

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

A Study Effect of Inquiry-Based Learning with Computer Assisted Instruction on Learning
Achievement in Chemistry and Satisfaction for Grade 11 Students

กชนนท์ ขวัญพุฒ^{1*} ภัทรพร ชัยประเสริฐ¹ และ ธนะวัฒน์ วรรณประภา²

¹ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

²ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Kotchanon Khwanput^{1*} Pattaraporn Chaiprasert¹ and Thanawat Wannaprapha²

¹ Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University

² Department of Educational Technology, Faculty of Education, Burapha University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสนสุข ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 42 คน เป็นกลุ่มทดลอง และอีกกลุ่มจำนวน 41 คน เป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ และการทดสอบทีแบบกลุ่มอิสระ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี (CAI) เรื่อง ธาตุและสารประกอบอินทรีย์ในอุตสาหกรรม มีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.98/81.90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี, ความพึงพอใจต่อบทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Abstract

The purposes of this research were to study effect of inquiry-based learning with computer assisted instruction on learning achievement in chemistry and student's satisfaction. The participants of this research were grade 11 students who studied in the second semester of academic year 2016 at Saensuk School. They were selected by cluster random sampling. These students were divided into 42 students for experimental group and 41 students for control group. The research instruments were computer assisted instruction, lesson plans using the inquiry-based learning with computer assisted instruction, lesson plans using the inquiry-based learning, chemistry learning achievement test, and satisfaction questionnaires. The data were analyzed by using Mean, Standard Deviation, Two-way repeated measure ANOVA, Dependent sample t-test, and Independent sample t-test. The results of this research showed that: 1) The computer assisted instruction on the topic of Elements and Inorganic Compounds in Industry had an efficiency of 82.98/81.90 which was in accordance with the criterion standard of 80/80. 2) The post-test of learning achievement after learning using inquiry-based learning with CAI was higher than the pre-test at .05 3) The post-test of learning achievement after learning with inquiry-based learning with CAI was higher than the post-test of learning with inquiry-based learning at .05 4) Student's satisfaction with inquiry-based learning with CAI was found at a high level.

Keyword : Inquiry-Based Learning, Computer Assisted Instruction, Learning Achievement in Chemistry, Satisfaction

บทนำ

เคมีเป็นแขนงวิชาหนึ่งทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อโลกโดยมีรากฐานมาแต่โบราณกาล ที่ศึกษาเกี่ยวกับสสารและการเปลี่ยนแปลงของสสาร ความรู้พื้นฐานทางเคมีมีความสำคัญต่อผู้เรียนชีววิทยา ฟิสิกส์ ธรณีวิทยา นิเวศวิทยา และอื่น ๆ ในความเป็นจริงแล้วเคมีเป็นศูนย์กลางของชีวิต เมื่อลองพิจารณาจากสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน (Chang, R., 2012 : 1) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ต้องเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้และสามารถพัฒนาความรู้ไปเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง ด้วยการจัดกิจกรรมและกระบวนการให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน และสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ นอกจากนี้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (Wiangwalai, S., 2013 : 4)

สืบเนื่องจากผลการประเมิน PISA ในปี 2006, 2009, 2012 และ 2015 นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ 421, 425, 444 และ 421 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยมีแนวโน้มที่สูงขึ้นแล้วลดลงในปีล่าสุด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559: 4, 29) และจากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ปีการศึกษา 2558 ซึ่งเป็นการวัดผลระดับประเทศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งมีผลคะแนนต่ำ

