

การจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล

อุบลรัตน์ ศิริสุขโกศา^{1*} และ กฤษ ลิ้นธนะกุล²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน 2) เพื่อจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ภาคเรียนที่ 1/2559 ด้วยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มโดยวิธีเจาะจง จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือในการทดลอง ได้แก่ แผนการสอนฐานสมรรถนะ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชา การจัดการฐานข้อมูล ที่ผ่านการวิเคราะห์ความเหมาะสมและประเมินความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน 2) เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบบันทึกคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยนำผลที่ได้จากเครื่องมือรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิตที่พัฒนาขึ้น เมื่อผ่านการประเมินความเหมาะสมและประเมินความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ มีประสิทธิภาพโดยรวมในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.23) และ 2) การจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 87.80/85.60 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิตในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.53) งานวิจัยนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ: แผนการสอนฐานสมรรถนะ, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, กระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

¹ อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +669 4469 1651 อีเมล: ubonrat76@gmail.com



Competency-Based Teaching Plan Integrating Problem-Based Learning Process and Computer-Assisted Instruction on SQL Language, Database Management Course

Ubonrat Sirisukpoca^{1*} and Krich Sintanakul²

Abstract

The aims of this experimental research were 1) to develop an effective demonstration-based computer assisted instruction on SQL language, database management course for teaching and learning through competency-based teaching plan integrating problem-based learning process, 2) to implement the teaching and learning through competency-based teaching plan integrating problem-based learning process and demonstration-based computer-assisted instruction on SQL language, database management course. Forty sophomores, who were studying in computer education program, Nakhon Pathom Rajabhat University in the first semester of academic year 2016 were targeted participants of this study. The instruments in the study consisted of 1) experimental instruments, including a competency-based teaching plan, computer-assisted lessons on SQL language, data management course, which was approved by 3 experts in terms of appropriate and content accuracy and 2) data collection instruments, which were composed of evaluation forms for the effectiveness of the teaching and learning through competency-based teaching plan integrating problem-based learning process and effective demonstration-based computer-assisted instruction, pretest, posttest, activity scoring sheets, and a satisfactory survey. With statistical analyses of gathered data, the finding of the study showed that the average IOC score of the teaching and learning through competency-based teaching plan integrating problem-based learning process and computer-assisted instruction was highly positive ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.23). The effective score of a computer-assisted instruction was 87.80/85.60 which were higher than the expected criterion. The students' learning outcomes after learning through the computer-assisted instruction was significantly higher at .05 level. The students' satisfaction towards the computer-assisted instruction on SQL language, data management course was highly positive ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.53). The findings accomplished the research objectives.

Keywords: Competency-Based Teaching Plan, Computer-Assisted Instruction, Problem-Based Learning Process

¹ Lecturers, Department of Computer Science, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University

² Assistance Professor, Department of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author Tel. +669 4469 1651 e-mail: ubonrat76@gmail.com

1. บทนำ

จากแนวความคิดการพัฒนาระบบการศึกษาในยุค 4.0 ซึ่งเน้นให้ผู้เรียน สามารถค้นคว้าแสวงหาการเรียนรู้ด้วยตนเองและนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งมาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ พัฒนานวัตกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์ และตอบสนองความต้องการของสังคมและตนเองตามสถานการณ์ ซึ่งสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ คือ การเสริมสร้างสมรรถนะโดยใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะและความเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ การได้ลงมือปฏิบัติจริงทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะอย่างแท้จริง ซึ่งการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ เป็นกระบวนการในการประเมินความรู้ ทักษะและเจตคติของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี [1] และการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้และกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง คือ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน [2] ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในระบบการศึกษายุค 4.0 เช่นกัน จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและเทคโนโลยีทำให้รูปแบบการเรียนรู้มีความหลากหลายมากขึ้น โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หากมีการออกแบบและพัฒนาบทเรียนที่ดีมีความน่าสนใจและใช้งานได้สะดวกจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากมายด้วยเครื่องมือที่ทันสมัย ทำให้เกิดแหล่งเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น [3] บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการพัฒนาอย่างครบถ้วนทั้งการนำเสนอเนื้อหา การทำแบบทดสอบ ตลอดจนการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ผู้สอนสามารถควบคุมพฤติกรรมและการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ในระดับหนึ่ง และผู้เรียนก็สามารถใช้ประโยชน์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เต็มที่ [4]

การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานให้ความสำคัญกับการให้ผู้เรียนใช้ความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานที่มีอยู่มาใช้ในการศึกษาหาข้อมูล วางแผน และพิสูจน์สมมติฐานในการแก้ปัญหา ซึ่งมีงานวิจัยที่นำการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานไปใช้ร่วมกับเทคโนโลยีและเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย อาทิ รูปแบบการพัฒนาทักษะการออกแบบขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีปัญหาเป็นฐาน [5] การพัฒนา

รูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เค ดับเบิลยู แอล พลัส ที่มีระบบเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ [6] การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยวิธีการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี [7] ซึ่งผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีปกติ และผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

จากการค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ มีความเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาภาคปฏิบัติ และกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานสามารถช่วยเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในการวางแผนและพิสูจน์สมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ เมื่อนำมาใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 เพื่อจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและเหมาะสม



สำหรับจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

3.2 การเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีขึ้นไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งกล่าวถึงแบบแผนการทดลอง ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการประเมินผล [8] และ [9] ดังนี้

4.1 แบบแผนการทดลองที่ใช้ เป็นแบบกลุ่มเดียว สอบก่อนสอบหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) ที่ใช้กับงานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) [3]

4.2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเพื่อจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ภาคเรียนที่ 1/2559 จำนวนทั้งสิ้น 90 คน โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 40 คน ด้วยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster sampling) โดยวิธีเจาะจง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) เครื่องมือในการทดลอง ได้แก่ แผนการสอนฐานสมรรถนะ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล ที่ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับแผนการสอนฐานสมรรถนะ ซึ่งผ่านการวิเคราะห์ความสอดคล้องและประเมินความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยมีเนื้อหาในรูปแบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วยข้อความ ภาพ เสียง และวิดีโอ เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้

2) เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบบันทึกคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ โดยนำผลที่ได้จากเครื่องมือรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.4 การสร้างเครื่องมือวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล ตามแผนการสอนฐานสมรรถนะที่ใช้ในการวิจัย ใช้แบบจำลองของ ADDIE Model ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1) ขั้นการวิเคราะห์ (analysis) วิเคราะห์เนื้อหาในรายวิชาการจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับภาษาสืบค้นข้อมูลแบบมีโครงสร้างหรือภาษาเอสคิวแอล เป็นเนื้อหาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต โดยแบ่งออกเป็น 2 งาน ได้แก่ งานเขียนคำสั่งภาษาเอสคิวแอลนิยามข้อมูล และงานเขียนคำสั่งภาษาเอสคิวแอลจัดการข้อมูลโดยมีวัตถุประสงค์ ดังตารางที่ 1

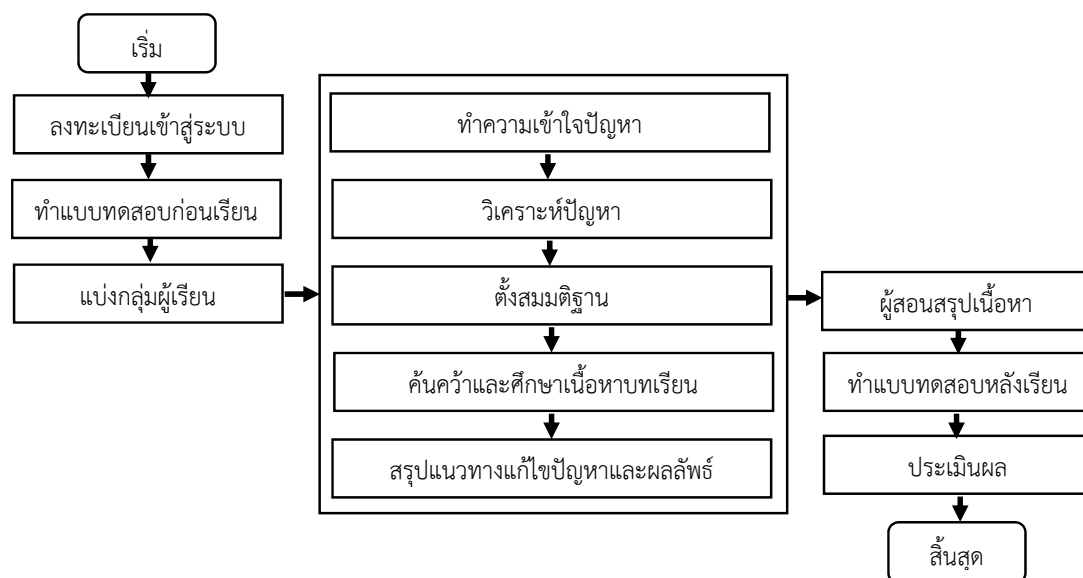
ตารางที่ 1 จำนวนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ภาษาเอสคิวแอล	ฟื้นฟูความรู้ ทฤษฎี	ประยุกต์ความรู้ ทฤษฎี	ปฏิบัติ ถูกต้อง
นิยามข้อมูล	13	8	11
จัดการข้อมูล	13	8	11

