

การพัฒนาแบบเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะ
ด้วยกระบวนการเรียน MIAP สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
THE DEVELOPMENT OF A BLENDED E-LEARNING MODEL ON
COMPETENCY-BASED USING MIAP METHOD IN PROCESS
FOR UNDERGRADUATE STUDENTS IN COMPUTER EDUCATION PROGRAM

วิชษฐ์ นันทะศรี^{1*} และกฤษ สินธนะกุล²

Wiches Nuntasri and Krich Sinthanakul

wiches.nun@lru.ac.th and krich.s@fte.kmutnb.ac.th

^{1*}สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จ.เลย 42000
Computer Education, Faculty of Education, Loei Rajabhat University, Loei 42000 Thailand

²ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800
Department of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's
University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800 Thailand

*Corresponding author E-mail: wiches.nun@lru.ac.th

(Received: July 3, 2019; Revised: September 5, 2019; Accepted: November 29, 2019)

ABSTRACT

The objectives of this research were to: 1) develop and find out the efficiency of the blended E- learning model 2) compare learning outcome before and after learning by using E- learning model 3) study learner competency after using E-learning model and 4) find out satisfaction of learners toward E-learning with developed E-learning model. The sample consisted of 33 students who studying in 4th year students in Computer Education Program, Faculty of Education, Loei Rajabhat University by using simple random sampling method. The research instruments were the blended E-learning model competency plan on computer and equipment maintenance course, the lesson plan of blended E-learning on competency base using MIAP method, learning outcome test, evaluation form of competency performance and learner's satisfaction test. The result revealed that 1) the efficiency of the developed E-learning model was 80.91/81.31 which higher than 80/80 of expected criteria 2) learning achievement of post-test score was higher than pre-test at .01 significant level 3) learner's competency after using developed E-learning model was at highest level and 4) learner's satisfaction toward developed E-learning was at highest level.

Keywords: Blended E-Learning; Competency plan; MIAP Teaching method; Model

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 3) ศึกษาสมรรถนะการปฏิบัติงานของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และ 4) หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ในครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่ม ง่าย จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนสมรรถนะแบบผสมผสานรายวิชาการบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แบบประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงาน และแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ คือ 80.91/81.31 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) สมรรถนะการปฏิบัติงานของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก และ 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน แผนฐานสมรรถนะ กระบวนการเรียน MIAP รูปแบบ

1. บทนำ

นับตั้งแต่ศตวรรษที่ 21 เป็นต้นมา กระแสความเปลี่ยนแปลงของโลกเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยอิทธิพลของเทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน ทุกหน่วยงานจะต้องให้ความสำคัญในการเตรียมความพร้อม การพัฒนาการเรียนรู้ จำเป็นที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้จาก Passive Learning มาเป็น Active Learning ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ (Student Centered) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หมวดที่ 4 มาตราที่ 22 ที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ และมาตราที่ 24(6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดได้ทุกที่ ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ [1]

การจัดการเรียนการสอนด้านคอมพิวเตอร์เป็นกระบวนการศึกษาที่มุ่งพัฒนาทั้งด้านความรู้และทักษะ จากประสบการณ์ที่ผ่านมาผู้วิจัยพบว่า การเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์มักพบปัญหา ดังนี้ 1) ผู้เรียนบางคนขาดแรงจูงใจในการเรียน 2) ระยะเวลาในการเรียนจำกัด ผู้สอนจึงไม่สามารถอธิบายให้ผู้เรียนทุกคนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ในชั่วโมงสอน และ 3) ผู้เรียนมีจำนวนมาก ทำให้การสอนแบบสาคิดนั้นทำได้จำกัด ผู้เรียนไม่สามารถดูขั้นตอนการสาธิตซ้ำได้เมื่อไม่เข้าใจในขั้นตอนนั้น ๆ จึงทำให้การทดสอบสมรรถนะในการปฏิบัติงานต่ำกว่าเกณฑ์ จากปัญหาดังกล่าวส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่ดีพอ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย [2] ปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์มักพบปัญหาในส่วนของภาคทฤษฎี ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้พร้อม ๆ กันทั้งห้องเรียน ส่งผลต่อระยะเวลาการเรียนในส่วนของภาคปฏิบัติน้อยลง ทำให้ผู้สอนไม่สามารถสอนทันตามเวลา หากผู้สอนเลือกรูปแบบการเรียนแบบใดแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียวทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคอมพิวเตอร์ไม่สูงมากพอ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดสมรรถนะในการปฏิบัติงาน

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการจัดสภาพการเรียนรู้แบบหลากหลายวิธี การสอนผนวกกับการใช้เทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบรวม ในการจัดกิจกรรมการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด และเพื่อตอบสนองต่อความเจริญก้าวหน้าของยุคดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างไปจากเดิม [3] การนำการเรียนแบบผสมผสานประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เป็นการพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ที่ทันท่วงทีและตอบสนองต่อความต้องการส่วนบุคคลของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น [4] อีกทั้งการเรียนแบบผสมผสานเป็นการเรียนรู้ที่เติมเต็มช่องว่างระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์ เพื่อส่งเสริมผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของสถานศึกษาที่ตั้งไว้รวมทั้งส่งเสริมทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 [5] การนำเทคโนโลยีเข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E-learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยอาศัยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีเว็บเป็นช่องทางหลักในการส่งสารไปยังผู้เรียน มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย นำเสนอและถ่ายทอดเนื้อหาแบบดิจิทัล มีการสื่อสารปฏิสัมพันธ์ การวัดและประเมินผล ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา มีอิสระในการเลือกเรียนได้สอดคล้องกับความสนใจของตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่

เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน อีกทั้ง มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลาย [6]

กระบวนการจัดการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะมีหลายรูปแบบ แต่รูปแบบที่เน้นสมรรถนะอย่างชัดเจน ได้แก่วิธีการสอนแบบ MIAP ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) คือ การนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) คือการให้เนื้อหาความรู้ 3) ขั้นพยายาม (Application) คือการให้แบบฝึกหัดหรือการฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหา และ 4) ขั้นสำเร็จผล (Progress) คือ การตรวจสอบการฝึกหัดและอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ [7] ทั้งนี้ได้มีการศึกษาการพัฒนาเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MIAP วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน พบว่า เว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพคือ 84.89/82.15 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก [8]

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจนำการเรียนรู้ออนไลน์แบบผสมผสาน บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิธีการสอนแบบ MIAP และการสร้างแผนการสอนฐานสมรรถนะมาประกอบการศึกษาและวิจัยในเรื่องการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะการปฏิบัติงานอยู่ในระดับดี และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP วิชาการบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น
- 2.3 เพื่อศึกษาสมรรถนะการปฏิบัติงานของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น
- 2.4 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น

3. สมมติฐาน

- 3.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2
- 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
- 3.3 สมรรถนะการปฏิบัติงานของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีค่าอยู่ในระดับดี
- 3.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีค่าอยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตของการวิจัย

- 4.1 ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรต้น คือ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะการปฏิบัติงานของผู้เรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน
- 4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 4.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยมีจำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 33 คน และห้องเรียนที่ 2 จำนวน 30 คน รวมทั้งหมดจำนวน 63 คน
 - 4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก ห้องที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ ห้องเรียนที่ 1 ซึ่งมีนักศึกษาจำนวน 33 คน
- 4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ งานการติดตั้ง CPU Intel Socket 1151 ลงใน Mainboard และงานติดตั้งพัดลมซีพียูหรือ Heat Sink ในรายวิชาการบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หน่วยกิต 3(2-2-5) หลักสูตรครุศาสตร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทำการวิจัย ดังต่อไปนี้

5.1.1 ศึกษารายวิชาการบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งานการติดตั้ง CPU Intel Socket 1151 ลงใน Mainboard และงานติดตั้งพัดลมซีพียูหรือ Heat Sink

5.1.2 ศึกษาการเขียนแผนการสอนฐานสมรรถนะ ศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน และศึกษาการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ Moodle Cloud

5.2 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการวิจัยตามแผนการทดลองแบบ one group pretest posttest design โดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้วิธีการพัฒนาตามแบบ ADDIE MODEL [9] โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

5.3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

5.3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบแผนการสอนฐานสมรรถนะ ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้ 1) งานติดตั้ง CPU ลงใน Socket CPU 2) งานติดตั้งพัดลมซีพียูหรือ Heat Sink 3) งานเก็บเครื่องมือและทำความสะอาด

5.3.1.2 แบบทดสอบที่ใช้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก และใช้ใบประเมินผล การปฏิบัติงานร่วมกับเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค (Scoring Rubrics) มีลักษณะระดับการประเมินค่า 4 ระดับ

5.3.1.3 วิเคราะห์บริบทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วย กระบวนการเรียน MIAP

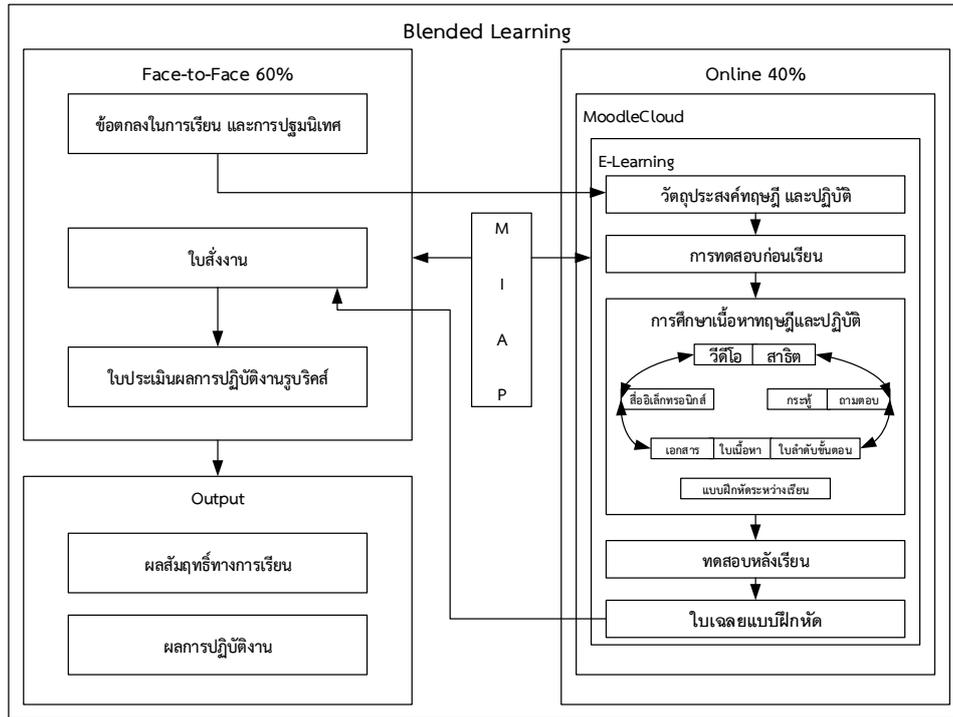
5.3.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design) การออกแบบมีดังนี้

