

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก  
เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดบุรีรัมย์

มณฑกานต์ ยืนนาน<sup>1\*</sup> ดวงเดือน สุวรรณจินดา<sup>2</sup> และ จุฬารัตน์ ธรรมประทีป<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

<sup>2</sup>รองศาสตราจารย์ ดร.ประจำวิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

\* monthakamyennam@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 16 คน รวมทั้งหมด 32 คน ที่จัดนักเรียนแบบคละความสามารถ ของโรงเรียนเมืองโพธิ์ชัยพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับสลากให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การสืบเสาะหาความรู้ เทคนิคผังกราฟิก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ

## The Effects of Learning Management Using Inquiry Method (5E) with Graphic Organizing Technique on Learning Achievement in the Topic of Homeostasis and Integrated Science Process Skills of Mathayom Suksa V

Monthakarn Yuennarn<sup>1,\*</sup>, Duongdearn Suwanjinda<sup>2</sup>, and Jurarat Thammaprateep<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Student; Science Education Major, Department of Curriculum and Instruction, School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

<sup>2</sup> Associate prof. Dr.; Science Education Major, Department of Curriculum and Instruction, School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

\* monthakamyuennarn@gmail.com

### Abstract

*The purposes of this research were to 1) compare science learning achievement of Mathayom Suksa V students, who learned under the inquiry method (5E) with graphic organizing technique, with that of the students who learned under the traditional teaching method; and 2) compare integrated science process skills of Mathayom Suksa V students, who learned under the inquiry method (5E) with graphic organizing technique with that of the students who learned under the traditional teaching method. The research sample consisted of 32 Mathayom Suksa V students in two intact heterogeneous classrooms, 16 students per classroom of Mueang Phochai Pitthayakhom School in Buri Ram province, obtained by the cluster random sampling. One classroom was randomly assigned as the experimental group to learn under the inquiry method (5E) with graphic organizing technique; while the other classroom, the control group to learn under the traditional teaching method. The employed research instruments included 1) learning management plans for the inquiry method (5E) with graphic organizing technique; 2) learning management plans for the traditional teaching method; 3) a science learning achievement test; and 4) an assessment scale for integrated science process skills. Statistics for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.*

*Research findings showed that 1) the science learning achievement in the topic of homeostasis of the students who learned under the inquiry method (5E) with graphic organizing technique was significantly higher than that of the students who learned under the traditional teaching method at the .01 level of statistical significance; and 2) the integrated science process skills of the students who learned under the inquiry method (5E) with graphic organizing technique was significantly higher than those of the students who learned under the traditional teaching method at the .01 level of statistical significance.*

**Keywords:** Inquiry method, Graphic organizing technique,  
Learning achievement, Integrated science process skills

## 1. บทนำ

จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) ปีการศึกษา 2559-2560 ของโรงเรียนในจังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า คะแนนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เฉลี่ยเพียง 30.60 และ 27.48 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ โดยคะแนนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเมืองโพธิ์ชัยพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ มีค่าเฉลี่ยเพียง 29.86 และ 23.44 ตามลำดับ โดยในปีการศึกษา 2559 มาตรฐาน ว 1.1 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเพียง 39.71 และปีการศึกษา 2560 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มีคะแนนเฉลี่ยเพียง 22.22 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ และมีค่าลดลงจากปีการศึกษา 2559 ค่อนข้างมาก นอกจากนี้ยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษา 2559 - 2560 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองโพธิ์ชัยพิทยาคม รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา 2 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับคุณภาพของชีวิตและการดำรงชีวิต มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 61.43 และ 64.05 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่โรงเรียนกำหนดไว้ และยังไม่เป็นที่พึงพอใจของนักเรียน ผู้บริหารและครูผู้สอน

