

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องสารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4
โรงเรียนปางศิลาทองศึกษา จังหวัดกำแพงเพชร

The Effects of CIPPA Model Learning Management Combined with Computer-
Assisted Instruction Lessons on Academic Achievement in Chemistry: Solutions
for Mathayom 4 Students at Pangsilathongsuksa School, Kamphaeng Phet

ภูริชญา กรอยสรระน้อย¹, อัจฉรา ใจดี^{1,*}, สุรีย์พร บุญชื่น², สิริวรรณ สมหวัง¹,
พรมณี เทศคง¹, ศิรประภา พลธนะ¹, ชญาดา กลิ่นจันทร์¹

¹โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
²โรงเรียนปางศิลาทองศึกษา อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร

Phurichaya Kroisanoi¹, Atchara Jaidee^{1,*}, Sureeporn Boonchuen², Siriwan Somwang¹,
Pornmanee Thedkong¹, Siraprapa Pholthana¹, Chayada Klinchan¹

¹Program of Chemistry, Faculty of Science and Technology,
Kamphaeng Phet Rajabhat University

² Pangsilathongsuksa School, Pang Sila Thong, Kamphaeng Phet

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA model) ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่องสารละลาย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปางศิลาทองศึกษา จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียน CAI เรื่องสารละลาย 2) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสารละลายแบบ CIPPA model ร่วมกับบทเรียน CAI 3) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสารละลายแบบ CIPPA model 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารละลาย และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียน CAI ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ t-test แบบ independent และ แบบ dependent ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย มีค่าประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 80.26/80.53 โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียน CAI อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, $SD = 0.69$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาเพียงวิธีเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้วิชาเคมีเรื่องสารละลาย, ซิปปาโมเดล, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were to study the effects of CIPPA model learning management along with Computer-Assisted Instruction (CAI) lessons on academic achievement in Chemistry: Solutions and to study satisfaction level of students after studying through the CAI lessons. The participants of this research were Mathayom 4 students who studied in the second semester of the academic year 2024 at Pangsilathongsuksa School. They were selected using cluster random sampling. These students were divided into two groups: 38 students were put in an experimental group, and 39 students were in a control group. The research instruments included CAI lessons, lesson plans using the CIPPA model learning management combined with CAI lessons, lesson plans using the CIPPA model learning, a Chemistry: Solutions achievement test, and a satisfaction questionnaire. The data were analyzed using mean, standard deviation, and independent and dependent t-tests. The research results showed that the computer-assisted instruction lessons in Chemistry: Solutions had an efficiency E1/E2 of 80.26/80.53. The level of satisfaction of the students with the CAI lessons was at a high level (\bar{X} = 4.34, SD = 0.69). The academic achievement of students who received CIPPA model learning management combined with CAI lessons was significantly higher than that of students who received only CIPPA model learning management, at the 0.05 level of statistical significance.

Keywords : Learning management of Chemistry: Solutions, CIPPA Model, Computer-Assisted Instruction Lessons, Academic Achievement

ที่มาและความสำคัญ

การจัดการเรียนรู้หรือกระบวนการเรียนการสอนวิชาเคมี มีวัตถุประสงค์หลักของการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆ กัน การจัดแบ่งขั้นตอนของบทเรียนวิชาเคมีตามลำดับจากง่ายไปสู่บทเรียนที่มีความซับซ้อน โดยแต่ละบทเรียนต้องมีสื่อกลางที่จะก่อให้เกิดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และตอบสนองผ่านประสาทสัมผัส สามารถดำเนินการสังเกต รวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนกระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ นำไปสู่การสรุปความรู้แต่ละบทเรียน และเข้าใจความสัมพันธ์ต่อเนื่องของบทเรียน [1] การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีของโรงเรียนปางศิลาทองศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 นักเรียนมีระยะเวลาเรียนน้อยลง เนื่องจากมีกิจกรรมค่อนข้างมาก ส่งผลให้ขาดความต่อเนื่องในการจัดการเรียนการสอน มีการข้ามเนื้อหา หรือรวบเนื้อหา เพื่อให้ทันและเป็นไปตามแผนการสอนตามแผนการสอนวิชาเคมีเรื่อง สารละลาย ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหา และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แม้ว่าปัจจุบันสื่อหรือแพลตฟอร์มออนไลน์มีมากมายให้นักเรียนได้ศึกษา แต่การเรียนในแพลตฟอร์มออนไลน์ อาจจะไม่ตรงตามเนื้อหาที่ครูได้วางแผนไว้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหนึ่งทางเลือกที่สามารถใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยสอนแทนครูได้ เนื่องจากมีการนำเสนอเนื้อหาด้วยภาพ และมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยสามารถใช้บทวนเนื้อหาที่ผ่านไปแล้ว หรือศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่นักเรียนเรียนไม่ทันหรือไม่เข้าใจ และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น [2] นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว การจัดการเรียนรู้ก็เป็นปัจจัยหลักในการจัดการเรียนการสอน การสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมให้ได้ผลดี ควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิม และสอดแทรกความรู้ใหม่เข้าไป ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางแบบซิปปา โดยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ 5 แนวคิดหลักคือ 1) การสรรค์สร้างความรู้ 2) กระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ 3) ความพร้อมในการเรียนรู้ 4) การเรียนรู้กระบวนการ 5) การถ่ายโอนการเรียนรู้ จากผลการวิจัยของประคอง แจ่มใส (2554) พบว่ากระบวนการเหล่านี้ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนได้ [3] เมื่อพิจารณากระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 – 2569 [4] ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ตลอดจนพัฒนาระบบการศึกษาที่ยืดหยุ่นทั้งในระบบ นอกระบบ ตามอัธยาศัย และการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาสนับสนุน เพื่อให้การเรียนรู้สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Anytime)

ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการแก้ไขปัญหาในการจัดการเรียนการสอน จึงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ในการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปางศิลาทองศึกษา ซึ่งงานวิจัยนี้ถือเป็นงานวิจัยแรกที่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่ดำเนินการในโรงเรียนปางศิลาทองศึกษา จังหวัดกำแพงเพชร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนำเสนอเนื้อหาเรื่องสารละลาย ให้มีประสิทธิภาพ E1/E2 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การวิจัยครั้งนี้ ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนแผนการเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปางศิลาทอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 77 คน กลุ่มตัวอย่างแบ่งโดย

การสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) กลุ่มที่ 1 จำนวน 38 คน เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่ 2 จำนวน 39 คนเป็นกลุ่มควบคุม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบชิปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลาย ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยส่วนในล้านส่วน ความเข้มข้นของสารละลาย โมลาร์ โมแลล และเศษส่วนโมล 3) แผนการจัดการเรียนรู้แบบชิปาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลาย 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน [5]

2.1.1 ศึกษาสาระ มาตรฐาน และผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.2 ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.3 กำหนดประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นประเภทติวเตอร์หรือการนำเสนอเนื้อหา (Tutorial instruction)

2.1.4 กำหนดสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง สารละลาย จากหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560

2.1.5 กำหนดเนื้อหาสาระย่อยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขั้นแรก รวมทั้งเขียนแผนผังการทำงาน และเรื่องราวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาการจัดการเรียนรู้

2.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินค่าความเหมาะสม องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้

2.1.7 ดำเนินการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

2.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปางศิลาทองศึกษา

2.1.9 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 1: แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย

2.2 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.1 ศึกษาสาระ มาตรฐาน และผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรสถานศึกษา

2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง สารละลาย จากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนปางศิลาทองศึกษา โดยกำหนดเนื้อหาใช้เวลาทั้งสิ้น 6 คาบ

2.2.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 3 แผน ซึ่งโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้
- 2) ผลการเรียนรู้
- 3) สาระสำคัญ
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 5) สาระการเรียนรู้
- 6) กระบวนการจัดการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นตอน
- 7) สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้
- 8) การวัดและประเมินผล

2.2.4 พิจารณาตรวจสอบรายละเอียดส่วนต่างๆ ของแผน ความสอดคล้อง ความถูกต้อง ความเหมาะสมของ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้เวลาเรียน และการวัดและประเมินผล

2.2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านเพื่อประเมินค่าความเหมาะสม องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียน และการวัดและประเมินผลของแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.6 ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ปรับกิจกรรมให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และแก้ไขวิธีการวัดประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปรางศิลาทองศึกษา เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ความถูกต้อง ความเหมาะสม และบันทึกปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน [6]

2.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมทั้ง 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยทำการกำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3.2 ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของ ข้อคำถาม และความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

2.3.3 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50

2.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ในข้อที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่ผ่านการเรียน เรื่อง สารละลาย มาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปรางศิลาทองศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

2.3.5 วิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้ดัชนีวัดค่าอำนาจจำแนก B แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 20 ขึ้นไป [7]

2.3.6 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50 – 0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.50 มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการคำนวณ ค่าความเชื่อมั่นของโลเวท (Lovet) เนื่องจากเป็นแบบอิงเกณฑ์ที่มีค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 14 คะแนน ซึ่งคิดจากร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) โดยแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน [6]