5.3.2.1 ออกแบบแผนสมรรถนะแบบผสมผสานรายวิชาการบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีองค์ประกอบดังนี้ 1) คำอธิบายรายวิชา 2) ใบวิเคราะห์ผังสมรรถนะ 3) ใบวิเคราะห์หลักสูตรปฏิบัติ 4) คำอธิบายรายวิชา (ปรับปรุง) 5) ใบโครงการสอน 6) ใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน 7) ตารางการวิเคราะห์งาน 8) ใบวัตถุประสงค์ทฤษฎี 9) ใบวัตถุประสงค์ปฏิบัติ 10) ใบเนื้อหา 11) ใบแบบทดสอบ 12) ใบเฉลยแบบทดสอบ 13) ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน 14) ใบสั่งงาน 15) ใบประเมินผลการปฏิบัติ 16) ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 17) แผนการสอนแบบผสมผสาน และ 18) สื่อการเรียน จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสม แล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า ($\bar{x} = 4.83, S.D. = 0.29$) อยู่ในระดับมากที่สุด

5.3.2.2 ออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนสมรรถนะแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียน MIAP

5.3.2.3 ออกแบบกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียน MIAP ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสนใจปัญหา 2) ขั้นศึกษาข้อมูล 3) ขั้นพยายาม และ 4) ขั้นสำเร็จผล [7]

5.3.2.4 ออกแบบการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน โดยสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และการนำแบบทดสอบจำนวนทั้งหมด 35 ข้อ ไปหาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ผลปรากฏว่าทั้ง 35 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป หลังจากนั้นนำแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 35 ข้อ ไปวิเคราะห์ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ปรากฏผลดังนี้ 1) ค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.42-0.76 2) ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25-0.63 ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบ



รูปที่ 1 รูปแบบการสอนแบบผสมผสานตามแผนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP

จากรูปที่ 1 รูปแบบการสอนแบบผสมผสานตามแผนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP มีรายละเอียดดังนี้

Blended Learning คือ การออกแบบกระบวนการเรียนแบบผสมผสานระหว่างการเรียนแบบ Face-to-Face และ Online โดยที่การเรียนแบบ Face-to-Face ใช้เวลาในการเรียนร้อยละ 60 ของเวลาที่เรียนทั้งหมด ส่วนการเรียนแบบ Online ใช้เวลาในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 40 ของเวลาที่เรียนทั้งหมด เนื่องจากรายวิชานี้ต้องการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมากกว่าการเรียนทฤษฎี จึงทำให้เวลาในการเรียนแบบ Face-to-Face ใช้เวลาในการเรียนมากกว่าการเรียนแบบ Online จุดมุ่งหมายของกระบวนการนี้คือ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาสมรรถนะการปฏิบัติงาน

Face-to-Face คือ การจัดการเรียนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติให้มีสมรรถนะตามวัตถุประสงค์การสอนที่ได้กำหนดไว้โดยมีการประเมินผลการปฏิบัติงานแบบรูบริคส์ พร้อมทั้งมีการให้ Feedback ผลของการปฏิบัติงานแก่ผู้เรียน

Online คือ การจัดการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยระบบ Moodle Cloud ประกอบด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) ซึ่งออกแบบตามแผนการสอนฐานสมรรถนะร่วมกับกระบวนการเรียน MIAP

MIAP คือ กระบวนการเรียน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสนใจปัญหา คือ การกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าเนื้อหา 2) ขั้นศึกษาข้อมูล คือ การนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียน 3) ขั้นพยายาม คือ การนำเสนอแบบทดสอบหรือกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหา และ 4) ขั้นสำเร็จผล คือ การเฉลยแบบฝึกหัดและอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ

5.3.3 ขั้นการพัฒนา (Development) ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้วยโปรแกรม Adobe Premier, Adobe Flash, Adobe Photoshop และ Moodle Cloud ตามแผนสมรรถนะที่ได้ออกแบบไว้ ในส่วนของเนื้อหาจัดการนำเสนอในรูปแบบไฟล์เอกสาร บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวีดีโอการสอน ในส่วนของการเก็บข้อมูลของผู้เรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน โดยดำเนินการพัฒนาบน Moodle Cloud เมื่อพัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค ผลการประเมินจากท่านผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่าด้านเนื้อหา ($\bar{x} = 4.73, S.D. = 0.45$) และด้านเทคนิค ($\bar{x} = 4.56, S.D. = 0.51$) จัดอยู่ในระดับมากที่สุด