เมื่อพิจารณาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิทยาศาสตร์มิได้มุ่งเน้นเฉพาะเนื้อหาความรู้แต่ยังครอบคลุมไปถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ เพราะความรู้ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมาก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนรู้วิธีการที่จะเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาความรู้ ซึ่งจากการสังเกตของครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เช่น การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร เป็นต้น นักเรียนยังไม่สามารถระบุได้ หรือหากระบุได้ก็มีแนวโน้มที่จะระบุไม่ถูกต้องครบถ้วน ซึ่งไม่เป็นไปตามแนวทางการจัดการเรียนรู้ของกระทรวงศึกษาธิการที่ระบุไว้ว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นหาและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติอย่างจริงจัง หลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น การสอนวิทยาศาสตร์จึงควรให้ผู้เรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ และควรปลูกฝังทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนไปพร้อมกันด้วย เพราะไม่เพียงผู้เรียนจะใช้ทักษะเหล่านี้เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาเท่านั้น ยังสามารถนำทักษะดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้องเรียนได้อีกด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากการที่เรย์และแบสเลย์ (Ray and Beardsley, 2008) ได้นำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) มาใช้ในการสอนวิชาชีววิทยา พบว่า สามารถสร้างแรงจูงใจในการค้นคว้าทดลอง และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะหลายด้านในการค้นคว้าหาความรู้เพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้อง สอดคล้องกับพรรัตน์ กิ่งมะลิ (2552) และวาซินี บุญญาพงศ์ (2552) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติ ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจรินทร์ จันทรเพ็ง (2556) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก พบว่า ผังกราฟิกช่วยรวบรวมข้อมูลที่อยู่อย่างกระจัดกระจายมาจัดให้เป็นระเบียบในลักษณะของรูปภาพ ทำให้เกิดความเข้าใจและช่วยให้จดจำความรู้ เนื้อหาสาระนั้นๆ ได้ง่ายและยาวนาน (ทิสนา ขัมมณี, 2559) สอดคล้องกับงานวิจัยของสมจิตร ผอมแข่ง (2556) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นและมีเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้โดยเฉพาะการสืบเสาะหาความรู้โดยวิธีการทดลอง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการซึ่งเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชั้นที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยผู้วิจัยได้ระบุนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ให้แต่ละชั้นตอนมีความชัดเจนยิ่งขึ้นกว่าที่ระบุไว้ในคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยแทรกผังกราฟิกตามความเหมาะสมของเนื้อหา และวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถเขียนสรุปความ

เกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์กันของข้อความรู้นั้น ๆ ได้อย่างชัดเจนเป็นระบบเข้าใจง่ายขึ้น และมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติ และข้อความรู้นั้นได้

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## 4. วิธีดำเนินการวิจัย

### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 66 โรงเรียน จำนวน 279 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 8,783 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองโพธิ์ชัยพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยจัดนักเรียนเข้าชั้นเรียนแบบคละความสามารถ แล้วจับสลากได้ห้องที่ 1 มีจำนวนนักเรียน 16 คนเป็นกลุ่มทดลอง และห้องที่ 2 มีนักเรียน 16 คนเป็นกลุ่มควบคุม กำหนดให้กลุ่มทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก และกลุ่มควบคุมใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 4.2 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยที่มี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และวัดผลหลังเรียนเท่านั้น (posttest only)

### 4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก วิชาเพิ่มเติมชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

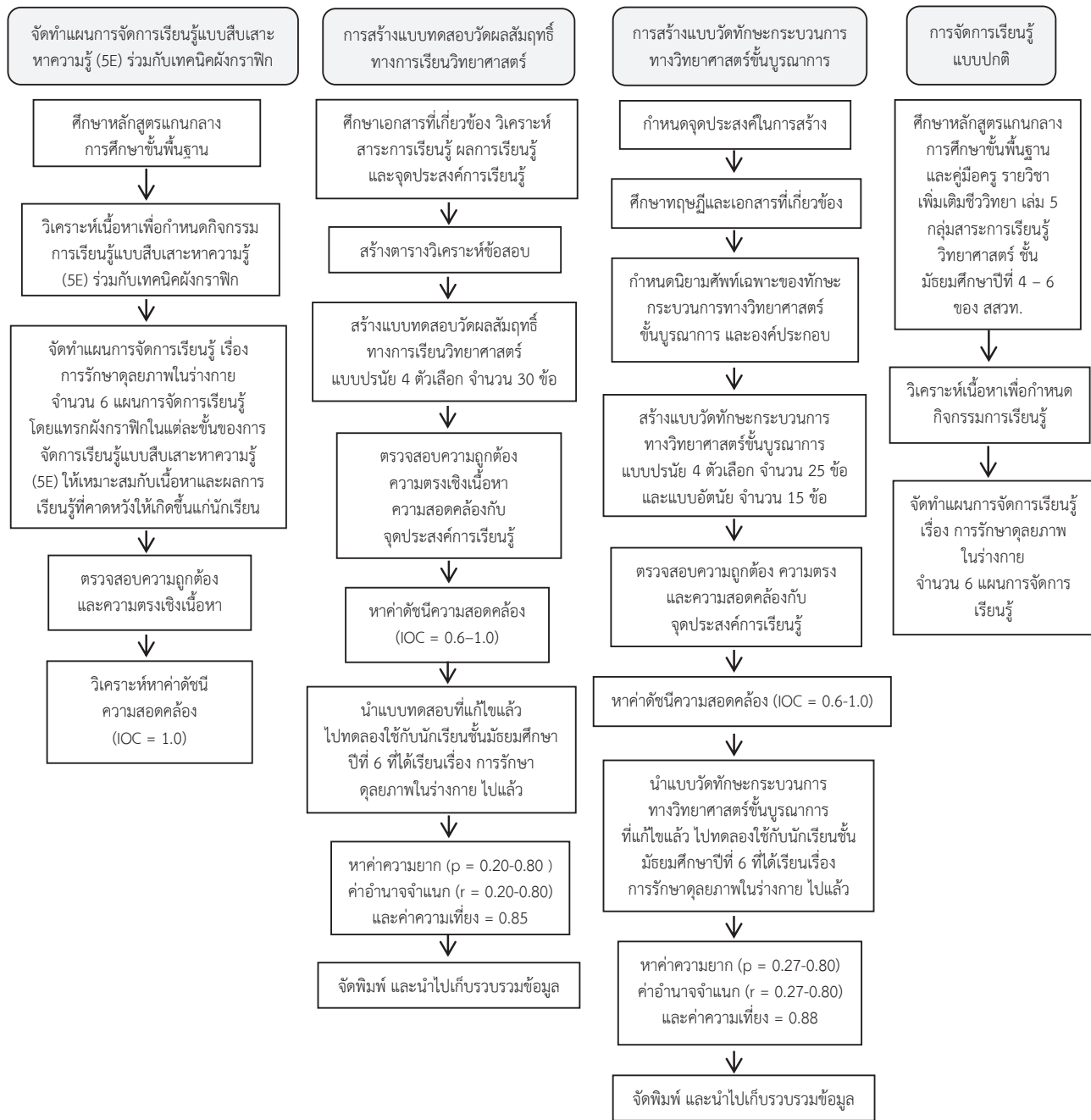
4.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาเพิ่มเติมชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