2.4.1 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนการประเมินค่า (Rating scale) ตามรูปแบบของ Likert

2.4.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการสอบถาม โดยแยกประเด็นที่จะสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจออกเป็นด้านเนื้อหา ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านสื่อ/ นวัตกรรม รวมทั้งหมด 30 ข้อ โดยต้องการใช้จริง 12 ข้อ

2.4.3 รวบรวมประเด็นที่จะสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาสร้างเป็นข้อคำถามที่ใช้สอบถามความพึงพอใจ

2.4.4 ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความครอบคลุมแล้วนำมาแก้ไขสร้างเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอ ต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของข้อคำถามและความสอดคล้องของข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการสอบถาม

2.4.6 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาเลือกแบบสอบถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50

2.4.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจในข้อที่ผ่านการคัดเลือกแล้วนำไปวัดผลกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนปางศิลาทองศึกษา ที่ผ่านการเรียนวิชาเคมีเรื่อง สารละลาย ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพราะสามารถบอกได้ว่าพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความ

2.4.8 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ มาตรวจสอบให้คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (G) โดยใช้วิธี Item total correlation แล้วตรวจสอบนัยสำคัญด้วยสถิติ สหสัมพันธ์อย่างง่าย แล้วคัดเลือกข้อที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนรวม ถือว่ามีอำนาจจำแนก [8]

2.4.9 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่คัดเลือกไว้ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.58 – 0.76 มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.85

3. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

3.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพปรับปรุงและแก้ไขแล้วทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.3 ผู้วิจัยเน้นการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเคมี เรื่อง สารละลายโดยมีส่วนประกอบของบทเรียนดังภาพที่ 1 ในกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ดังตารางที่ 1 และดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย ในกลุ่มควบคุม ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 คาบ (ชั่วโมง) และมีลำดับขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังตารางที่ 2

3.4 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี (ฉบับเดิม) และให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 5) นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

ตารางที่ 1: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเคมี เรื่อง สารละลาย

ลำดับที่	รายการ	เวลา (ช.ม.)
1	แบบทดสอบก่อนเรียน	1
2	ความหมายความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ ส่วนในล้านส่วน ส่วนในพันล้านส่วน โมลาริตี โมแลลิตี และเศษส่วนโมล	2
3	การคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย	1
4	แบบฝึกหัดตรวจสอบความเข้าใจ	1
5	แบบทดสอบหลังเรียน	1

ตารางที่ 2: การเปรียบเทียบระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

ลำดับขั้นตอน	การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ของกลุ่มทดลอง	การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาของกลุ่มควบคุม
1	ขั้นการทบทวนความรู้เดิม (มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประกอบขั้นนี้)	ขั้นการทบทวนความรู้เดิม
2	ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่
3	ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล	ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล
4	ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม (มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วม)	ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม
5	ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้	ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้
6	ขั้นการแสดงผลงาน	ขั้นการแสดงผลงาน
7	ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วม)	ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาประสิทธิภาพ E1/ E2 ตามเกณฑ์ 80/80 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/ E2 (ทดสอบสมมติฐานข้อ 1)

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ t-test แบบ independent (ทดสอบสมมติฐานข้อ 2)

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา โดยใช้การวิเคราะห์ t-test แบบ dependent (ทดสอบสมมติฐานข้อ 3)

4.4 ประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ทดสอบสมมติฐานข้อ 4)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สารละลาย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สารละลาย นำเสนอเนื้อหาแบบสารสนเทศ ที่เป็นสื่อประสม ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับบทเรียน และมีการให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยมีคำชี้แจงแบบทดสอบก่อนเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา บทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียนให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ มีประสิทธิภาพ E1/ E2 เท่ากับ 80.26/80.53 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังแสดงในตารางที่ 3 ทั้งนี้เนื่องมาจากการวางแผน และดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากเรียบเรียงเนื้อหาจากเรื่องที่ย่างไปเรื่องที่ยาก สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน มีการประเมินก่อนเรียน (Pre-test) ระหว่างเรียน หลังเรียน (Post-test) และทบทวนความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการตอบโต้กับบทเรียนแล้วมีข้อมูลป้อนกลับเสริมแรงให้ผู้เรียนได้ทราบถึงผลของการประเมินตนเอง ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทธสุดา และมะยูโซ๊ะ (2558) ที่ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจัดกิจกรรมเรียนการสอนเรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 84.67/86.33 [9] และพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

ตารางที่ 3: ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

การทดลอง	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E1)	20	16.05	80.26
หลังเรียน (E2)	20	16.11	80.53
ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คิดเป็นร้อยละ			80.26/80.53