จากตารางที่ 1 การนิยามข้อมูล มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมภาคทฤษฎีในการฟื้นฟูความรู้ 13 ข้อ การประยุกต์ความรู้ทฤษฎี 8 ข้อ และปฏิบัติได้ถูกต้อง 11 ข้อ การจัดการข้อมูล มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมภาคทฤษฎีในการฟื้นฟูความรู้ 13 ข้อ การประยุกต์ความรู้ทฤษฎี 8 ข้อ และปฏิบัติได้ถูกต้อง 11 ข้อ จากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทำให้งานเขียนคำสั่งภาษาเอสคิวแอลนิยามข้อมูลมีแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 42 ข้อ และงานเขียนคำสั่งภาษาเอสคิวแอล จัดการข้อมูลมีแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 42 ข้อ

2) ขั้นการออกแบบ (design) นำเนื้อหาที่ผ่านช่วยสอนแบบสาธิตตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ออกแบบแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน รวมทั้งแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล โดยกำหนดให้นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วย ข้อความ

การวิเคราะห์ที่มาทำการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และวีดิทัศน์สาธิตการใช้งานคำสั่งภาษาเอสคิวแอล ซึ่งนำเสนอผ่านระบบออนไลน์ และผู้สอนจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ

จากรูปที่ 1 โครงสร้างการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ เริ่มจากการลงทะเบียนและเข้าสู่บทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เพื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานจนได้แนวทางแก้ไขปัญหาและผลลัพธ์ จากนั้นผู้สอนสรุปเนื้อหา และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินผลการเรียนรู้

ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลผู้เรียน ข้อมูลแบบทดสอบ และการเข้าร่วมกิจกรรมในฐานข้อมูลโดยใช้ Google Drive โดยเครื่องมือในการวิจัยที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการตรวจพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต แสดงดังรูปที่ 2 (ก) - (ง)

3) ขั้นการพัฒนา (development) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคำสั่งภาษาเอสคิวแอลนิยามข้อมูล และคำสั่งภาษาเอสคิวแอลจัดการข้อมูล เพื่อนำมาพัฒนาเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต โดยพัฒนาสื่อในรูปแบบมัลติมีเดีย ได้แก่ การสร้างรูปภาพด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop การสร้างวีดิทัศน์เพื่อนำเสนอการสาธิตเนื้อหาภาคปฏิบัติด้วยโปรแกรม Camtasia Studio และการสร้างกิจกรรมระหว่างเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Adobe Captivate



รูปที่ 2 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากรูปที่ 2 ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนโดยการกรอกชื่อเข้าใช้ (ก) ซึ่งภายในบทเรียนจะมีเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดและการทำงานของคำสั่งภาษาเอสคิวแอล (ข) วิธีที่ทัศนสอนแบบสาธิตภาคปฏิบัติการใช้คำสั่งภาษาเอสคิวแอล (ค) เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง และแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์จากการเรียน (ง)

4) ขั้นตอนการนำไปใช้ (implementation) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล ดังขั้นตอนต่อไปนี้

ผู้เรียนลงทะเบียนเพื่อเข้าเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต และทดสอบผู้เรียนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน โดยผู้สอนจะนำผลการ

ทดสอบเบื้องต้นไปใช้ในการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 คน ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกเป็นผู้เรียนที่มีผลการทดสอบในระดับต่าง ๆ ประกอบด้วย ผู้เรียนในระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1) ผู้สอนอธิบายและทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่กำหนดขึ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มฟัง ซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับการบริหารจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลที่สามารถใช้คำสั่งภาษาเอสคิวแอลนิยามข้อมูลและคำสั่งภาษาเอสคิวแอลจัดการข้อมูลในการแก้ปัญหา

2) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำเบื้องต้น

3) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตั้งสมมติฐานในการใช้คำสั่งภาษาเอสคิวแอลในการแก้ปัญหาที่กำหนดขึ้นอย่างสมเหตุสมผลและเป็นไปตามขั้นตอนการบริหารจัดการฐานข้อมูล

4) ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล และฝึกปฏิบัติการใช้คำสั่งภาษาเอสคิวแอลในกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการฝึกปฏิบัติผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือ PHPMyAdmin สำหรับบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ในการทดลองคำสั่งภาษาเอสคิวแอลเพื่อแก้ปัญหาตามสมมติฐานที่สร้างขึ้น

5) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวทางการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยนำเสนอเป็นรายงานต่อผู้สอน

หลังเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนสรุปเนื้อหา เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล และสรุปแนวทางแก้ไขปัญหาที่ได้จากผู้เรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งแนะนำแนวทางแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพ และทดสอบผู้เรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียนที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล

5) ขั้นตอนประเมินผล (evaluation) ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่า เนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล มีความถูกต้อง สามารถใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน และเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชา การจัดการฐานข้อมูล ทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ตามหลักสถิติและวิเคราะห์ผลเพื่อนำเสนอผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล ที่มีประสิทธิภาพสำหรับจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผ่านการวิเคราะห์ความสอดคล้องและประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของเนื้อหาและแบบทดสอบ

รายการ	ผลการพิจารณา
เนื้อหาถูกต้องตรงวัตถุประสงค์	มีความเหมาะสม
สื่อมีความหลากหลายและตรงกับวัตถุประสงค์	มีความเหมาะสม
วิธีการวัดผลและเครื่องมือวัดผล	มีความเหมาะสม
ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์	

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของเนื้อหาและแบบทดสอบ พบว่า ด้านเนื้อหาถูกต้องตรงวัตถุประสงค์มีความเหมาะสม ด้านสื่อมีความหลากหลายและตรงกับวัตถุประสงค์มีความเหมาะสม และด้านวิธีการวัดผลและเครื่องมือวัดผลถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์มีความเหมาะสม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิตจึงเป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมและน่าเชื่อถือ สามารถให้ผู้เรียนใช้ค้นคว้าและฝึกทักษะด้าน

การใช้งานภาษาเอสคิวแอลได้ด้วยตนเอง เมื่อทำการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมิน
ด้านเนื้อหา	4.81	0.30	ดีมาก
ด้านการออกแบบกราฟิกและด้านเทคนิค	4.89	0.19	ดีมาก
ผลการประเมิน	4.86	0.23	ดีมาก

จากตารางที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.23) โดยมีประสิทธิภาพด้านการออกแบบกราฟิกและด้านเทคนิคอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.19) และประสิทธิภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.30) ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานได้ เมื่อผู้วิจัยทำการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องจากผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องและประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบ พบว่าสามารถนำมาพัฒนาเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิตได้

5.2 ผลการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ผลการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ และกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1) มีค่าร้อยละ 87.80 และคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าร้อยละ 85.60 เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพ



ตามเกณฑ์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 87.80/85.60 ผลปรากฏ
ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสาธิต

E	N	คะแนน		ประสิทธิภาพ
		คะแนนเฉลี่ย	รวม	
E ₁	40	50	43.90	87.80
E ₂	40	50	42.80	85.60

จากตารางที่ 4 พบว่า การจัดการเรียนการสอน
ตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้
ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสาธิตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80
ที่กำหนด

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้
ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบสาธิต เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
พบว่า ระดับคะแนนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียน
การสอนด้วยแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการ
เรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนแบบสาธิตสูงกว่าระดับคะแนนก่อนเรียนอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่า t จากการคำนวณ
มีค่ามากกว่าค่า t จากตารางเมื่อ df = 39 ผลปรากฏ
ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าคะแนน	\bar{X}	S.D.	t	t
			คำนวณ	ตาราง
ก่อนเรียน	40	22.98	3.65	4.19
หลังเรียน	40	43.03	2.90	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (df=39)

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มี
ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษา
เอสคิวแอล ได้แก่ ด้านเนื้อหาบทเรียน ด้านกราฟิกและ
การออกแบบ ด้านประสิทธิภาพโดยรวม และด้านเจตคติ
ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผู้เรียนมี
ความพึงพอใจเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ 4.59 ซึ่งมีส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.53 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยผล
การประเมินรายด้าน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาบทเรียน	4.52	0.53	มากที่สุด
ด้านกราฟิกและการ ออกแบบ	4.61	0.55	มากที่สุด
ด้านประสิทธิภาพ โดยรวม	4.63	0.48	มากที่สุด
เจตคติที่มีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.61	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.59	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการประเมินความ
พึงพอใจหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ
สาธิตในทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.59, S.D. =
0.53) โดยความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับ
มากที่สุด (\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.48) ความพึงพอใจด้าน
กราฟิกและการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.61,
S.D. = 0.55) เจตคติที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.61, S.D. = 0.55) และความ
พึงพอใจด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.52,
S.D. = 0.53)

6. สรุปและอภิปรายผล

การจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐาน
สมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษา
เอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้แยก
ประเด็นความสนใจออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง
ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล ที่มี
ประสิทธิภาพโดยผ่านการประเมินความเหมาะสมและ
ความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่า มีประสิทธิภาพ
โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.86, S.D. = 0.23)
สามารถนำมาใช้ร่วมกับกระบวนการเรียนการรู้ปัญหา
เป็นฐานได้

จัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะ
ด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต โดยตั้งสมมติฐานด้าน

ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 พบว่า การแบ่งกลุ่มผู้เรียนโดยกำหนดให้มีสมาชิกที่มีความสามารถในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อนเป็นสมาชิกของกลุ่ม ช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยผู้เรียนที่มีความสามารถในระดับเก่งจะให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถในระดับอ่อน ด้วยการให้คำแนะนำ หรือการสาธิตการใช้งานภาษาเอสคิวแอล ส่วนผู้เรียนที่มีความสามารถในระดับกลาง สามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถระดับอ่อน หรือขอความช่วยเหลือจากผู้เรียนที่มีความสามารถระดับเก่งได้เช่นกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาพร้อมกันได้ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 87.80/85.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต พบว่า ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในการใช้คำสั่งภาษาเอสคิวแอลเพิ่มขึ้น โดยอ้างอิงจากระดับคะแนนการทำแบบทดสอบที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังจากผู้เรียนได้เรียนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต ผลการประเมินความพึงพอใจในทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.53$) เนื่องจากเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาเหมาะสำหรับการค้นคว้าและนำมาช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีตัวอย่างเข้าใจง่าย รูปแบบของสื่อน่าสนใจ และมีกิจกรรมฝึกปฏิบัติการใช้คำสั่งภาษาเอสคิวแอลที่เหมาะสม

ผลการวิจัยการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง ภาษาเอสคิวแอล รายวิชาการจัดการฐานข้อมูล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Simalaotao and U. Sirisukpoca [10] ซึ่งทำการวิจัยเพื่อพัฒนาศูนย์บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยสื่อออนไลน์ที่หลากหลายร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนและจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน และให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียน

คอมพิวเตอร์ตามกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นบทเรียนที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมและความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า บทเรียนที่พัฒนามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ คือ 85.75/90.25 และผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79, S.D. = 0.45$)

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ สามารถนำแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิตไปใช้สอนผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายอื่น เพื่อหาความน่าเชื่อถือของการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะดังกล่าว

ข้อเสนอแนะเชิงวิจัย สามารถนำแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต ไปพัฒนาแผนการสอนฐานสมรรถนะด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิตในเนื้อหาวิชาอื่นที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานได้

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of Standard Vocation and Profession, "Guidelines for Project Generator," Vocational Education Commission, 2009. (in Thai)
- [2] Office of the Education Council, "Problem-based Education Management," Innovative learning promotion group for teachers and educational staffs, Ministry of Education, Bangkok, 2007. (in Thai)
- [3] M. Tiantong, Design and Development of Courseware for Computer-aid lessons, Bangkok: KMUTNB Book Publisher, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok, 2011. (in Thai)
- [4] T. Kaemanee, Science of Teaching. 19th edition, Bangkok: Chulalongkorn University Press, 2015. (in Thai)
- [5] S. Klintawon, N. Jansawang and W. Arreerard, "Using a Skill Development Activity for Computer Algorithm Design



- Using Problem Based Learning on 2.0 Web Technology and a Mentoring Technique," Journal of Industrial Technology Ubon Ratchathani Rajabhat University, vol. 5, no. 2, pp. 145-158, 2015. (in Thai)
- [6] M. Jaidee and C. Sanrach, "The System Development of a Model for Problem-Based Learning Cooperates with KWL Plus Technique using Scaffoldings System to Develop Critical Thinking," Journal of Humanities and Social Sciences, vol. 8, no. 16, pp. 1-15, 2016. (in Thai)
- [7] B. Tumnanchit and T. Wiriyanon, "The Development of problem-based instructional model based on knowledge management approach for enhance the ability to solve problem among undergraduate students," Journal Of Technical Education Development King Monkut's University Of Technology North Bangkok, vol. 29, no. 100, pp. 33-44, 2016. (in Thai)
- [8] L. Saiyot and A. Saiyot, Techniques in Educational Research, Bangkok: Bangkok Center of Educational Promotion, 1995. (in Thai)
- [9] V. Katesingh, Principle of constructing and analyzing instruments used in research, Bangkok: Thai Wattanapanit Press, Co., Ltd, 1987. (in Thai)
- [10] P. Simalaotao and U. Sirisukpoca, "E-Learning Development Model to Increase Student Achievement in High School by using Problem based on Local Knowledge with a Variety of Online Media," in Proceedings of The 11th National Conference on Computing and Information Technology, Bangkok, 2015. (in Thai)