับการฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษา

ระบบกล้องวงจรปิด ตามมาตรฐานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

The Development of a Moodle-based Online Learning Media for CCTV Installation and Maintenance Training in accordance with the Department of Skill Development Standards

ชลดา ปานสง^{1*}, เกียรติศักดิ์ สมฤทธิ์², จิรพงษ์ จิตตะโคตร³, พัชรารวรรณ พูลใจ⁴, ศิวกร รัตนวราหะ⁵และ ธนพล แก้วคำแจ้ง⁶Chollada Pansong^{1*}, Kietisak Somrit², Jirapong Jittakort³, Patcharawan Pooljai⁴,Siwakorn Rattanawaraha⁵ and Thanapon Keokhumcheng⁶^{1*,2,3,4,5}

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี 12110

⁶แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู หนองบัวลำภู 39000^{1*,2,3,4,5}

Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathum Thani, 12110

⁶Department of Electronics, Nongbualamphu Technical College, NongBua Lam Phu, 39000

Received : 2023-09-21 Revised : 2023-10-17 Accepted : 2023-11-16

บทคัดย่อ

การวิจัยการพัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ สำหรับการฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ตามมาตรฐานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน วัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างสื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ 2) หาประสิทธิภาพสื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ 3) หาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนรายวิชา 02242101 ฝึกปฏิบัติงานโทรคมนาคม โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) เอกสารประกอบการฝึกอบรม 2) สื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ 3) ใบงานพร้อมชุดฝึกปฏิบัติ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 5) แบบประเมินทักษะปฏิบัติงาน 6) แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการฝึกอบรม และ 7) แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

และค่าประสิทธิภาพของสื่อการสอน/ชุดฝึกอบรม โดยใช้สูตร E_1/E_2 คุณภาพของเอกสารประกอบการฝึกอบรม และสื่อการสอนประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน จำนวนด้านละ 3 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการฝึกอบรม ภาพรวมพบว่าคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.67$, $\sigma = 0.32$) เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก ดังนี้ 1) การใช้ภาษา ($\mu = 5$, $\sigma = 0.0$) 2) ความถูกต้องของเนื้อหา ($\mu = 4.66$, $\sigma = 0.41$) และ 3) การเรียงลำดับเนื้อหา ($\mu = 4.50$, $\sigma = 0.19$) ตามลำดับส่วนคุณภาพของสื่อการสอน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.41$, $\sigma = 0.53$) เมื่อจำแนกออกมาเป็นรายด้าน จากค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก ดังนี้ 1) รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา ($\mu = 4.49$, $\sigma = 0.58$) 2) ตัวอักษร ภาพและการใช้สี ($\mu = 4.41$, $\sigma = 0.58$) และ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\mu = 4.33$, $\sigma = 0.53$) ตามลำดับ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพสื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ สำหรับการฝึกอบรมติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 83.68/82.84 และ 2) ประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 89.23/87.03 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

* ชลดา ปานสง

E-mail address chollada_p@rmutt.ac.th

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์, การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม, กล้องวงจรปิด, การติดตั้งและบำรุงรักษากล้องวงจรปิด

Abstract

This research aimed to: 1) develop Moodle-based online learning materials for CCTV system installation and maintenance; 2) evaluate the effectiveness of Moodle-based online learning materials; and 3) create and evaluate training packages for CCTV system installation and maintenance. The sample consisted of 12 second-year students studying a B.S. Tech. Ed. (Electronics and Telecommunication Engineering) degree at Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT), who were enrolled in the course (02242101) Telecommunication Skill Practices, selected by purposive sampling method. The following tools utilized in this research were: training documents, Moodle Cloud-based online learning media, job sheets with training sets, learning achievement assessment forms, practical skill and competency assessment forms, training document evaluation forms, and instructional media evaluation forms. The statistics used were: percentages, means, standard deviations, content validity, Index of Item-Objective Congruence: IOC, and E_1/E_2 .

The quality of training materials and instructional media were evaluated by 3 content and instructional design experts. The results of the assessment of the quality of training documents, in an overall perspective, indicated that they are at the highest level ($\mu = 4.67$, $\sigma = 0.32$). When categorized by specific aspects, they were ranked in descending order of highest average scores as follows: language usage ($\mu = 5$, $\sigma = 0.0$), 2) content accuracy ($\mu = 4.66$, $\sigma = 0.41$), and sequence of content ($\mu = 4.50$, $\sigma = 0.19$) respectively. The quality of instructional media, in an overall perspective, is at the highest level ($\mu = 4.41$, $\sigma = 0.53$). When categorized by specific aspects, they are ranked in descending order of

highest average scores as follows: content presentation format ($\mu = 4.49$, $\sigma = 0.58$), typography, images, and use of colour ($\mu = 4.41$, $\sigma = 0.58$), and 3) learning activity ($\mu = 4.33$, $\sigma = 0.53$) respectively.