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีคะแนนเฉลี่ย 15.68 คะแนน เมื่อตัดการเรียนรู้ออกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ (กลุ่มควบคุม) พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยลดลง (11.82 คะแนน) สถิติทดสอบ t-test มีค่าเท่ากับ 10.918 และมีเลขนัยสำคัญที่ระดับ 0.000 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารละลาย ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 4 สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิชา เคมี เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม ของกชนนท์ ขวัญพุด (2562) [2] ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4: ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	SD	t-test	Sing (2 tailed)
กลุ่มทดลอง	38	20	15.68	1.68	10.918	0.000
กลุ่มควบคุม	39	20	11.82	1.41		

*มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ ความคิด และการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ สามารถสร้างความรู้ ค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนการสอน และผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ สัมพันธ์กับงานวิจัยของ นพดล ผู้มีจรรยา และฐิตากร เพชรกันกิม (2563) [10] ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบซิปปา โมเดล พบว่าสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเป็นไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล รวมทั้งช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักในบทบาทหน้าที่ของตนเอง

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง สารละลาย

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง สารละลาย หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นแล้ว ได้ผลดังตารางที่ 5 จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สารละลาย ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, SD = 0.69) โดยในด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.37$, SD = 0.68) ซึ่งนักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาในส่วนของความรู้ที่ต้องขยายให้มากขึ้นกว่าเดิมสอดคล้อง กับประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนำเสนอเนื้อหา รองลงมาคือด้านสื่อนวัตกรรม ($\bar{X} = 4.34$, SD = 0.71) และด้านที่น้อยที่สุดคือด้านการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.32$, SD = 0.69) ทั้งนี้ในภาพรวมนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา...

แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถดึงดูดความสนใจช่วยให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีสมาธิในการเรียน เพราะผู้เรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ตอบและเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา และยังช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ครบตามเนื้อหา ทั้งยังสามารถกลับมาทบทวน ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วสามารถเรียนรู้ไปก่อนล่วงหน้าได้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้านั้นสามารถเรียนซ้ำได้เรื่อยๆเข้าใจเพราะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาเคมี เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม ของกชนนท์ ขวัญพุ่ม (2562) [2] พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับมาก ($\bar{X} = 4.06$, $SD = 0.69$)

ตารางที่ 5: ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหามีความน่าสนใจ	4.31	0.71	มาก
2. เนื้อหาไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย	4.38	0.68	มาก
3. เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.47	0.59	มาก
4. มีคำถามกระตุ้นความสนใจ	4.32	0.73	มาก
รวม	4.37	0.68	มาก
ด้านการจัดการเรียนรู้			
1. จัดลำดับการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม	4.32	0.71	มาก
2. ใช้เวลาเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	4.38	0.67	มาก
3. การจัดการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ สรุปความรู้	4.23	0.68	มาก
4. ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายกับการเรียนรู้	4.35	0.70	มาก
รวม	4.32	0.69	มาก
ด้านสื่อ/นวัตกรรม			
1. ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง	4.49	0.66	มาก
2. ใช้ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.32	0.73	มาก
3. ความง่ายและสะดวกในการเรียนรู้	4.29	0.75	มาก
4. สามารถเรียนได้นานโดยไม่ปวดตาหรือศีรษะ	4.26	0.71	มาก
รวม	4.34	0.71	มาก
เฉลี่ยรวม	4.34	0.69	มาก

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนปางศิลาทองศึกษา อำเภอบางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่องสารละลาย มีประสิทธิภาพ 80.26/80.53 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาในระดับมาก (\bar{X} = 4.34, SD = 0.69)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุนสนับสนุนการดำเนินการวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และบุคลากรจากโรงเรียนปางศิลาทองศึกษาที่อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือของการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ภพ เลหาโทไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์.
- [2] กชนนธ์ ขวัญพุดม (2562). *การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [3] ประคอง แจ่มใส. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) และการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (Cippa Model)* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [4] เพิ่มพูน ชิดชอบ. (17 ตุลาคม 2567). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568-2569*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน Developmental testing of media and instructional package. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20.
- [6] พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] สมโภชน์ อเนกสุข. (2556). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย Statistical methods for research* (พิมพ์ครั้งที่ 6). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [8] สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2555). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 5). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- [9] ภัทรสุดา ภาสศักดิ์ชัย และมะยูโซ๊ะ กูโน. (2558). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิกริยาเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*. 8(2), 483-492.
- [10] นพดล ผู้มีจรรยา และฐิตากร เพชรกันกิม. (2563). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ข้อมูลสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 19(2), 337-350.