4.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.3.4 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

#### 4.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

##### การวิจัยและการพัฒนาคุณภาพเครื่องมือวิจัยแบ่งออกเป็นขั้นตอนดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และการพัฒนาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

#### 4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.1 ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ให้แก่กลุ่มทดลองใช้เวลาเรียน 21 ชั่วโมง จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ

4.5.2 ดำเนินการสอน เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ให้แก่กลุ่มควบคุม ใช้เวลาเรียน 21 ชั่วโมง จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ

#### 4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.6.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test for independent sample)

4.6.2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test for independent sample)

### 5. ผลการวิจัย

5.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ทดลอง	16	23.94	2.57	3.854**
ควบคุม	16	20.50	2.48	

\*\*p < .01

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 23.94 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.57 และกลุ่มควบคุมได้คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 20.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.48 ค่า t ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 3.854 (sig = .001) สรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ทดลอง	16	54.00	6.02	4.794**
ควบคุม	16	43.75	6.07	

\*\*p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 54.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 6.02 และกลุ่มควบคุมได้คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 43.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 6.07 ค่า t ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 4.794 (sig = .000) สรุปได้ว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย เนื่องจากมีเนื้อหาที่เกี่ยวกับการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย ซึ่งนักเรียนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการที่หลากหลาย โดยการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและการแสวงหาความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงโดยการทดลองเพื่อให้นักเรียนได้สัมผัสได้สังเกตโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายจนสามารถถ่ายทอดความรู้ได้ ประกอบกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกโดยการเลือกแทรกผังกราฟิกให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เกิดขึ้นแก่นักเรียน ช่วยให้นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลที่กระจัดกระจายและเป็นนามธรรมให้เห็นเป็นภาพที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันในรูปแบบต่างๆ จนสามารถนำมาอธิบายให้เกิดความเข้าใจ จดจำความรู้ เนื้อหาได้ง่าย และยาวนาน ซึ่งแตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่เข้าใจเนื้อหาได้ยากกว่าและจดจำความรู้ได้ไม่นาน สอดคล้องกับงานวิจัยของสมจิตร ผอมเซ่ง (2556) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและผ่านการฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ประกอบกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกช่วยให้นักเรียนสามารถจัดระบบการคิดของตนเองให้เห็นเป็นภาพจนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละหน่วยที่เชื่อมโยงกันในรูปแบบต่างๆ เกิดการเรียบเรียงและจัดระเบียบความคิดจึงส่งผลให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเพิ่มขึ้น แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการน้อยกว่าซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ส่งผลต่อแสวงหาความรู้และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของจรินทร์ จันท์เพ็ง (2556) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ครูควรเตรียมสื่อ อุปกรณ์บางอย่าง และให้นักเรียนจัดทำมาเองในบางรายการ เพื่อฝึกการมีส่วนร่วม และควรฝึกให้นักเรียนได้ออกแบบตารางเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

8.2 ครูควรสร้างความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับผังกราฟิกชนิดต่างๆ ก่อนที่จะมีการจัดการเรียนรู้ และส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างผังกราฟิกทุกคน

## 9. กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

## 10. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จรินทร์ จันท์เพ็ง. (2556). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทศนา เขมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 20) กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรรัตน์ กิ่งมะลิ. (2552). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านตำหรุ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- วาชีนี บุญญาพงศ์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืชและสัตว์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สมจิตร ผอมแข็ง. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ สำนักบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Ray, A.M. and Beardsley, P.M., (2008). Overcoming Student Misconception about Photosynthesis: A Model and Inquiry – Based Approach Using Aquatic Plants, **Science Activities**, 45 (1), 13 – 22.