The research findings indicated that: the effectiveness of Moodle Cloud-based online learning media for CCTV system installation and maintenance training has E_1/E_2 values of 83.68/82.84. The effectiveness of the CCTV system installation and maintenance training package has E_1/E_2 values of 89.23/87.03, which is higher than the established standard of 80/80 criteria.

Keywords: Moodle Cloud, training package effectiveness assessment, CCTV, CCTV installation and maintenance

1.บทนำ

กล้องวงจรปิดเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันเหตุร้ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยท้องที่ที่มีการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด อัตราการเกิดอาชญากรรมเกี่ยวกับทรัพย์สิน มีจำนวนลดลง [1] การติดกล้องวงจรปิดเพื่อให้งานแทนคนเฝ้าดูแล สามารถทำงานได้นานและมีประสิทธิภาพมากกว่าคน ปัจจุบันยังคงขาดแคลนช่างฝีมือที่มีความรู้ความสามารถ จึงจำเป็นต้องพัฒนาบุคลากร เพื่อสร้างผู้เชี่ยวชาญที่มีทักษะในด้านการติดตั้งบริหารจัดการระบบกล้องวงจรปิด [2] ถ้าช่างขาดความรู้ความชำนาญในการติดตั้ง อาจจะทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร ไฟไหม้ หรือเกิดความผิดพลาดต่าง ๆ ในการติดตั้งได้ การแก้ไขปัญหของอุปกรณ์กล้องวงจรปิดก็ทำได้ยาก ช่างฝีมือจึงจำเป็นต้องพัฒนาศักยภาพเพื่อยกระดับฝีมือให้เป็นไปตามมาตรฐาน [3] ซึ่งชลดา ปานสง และคณะ [4] ได้พัฒนาชุดฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ตามสมรรถนะของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน โดยชุดฝึกอบรมประกอบด้วย เอกสารประกอบการฝึกอบรม ชุดฝึกปฏิบัติพร้อมใบงาน คู่มือการฝึกอบรม แบบทดสอบวัดสมรรถนะทางการเรียนพร้อมเฉลย และแบบประเมินทักษะปฏิบัติงาน ซึ่งขาดในส่วนสื่อการสอนภาคความรู้ ในการนี้ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดฝึกอบรมให้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยในปัจจุบันสื่อออนไลน์เข้ามามีบทบาทกับ

การเรียนการสอนเป็นอย่างมากในช่วงสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 (COVID-19) ซึ่งสถานศึกษาจำเป็นต้องจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ทั้งสิ้น ดังนั้นเพื่อเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พัฒนาด้านการศึกษาที่สามารถปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวกและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต [5]

โปรแกรมมูเดิลคลาวด์ (Moodle cloud) เป็นการนำเอารูปแบบของบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้สนับสนุนในการเรียนการสอนในลักษณะเรียนผ่านเว็บ ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา บทเรียน และผู้สอน เหมือนอยู่ภายในห้องเรียนจริงในรูปแบบของห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom) ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เสียง และกิจกรรมต่าง ๆ เช่น สนทนาผ่านห้องสนทนา การตั้งกระทู้ถามตอบ บนกระดานข่าว หรือการส่งการบ้าน [6]

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนารูปแบบการนำเสนอเนื้อหาของชุดฝึกอบรม เรื่อง การติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยสร้างสื่อในภาคความรู้และนำเข้าบนระบบออนไลน์มูเดิลคลาวด์ และในส่วนของภาคปฏิบัติ ได้ดำเนินการพัฒนาปรับปรุงใบงานและแบบประเมินทักษะให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น เพื่อให้บุคคลที่เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ ทักษะ และสามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

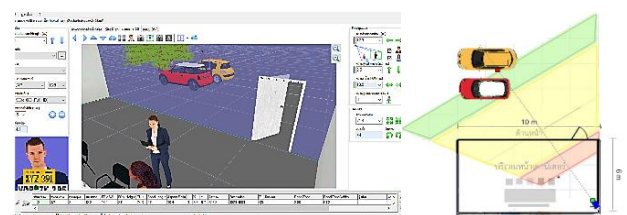
2.วิธีการวิจัย

การพัฒนาสื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ สำหรับการฝึกอบรมติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ตามมาตรฐานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ผู้วิจัยใช้เนื้อหาของหลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาการติดตั้งและบำรุงรักษากล้องวงจรปิด (Installation and maintenance of CCTV) รหัสหลักสูตร 0920014200102 [7] หัวข้อดังนี้ 1) ความปลอดภัยในการทำงาน 2) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบกล้องวงจรปิด 3) อุปกรณ์ของระบบกล้องวงจรปิด 4) การติดตั้งระบบงานกล้องวงจรปิด 5) การตั้งค่าโปรแกรมบริหารจัดการ 6) การทดสอบและตรวจสอบระบบ 7) การวิเคราะห์ปัญหา ระบบและบำรุงรักษา โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

