

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น
 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 วิชชีวิทยา เรื่องการ
 ตอบสนองของพืช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์
 ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
**A STUDY EFFECT OF INQUIRY LEARNING CYCLE (7ES) AND
 COOPERATIVE LEARNING WITH JIGSAW 2 TECHNIQUE ON
 PLANT RESPONSE TO DEVELOP BIOLOGICAL LEARNING
 ACHIEVEMENT, SCIENTIFIC CONCEPT AND SCIENTIFIC MIND
 FOR 11th GRADE STUDENTS**

พิจิตรา ศรีพัฒน์¹, สพลณภัทร์ ศรีสนยงค์², สมศิริ สิงห์หล³
 Pijitra Sripudyos¹, Saponnapat Srisanyong², Somsiri Singlop³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 วิชชีวิทยา เรื่องการตอบสนองของพืช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 24 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 เรื่อง การตอบสนองของพืช แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา มีค่าความเชื่อมั่น 0.88 ค่าความยากง่าย 0.25-0.74 ค่าอำนาจจำแนก 0.21-0.85 แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่น 0.78 ค่าความยากง่าย 0.26-0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.21-0.65 และแบบวัดจิตวิทยาาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.91 ค่าอำนาจจำแนก 0.22-0.70 ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบ (t-test) แบบ Dependent Sample และเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ 70% โดยใช้การทดสอบที (t-test) แบบ One Sample และเปรียบเทียบจิตวิทยาาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการศึกษา พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 สูงกว่าเกณฑ์ 70 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

¹ นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
 Master of Education (Teaching Science), Faculty of Education, Burapha University, E-mail: joon_tk@hotmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
 Assistant Professor, Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University

³ อาจารย์ ดร., โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
 Dr., Piboonbumpen Demonstration School of Burapha University

คำสำคัญ: การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2, มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์, จิตวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to study the effect of inquiry learning cycle (7Es) and cooperative learning with Jigsaw 2 technique on Plant Responses to develop biological learning achievement, scientific concept and scientific mind for 11th grade students. The samples for this research consisted of 24 students from 11th grade students of Princess Chulabhorn's College Chonburi. They were randomly selected by the cluster random technique with a classroom unit. The research instruments were Biology lesson plans by using the inquiry learning cycle (7Es) and cooperative learning with Jigsaw 2 technique in the topic Plant Response, achievement test that showed reliability was 0.88, difficult index was 0.25-0.74, discriminant index was 0.21-0.85, Scientific concept test that showed reliability was 0.78, difficult index was 0.26-0.72, discriminant index was 0.21-0.65 and scientific mind test that showed reliability was 0.91, discriminant index was 0.22-0.70. The data were statistically analyzed to compare the difference in learning achievement before and after learning by using the t-test for dependent samples, scientific concept after used this approach with 70 % criteria by t-test for one sample and scientific mind concept after used this approach with regulative criteria.

The results show that: 1) Learning Achievement of students in Biology after learning by using the inquiry learning cycle (7Es) and cooperative learning with Jigsaw 2 technique was significantly higher than those before learning at a significance level of .05., 2) Scientific Concept of students after learning by using the inquiry learning cycle (7Es) and cooperative learning with Jigsaw 2 technique was higher than 70% criteria learning at a significance level of .05., and 3) Scientific Mind of students after learning by using the inquiry learning cycle (7Es) and cooperative learning with Jigsaw 2 technique were at a good level.

Keywords: Inquiry Learning Cycle (7Es), Cooperative Learning with Jigsaw 2 Technique, Scientific Concept, Scientific Mind

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากสังคมในปัจจุบันเป็นวัฒนธรรมของ โลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge-based society) จึงมีแนวทางที่ใช้ในการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ที่ต้องให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) ซึ่งประกอบด้วยมโนทัศน์ ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีมโนทัศน์ทาง วิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งในองค์ประกอบของความรู้พื้นฐาน ทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจใน บทเรียนและมีความรู้ในระดับสูงชัดเจนดีขึ้น โดยมีโน ทศน์ทางวิทยาศาสตร์มีทั้งระดับที่เป็นรูปธรรมและ นามธรรม มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกัน อาจเกิดขึ้น