กว่าร้อยละ 50 ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ (National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)., 2016) จากผลการสอบระดับชาติดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการปฏิรูปการจัดการศึกษา วิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร นอกจากนี้สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนของ นักเรียนแผนการเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเคมี 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนในชั้นเรียนมีผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อนปะปนกันจึงทำให้นักเรียนกลุ่มเก่งไม่สามารถ พัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพเนื่องจากต้องรอผู้เรียนกลุ่มอ่อน ผู้เรียนมีสมาธิที่ไม่ดีมากนัก สนใจในการ เรียนรู้ได้ดีในช่วงต้น การปฏิสัมพันธ์จะมีเฉพาะนักเรียนในกลุ่มเก่งเท่านั้นที่ได้ตอบกับครูและได้รับการเสริมแรง ทางบวก การเสริมแรงจึงเป็นไปอย่างไม่ทั่วถึง นอกจากนี้เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ อนินทรีย์ในอุตสาหกรรม มีเนื้อหาที่ประกอบด้วยปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม หลายขั้นตอน และเป็นปฏิกิริยาที่ต่อเนื่องกันผู้เรียนจึงเกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจในการเรียนรู้ เน้นการ ท่องจำปฏิกิริยาเคมี ไม่เข้าใจหลักการและกระบวนการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมได้ ประกอบกับปัญหาการขาด แคลนสื่อการเรียนรู้อันทันสมัยและไม่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ดี เท่าที่ควร ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้และพัฒนาสื่อการเรียนการ สอน เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

ปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งเป็นสื่อประสมรูปแบบหนึ่ง เข้ามามีบทบาทในการเรียน การสอนอย่างกว้างขวาง เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถสร้างความสนใจให้ผู้เรียน มีการ นำเสนอเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วด้วยภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติพร้อมทั้งเสียงประกอบการบรรยาย และบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากกว่าสื่อการเรียนรู้อื่น ๆ การใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถใช้เพื่อช่วยสอนแทนครูในส่วนที่ครูสอนได้น้อยทั้งในและนอกชั้น เรียน หรือใช้บทเรียนเนื้อหาที่เรียนผ่านไปแล้ว หรือสอนเสริมในกรณีที่นักเรียนเรียนไม่ทันหรือไม่เข้าใจ นอกจากนี้ CAI สามารถใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนหรือลดปัญหาการขาดแคลน ผู้สอน รวมทั้งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เวลาเรียนของผู้เรียนลดลง โดยเฉพาะนักเรียนที่ เก่ง สามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น นักเรียนมีความสนใจเรียนสูงขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่าง แท้จริงโดยมีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน และสามารถนำเสนอ 멀티มีเดียได้ (Thianthong, M., 2002 : 6-7) เมื่อนำมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบด้วย 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4. ขั้น ขยายความรู้ (Elaboration) 5. ขั้นประเมิน (Evaluation) (Rodger W. B. & et al., 2006 : 2) ที่จะทำให้ นักเรียนได้เรียนรู้และค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา มีโอกาสพัฒนา ความคิดและฝึกการกระทำ นักเรียนเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน (Sutthirat, C., 2015 : 343-344, 347) และความสนใจสูงขึ้น เวลาเรียนของผู้เรียนลดลง ส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน มีการนำเสนอ 멀티มีเดีย ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ (Thianthong, M., 2002 : 6-7) ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้า สามารถเรียนได้ตามความสามารถของตน โดยไม่อายผู้อื่นเมื่อตอบ คำถามผิด (Limtasiri, O., 2013 : 200) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bunphit, A. (2013) ที่ได้ทำการศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียน โดยวิธีสอนปกติ และศึกษาเจตคติของนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกรด-เบส พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องกรด-เบส เท่ากับ 0.89 นักเรียนที่เรียนด้วย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีเจตคติต่อการเรียนอยู่ในระดับดี และงานวิจัยของ Thepnimit, W. (2011) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ เพื่อประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี มีประสิทธิภาพ 86.11/84.91 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก

จากสภาพการณ์ข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในวิชาเคมี 4 เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสนสุข เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ประเภทนำเสนอเนื้อหา เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม ให้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Pretest-Posttest control group design (Anegasukha, S., 2010 : 64)

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนแผนการเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสนสุข ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 83 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสนสุข ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 42 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง และอีกกลุ่มจำนวน 41 คน เป็นกลุ่มควบคุม
2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่สามารถนำเสนอสื่อประสมในรูปแบบของภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาความรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนพร้อมทั้งมีผลป้อนกลับ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ประเภทนําเสนอเนื้อหา ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน

4.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยหรือคำถามแล้วแสวงหาความรู้หรือคำตอบอย่างเป็นกระบวนการด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