2.1การพัฒนาเอกสารประกอบการฝึกอบรม

2.1.1วิเคราะห์งานย่อย

การพัฒนาเอกสารประกอบการฝึกอบรม ได้ทำการพัฒนาจากชุดฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ตามสมรรถนะของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน [4][7] งานวิจัยเดิมซึ่งมีอยู่แล้ว โดยนำมาพิจารณา ปรับปรุง พัฒนาให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น โดยใช้เครื่องมือ ตารางการวิเคราะห์งาน (Job listing sheet) และตารางวิเคราะห์งานย่อย (Task listing sheet) [8][9] โดยได้ปรับปรุงเนื้อหารายละเอียดอื่นเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และได้เพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนของ 1) วิธีการสำรวจพื้นที่สำหรับการติดตั้งกล้องวงจรปิด ได้เพิ่มการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ ที่สามารถใช้สำหรับวัดขนาดสิ่งของต่าง ๆ 2) วิธีการคำนวณและออกแบบงานติดตั้งกล้องวงจรปิด ได้เพิ่มในส่วนของการใช้งานโปรแกรมเพื่อช่วยในการคำนวณและออกแบบ ซึ่งสามารถคำนวณระยะเลนส์ ขนาดของเลนส์ ความยาวโฟกัส ความจุของฮาร์ดดิสก์ แบนด์วิดท์ สามารถมองในมุมมองต่าง ๆ ได้ชัดเจนทุกจุดที่ต้องการ และ 3) เพิ่มการแจ้งเตือนการบุกรุกผ่านมือถือและอีเมล ตัวอย่างดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมช่วยออกแบบระบบติดตั้งกล้องวงจรปิด

2.1.2ประเมินความสำคัญของงานย่อย

การประเมินความสำคัญของการปฏิบัติงานย่อย โดยยึดความสำคัญต่องาน ความถี่ในการใช้ทำงาน และความยากในการฝึก โดยใช้ตารางการวิเคราะห์ความสำคัญของงาน (Task valuation sheet) [8][9] เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

2.1.3วิเคราะห์ความรู้/ทักษะ

วิเคราะห์ความรู้/ทักษะ จะทำให้ทราบว่างานย่อยนั้น ๆ ต้องมีความรู้หรือทักษะอะไรบ้างที่จำเป็นต้องมี เครื่องมือที่ใช้คือ ตารางรายละเอียดของงาน (Task detailing sheet) [8][9]

2.1.4วิเคราะห์วัตถุประสงค์

จะทำให้ทราบว่าในความรู้ ทักษะนั้น ๆ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถทำอะไรได้บ้าง ทำได้ระดับใด ประกอบด้วยด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ เครื่องมือที่ใช้คือ ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Task detailing sheet) [8][9]

2.1.5 แบ่งหน่วยเรียน บทเรียน หัวข้อ

แบ่งออกเป็น 7 หน่วยเรียน ตามเนื้อหาของหลักสูตร [7] และวิเคราะห์จำแนกออกได้ทั้งหมด 27 บทเรียน โดยใช้ตารางแบ่งหน่วยเรียน/บทเรียน/หัวข้อ [8][9] เป็นเครื่องมือ

2.1.6 กำหนดวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งบันทึกลงในตารางกำหนดวัตถุประสงค์ [8][9]

2.1.7 กำหนดน้ำหนักคะแนนและเกณฑ์ผ่าน

เกณฑ์ผ่านผู้รับการฝึกที่ผ่านการประเมินผล และจะมีต้องระยะเวลาการฝึกไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของการฝึกทั้งหมด [7] ตามรายละเอียดดัง ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน [8][9]

2.1.8 สร้างเครื่องมือวัดผลการเรียน

การออกแบบและจำนวนข้อสอบ วิเคราะห์รายละเอียดตามตารางแผนการสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียน [8][9]

2.1.9 กำหนดการฝึกอบรม

ใช้ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 18 ชั่วโมง ตามรายละเอียดของหลักสูตร [7]

2.1.10 พัฒนาใบเตรียมการสอน ทั้งหมด 7 หน่วยเรียน

2.1.11 พัฒนาใบความรู้ ทั้งหมด 7 หน่วยเรียน

2.1.12 พัฒนาใบงาน

ใบงาน ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ใบงาน ได้แก่ ใบงานที่ 1 การออกแบบติดตั้งกล่องวงจรปิด ใบงานที่ 2 การติดตั้งกล่องวงจรปิดแบบแอนะล็อก ใบงานที่ 3 การติดตั้งกล่องวงจรปิดแบบดิจิทัล ใบงานที่ 4 การใช้งานโปรแกรมบริหารจัดการ CMS และใบงานที่ 5 การทดสอบและบำรุงรักษาระบบของกล่องวงจรปิด



