

การพัฒนาเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอน
แบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MIAP
วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน

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

อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ¹ และกฤษ สินธนะกุล²

Uraiwan Srichailard¹ and Krich Sinthanakul²

¹อาจารย์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

²อาจารย์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ajarnnat.ja@gmail.com and krich.s@fte.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP (นำเข้าสู่บทเรียน, ขั้นตอนของการให้เนื้อหา, ขั้นตอนของการตรวจสอบ, ขั้นตอนการตรวจสอบและให้ผลย้อนกลับ) วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน 2) หาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 4) เพื่อหาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย เว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ แผนการสอนแบบสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MIAP แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพคือ 84.89/82.15 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 13.02, S.D. = 4.55) และหลังเรียน ($\bar{x}$ = 24.64, S.D. = 2.29) ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.47, S.D. = 0.73)

คำสำคัญ: สมรรถนะ MIAP การเรียนแบบผสมผสาน เว็บช่วยสอน การจัดการเรียนรู้ออนไลน์

Abstract

The purpose of this research was to develop and evaluate the efficiency of web-based instruction (WBI) on a learning management system (LMS) for a competency plan with blended learning and MIAP (Motivation, Information, Application, and Progress) process for a computer graphics and animation course. Student pretest and posttest scores were compared and student satisfaction was evaluated. The research sample group comprised 45 second year students majoring in computer education from the Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University during the first semester of the 2016 academic year and used simple random sampling. The research tools were WBI on a LMS competency-enhancing teaching plan, a teaching plan based on MIAP process-blended learning, a pretest and posttest, and a questionnaire on student satisfaction. The results of the research revealed that the efficiency of WBI at 84.89/82.15, which was higher than the specified criteria of 80/80. When the pretest and posttest were compared, it was found that

there was a significant difference between the average scores on the pretest ($\bar{x} = 13.02$, S.D. = 4.55) and the posttest ($\bar{x} = 24.64$, S.D. = 2.29) at the 0.05 level. Student satisfaction was at the more level ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.73)

Keywords: Competency; MIAP; Blended Learning; WBI; LMS

1. บทนำ

การเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนเป็นประการสำคัญ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงกล้าแสดงความคิดเห็นและใช้เหตุผลในการตัดสินใจ SOL (Student Oriented Learning) เป็นการจัดการศึกษาที่เน้นตามความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก มากกว่าเน้นกระบวนการเรียนรู้ของผู้สอน และนักบริหารการศึกษา วิธีการนี้จะต้องออกแบบหลักสูตร เนื้อหาสาระ และกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นมา ซึ่งหลักสูตรนั้นอาจจะต้องดำเนินการตามความต้องการของผู้เรียน เพื่อเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาบางประการ SOL เป็นยุทธวิธีทางการศึกษา ที่จะนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่แสดงลักษณะพิเศษออกมาถึงความชัดเจน มีเป้าหมายทางการเรียนรู้ที่วัดได้ และเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเนื้อหาสาระ ที่จะนำไปปรับปรุงทักษะและพร้อมที่จะถ่ายทอดไปสู่การทำงานในชีวิตจริง การสอนแบบผู้เรียนเป็นสำคัญ จะช่วยพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ รวมทั้งด้าน IQ (Intelligence Quotient) และด้าน EQ (Emotional Quotient) ซึ่งจะนำไปสู่ความเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข ตามเป้าหมายการจัดการศึกษา ตาม พรบ. การศึกษาแห่งชาติในปัจจุบัน [1]

รายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน รหัสวิชา 4142602 เป็นรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม [2] ซึ่งเป็นรายวิชาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สอนเกี่ยวกับการออกแบบกราฟิกและการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์โดยมุ่งเน้นในด้านทักษะเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนสามารถนำไปต่อยอดในรายวิชาต่าง ๆ ในอนาคตได้ แต่จากผลคะแนนการเรียนในปีการศึกษา 2556 และ 2557 พบว่าในส่วนของการประเมินด้านการปฏิบัติงานนักศึกษาที่มีคะแนนค่อนข้างน้อย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อย จึงได้ทำการสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้ข้อสรุปดังนี้ 1) เวลาในการทำงานน้อย 2) เรียนในห้องเรียนไม่ทัน 3) การสอนของอาจารย์ทำเพียงรอบเดียว และ 4) จำขั้นตอนการใช้เครื่องมือของโปรแกรมไม่ได้

การเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง การเรียนรู้ที่รวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เช่น การเรียนแบบเผชิญหน้า (F2F) การเรียนรู้ด้วยตัวเอง และการเรียนแบบออนไลน์ (Online Learning) ในขณะเดียวกันก็จะเป็นการอธิบายถึงการผสมผสานของเทคโนโลยีในการนำส่งบทเรียนเข้าด้วยกัน เป็นการใช่วิธีการตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไปสำหรับการเรียนการสอนและการฝึกอบรม อาจจะเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนกับการเรียนรู้แบบออนไลน์หรือเป็นการผสมผสานระหว่างผู้สอนหลาย ๆ คนหรือวิธีการสอนหลาย ๆ วิธีหรือการผสมผสานระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ หรือใช้วิธีการอื่น ๆ ตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไปมาผสมผสานกัน [1]

LMS (Learning Management System) เป็นระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ที่มีหน้าที่ในการบริหารจัดการข้อมูลของผู้เรียน ผู้สอน โครงสร้างเนื้อหา หลักสูตร และข้อสอบ รวมทั้งการติดตามความก้าวหน้าและประเมินผลผู้เรียน ตลอดจนจัดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน มีการจัดการสภาพแวดล้อมทางการเรียน และจัดเก็บบันทึกข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมต่างๆ ตามที่ผู้สอนสร้างไว้ นอกจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ผ่านทางเครื่องมือสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้เช่น News E-mail Chat และ Webboard [3] การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน โดยการรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติกับคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต [4]

กระบวนการสอบแบบ MIAP เป็นแผนการสอนที่นำมาใช้ในหลักสูตรของครุศาสตรบัณฑิตของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) Motivation คือ การกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าบทเรียน อาจจะเป็นการเล่าเรื่องที่น่าสนใจ การใช้คำถามนำ การแสดง หรือทำอะไรก็ได้แต่ที่จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกและติดตาม หลังจากนั้นก็ทำการโยงเรื่องไปสู่ขั้นตอนที่สอง 2) Information คือ ขั้นตอนการให้เนื้อหาให้กับผู้เรียนเป็นขั้นตอนเนื้อหาสาระ รายละเอียดและความรู้ต่าง ๆ 3) Application คือ ขั้นตอนที่ต้องการตรวจสอบผู้เรียนว่ามีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ ขั้นตอนนี้จะถือเป็นการสอบผู้เรียน อาจใช้ข้อสอบ แบบทดสอบ ใช้การถามคำถาม หรือแสดง

ให้ดูในการปฏิบัติจริง และ 4) Progress คือ ขั้นตอนที่ต้องเฝ้าระวังช่วง Application เป็นการนำผลของการสอบ การปฏิบัติมาทำการตรวจสอบว่าผ่านตามวัตถุประสงค์หรือไม่ แล้วให้ผลย้อนกลับไป ถ้าไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ก็จะรู้ว่าผู้เรียนยังขาดความรู้เรื่องอะไร และก็ทำการแก้ไข แล้วสรุปทำความเข้าใจอีกครั้ง [5]

ในบริบทของมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานวิชาชีพและมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพซึ่งใช้กับคนนั้นจะใช้ศัพท์ของคำ Competence ว่า “สมรรถนะ” คือ ความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยใช้ความรู้ ทักษะ และเจตคติ ที่บูรณาการกันอย่างแนบแน่นเพื่อให้เกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพ สมรรถนะ (Competence/Competency) จะต้องมีการประกอบ 3 องค์ประกอบ 1) ความรู้ ความเข้าใจในงานที่ทำ 2) ทักษะในการทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ และ 3) จินตนาการหรือเจตคติในการทำงาน องค์ประกอบทั้งสามนี้อาจจะเริ่มต้นที่องค์ประกอบใดก็ได้แต่ต้องบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ [6] แผนการสอนเป็นการวางแผนการทำงานตามขั้นตอนของระบบการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการให้ผลการดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ [7] แผนการสอนมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนทางด้านการคอมพิวเตอร์ จากเหตุผลดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบหลักสูตรฝึกอบรมครูสอนคอมพิวเตอร์เพื่อวางแผนการสอนแบบผสมผสานเพื่อนำมาอบรมครูสอนคอมพิวเตอร์ให้วางแผนการสอนแบบผสมผสานวิชาคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลดีต่อการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนต่อไป การวางแผนการสอนเป็นการกำหนดแนวทางการสอนไว้ล่วงหน้าเพื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยดี ลดปัญหาในการสอน แผนการสอนมีหลายประเภทและหลายรูปแบบแต่ที่เหมาะสมกับรายวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์ คือรูปแบบของแผนการสอนของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [7] เพราะเน้นกระบวนการสอนด้านเทคนิค เมื่อแผนการสอนและสมรรถนะถูกออกแบบไว้ด้วยกันจึงทำให้ได้แผนการสอนแบบฐานสมรรถนะแบบผสมผสานกัน

จากปัญหาและความเป็นมาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจพัฒนาเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะทางการเรียนที่คงทนและเกิดทางเลือกในการเรียนรู้และทบทวนเนื้อหาบทเรียน ทำให้ผู้เรียนมีผลปฏิบัติงานที่ดีและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP
4. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP

3. สมมติฐาน

1. ประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05
3. ความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าอยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตของการวิจัย

1. เว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MIAP ที่พัฒนาขึ้นเป็นวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน ใช้สำหรับสอนนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ปี พ.ศ. 2555 จำนวน 3(3-0) หน่วยกิต

2. ส่วนประกอบของเว็บช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา สื่อแบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่พัฒนาขึ้นภายใต้ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MIAP

3. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้ ตัวแปรต้น ได้แก่ เว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MIAP ที่พัฒนาขึ้นเป็นวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจ

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

- ประชากร เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1/2559 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 89 คน

- กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 หมู่เรียน 58/8 ภาคเรียนที่ 1/2559 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

5. ระยะเวลาการวิจัยครั้งนี้ทำการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทำการวิจัย ดังต่อไปนี้ ได้แก่ ศึกษาหลักสูตรการสอนแบบสมรรถนะ ศึกษารูปแบบการสอนด้วยกระบวนการ MIAP ศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน และศึกษาระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

5.2 รูปแบบการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบ One group pretest posttest design โดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

