

# การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## The Development of Computer Assisted Instruction by Using Inquiry-Based Learning with Concept Mapping in Computing Science Subject for Matthayomsuksa II Students

นางติรยา นามวงศ์<sup>1\*</sup>

Tirya Namwong<sup>1\*</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนบ้านดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 21 คน ซึ่งได้จากรีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) แผนการจัดการเรียนรู้ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test (Dependent Samples) แบบไม่อิสระ

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.22/81.43

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ มีค่าเท่ากับ 0.6921

<sup>1</sup> ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านดินจี่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3

<sup>2</sup> Senior Professional Level Teachers at Bandinjee school under Kalasin Primary Education Service Area Office 3

\* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding author)



3. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, แผนผังมโนทัศน์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## Abstract

The objectives of this research were: (1) to development of the computer assisted instruction by using inquiry-based learning with concept mapping in computing science subject for Matthayomsuksa II students and find out efficiency according to the criteria of 80/80, (2) to find out the effectiveness index of studying the computer assisted instruction by using inquiry-based learning with concept mapping, (3) to study students' learning achievement and (4) to study satisfaction of students studying the computer assisted instruction by using inquiry-based learning with concept. The sample consisted of 21 Matthayomsuksa 2/2 students of Bandinjee school, Khammuang District, Kalasin Province under Kalasin Primary Education Service Area Office 3, during the second semester of academic year 2019, they were selected by cluster random sampling. The employed research instruments were: (1) computer assisted instruction (CAI), (2) lesson plans, (3) learning achievement tests and (4) satisfaction questionnaire. The data analysis was used mean, standard deviation, percentage and dependent sample t-test.

The results found that:

(1) The computer assisted instruction by using inquiry-based learning with concept mapping developed by the researcher was effective at 82.22/81.43

(2) The effectiveness index of computer assisted instruction by using inquiry-based learning with concept mapping was at 0.6921

(3) The students' achievement after learning was significantly higher than before learning by using it at level of.01

(4) The satisfaction of students studying as a whole was in a high level.

**Keywords:** Inquiry-based learning, computer assisted instruction (CAI), concept mapping, learning achievement

## บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กรมวิชาการ, 2551: 4) วิทยาการคำนวณ อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีเป้าหมายพัฒนาผู้เรียนให้ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ สามารถค้นหาข้อมูลหรือ สารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงและทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560: 1-3)

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดินจี่ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่านักเรียนยังมีปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนไม่สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สรุปสาระสำคัญไม่เป็น ส่งผลให้เป็นอุปสรรคต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน และการพัฒนาความรู้ของนักเรียน ความเจริญ

ก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีมากขึ้น จึงทำให้เนื้อหาวิชาเพิ่มมากขึ้นด้วย ประกอบกับนักเรียนต้องทำกิจกรรมทั้งกิจกรรมของโรงเรียนและชุมชน จึงทำให้เวลาเรียนไม่เพียงพอสำหรับการสอนเนื้อหาและการสอนในห้องเรียนครูมักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับความแตกต่างทางด้านความสามารถของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีสติปัญญา ความคิด ความชอบ ความถนัด ความสนใจที่แตกต่างกันอันเป็นผลเนื่องมาจากพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ทำให้นักเรียนไม่สนใจบทเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เป็นการสอนที่ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหา และเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ สามารถตอบโต้ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่นเดียวกับการตอบโต้ระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนตามปกติ และช่วยลดความแตกต่างระหว่างนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำก็สามารถซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงก็สามารถเรียนเสริมบทเรียนและเรียนล่วงหน้าจากผู้สอนจะทำการสอนก็ได้ (เอกภูมิ ชุนิตย์, 2553)

จากการศึกษารูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลายรูปแบบ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลวิธีการสอนที่สำคัญอีกรูปแบบหนึ่ง ที่อยู่บนพื้นฐานแนวคิด Constructivism อันเป็นแนวคิด ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ ครูเป็นผู้จัดประสบการณ์การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิด



ความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้ เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ที่ครูต้องยึดนำไปใช้สอนจริง 5 ขั้นตอน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 216) ได้แก่ (1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) (2) ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ (5) ขั้นประเมิน (Evaluation) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 35) แผนผังความคิด (Mind mapping) เป็นเครื่องมือหรือแบบที่เขียนย่อเพื่อแสดงภาพการจัดการความคิดอย่างเป็นระบบ เป็นการรวบรวมความคิดรวบยอดต่างๆ ให้เห็นเป็นรูปธรรม เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดแต่ละเรื่องจนเกิดเป็นองค์ความรู้ (อรอุมา แก้วกล้า, 2557) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของสาระ หรือความคิดต่างๆ ให้เห็นโครงสร้างในภาพโดยรวมโดยใช้เส้นระยะห่าง จากจุดศูนย์กลาง ซึ่งมีสื่อเครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิตและภาพ แสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้นๆ (ทิตินา แชมมณี, 2555) มีจุดศูนย์กลางที่เป็นหัวใจหลักสำคัญของเรื่องแล้วแตกแขนงออกไปเป็นเรื่องย่อยๆ หรือใจความรอง จะทำให้นักเรียนเกิดการจำเข้าใจเนื้อหา รู้จักประเด็นที่สำคัญ ทำให้เห็นภาพการสรุปความคิดเรื่องนั้นๆ ในกระดาษเพียงแผ่นเดียว (บุญขุมศรีสะอาด, 2553) และนอกจากนั้นยังสามารถนำวิธีการของแผนผังความคิดไปใช้ในชีวิตส่วนตัว และการทำงานจริง และถ้านำแนวคิดเทคนิควิธีการนี้ขยายผลในวงการการศึกษา จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับผู้ที่สอน เริ่มตั้งแต่การวางแผนการ

จัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนรู้ พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ ศาสตร์และศิลป์ด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2557)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น โดยนำเนื้อหาในวิชาวิทยาการคำนวณ มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ อันจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้มากขึ้น และคาดหวังว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อย่างแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมสำหรับนักเรียนใช้เป็นสื่อในการศึกษาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านดินจี่ ตำบลดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 49 คน จาก 2 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนบ้านดินจี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 21 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ซึ่งแต่ละห้องคละผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง จากระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายทำการสอนประจำปี (บุญชม ศรีสะอาด, 2560: 41)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์และการใช้

เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 9 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง เวลา 18 ชั่วโมง ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42-4.64

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.35 ถึง 0.79 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.82 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.28-0.86 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

### ขั้นตอนการวิจัย

1. แจ้งจัดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณ



เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะมีการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน ดำเนินการเก็บคะแนน จากการทำใบงาน และการทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

5. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ภายหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ครบ 9 แผน ก่อนทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากทำการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 9 แผน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

7. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยด้วยวิธีทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ( $E_1/E_2$ ) ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ จากผลรวมของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตรการหา E.I.

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test Dependent Sample

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.22/81.43 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังตาราง 1



ตาราง 1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| การประเมิน                        | n  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | ร้อยละ |
|-----------------------------------|----|-----------|-----------|------|--------|
| ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) | 21 | 270       | 222       | 2.59 | 82.22  |
| ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )   | 21 | 30        | 24.43     | 0.98 | 81.43  |

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.22/81.43

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.6921 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.21 ดังตาราง 2

ตาราง 2 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| n  | คะแนนเต็ม | ผลรวมของคะแนน |           | E.I.   |
|----|-----------|---------------|-----------|--------|
|    |           | ก่อนเรียน     | หลังเรียน |        |
| 21 | 30        | 250           | 513       | 0.6921 |

ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ มีค่าเท่ากับ 0.6921 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.21

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้

ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตาราง 3



**ตาราง 3** การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ

| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน     | N  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | t                  | df | Sig.               |
|---------------------------|----|-----------|-----------|------|--------------------|----|--------------------|
| ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | 21 | 30        | 11.90     | 1.09 | 35.57 <sup>*</sup> | 20 | .000 <sup>**</sup> |
| หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | 21 | 30        | 24.43     | 0.98 |                    |    |                    |

\* \*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์

วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหา และด้านครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

## อภิปรายผล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.22/81.43 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด หมายความว่า นักเรียนได้ค่าเฉลี่ยจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 9 แผน โดยคะแนนไปงานและคะแนนทดสอบย่อยท้ายแผน จำนวน 9 แผน ระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.22 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.43 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเป็นไปตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน และวิธีการที่เหมาะสมคือ ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาวิชา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นได้ผ่านการหาคุณภาพและตรวจสอบแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์ด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบการสอน ด้านการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และก่อนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้



แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้ผ่านการทดลอง สอนกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และมีบริบทที่ ใกล้เคียงกัน สิ่งแวดล้อมเดียวกัน และไม่เคยเรียน บทเรียนนี้มาก่อน โดยทำการทดลองแบบหนึ่งต่อ หนึ่ง ทดลองแบบกลุ่มเล็ก และทดลองภาคสนาม เพื่อนำส่วนที่บกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมี ประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณีฐวัตร เขียวดี (2561: 149-187) ที่ได้พัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การเรียนรู้ แบบ 4MAT ร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียง ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ความรับผิดชอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์เท่ากับ 81.00/85.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียน รู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ แผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.6921 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.21 แสดงว่านักเรียนมี ความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 69.21 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎีในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์อีกทั้งบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถรวบรวมลักษณะ และคุณภาพของสื่อหลายชนิดมาไว้ในตัวเอง เช่น เสียง สไลด์ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก

ลายเส้น ตัวอักษร และวีดิทัศน์ เป็นต้น ทำให้ การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ซึ่งจะช่วยเพิ่ม แรงจูงใจในการเรียนให้กับนักเรียน (ยอดชาย ขุนสังวาล, 2553) สอดคล้องกับภัสสร พิมบุญ (2557: 55-100) ที่ได้วิจัยการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ข้อมูลและแหล่งข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน บ้านใหม่สามัคคี พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.6607 สอดคล้องกับสุกัญญา โยธายุท (2561: 85-119) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียน รู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ ประกอบแผนผัง ความคิดประเภทใยแมงมุม เรื่อง พุทธประวัติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าดัชนี ประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊ก ซอว์ ประกอบแผนผังความคิด ประเภทใยแมงมุม เรื่อง พุทธประวัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7516 หรือคิดเป็นร้อยละ 75.16

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการ คำนวณ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนการ เรียนรู้และหลังการเรียนรู้ พบว่า จากการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการจัดการ เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ แผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณ คะแนน เฉลี่ยหลังการเรียนรู้สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการ เรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ เป็นการสอนที่ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ เนื้อหา และเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ สามารถตอบโต้ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์



ได้ เช่นเดียวกับการตอบโต้ระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนตามปกติ และช่วยลดความแตกต่างระหว่างนักเรียน นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำก็สามารถซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงก็สามารถเรียนเสริมบทเรียนและเรียนล่วงหน้าให้ผู้สอนจะทำการสอนก็ได้ (เอกภูมิ ชุนิตย์, 2553) อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลวิธีการสอนที่สำคัญอีกรูปแบบหนึ่ง ที่อยู่บนพื้นฐานแนวคิด Constructivism อันเป็นแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ ครูเป็นผู้จัดประสบการณ์ การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา ล่ามวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ ความรู้ที่น้อยอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 216) ซึ่งสอดคล้องกับจำปี ไชยเมืองคุณ (2560: 70-82) ที่ได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.72$ , S.D.=0.48) ทั้งนี้เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีการนำเสนอเนื้อหาที่มีทั้งภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้พร้อมๆ กัน จึงทำให้การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ซึ่งจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้กับนักเรียน (ยอดชาย ชุนสังวาล, 2553) สอดคล้องกับงานวิจัยของจำปี ไชยเมืองคุณ (2560: 70-82) ที่ได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.18 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้และเนื้อหา ก่อน ขณะที่นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมการเรียนรู้ครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ

1.2 การจัดกลุ่มนักเรียนควรเป็นกลุ่มคละความสามารถ มีทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อให้ นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนที่อ่อนจะได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ ส่วนนักเรียนที่เก่งจะได้เพิ่มทักษะโดยการอธิบายหรือถ่ายทอดความรู้ให้กับเพื่อนในกลุ่ม

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษา ค้นคว้าตัวแปร



อื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา เป็นต้น

2.2 ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นต้น เพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ

2.3 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ และในระดับชั้นอื่น

2.4 ควรเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนโดยวิธีอื่น

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์ บางกอกใหญ่.
- จำปี ไชยเมืองคุณ. (2560). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ณัฐวัตร เจียวดี. (2561). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4MAT ร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ความรับผิดชอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- ทศนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการ จัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กทม: ประสานการพิมพ์.
- ภัสสร พิมพ์บุญ. (2557). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ข้อมูลและแหล่งข้อมูลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านใหม่สามัคคี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ยอดชาย ขุนสังวาล. (2553). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสงวนหญิง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2557). *การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบ Backward Design*. มหาสารคาม: กากะเยี่ย.



- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- สุกัญญา โยธายุท. (2561). การพัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ ประกอบแผนผังความคิดประเภทใยแมงมุม เรื่อง พุทธประวัติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุรุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- อรอุมา แก้วกล้า. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การคิดแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Socioscientific กับผัง มโนทัศน์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานกับผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ กศม, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- เอกภูมิ ชุนิตย์. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทวีปเอเชีย ที่สรุปทเรียนด้วยแผนที่ ความคิด สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์, ศษ.ม, มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.