รูปที่ 2 เอกสารประกอบการและเครื่องมืออุปกรณ์ [4]

2.1.13 การหาคุณภาพเอกสารประกอบการฝึกอบรม

นำเอกสารประกอบการฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นทั้งหมด ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา รวมถึงความเหมาะสมและความถูกต้องของลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการฝึกอบรม

การวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ในภาพรวมคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.67$, $\sigma = .32$) เมื่อจำแนกออกมาเป็นรายด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก ดังนี้ 1) การใช้ภาษา ($\mu = 5.0$, $\sigma = .0$) 2) ความถูกต้องของเนื้อหา ($\mu = 4.66$, $\sigma = .41$) และ 3) การเรียงลำดับเนื้อหา ($\mu = 4.50$, $\sigma = .19$) ตามลำดับ

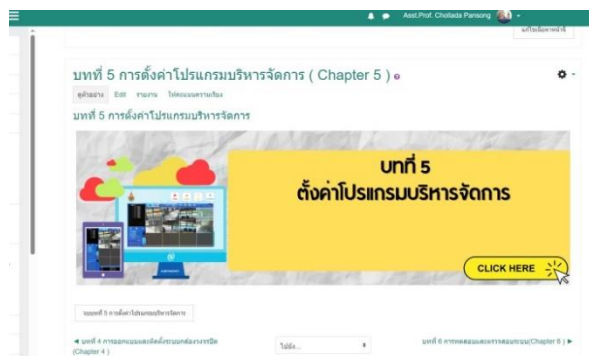
2.2 การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ข้อคำถามทั้งหมด 164 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ และนำมาวิเคราะห์ IOC [10] มีค่าเท่ากับ 0.99 แสดงว่าข้อคำถามกับวัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกัน จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย [11]

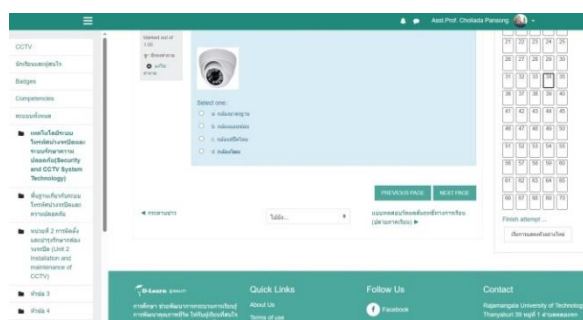
2.3 การสร้างสื่อบทเรียนออนไลน์มัลติมีเดีย

ในการสร้างบทเรียนออนไลน์มัลติมีเดีย [12] เรื่อง การฝึกอบรมติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล่องวงจรปิดนั้น ผู้วิจัยได้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เพื่อบรรจุลงในโปรแกรมประกอบด้วยเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และสื่อวิดีโอ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ สำหรับการเข้าเรียนได้ที่ลิงก์ <https://dlearn.rmutt.ac.th/course/view.php?id=2054> หรือสามารถเรียนได้จากแอปพลิเคชันบนมือถือ

ในการเข้าเรียนนั้น ครูฝึกจะทำการเชิญผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่สมัครเข้ามา เพื่อลงทะเบียนเรียนก่อนจึงสามารถเข้าเรียนได้ ในการจัดบทเรียนเริ่มจากง่ายไปหายาก จะเริ่มในหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 7 โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นก็ศึกษารายละเอียดต่าง ๆ บทเรียน โดยมีรูปภาพและสื่อวิดีโอที่ลิงก์ไปยังยูทูป จากนั้นทำแบบฝึกหัดของแต่ละบท และแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียนจนผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ถึงจะมีสิทธิ์เข้าเรียนในหน่วยต่อ ๆ ไปได้ รูปแบบของบทเรียนออนไลน์มัลติมีเดีย ดังรูปที่ 3



ก) บทเรียนออนไลน์โมดูลคลาวด์



ข) แบบทดสอบในบทเรียนออนไลน์โมดูลคลาวด์



ค) แอปพลิเคชันบนมือถือ

รูปที่ 3 รูปแบบของบทเรียนออนไลน์โมดูลคลาวด์

2.4 การพัฒนาแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน เป็นการประเมินโดยครูผู้สอน การให้คะแนนในส่วนของการปฏิบัติงานและเจตคติ โดยนำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การนำหน้าคะแนน แผนการสร้างเครื่องมือวัด มากำหนดจำนวนหัวข้อในการประเมิน ประกอบด้วย 1) คำแนะนำในการประเมิน 2) วิธีการให้คะแนน ซึ่งจะแนะนำถึงสิ่งที่ต้องพิจารณา