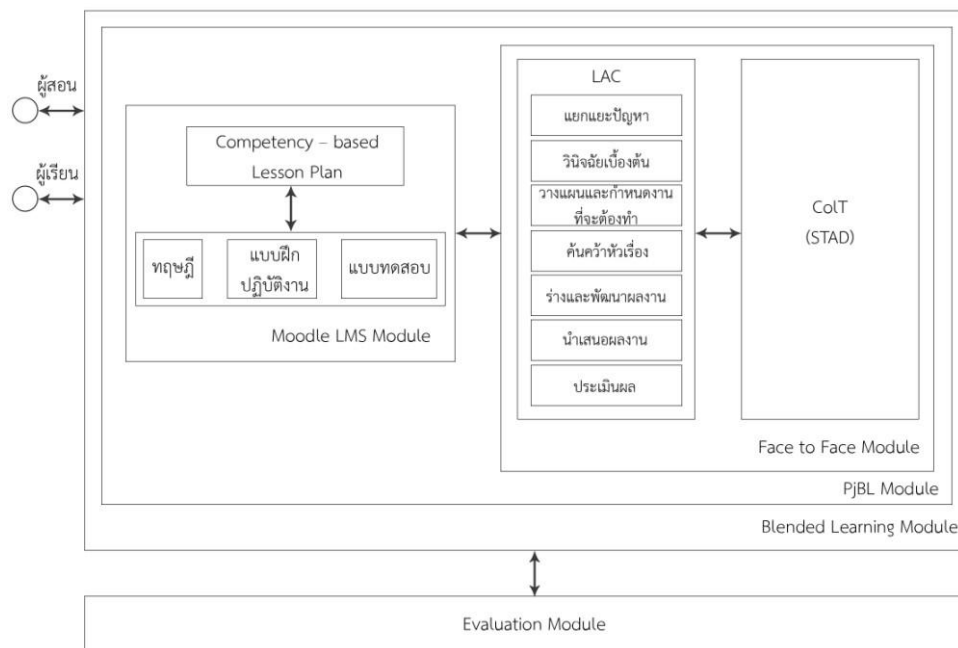
5.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาผู้วิจัยใช้วิธีการพัฒนาตามแบบ ADDIE MODEL [8] โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. Analysis ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ 1.1 เนื้อหาตามแบบฐานสมรรถนะที่ได้มาซึ่งเนื้อหา 3 หัวเรื่อง คือ 1) การใช้เครื่องมือ Pen Tool 2) การใส่สีและเงา 3) การวาดรูปด้วยเครื่องมือต่าง ๆ 1.2 แบบทดสอบที่ใช้ในการพัฒนาเว็บช่วยสอน 1.3 รูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MAIP และ 1.4 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บช่วยสอน ได้แก่ Adobe Captivate8, Illustrator CS5, LMS, Photoshop CS5

2. Design ส่วนของการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบ ดังนี้ 2.1 การสอนตามฐานสมรรถนะซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ คำอธิบายรายวิชา ใบวิเคราะห์ผังสมรรถนะ ตารางการวิเคราะห์งาน ใบวัตถุประสงค์ทฤษฎี ใบวัตถุประสงค์ปฏิบัติ ใบเนื้อหา ใบทดสอบ ใบเฉลย ใบลำดับขั้นตอนการทำงาน ใบสั่งงาน และใบประเมินผลปฏิบัติงาน 2.2 เว็บช่วยสอนสร้างสตอรี่บอร์ดที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาและส่วนของแบบทดสอบ 2.3 แผนการสอนโดยกระบวนการ MIAP 2.4 การให้เนื้อหาโดย ภาพ เสียง ข้อความ และ 2.5 รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

3. Development ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินเพื่อหาค่า IOC พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ขั้นตอนต่อมาได้ทำการพัฒนาเว็บช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate8, Illustrator CS5, LMS, Photoshop CS6 ตามรูปแบบและแผนฐานสมรรถนะที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 2 โดยจัดทำทำให้เนื้อหาด้วยวิธีโอการสอน ทำแบบฝึกปฏิบัติแบบโต้ตอบกับผู้เรียน แบบทดสอบ และนำเข้าระบบการเรียนรู้ออนไลน์ (LMS) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เมื่อทำการพัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำเว็บช่วยสอนที่ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค ผลการประเมินจากท่านผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่าด้านเนื้อหา ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.41) และด้านเทคนิค ($\bar{x}$ = 4.77, S.D. = 0.57) จัดอยู่ในระดับดีมาก จากนั้นทำการพัฒนาการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยยึดฐานสมรรถนะ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยยึดฐานสมรรถนะ

รายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยยึดฐานสมรรถนะ มีดังนี้

- Blended Module คือ การออกแบบการเรียนแบบผสมผสานระหว่างการเรียนแบบ Online Face to Face และการประเมินผล มี Input 2 กลุ่ม คือ ผู้เรียน และผู้สอน และสุดท้ายจากกระบวนการทั้งหมดจะได้มาซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- PjBL Module คือ การออกแบบการใช้โครงงานเป็นฐาน สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับผู้เรียนและผู้สอน