จากการนำเอามโนทัศน์หลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน อย่างมีเหตุผล (ภพ เลหาไพบุลย์, 2542, หน้า 3) ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจึงมุ่งให้ นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่าง ถูกต้องเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถจำแนกเรื่องราวต่างๆ ที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์และยังช่วยพัฒนา กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการ ค้นคว้าหาความรู้อื่นๆ ต่อไป (บรรจง สิทธิ, 2537) อีกทั้งยังเน้นให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริม ให้นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่าง เป็นระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรม ภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ

การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูล การทำโครงการ การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 143) นอกจากนี้ พิมพ์ฉัตร (2545, หน้า 6) ได้กล่าวว่า การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการศึกษาที่เน้นให้คนมีปัญญาและเน้นรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (learning community) เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือและแบบร่วมกัน (cooperative and collaborative learning) ในด้านการเรียนการสอนเน้นการสอนที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ วิจารย์ พานิช (2555, หน้า 349) กล่าวว่าในศตวรรษที่ 21 ต้องเน้นการเรียนรู้เพื่อมุ่งเพาะส่งเสริมทักษะในการเรียนรู้ โดยเฉพาะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นทีม โดยเป้าหมายที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการสอนวิทยาศาสตร์ คือ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 5-12) โดยพัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2537, หน้า 35) ได้กล่าวโดยสรุปว่า จิตเป็นวิทยาศาสตร์เป็นความพร้อมที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะแสดงออกเป็นพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ หรือสภาพการณ์ต่างๆ โดยมีองค์ประกอบสำคัญคือ ความคิด ความรู้สึกและพฤติกรรมที่แสดงออกมาเนื่องจากผลของความคิดและความรู้สึก บุคคลที่จะศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้นั้น ควรมีคุณลักษณะที่เรียกว่าเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มี ความรู้กระบวนการคิด ได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมถึงลักษณะนิสัยในการเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีนั่นเอง

จากการประเมินคุณภาพทางการศึกษา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2555) พบว่าการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในส่วนกลางของวิชาวิทยาศาสตร์ในปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2555 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.70, 29.06, 30.90, 27.90 และ 33.10 ตามลำดับ โดยถือว่าค่อนข้างต่ำ และในส่วนของโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี ซึ่งถือเป็น

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับภูมิภาค มีผลการทดสอบในปี พ.ศ.2554 และปี พ.ศ.2555 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ คือ 36.78 และ 41.68 ตามลำดับ โดยผลการทดสอบดังกล่าวอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งผลการทดสอบนี้ สะท้อนให้เห็นว่า ยังมีจุดบกพร่องหลายอย่างที่พบในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยอาจจะเกิดจากธรรมชาติของวิชาชีววิทยา ที่มีลักษณะที่เข้าใจยาก เป็นนามธรรม มีเนื้อหาและคำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ที่ยาก นักเรียนไม่เข้าใจในบางหัวข้อที่ยากและต้องใช้จินตนาการอย่างมากในการเรียนหรืออาจเกิดจากครูผู้สอนที่ขาดเทคนิคในการสอนที่เหมาะสม เน้นเทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย สื่อการสอนไม่หลากหลาย ทำให้นักเรียนขาดกระบวนการคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์อาจจะคลาดเคลื่อน และเกิดความเบื่อหน่าย เจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาชีววิทยาได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) และจากการสังเกตชั้นเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าเกิดความแตกต่างของนักเรียนภายในชั้นเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความกระตือรือร้นให้ความสนใจในการเรียน ให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด การทำปฏิบัติการ หรือกิจกรรมต่างๆ ในห้องเรียน ส่วนอีกกลุ่มหนึ่ง จะเป็นกลุ่มที่ไม่กล้าแสดงออกในการให้ความร่วมมือกับครูและ ไม่ค่อยปฏิบัติตามกับเพื่อนร่วมชั้น ไม่กระตือรือร้นที่จะทำปฏิบัติการที่ครูมอบหมายให้ จากสภาพปัญหาดังกล่าว สอดคล้องกับ วรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์ฉัตร เดชะคุปต์ (2542, หน้า 7) ที่กล่าวว่า ส่วนหนึ่งของผู้สอนส่วนมากไม่ได้เน้นหรือไม่ให้ความสำคัญ คือการใช้กระบวนการกลุ่มในการหาความรู้ โดยมากมักจะเป็นการแบ่งกลุ่มแล้วต่างกลุ่มต่างทำ โดยไม่ได้สนใจบทบาทของนักเรียนแต่ละคน ตลอดจนกระบวนการทำงานกลุ่ม การทำงานกลุ่มจะเป็นเรื่องของหัวหน้ากลุ่มส่วนมาก ส่วนสมาชิกอื่นๆ อาจนั่งเฉยๆ หรืออาจรับงานการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนชีววิทยา ทำให้ต้องมีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) เป็นการจัดการเรียน การสอนที่มีพื้นฐานทางจิตวิทยา 3 ประการ คือ 1) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการ

ค้นหาความรู้นั้นๆ มากกว่าการบอกให้นักเรียนรู้ 2) การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้ผู้เรียนอยากเรียน และผู้สอนต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าทดลอง และ 3) วิธีการนำเสนอของผู้สอนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด แนวคิดที่กล่าวถึง 3 ประการนั้น สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้/สร้างองค์ความรู้ (constructivism) ซึ่งเป็นฐานความคิดที่สำคัญ (นวลจิตต์ เชาวศิริพิพต, 2556) นอกจากนี้ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 502) ยังกล่าวถึงการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานว่า เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบหรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยรู้ในสิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ เป็นเครื่องมือ อาจเป็นการค้นพบมโนทัศน์ ค้นพบหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันรูปแบบการจัดการเรียนการสอนชีววิทยาเป็นแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนความรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้สอนได้รู้ความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน รวมถึงการวางแผนการสอนของครูผู้สอนว่าจะต้องสอนอย่างไร นอกจากการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ยังเน้นให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับชีวิตประจำวันของตนเองด้วย ผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น (จุฑารัตน์ แดงอ่อน, 2554, หน้า 78) เช่นเดียวกับการศึกษาของ ขวัญฤทัย เทียงจันทร์ทิพย์ (2553, หน้า 105) พบว่าในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นและยังส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังส่งผลให้นักเรียนก่อเกิดกิจนิสัยและคุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรมที่เรียกว่า จิตวิทยาศาสตร์ด้วย (กุลกรภัส คำยาวง, 2555, หน้า 76)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 (Jigsaw 2) (Slavin 1990, อ้างถึงในวัชรานเล่าเรียนดี, 2548, หน้า 186) เป็นเทคนิคที่มีการ

ปรับปรุงจากเทคนิคจิ๊กซอว์ ตามความคิดของอารอนสัน (Aronson 1979, cited in Mattingly and Vansickle, 1991) ซึ่งเทคนิคจิ๊กซอว์ คะแนนจากการทดสอบของนักเรียนแต่ละคนจะไม่นำมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มหรือผลงานของกลุ่ม แต่เทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ของสลาบินจะกำหนดเกณฑ์ คือ ผลงานของทุกคนเฉลี่ยรวมกันเป็นผลงานกลุ่ม ซึ่งเป็นความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่มในเวลาเดียวกัน นั่นคือ สมาชิกทุกคนมีโอกาสดำเนินผลสำเร็จเท่าเทียมกัน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่ละความสามารถ กลุ่มละ 3-6 และครูแบ่งเนื้อหาย่อยๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องแยกย้ายออกไปหาทีมอื่นที่ได้รับหัวข้อเหมือนกัน แล้วศึกษาทำความเข้าใจในเนื้อหาร่วมกัน จากนั้นก็กลับไปอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มให้เข้าใจตามเนื้อหาที่ตนเองได้ออกไปศึกษามา และหลังจากนั้นนักเรียนแต่ละคนจะต้องทำแบบทดสอบเป็นคะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนของสมาชิกภายในกลุ่มมารวมกันเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม หากกลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการเสริมแรง โดยการกล่าวชื่นชมหรือได้รับรางวัล ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นได้ดี

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ (กนกวรรณ พลอาษา, 2549, หน้า 96) นอกจากนี้ สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์ (2548, หน้า 55-56) ได้ทำการศึกษาเช่นเดียวกัน พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ ทั้งนี้ขุนทองคล้ายทอง (2554, หน้า 104) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งอาจเป็นเพราะการสอนแบบนี้ทำให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มและคิดหาคำตอบด้วยตนเอง นักเรียนมีโอกาสใช้ความคิดร่วมกัน อภิปราย