และคำนึงถึงในการให้คะแนน 3) ตารางประเมิน 4) ผลการประเมิน 5) ช่องเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ลงลายมือชื่อ และวันที่ที่ทำการประเมิน โดยการปรับปรุงหัวข้อประเมินการปฏิบัติงาน ตัวอย่างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 1 งานออกแบบการติดตั้งกล้องวงจรปิด	การประเมิน	
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1. สำรวจพื้นที่สำหรับติดตั้งกล้องวงจรปิดได้อย่างถูกต้อง		
เลือกที่ติดตั้ง มุมมองกล้อง มีความเหมาะสม มุมมองเป็นชัดในทุกจุด	3 คะแนน	3
เลือกที่ติดตั้ง มุมมองกล้อง ไม่สามารถมองเห็นได้ทุกจุด	0 คะแนน	
2. วัดระยะการเดินสายติดตั้งกล้องวงจรปิดได้อย่างถูกต้อง		
วัดระยะด้วยแอปพลิเคชันบนมือถือ	3 คะแนน	3
ไม่สามารถใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ แต่สามารถวัดระยะด้วยตลับเมตร	2 คะแนน	
ไม่สามารถวัด กำหนดระยะการเดินสายได้	0 คะแนน	
3. เขียนแบบงานการติดตั้งกล้องวงจรปิดได้อย่างถูกต้อง		
เขียนแบบงานติดตั้งโดยใช้โปรแกรม IP Video System Design Tool ได้	5 คะแนน	5
ไม่สามารถเขียนแบบงานติดตั้งโดยใช้โปรแกรมได้ แต่เขียนแบบงานติดตั้งกล้องวงจรปิดด้วยมือ	3 คะแนน	
ไม่สามารถเขียนแบบติดตั้งกล้องวงจรปิดได้	0 คะแนน	
4. เลือกใช้อุปกรณ์ของกล้องวงจรปิดได้เหมาะสมกับงาน		
4.1 เลือกใช้กล้องวงจรปิดเหมาะสมกับงานที่ติดตั้ง	2 คะแนน	8
4.2 เลือกใช้เลนส์ได้เหมาะสมกับงาน	2 คะแนน	
4.3 เลือกใช้เครื่องบันทึกภาพและจอแสดงผลได้	2 คะแนน	
4.4 เลือกสายสัญญาณได้เหมาะสมกับงาน	2 คะแนน	
4.5 ไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ในการติดตั้งกล้องวงจรปิดได้	0 คะแนน	
รวม	19 คะแนน	

2.5 การสร้างคู่มือการฝึกอบรม

ในการพัฒนาคู่มือการฝึกอบรมโดยหลัก ๆ จะมีคำแนะนำสำหรับการอบรม ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน คู่มือที่สร้างขึ้นประกอบด้วยคู่มือผู้เข้ารับการฝึกอบรม และคู่มือผู้ฝึกอบรม ซึ่งได้จัดเตรียมไว้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมและครูฝึก ในส่วนของครูฝึกจะมีเพิ่มเติมในส่วนของการเฉลย ใบงาน แบบฝึกหัด และข้อสอบ

2.6 การหาคุณภาพสื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์

หลังจากนั้นนำสื่อที่เป็นเอกสารและสื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ ไปหาคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนจำนวน 3 ท่าน พบว่า ในภาพรวมคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu=4.41$, $\sigma = 0.53$) เมื่อจำแนกออกมาเป็นรายด้าน โดยเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก ดังนี้ 1) รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา ($\mu=4.49$, $\sigma =0.58$) 2) ตัวอักษร ภาพ และการใช้สี ($\mu=4.41$, $\sigma =0.58$) และ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\mu=4.33$, $\sigma =0.53$) ตามลำดับ

2.7 การพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนและสื่อการสอน

2.7.1 ศึกษารูปแบบ วิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารตำราคู่มือ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.2 สร้างแบบสอบถามโดยกำหนดหัวข้อสำหรับการประเมิน ลักษณะของแบบสอบถามเป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ [13]

2.7.3 เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยของการประเมิน [13] ดังนี้

- 4.21 - 5.00 มีคุณภาพอยู่ในระดับ “มากที่สุด”
- 3.41 - 4.20 มีคุณภาพอยู่ในระดับ “มาก”
- 2.61 - 3.40 มีคุณภาพอยู่ในระดับ “ปานกลาง”
- 1.81 - 2.60 มีคุณภาพอยู่ในระดับ “น้อย”
- 1.00 - 1.80 มีคุณภาพอยู่ในระดับ “น้อยที่สุด”