5.3.4 ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation) ผู้วิจัยนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ชั้นปีที่ 4 จำนวน 33 คน โดยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.3.4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง โดยใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

- Motivation นำเข้าสู่บทเรียนโดยวิธี F2F และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน online เพื่อจะทำให้ผู้เรียนรู้ว่าจะต้องเรียนรู้อะไรบ้าง และเป็นการกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่เนื้อหา

- Information ขั้นตอนการให้เนื้อหากับผู้เรียน ผู้สอนให้ผู้เรียนเรียนผ่านระบบ Moodle Cloud ซึ่งมีสื่อประกอบการเรียนหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ ไฟล์เอกสารแสดงเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ วิดีโอสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังมีกระทู้ถามตอบระหว่างกัน

- Application ขั้นตอนการให้ผู้เรียนได้ฝึกทำแบบทดสอบและฝึกปฏิบัติจากใบสั่งงานเพื่อตรวจสอบองค์ความรู้ที่ได้เรียนมา

- Progress ขั้นตอนการตรวจสอบผลการทำแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีรวมทั้งประเมินผลงานด้วยใบประเมินการปฏิบัติงาน ระบุรหัส 4 ระดับ และสะท้อนผลกลับไปยังผู้เรียน

5.3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

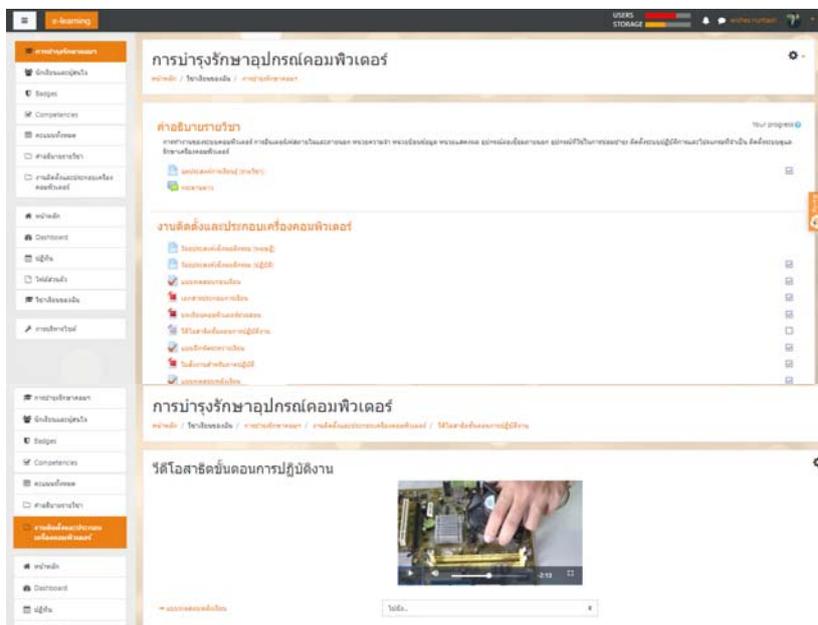
1) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเก็บผลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน สมรรถนะการปฏิบัติงานของผู้เรียนหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

2) นำข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผลการฝึกทักษะการปฏิบัติงานของผู้เรียนหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP

5.3.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) นำผลที่ได้จากการทดลองใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นกับผู้เรียนมาวิเคราะห์ด้วยค่าทางสถิติ แล้วสรุปผลต่อไป

6. ผลการวิจัย

6.1 ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP วิชา การบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ดังรูป



รูปที่ 2 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งบนมูเดิลคลาวด์

6.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น

คะแนนสอบ	n	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน (E1)	33	30	24.27	80.91
คะแนนหลังเรียน (E2)	33	30	24.39	81.31

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นที่ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 80.91/81.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	n	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	33	10.91	4.057	15.81	.000
หลังเรียน	30	33	24.39	2.549		