4.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยหรือคำถามแล้วแสวงหาความรู้หรือคำตอบอย่างเป็นกระบวนการด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในชั้นขยายความรู้

4.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนจากการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการสอบด้านพุทธิพิสัยตามแนวความคิดของบลูมทั้ง 6 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

4.5 ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของผู้เรียนต่อการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่ได้รับในเชิงบวก โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสาระ มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ แนวคิดทฤษฎีเพื่อนำมาใช้ในการสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพโดยนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและนำไปทดลองใช้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ประเภทติวเตอร์หรือนำเสนอเนื้อหา (Tutorial instruction) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.39-4.45 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.53-0.55 หลังจากนั้นนำทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม ภาคสนาม ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 66.67/63.33, 76.11/73.89 และ 82.17/81.83 ตามลำดับ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชั้นขยายความรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5

ท่าน มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.44-4.48 และ 4.47-4.49 ตามลำดับ และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.53-0.55 และ 0.55 ตามลำดับ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมทั้ง 6 ด้าน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนที่ผ่านการเรียนมาแล้ว มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .50-.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .30-.50 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .84

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แบบมาตราส่วนการประเมินค่า (Rating scale) ตามรูปแบบของ Likert เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง .80-1.00 แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนที่ผ่านการเรียนมาแล้ว ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .58-.76 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .85

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพปรับปรุงและแก้ไขแล้วทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชาเคมี เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม ในกลุ่มทดลอง และดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาเคมี เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม ในกลุ่มควบคุม ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 8 คาบ

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี (ฉบับเดิม) และให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

5. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ของกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 80/80 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของ Promwong, C. (2013 : 9-11)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-way repeated measure ANOVA)

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-way repeated measure ANOVA)

4. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยใช้ของ Thuaklang, K., and Thuaklang, C. (2012 : 276)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ประเภทนำเสนอเนื้อหา เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 80/80 ได้ผลการดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

การทดลอง	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	20	16.60	82.98
หลังเรียน	20	16.38	81.90
ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คิดเป็นร้อยละ			82.98/81.90

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยเทียบกับเกณฑ์ 80/80 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) = 82.98/81.90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยการทดสอบผลย่อย (Simple Effect)

ตัวแปร	ก่อนเรียน		หลังเรียน		F	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
กลุ่มทดลอง	4.95	1.899	16.38	1.834	21866.67*	.000
กลุ่มควบคุม	4.63	2.034	12.63	1.714	7497.14*	.000
F	.543		92.366*			
p	.463		.000			

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.06$, $SD = 0.69$)

อภิปรายผล

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 82.98/81.90 ทั้งนี้เนื่องมาจากการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นไปอย่างมีระบบเริ่มจากการสำรวจ ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า เนื้อหา เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม มีเนื้อหาที่ใช้การท่องจำเป็นจำนวนมากและต่อเนื่องกัน ผู้เรียนขาดความสนใจและเบื่อหน่าย ผู้วิจัยจึงเลือกเนื้อหา เรื่อง ธาตุและสารประกอบอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม มาออกแบบและสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้มีการนำเสนอเนื้อหาสื่อประสมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรียบเรียงเป็นลำดับขั้นตอนจากเรื่องที่ย่อยไปเรื่องที่ยาก ได้ใจความ เข้าใจได้ง่ายโดยสอดแทรกเทคนิคการเรียนรู้หลายรูปแบบ เช่น Concept mapping, Flow chart เป็นต้น รวมไปถึงมีการประเมินก่อนเรียน (Pre-test) ระหว่างเรียน หลังเรียน (Post-test) และทบทวนความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการตอบโต้กับบทเรียนแล้วมีข้อมูลป้อนกลับเสริมแรงให้ผู้เรียนได้ทราบถึงผลของการประเมินตนเอง ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำเสนอแนะมาพัฒนาให้มีข้อความน้อยลง เพิ่มรูปภาพประกอบให้มากขึ้น และเพิ่มความน่าสนใจ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม ซึ่งพบว่าในการหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยวบทเรียนคอมพิวเตอร์ยังคงมีข้อความมากเกินไปจึงได้ทำการลดข้อความลงและเพิ่มรูปภาพมากขึ้นผู้เรียนในกลุ่มอ่อนต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ในการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม พบว่า รูปภาพมีเป็นจำนวนมากทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากขึ้นแต่ไม่ลึกซึ้งเท่าที่ควรเนื่องจากมีข้อความจำนวนน้อยที่ใช้ในการอธิบายรูปภาพต่าง ๆ จึงได้ทำการปรับให้ข้อความและรูปภาพมีจำนวนที่เหมาะสมกัน ส่วนการหาประสิทธิภาพภาคสนามนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้ผ่านการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องและเหมาะสมแล้ว ผู้เรียนจึงเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยได้เป็นอย่างดีทำให้ค่าประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ 80/80 และเมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไปใช้กับกลุ่มทดลอง พบว่า ค่าประสิทธิภาพยังคงผ่านเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับ Laohacharatsaeng, T. T. (1998 : 8-11) ที่กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีองค์ประกอบสำคัญ คือ สารสนเทศที่ได้รับการเรียบเรียงมาแล้วเป็นอย่างดี ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และการให้ผลป้อนกลับโดยทันที สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Thepnimit, W. (2011) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ เพื่อประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องสารชีวโมเลกุล มีประสิทธิภาพ 86.11/84.91 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และผลการวิจัยของ Khanawong, W. (2011) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต

วิชาเคมีอินทรีย์ เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จนเกิดความรู้ความเข้าใจ ซึ่ง การที่นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองนั้น จะทำให้นักเรียนเข้าใจและจดจำองค์ความรู้ที่ได้ในระย ะยาว และสามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ และเมื่อนักเรียนเกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนและ ถูกต้องก็จะส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนด้วย ซึ่งการใช้รูปแบบการจัดการ เรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบของบายบีและคณะ (Rodger W. Bybee et al., 2006 : 41- 42) ผู้เรียนถูกกระตุ้นจากสถานการณ์เพื่อสร้างความรู้และแนวคิดอย่างมีความหมาย พัฒนาความคิดและ ความรู้ของตนเองอย่างเต็มความสามารถโดยเรียนรู้วิธีการการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการ เรียนรู้โดยสามารถกำหนดเป้าหมายและติดตามผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนจดจำความรู้ได้นาน ขึ้น อีกทั้งการค้นพบด้วยตนเองยังเป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ และ ช่วยพัฒนาอัตมโนทัศน์แก่ผู้เรียน (Dechakhup, P., 2002 : 73) นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ความรู้ที่ได้มีคุณค่า มีความหมายสำหรับผู้เรียน เป็นประโยชน์และจดจำได นานขึ้น สามารถเชื่อมโยงความรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Munkham, S., and Munkham, O., 2003 : 142) แต่ Munsadaeng, S. (2011 : 121) ได้กล่าวไว้ว่า หลังจากทีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไปทดลองกับโรงเรียนในเขต กรุงเทพมหานคร และต่างจังหวัด เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในสภาพการเรียนการสอนปกติ พบว่า ข้อจำกัดของครูทั้งใน เขตกรุงเทพฯ และต่างจังหวัดมีลักษณะเดียวกัน คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไม่ครบวงจรตาม แนวทางของ สสวท. คือ ครูดำเนินกิจกรรมในชั้นขยายความรู้น้อยมาก ทำให้ไม่เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียน เนื่องจากในชั้นขยายความรู้เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เพิ่งค้นพบไปสู่ปัญหาใหม่ที่ ยังสงสัยหรือน่าสงสัย อันจะนำไปสู่การสำรวจและค้นหา เสาะหาความรู้ต่อไป ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้ง กว้างไกลมากขึ้นกว่าเดิม ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้ดียิ่งขึ้น