2.8 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจัดเตรียมเอกสาร วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ รวมทั้งสถานที่ให้พร้อมต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ และชุดฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ตามมาตรฐานกรมพัฒนาฝีมือแรงงานกับกลุ่มตัวอย่าง โดยอบรมให้ทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติเพื่อเก็บคะแนน รวบรวมข้อมูล แล้วนำมาที่ได้ไปวิเคราะห์ และประเมินผล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.8.1 นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปี 2 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 02242101 ฝึกปฏิบัติงานโทรคมนาคม จำนวน 12 คน

2.8.2 ผู้วิจัยได้นัดหมายวัน เวลา ในเก็บรวบรวมข้อมูล 3 วัน (18 ชั่วโมง) และสอบภาคปฏิบัติอีก 1 วัน

2.8.3 เมื่อถึงวันเก็บข้อมูล ครูฝึกเริ่มด้วยการทดสอบก่อนการฝึกอบรม (Pretest)

2.8.4 จากนั้นครูฝึก ก็สอนโดยอบรมเนื้อหาภาคความรู้ให้แก่ ผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยสามารถเรียนเพิ่มเติมได้จากบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ ภาคความรู้มีทั้งหมด 7 หน่วยเรียน

2.8.5 เมื่อทำการการอบรมจบในแต่ละบท ครูฝึกก็ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำแบบฝึกหัด และเมื่อจบในแต่ละหน่วย ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วย เพื่อเก็บคะแนนระหว่างเรียน โดยทั้งหมดจะทำในบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ ได้เป็นคะแนน E_1 ในส่วนของภาคความรู้

2.8.6 จากนั้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ลงมือปฏิบัติการตามใบงาน ซึ่งมีทั้งหมด 5 ใบงาน ครูฝึกก็ทำการประเมินผลโดยการสังเกตการปฏิบัติงานและเจตคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม และลงคะแนนในแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานรายบุคคล จากนั้นรวบรวมคะแนนในแต่ละใบงาน จนครบ 5 ใบงาน เป็นคะแนน E_1 ของภาคปฏิบัติ

2.8.7 เมื่อทำการอบรมภาคความรู้ จนครบทั้ง 7 หน่วยเรียน จากนั้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยทั้งหมดจะทำในบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ จะได้เป็นคะแนน E_2 ในส่วนของภาคความรู้

2.8.8 จากนั้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำการทดสอบภาคปฏิบัติเป็นรายบุคคล และครูฝึกทำการให้คะแนนรายบุคคล ด้วยแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ซึ่งได้เป็นคะแนน E_2 ในส่วนของภาคปฏิบัติ

2.8.9 นำข้อมูลคะแนนภาคความรู้และภาคปฏิบัติ ที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ตามมาตรฐานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน



รูปที่ 4 บรรยากาศการฝึกอบรบ ภาคความรู้และภาคปฏิบัติ

3.ผลการวิจัย

3.1ผลการเก็บคะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน

เมื่อฝึกอบรบจบในแต่ละหน่วย ก็ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรบทำแบบทดสอบหลังเรียนทุกหน่วย เป็นเก็บคะแนนระหว่างการฝึกอบรบ จะได้เป็นคะแนน E_1 ในส่วนของภาคความรู้ แสดง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนระหว่างการฝึกอบรบ (E_1 ภาคความรู้)

คนที่	คะแนนเก็บจากแบบทดสอบท้ายหน่วยที่							คะแนนรวม (164 คะแนน)
	1	2	3	4	5	6	7	
1	12	26	32	29	12	5	11	127
2	20	30	32	38	11	5	10	146
3	18	29	34	32	11	5	6	135
4	18	26	34	29	12	5	11	135
5	14	31	30	30	8	4	10	127
6	19	28	28	31	8	2	11	127
7	16	32	30	26	12	5	12	133
8	19	30	33	38	12	4	11	147
9	19	35	38	36	9	3	11	151
10	19	33	32	33	12	5	9	143
11	19	30	34	30	11	5	7	136
12	20	28	38	28	12	5	9	140
คะแนนรวม								1,647
คะแนนเฉลี่ย								137.25
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ								83.68

คะแนนจากแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 137.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.68

3.2ผลคะแนนระหว่างฝึกปฏิบัติงาน (E_1 ภาคปฏิบัติ)

การเก็บคะแนนระหว่างฝึกปฏิบัติ โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรบ ฝึกปฏิบัติตามใบงานตั้งแต่ 1- 5 และครูฝึกก็ทำการประเมิน โดยการสังเกตการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรบรายบุคคล จะได้เป็นคะแนน E_1 ในส่วนของภาคปฏิบัติ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนระหว่างการฝึกอบรบ (E_1 ภาคปฏิบัติ)