*p<.01

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้

6.4 ผลการประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงานของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลการประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
1. คุณภาพผลงาน (วัดได้)				
1.1 ติดตั้ง CPU ลงใน Mainboard ได้อย่างถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดได้	3.88	.33	97	ดีมาก
1.2 ป้ายสาระบบความรอนบนพื้นผิวของ CPU ได้อย่างถูกต้อง	3.67	.54	91.75	ดีมาก
1.3 ติดตั้งฮีทซิงค์และพัดลมลงไปที่บอร์ของซีพียูได้อย่างถูกต้อง	3.82	.39	95.5	ดีมาก
1.4 เสียบสายไฟของพัดลมเข้ากับหัว CPU FAN บนเมนบอร์ดได้อย่างถูกต้อง	3.85	.36	96.25	ดีมาก
2. คุณภาพผลงาน (วัดไม่ได้)				
2.1 ความเรียบร้อย	3.58	.50	89.5	ดีมาก
2.2 ความประณีต	3.48	.51	87	ดี
3. เจตคติในการทำงาน				
3.1 ความรับผิดชอบ	3.91	.29	97.75	ดีมาก
3.2 ความสะอาด	3.88	.33	97	ดีมาก
3.3 ความปลอดภัย	3.85	.36	96.25	ดีมาก
ผลการประเมินในภาพรวม	3.77	.40	94.22	ดีมาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงาน โดยใช้ใบประเมินผลรูปบรีคส์ 4 ระดับ พบว่าผู้เรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 3.77, S.D. = 0.40$) คิดเป็นร้อยละ 94.22

6.5 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
ความพึงพอใจด้านการนำเสนอเนื้อหา	4.45	.51	มาก
ความพึงพอใจด้านการออกแบบบทเรียน	4.61	.75	มากที่สุด
ความพึงพอใจด้านการประเมินผล	4.48	.62	มาก
ความพึงพอใจด้านประโยชน์จากการเรียนด้วยบทเรียน	4.55	.71	มากที่สุด
ผลการประเมินในภาพรวม	4.52	.65	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่าผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52, S.D. = 0.65$)

7. สรุปผลและอภิปราย

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP วิชาการบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 80.91/81.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้ที่ชัดเจน อีกทั้งยังได้เรียนรู้จากสื่อประกอบการเรียนหลากหลายรูปแบบ เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในชั้นเรียนผ่านกระทู้ถามตอบ สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีวิดีโอไอคอนที่มีคุณภาพ ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น และยังสามารถจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานทำให้จัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับการเรียนภาคทฤษฎีและการปฏิบัติงาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Panuwat Srichailard and Krich Sinthanakul [10] ได้ศึกษาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน ร่วมกับการจัดแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะในรายวิชา การบริหารและการบริการ อินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 84.08/80.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น พบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Winai Phengpinyo and Krich Sinthanakul [11] ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บตามแผนการสอนฐานสมรรถนะตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบ MIAP ในรายวิชาการศึกษาวงจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งซึ่งออกแบบตามแผนการสอนฐานสมรรถนะร่วมกับกระบวนการเรียน MIAP สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า กระบวนการจัดกิจกรรม สื่อ เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้อย่างยิ่ง

ผลการประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงานของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแผนการสอนฐานสมรรถนะที่ได้มาตรฐานมีการวิเคราะห์ผู้เรียนทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ ประกอบกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ มีความละเอียดทุกขั้นตอน สามารถฝึกปฏิบัติตามได้อย่างดี ส่งผลให้สมรรถนะการปฏิบัติงานของผู้เรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Prasittichai Mangmee et al. [12] ได้ศึกษาการพัฒนาเว็บฝึกอบรมแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่องการสร้างบทเรียนออนไลน์ พบว่า ผู้ที่อบรมโดยใช้เว็บฝึกอบรมมีสมรรถนะอีเลิร์นนิ่งเป็นไปตามเกณฑ์อยู่ในระดับดีมาก