- Moodle LMS คือ ระบบที่ใช้ในการเรียนที่มีการออกแบบการเรียนแบบแผนสมรรถนะ(Competency – based Lesson Plan) ร่วมกับการเรียนด้วยเว็บช่วยสอน (WBI) โดยมีส่วนประกอบดังนี้ ได้แก่ 1) แผนสมรรถนะ (Competency – based Lesson Plan) เป็นแผนซึ่งแสดงถึงรายละเอียดทั้งหมดของรายวิชาและระบุขั้นตอนของการทำงานออกเป็นขั้นตอนอย่างละเอียด มีส่วนประกอบ ดังนี้ คำอธิบายรายวิชา ใบวิเคราะห์หฝั่งสมรรถนะ ใบวัดคุณประสงค์ทฤษฎี ใบวัดคุณประสงค์ปฏิบัติ ใบเนื้อหา ใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตารางวิเคราะห์งาน ใบลำดับขั้นตอน ใบทดสอบ ใบสั่งงาน ใบประเมินผลปฏิบัติ แผนการสอน MIAP และ 2) WBI เป็นการจัดกิจกรรมการสอนในรูปแบบของ Web Knowledge Based โดยใช้เทคโนโลยีทางของ Webpage เป็นศูนย์กลางในการนำเสนอเนื้อหา หรือดำเนินกิจกรรม โดยมีขั้นตอนดังนี้ ให้ผู้เรียนลงทะเบียนเพื่อเข้าเรียน ผู้เรียนเริ่มเรียนในส่วนของเนื้อหาทฤษฎี ผู้เรียนทำแบบฝึกปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ระบุไว้ตามคำชี้แจง และผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

- Face to Face Module คือ การออกแบบให้เรียนแบบเผชิญหน้าโดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบ PjBL (Project Based Learning) และการจัดผู้เรียนแบบ ColT (Collaborative Learning Techniques) ใช้เทคนิค STAD (Student Team Achievement Division) โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) การเรียนแบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD จัดให้มีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการจับสลากกลุ่มละ 4 คน เป็นวิธีการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่ม มีการทดสอบแบบเดี่ยว และนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนกลุ่มอีกครั้ง 2) เมื่อกำหนดกลุ่มผู้เรียนแล้วจะให้ผู้เรียนเริ่มทำโครงงาน (Project Based Learning) ใช้ทฤษฎีปฏิบัติตามขั้นตอนของ LAC ดังนี้ 1) ขั้นแยกแยะปัญหา เป็นการให้ผู้เรียนระดมสมองกันสร้างผลงานออกมา 1 ชิ้น เพื่อเป็นประสบการณ์ในการทำงานกลุ่มแลกเปลี่ยนรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน 2) ขั้นวินิจฉัยเบื้องต้น เมื่อกลุ่มผู้เรียนตัดสินใจได้แล้วว่าจะสร้างผลงานอะไร ให้นำมาออกแบบลงในกระดาษ 3) ขั้นวางแผนและกำหนดงานที่จะต้องทำ เขียน Flowchart ในการดำเนินงานและแบ่งงานออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมทุกคน 4) ขั้นค้นคว้าหาคำตอบ เป็นการที่ผู้เรียนช่วยกันค้นคว้า รวบรวม ข้อมูลในสิ่งที่ต้องการนำมาสร้างชิ้นงานด้วยวิธีการที่ผู้เรียนถนัดและอยู่ในขอบข่ายที่สามารถทำได้ (สามารถศึกษาวิธีการทำได้จาก WBI) 5) ขั้นร่างและพัฒนาผลงาน เป็นการพัฒนาผลงานตามที่ได้ออกแบบไว้ 6) ขั้นนำเสนอผลงาน ผู้เรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และ 7) ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินผลโดยผู้สอน

- Evaluation Module คือ การออกแบบในส่วนของการประเมินผลโดยใช้ Rubric ในการประเมินผล เป็นการประเมินเฉพาะในส่วนของ Face to Face และออนไลน์

เมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยยึดฐานสมรรถนะแล้วจากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินรับรองความเหมาะสมของโมเดล ด้านองค์ประกอบของโมเดล ด้านวัตถุประสงค์ หน้าที่การทำงาน และการนำไปใช้งานได้เหมาะสม พบว่าความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยยึดฐานสมรรถนะผู้เชี่ยวชาญจัดอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.41)

4. Implementation ผู้วิจัยนำเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ที่ได้พัฒนาเรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1/2559 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทดลอง และนำข้อบกพร่องที่ได้จากการแก้ไขไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

5. Evaluation นำเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ที่ผ่านการทดลองใช้และผ่านการประเมินไปใช้กับกลุ่มทดลองจริง เพื่อวิเคราะห์และหาประสิทธิภาพของสื่อที่นำไปใช้ในการวิจัยขั้นต่อไป

5.4 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่สร้างขึ้นตามหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินงานวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. วิธีดำเนินการทดลอง โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับกระบวนการ MIAP ดังนี้

- Motivation นำเข้าสู่บทเรียนโดยวิธี F2F และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกสนใจมีความอยากรู้ อยากเห็นและกระตือรือร้นในการเรียน

- Information ขั้นตอนของการให้เนื้อหาจะให้นักศึกษาได้ศึกษาเนื้อหาจากระบบการเรียนรู้ออนไลน์ 1 รอบ และจากอาจารย์ผู้สอนในส่วนของการปฏิบัติจริง 1 รอบ

- Application ขั้นตอนของการตรวจสอบผู้เรียนว่าเรียนแล้วบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยให้ผู้เรียนได้ทำงานจากใบลำดับขั้นตอนการทำงาน และสร้างผลงานของตนจากใบสั่งงาน

- Progress ขั้นตอนการตรวจสอบและให้ผลย้อนกลับว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยประเมินผลจากใบประเมินผลปฏิบัติงาน และการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยตรวจสอบผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

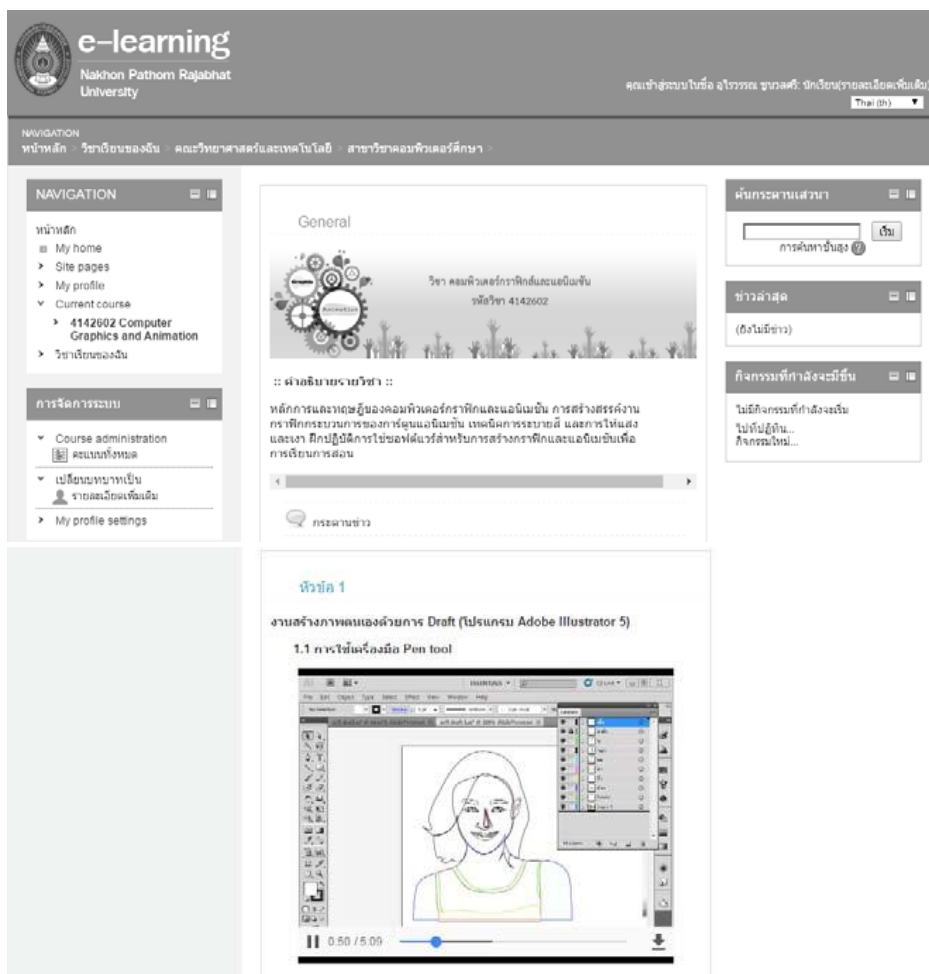
- นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยคะแนนที่ได้เก็บจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหัวเรื่อง และจากแบบทดสอบหลังเรียน ส่วนของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยคะแนนที่ได้เก็บจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนด้วยเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

- ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์จากแบบสอบถาม

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนาเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MIAP วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน

ผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 เว็บไซต์สอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

6.2 ผลการหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์สอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะ ร่วมกับการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการ MIAP วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน

จากการรวบรวมข้อมูลคะแนนโดยการให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และเมื่อผู้เรียนได้เรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว จึงทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำผลของคะแนนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเว็บไซต์สอนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์สอนที่พัฒนาขึ้น

คะแนนสอบ	ก	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน (E1)	45	30	25.47	84.89
คะแนนหลังเรียน (E2)	45	30	24.64	82.15

จากตารางที่ 1 ผลปรากฏว่าคะแนนระหว่างเรียนก่อนเรียน มีค่าร้อยละ 84.89 และคะแนนสอบหลังเรียน มีค่าร้อยละ 82.15 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเว็บไซต์สอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยเว็บไซต์สอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

จากการรวบรวมข้อมูลคะแนนและนำมาวิเคราะห์หาค่าคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนโดยการทดสอบหาค่า (t-test) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	คะแนนเฉลี่ย	S.D	t	df
ก่อนเรียน	30	45	13.02	4.55	16.16*	44
หลังเรียน	30	45	24.64	2.29		

* หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่าการทดสอบก่อนเรียนของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 13.02 คะแนน และการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 24.64 คะแนน มีค่า df ที่ 44 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียน ($\bar{x} = 24.64$, S.D. = 2.29) สูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน ($\bar{x} = 13.02$, S.D. = 4.55) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6.4 ผลการหาค่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

จากการรวบรวมแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนผลที่มีต่อเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ปรากฏว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.73)

7. อภิปรายและสรุปผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน พบว่าผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{x} = 24.64$, S.D. = 2.29) สูงกว่า ($\bar{x} = 13.02$, S.D. = 4.55) ก่อนการใช้เว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของทงศักดิ์ ใจชื่นแสน และคณะ [9] ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง งานตะโปะและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP เป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 หมู่เรียน 58/8 ภาคเรียนที่ 1/2559 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 45 คน และมีประสิทธิภาพ 84.89/82.15 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อตามแผนการสอนแบบสมรรถนะด้วยกระบวนการ MAIP ทุกขั้นตอน นักศึกษาเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้ตั้งไว้ มีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในทุกหัวข้อเรื่อง ด้วยเหตุนี้ทำให้นักศึกษามีทักษะและความเข้าใจในหัวข้อที่สอนมากขึ้นจึงทำให้ผลคะแนนที่ออกมาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลที่ได้นี้เป็นผลมาจากการวิเคราะห์สมรรถนะที่จำเป็นของผู้เรียนก่อนการจัดทำเอกสารและสื่อการสอน จึงทำให้จัดการเรียนการสอนได้ตรงตามความต้องการ อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมกับกระบวนการ MIAP ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับการเรียนรู้ที่เหมาะสมและใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสิรินธร วัชรพิชผล และคณะ [10] ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการดำเนินงานพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 80.42/81.11

การหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแผนการสอนแบบฐานสมรรถนะร่วมกับการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้กระบวนการ MIAP วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชัน ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.73) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับอัญชลี มั่นคง และจุฑามาศ กระจำศรี [11] ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน e-Learning นักศึกษากลุ่มทดลองภาคสนามที่เรียนด้วยบทเรียน e-Learning มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$) และนักศึกษาที่จัดการเรียนการสอนจริงที่เรียนด้วยบทเรียน e-Learning มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x} = 4.40$)

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยพบว่าเมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาด้วยเว็บช่วยสอนบนระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์แล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นจึงมีความคิดเห็นว่าควรนำไปพัฒนาในรายวิชาอื่น ๆ เช่น วิชา การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
2. การพัฒนาสื่อเว็บช่วยสอนโดยมีการใช้แผนสมรรถนะทำให้การปฏิบัติงานของผู้เรียนมีลำดับงานเป็นขั้นตอนที่ชัดเจนและมีความละเอียดทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ดีขึ้น
3. วิธีโอเอสไอการปฏิบัติงานสามารถทำให้ผู้เรียนทุกคนเข้าถึงเนื้อหาและขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ดี ไม่จำกัดเรื่องเวลาหรือสถานที่ใด ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Monchai Tiantong 2013. **Innovation computer-based learning and teaching.** Bangkok:Denex Inter corporation.
- [2] Computer Education. 2007. **Bachelor of Education Program in Computer (Course Improvement 2555) Faculty of Science and Technology.** Nakhon Pathom Rajabhat University.
- [3] Nakhon Pathom Rajabhat University. 2014. **NPRU LMS Student Handbook for Students.** Retrieved January 15, 2017, from <https://lms1.npru.ac.th>
- [4] Afnan Al-mustafa Thanongsak Sovajassatakul and Sirirat Petsangsri. 2016. A development of web-based instruction via stem education actives on program application for grade9 students. **Journal of industrial education**, 15(2), p. 48-55.
- [5] Nattavee Utakrit. 2012. **MIAP Teaching Techniques.** Retrieved January 15, 2017, from 202.22.34.144/kmit/knowledge_detail.php
- [6] Paitoon Nantasukhon. 2003. **Vocational Education Management with Competency Based.** Retrieved January 18, 2017, from [www.c-tech.ac.th/vck/admin/doc_file/Competency Based.ppt](http://www.c-tech.ac.th/vck/admin/doc_file/Competency%20Based.ppt)
- [7] Krich Sinthanakul et al. 2013. The Development of Training Course for Preparing Blended Learning Teaching Plan for Computer Curriculum Teacher. **Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok**, 4(1), pp. 28-35.
- [8] Monchai Tiantong. 2011. **Courseware design and development for CAI.** Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- [9] Thanongsak Chaichuensaen Thanongsak Sovajassatakul and Attaporn Ridhikerd. 2016. A development of blended learning with the integration of web-base instruction via cloud computing on bench work and the electronic circuits of undergraduate students. **Journal of industrial education**, 15(2), p. 26-32.
- [10] Sirinthorn Watcharaphuetphol Jongkol Janruang and Sanun Karnka. 2015. Development of E-learning for the Internet and Applications based on Adaptive Learning Techniques. **The Eleventh National Conference on Computing and Information Technology**, pp.432-437
- [11] Anchalee Mankong and Chutamas krachangsri. 2016. The Development of Interactive e-Learning in Computer for Life Subject for Suratthani Rajabhat University Students. **Journal of Education, Mahasarakham University**, 10(2), p.200-212.