คนที่	คะแนนเก็บจากใบงาน					คะแนน เต็มรวม
	ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	ใบงานที่ 4	ใบงานที่ 5	
	เต็ม 19 คะแนน	เต็ม 43 คะแนน	เต็ม 43 คะแนน	เต็ม 11 คะแนน	เต็ม 15 คะแนน	
1	16	43	43	11	15	128
2	14	43	43	11	15	126
3	14	43	43	11	15	126
4	14	43	43	9	15	126
5	14	40	43	11	15	124
6	14	43	43	11	15	126
7	14	43	43	11	15	124
8	14	43	43	11	15	126
9	14	43	43	9	15	126
10	16	43	43	11	15	126
11	14	43	43	11	15	126
12	16	43	43	11	15	128
คะแนนรวม						1,512
คะแนนเฉลี่ย						126
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ						96.18

คะแนนฝึกปฏิบัติระหว่างการฝึกอบรบ มีคะแนนเฉลี่ย 126 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 96.18

3.3ผลการทดสอบภาคความรู้ (E_2 ภาคความรู้)

เมื่อเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรบทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภาคความรู้ จะได้เป็นคะแนน E_2 ในส่วนของภาคความรู้ ดังตารางที่ 4

3.4 ผลการทดสอบภาคปฏิบัติ (E₂ ภาคปฏิบัติ)

การทดสอบภาคปฏิบัตินั้น โดยให้สอบปฏิบัติเป็นรายบุคคล ซึ่งจะทดสอบ 2 แบบทดสอบย่อย โดยจะได้เป็นคะแนน E₂ ในส่วนของภาคปฏิบัติ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภาคความรู้ และผลการสอบภาคปฏิบัติ

คนที่	การทดสอบภาคความรู้ (E ₂ ภาคความรู้)		การทดสอบภาคปฏิบัติ (E ₂ ภาคปฏิบัติ)			
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม	การทดสอบ 1	การทดสอบ 2	คะแนนรวม
1	85	72	86	40	38	78
2	85	70	86	43	43	86
3	85	71	86	38	35	73
4	85	70	86	43	43	86
5	85	68	86	35	30	65
6	85	70	86	43	43	86
7	85	69	86	35	30	65
8	85	73	86	43	40	83
9	85	70	86	35	35	70
10	85	70	86	40	37	77
11	85	71	86	43	43	86
12	85	71	86	43	43	86
คะแนนรวม		845	คะแนนรวม			941
คะแนนเฉลี่ย		70.41	คะแนนเฉลี่ย			78.42
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		82.84	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ			91.18

ผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภาคความรู้ มีคะแนนเฉลี่ย 70.41 คะแนน เป็นร้อยละ 82.84 และผลการสอบภาคปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ย 78.42 คะแนน เป็นร้อยละ 91.18

3.5 ผลการหาประสิทธิภาพสื่อทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์

การหาประสิทธิภาพสื่อทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์เป็นการรวบรวมคะแนนโดยเฉลี่ยระหว่างการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม ของภาคความรู้ โดยนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ [14] ของสื่อทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์สรุปได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพสื่อทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนระหว่างการอบรม (ภาคความรู้) (E ₁)	164	137.25	83.68	80
คะแนนจากการทดสอบหลังอบรม (ภาคความรู้) (E ₂)	85	70.41	82.84	80

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ มีค่า E₁/E₂ เท่ากับ 83.68/82.84

3.6 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม

การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เป็นการรวบรวมคะแนนโดยเฉลี่ยในการฝึกอบรมของภาคความรู้และภาคปฏิบัติ จากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม [14] สรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนระหว่างฝึกอบรม (ภาคทฤษฎี+ภาคปฏิบัติ) (E ₁)	295	263.25	89.23	80
คะแนนทดสอบหลังฝึกอบรม (ภาคทฤษฎี+ภาคปฏิบัติ) (E ₂)	171	148.83	87.03	80

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ตามมาตรฐานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน มีค่า E₁/E₂ เท่ากับ 89.23/87.03

4.อภิปรายผลและสรุป

จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์ สำหรับการฝึกอบรมการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบกล้องวงจรปิด ตามมาตรฐานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน มีค่า E₁/E₂ เท่ากับ 83.68/82.84 และชุดฝึกอบรมที่ได้ทำการพัฒนา มีค่า E₁/E₂ เท่ากับ 89.23/87.03 นั้น ซึ่งมี

ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 นั้น เนื่องจากการเป็นการสร้างสื่อการเรียนและได้พัฒนาและปรับปรุงชุดฝึกอบรมเดิมที่มีประสิทธิภาพอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น และได้เพิ่มเติมในส่วนของการสอนภาคทฤษฎีที่สามารถเข้าเรียนหรือทบทวนได้โดยผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนการสร้างสื่อการเรียนการสอนทุกขั้นตอน [8][9] ซึ่งสอดคล้องกับ ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ [15] ได้วิจัยพัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยผลการวิจัยพบว่าค่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติมีค่าเท่ากับ 81.02/80.08 เนื่องจากผู้วิจัยเริ่มจากขั้นตอนจากการศึกษาปัญหาของผู้เรียน ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ มีการวิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดทำแผนการเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้สร้างตามขั้นตอนของนักการศึกษาอย่างเป็นระบบมีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทุกขั้นตอน หลังจากนั้นนำไปทดลอง (Try out) หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติแบบ 1:1 และ 1:10 เมื่อได้ค่าประสิทธิภาพตามที่ได้ตามที่กำหนดไว้แล้วนั้น ก็จะนำไปหาประสิทธิภาพ (1:100) กับกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนด โดยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.02/80.08 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 และสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [14] ได้กล่าวไว้ว่า สื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบ และพัฒนาอย่างดี มีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 คำนวณและห่างกันไม่เกินร้อยละ 5 ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริงไม่ใช่ว่ากิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดา และในส่วนของสื่อภาคความรู้นั้น ได้นำเอาเทคโนโลยีบทเรียนออนไลน์มูเดิลคลาวด์เข้ามาช่วย ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความสนใจสะดวกซึ่งสามารถเข้าถึงและเรียนหรือทบทวนได้ทุกที่ ทุกเวลา และในบทเรียนก็สามารถลิงก์ไปยังวิดีโอเพื่อดูขั้นตอนต่าง ๆ ในการฝึกปฏิบัติก่อนจะลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น จะส่งผลต่อการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.เอกสารอ้างอิง

- [1] Insuan, C., "Police officers' opinions toward physical environment factors causing property crime: a case study of Bangna police station responsibility area", *Journal of Integrated Sciences* ,13(1): 68-89, 2016. (in Thai)
- [2] Lerwongrat, K., Wasutawat, P., Onmak, K. and Lerdtomonsakul, U., "The effective development in using CCTV technology to support police station administration of metropolitan police bureau", *The Golden Teak : Humanity and Social Science Journal*, 21(2): 43-52, 2015. (in Thai)
- [3] SYS GROUP, "General knowledge about CCTV". [Online] <http://www.sysgroup.co.th>. (Accessed 18 March 2017). (in Thai)
- [4] Pansong, C., Junnoo, P., and Phosung, W., "CCTV installation and maintenance training package according to Department of Skill Development", In: *Proceedings of The 6th International Conference on Learning Innovation in Science and Technology & The 2nd National Conference on Learning Innovation in Science and Technology (ICLIST & NCLIST 2018) 21-24 March 2018*. Hua Hin, Thailand. 710-723, 2018. (in Thai)
- [5] Petsungkat, L., "General knowledge about E-learning" [Online]. <https://kruladda.wordpress.com>. (Accessed 18 March 2017). (in Thai)
- [6] Silpakorn University, "SU e-Learning system usage" [Online]. https://elearning.su.ac.th/pluginfile.php/4374/mod_resource/content/1/Manual.pdf. (Accessed 18 March 2017). (in Thai)

- [7] Department of Skill Development, “Skill level upgrade training course”, Installation and maintenance of CCTV (0920014200102), Department of Skill Development. Ministry of Labour. [Online]
<https://www.dsd.go.th/DSD/Doc/Download/6127>. (Accessed 18 March 2017). (in Thai)
- [8] Sirathanakul, K., “Instructional Multimedia Development”, Bangkok: Triple Education Co., Ltd. Press, 2013. (in Thai)
- [9] Promchan, S. “R-Course Development”, [Online] <http://www.fte.kmutnb.ac.th/km/R-Course%20Development.pdf>. (Accessed 18 March 2017). (in Thai)
- [10] Ritcharoon, P., *Research Methodology in Social Sciences*, Bangkok: House of Kermyst, Co., Ltd, 2004. (in Thai)
- [11] Thongbu, S., *Educational research*, Maha Sarakam: Apichart Printing, 2007. (in Thai)
- [12] Ruttanatrakul, A., *Create an e-Learning system with Moodle*, SE-Education Public Co., Ltd., 2010. (in Thai)
- [13] Ruangsuan, C., *Educational technology Theory and research*, Bangkok: Odion Store Co., Ltd., 1990. (in Thai)
- [14] Brahmawong, C., “Testing the effectiveness of media or teaching materials”, *Silpakorn Educational Research Journal* ,5(1): 7-20, 2013. (in Thai)
- [15] Srithongboriboon, C., “The development of the basic mechanical tool skill practical set in cutting, grinding, and drilling with the MIAP model teaching procedure for the vocational certificate students”, *Silpakorn Educational Research Journal* 12(1): 281-296, 2023. (in Thai)