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าผู้เรียนยอมรับการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Panuwat Srichailard [13] ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่องการซ่อมและประกอบคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่องการซ่อมและประกอบคอมพิวเตอร์ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

จึงสรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ทำให้ผู้เรียนมีสมรรถนะการปฏิบัติงานอยู่ในระดับดีมาก และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้น ผลจากการวิจัยนี้จึงเหมาะสมที่จะเป็นแนวทางสำหรับอาจารย์หรือผู้ที่สนใจที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาด้านการเรียนให้กับผู้เรียนในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

8.1.1 จากผลการวิจัยพบว่าหากผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งๆ จะทำให้เกิดอุปสรรคในการเรียน ดังนั้น ผู้สอนควรแนะนำวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่งก่อนเข้าใช้งานจริง

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

8.2.1 ควรมีการศึกษากระบวนการเรียนอื่นๆ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะเพื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการเรียน MIAP

8.2.2 ควรมีการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียน MIAP ในรายวิชาอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] National Education Commission the Prime Minister. 1999. **National Education Act 1999**. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao.
- [2] Siripon Saenboonsong and Krich Sintanakul. 2017. The Development of Blended Learning Model on Competency-based by Using MIAP Method of Undergraduate Students. **Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok**, 8(2), p.37-46.
- [3] Sirirat Petsangsri. 2012. Blended Learning and Its Application. **Journal of Industrial Education**, 11(1), p.1-5.
- [4] Korawit Sopha and Kanokphon Chantananurpak. 2018. The Development of Blended Learning Model To Develop The Computer Graphics Skills Of Senior High School Students. **Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 11(1), p.87-120.
- [5] Navarat Waichompu and Chairat Jussapalo. 2017. Challenges of Nursing Instructors: Blended Learning. **EAU HERITAGE JOURNAL Science and Technology**, 11(1), p.15-29.
- [6] Thanchanok Rungruang and Anirut Satiman. 2018. Effects of E-Learning by Creative Problem-Solving Learning Approach and Project Based Learning Activities to Enhance Problem Solving Abilities of Undergraduate Students. **Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 11(2), p.598-617.
- [7] Nattaphol Thanachawengsakul and Namon Jeerungsuwan. 2018. Instructional Model of MIAP on Cloud Computing Technology of The Undergraduate Students in Order to promote 21st Century learning skills. **Journal of Education Naresuan University**, 20(4), p.58-69.
- [8] Uraivan Srichailard and Krich Sinthanakul. 2017. The Development of Web-Based Instruction on a Learning Management System for a Competency-Based Lesson Plan with Blended Learning and MIAP Process for a Computer Graphics and Animation Course. **Journal of Industrial Education**, 16(3), p.83-91.
- [9] Monchai Tiantong. 2011. **Courseware design and development for CAI**. Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- [10] Panuwat Srichailard and Krich Sinthanakul. 2017. The Development of a Blended E-Learning Programs And Competency Based Plan for an Internet Administration and Service Course for Computer Education Students'. **Journal of Industrial Education**, 16(3), p.66-74.
- [11] Winai Phengpinyo and Krich Sinthanakul. 2019. The Development of WBI for Competency-Based Teaching Plan MIAP Learning in Circuit Description and Microcomputer Maintenance Using PjBL with Blended Learning. **Information Technology Journal**, 15(1), p.32-39.
- [12] Prasittichai Mangmee, Panita Wannapiroon, and Prachyanun Nilsook. 2014. Web Based Training for Blended Training by Using MIAP Process in a Topic of Creating Online Tutorial. **Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok**, 5(2), p.58-66.
- [13] Panuwat Srichailard. 2013. The Development of Blended Learning on Maintenance and Assembling Computers Lesson for Information Technology and Communication Program Students. **Veridian E- Journal, Su**, 6(1), p.303-314.