จากข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยจึงได้สร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาใช้ร่วมกันเพื่อลดข้อจำกัดดังกล่าว ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็น การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เวลาเรียนของผู้เรียนลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนเก่ง ไม่ต้องเสียเวลาคอยเพื่อน สามารถเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้ล่วงหน้า ส่วนผู้เรียนที่ค่อนข้างช้าสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาเดิมซ้ำ ได้เพื่อเพิ่มความเข้าใจมากขึ้น นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการป้อน คำถาม-คำตอบ ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะมีการแสดงความยินดีหรือชื่นชมด้วยข้อความ “ยินดีด้วยตอบถูกแล้วครับ” “เก่งมาก ๆ เลยครับ” ถ้าผู้เรียนตอบผิดมีข้อความให้กำลังใจแก่ผู้เรียนตอบใหม่ด้วยข้อความ “ลองใหม่อีกครั้ง

นะครับ” “ตั้งใจอีกหน่อยนะครับ” ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนได้ตามความสนใจของตนเองหรือสามารถย้อนกลับมาทบทวนเนื้อหาเดิมหรือข้ามไปยังเนื้อหาถัดไปได้ ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยการออกแบบบทเรียนให้หมุนเลื่อนไปข้างหน้า ย้อนกลับ และกลับไปยังหน้าหลัก ประกอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ถูกออกแบบมาให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองด้วยการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) การทดสอบระหว่างเรียน การทดสอบหลังเรียน (Post-test) และแบบทบทวนความรู้ ในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น Concept mapping, Flow chart เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ ทำให้เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากขึ้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Thianthong, M. (2002 : 6-7) ที่กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์มากกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง นับตั้งแต่การจัดบทเรียน เลือกกิจกรรมที่ตนเองถนัด จนถึงประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็ว ฉับไว การย้อนกลับหรือข้ามบทเรียนไปยังเนื้อหาถัดไป ทำได้ง่าย และสะดวก สามารถนำเสนอกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และภาพโครงสร้างซับซ้อนประกอบการเรียนได้ นอกจากนี้ ยังใช้เสียงประกอบบทเรียนในลักษณะของสื่อประสมได้ ทั้งเสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงพิเศษ (Sound Effect) ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวกตามความต้องการ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงขึ้นและสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Khanawong, W. (2011) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาเคมีอินทรีย์ เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาเคมีอินทรีย์ เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Bunphit, A. (2013) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนปกติ เรื่องกรด-เบส พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียนของผู้เรียนขณะเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ไม่เกิดการเบื่อหน่ายกับบทเรียน มีสมาธิในการเรียนเนื่องจากผู้เรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ตอบและเรียนรู้ด้วยตนเองอยู่ตลอดเวลา ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วสามารถเรียนรู้ไปก่อนล่วงหน้าได้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้าขึ้นไม่รู้สึกกดดันเพราะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการแสดงความตั้งใจเมื่อสามารถเรียนรู้บทเรียนจนจบได้ในเวลาอันรวดเร็ว นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ถูกออกแบบมาให้มีภาพเคลื่อนไหว เช่น Cartoon animation, Processing animation แสดงและอธิบายกระบวนการผลิต การเกิดปฏิกิริยาของสารตั้งต้นจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังใช้เสียงในการอธิบายประกอบการบรรยาย เช่น มีรูปภาพตัวอย่างจริงที่สอดคล้องกับเนื้อหาและทำให้ผู้เรียนรู้สึกตื่นเต้น อยากรู้ อยากเห็น ได้รับความสนใจของผู้เรียน และสนใจผู้เรียนให้รู้สึกไม่เบื่อ

หน่วย ประกอบกับการกล่าวชื่นชมและแสดงความยินดี “ยินดีด้วยตอบถูกแล้วครับ” “เก่งมาก ๆ เลยครับ” เมื่อตอบคำถามถูกต้อง และจากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ผู้เรียนได้เขียนบรรยายไว้ว่า “บทเรียนมีความแปลกใหม่ทำให้ชวนน่าติดตาม” “เรียนแล้วไม่รู้สึกน่าเบื่อเพราะมีการทดสอบอยู่ตลอดเวลา” “มีความเป็นอิสระในการเรียนไม่รู้สึกกดดัน” ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thepnimit, W. (2011) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก และงานวิจัยของ Bunphit, A. (2013) ที่ได้ทำการศึกษาเจตคติของนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกรด-เบส พบว่า มีเจตคติต่อการเรียนอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จำเป็นที่ต้องมีคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานได้ทั้งภาพและเสียงอย่างเพียงพอกับจำนวนนักเรียน

1.2 ในการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ถึงแม้ว่าจะเป็นการเรียนด้วยตนเอง แต่ครูก็ยังมิบทบาทในการให้ความช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนเกิดปัญหาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นครูผู้สอนควรให้การดูแลตลอดเวลาทำการสอน หรือคอยให้คำแนะนำแก้ไขข้อผิดพลาดของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้

2.2 ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรูปแบบเกมเพื่อเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้

2.3 ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรูปแบบสถานการณ์จำลองเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการทดลองปฏิบัติการหรือการทดลองที่เป็นอันตราย

Reference

- Anegasukha, S. (2010). *Research Method in Behavioral and Social Sciences*. Chonburi: Burapha University, Faculty of Education, Department of Research and Applied Psychology. (in Thai)
- Bunphit, A. (2013). *Development of computer-assisted instruction on acid-base for the 5th grade high school students*. (Master of Science). Walailak University, Science Education. (in Thai)
- Chang, R. (2012). *Chemistry 1: Chemistry 10/e (Thaweechai Amonsukchai, Yutthana Tanteeroongrojchai, Tinnakorn Tiensing and Phonsawan Amonsukchai, Translation)*. Bangkok: McGraw-Hill.

- Dechakhup, P. (2002). *Science Teaching Behavior*. Bangkok: Institute of Academic Development. (in Thai)
- Khanawong, W. (2011). *The Effects computer Assisted Instruction via the Internet in Organic Chemistry on the Topic of Hydrocarbon Compounds on Learning Achievement and Learning Retention of First Year Students at Rachamagala University of Technology Tawan-Ok in Chanthaburi Province*. (Master of Education). Sukhothai Thammathirat Open University. (in Thai)
- Laohacharatsaeng, T. T. (1998). *Computer Assisted Instruction*. Bangkok: Wongkamon. (in Thai)
- Limtasiri, O. (2013). *Innovation and Technology for Learning Management CLM 6607 (TL 715)*. Bangkok: Ramkhamhaeng University Press. (in Thai)
- Munkham, S. and Munkham, O. (2003). *21 Learning Management: For Development of Thinking Process* (4th ed.). Bangkok: Parbpim. (in Thai)
- Munsadaeng, S. (2011). *Seminar in Science Teaching*. Bangkok: Ramkhamhaeng University Press. (in Thai)
- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2016). *The Result of the Ordinary National Educational Testing (O-NET) of academic year 2015*. Retrieved 2019, October 16, from <http://www.niets.or.th/>. (in Thai)
- Promwong, C. (2013). Developmental Testing of Media and Instructional Package. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(1), 7-20. (in Thai)
- Rodger, W. B., Joseph ,A., Taylor, A. G., Pamela, V. S., Janet C. P., Anne W., ...Nancy, L.. (2006). *The BSCS 5E Instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado: BSCS.
- Sutthirat, C. (2015). *80 Child Center Innovative Learning Management* (6th ed.). Nonthaburi: P-Balance Design and Printing. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of teaching science and technology. (2016). *PISA 2015 Research Summary*. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (in Thai)
- Thepnimit, W. (2011). *The Construction of Computer-Assisted Instruction Chemistry in Biomolecule Subject for Mathayomsuksa 4 Students Plan Math-English at Chonpratanwittaya School*. (Master of Education). Kasetsart University. (in Thai)
- Thianthong, M. (2002). *Courseware Design and Development for CAI*. Bangkok: Textbook Manufacture Center King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (in Thai)
- Thuaklang, K., and Thuaklang, C. (2012). *Media development/educational innovation to promote academic standing*. Bangkok: Satapornbooks Press. (in Thai)
- Wiangwalai, S. (2013). *Learning Management*. Bangkok: Odian Store. (in Thai)

ผู้เขียน

กชนนท์ ขวัญพุด

นิสิตระดับปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131
e-mail: kotchanon.khwanput@gmail.com

ภัทรภร ชัยประเสริฐ

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131
e-mail: pattarapornc@buu.ac.th

ธนะวัฒน์ วรรณประภา

ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131
e-mail: thanawat@go.buu.ac.th