ปัญหา และแก้ปัญหาเหล่านั้น มีการตั้งเป้าหมายการเรียนรู้และต้องการให้กลุ่มประสบความสำเร็จจากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 วิชาชีววิทยา เรื่องการตอบสนองของพืช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2
2. เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2
3. เพื่อศึกษาจิตวิทยา ศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 156 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 24 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นฐาน โดยสุ่มจากห้องเรียน 6 ห้องเรียน สุ่มเลือกมา 1 ห้องเรียน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ในวิชาชีววิทยา เรื่อง การตอบสนองของพืช

2.2 ตัวแปรตาม คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการตอบสนองของพืช 2) มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการตอบสนองของพืช 3) จิตวิทยา ศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ และตามหลักสูตรโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี เรื่อง การตอบสนองของพืช โดยประกอบด้วยเนื้อหา ย่อยดังต่อไปนี้ 1) การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต 2) การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม 3) สรีรวิทยาในการตอบสนองต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ศึกษาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การตอบสนองของพืช 6 แผน นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและนำมาปรับแก้ เพื่อเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และนำมาปรับแก้เพื่อนำไปทดลองใช้จริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบ ศึกษาทฤษฎีเอกสารที่เกี่ยวข้อง สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับแก้ให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ แล้วนำมาวิเคราะห์ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.85 และค่าความยาก

ง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.74 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.88 ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

3. แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดจุดประสงค์ ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สร้างแบบวัดมโนทัศน์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับแก้ให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ แล้วนำมาวิเคราะห์ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.65 และค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26 - 0.72 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.78 ลักษณะของแบบวัดมโนทัศน์เป็นชนิดเลือกตอบสองชั้น จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน

4. แบบวัดจิตวิทยาการศึกษาศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สร้างแบบวัดจิตวิทยาการศึกษาศึกษา 8 ด้าน นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับแก้ให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง นำแบบวัดจิตวิทยาการศึกษาศึกษาไปทดลองใช้ แล้วนำมาวิเคราะห์ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.70 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.91

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. แนะนำนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการทำการกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน
2. ทดสอบก่อนเรียน กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การสืบเสาะหา ความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{x}$	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	24	7.54	2.40	23	23.45**	.000
หลังเรียน	24	21.83	2.63			

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าสถิติทดสอบทีมีค่าเท่ากับ 23.45 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การสืบเสาะหา

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 เป็นเวลาสอน 12 ชั่วโมง จำนวน 6 วัน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การตอบสนองของพืช และแบบวัดจิตวิทยาการศึกษาศึกษา

5. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป และแบบวัดจิตวิทยาการศึกษาศึกษา มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาการศึกษาศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการตอบสนองของพืช ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ได้ผลดังตารางที่ 1

ความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ได้ผลดังตารางที่ 2

ตอบสนองของพีช ของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การตอบสนองของพีชหลังเรียน โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{x}$	S.D.	df	t	p
หลังเรียน	24	31.13	3.07	23	4.99**	.000

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าสถิติทดสอบทีมีค่าเท่ากับ 4.99 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่ามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียน โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2

สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. จิตวิทยาาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดจิตวิทยาาสตร์ หลังเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{x}$	S.D.	ผลการเปรียบเทียบกับเกณฑ์
หลังเรียน	24	4.22	0.30	มีจิตวิทยาาสตร์ในระดับดี

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) มีค่าเท่ากับ 4.22 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) มีค่าเท่ากับ 0.30 แสดงว่าจิตวิทยาาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้จัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้จัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้จัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 สูงกว่าเกณฑ์ 70 % อย่างมี

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 วิชาชีววิทยา เรื่อง การตอบสนองของพีช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ผลการวิจัยและอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา จากการวิจัยนี้ นักเรียนที่เรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการตอบสนองของพืช ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลการศึกษาดังกล่าวอาจจะมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเหมาะที่จะใช้กับนักเรียนทุกระดับชั้นและเหมาะที่จะใช้กับการสอนตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ที่จะทำให้ครูผู้สอนค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ และเน้นการถ่ายโอนความรู้ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น มีขั้นตอนที่สำคัญอันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนแสดงออกถึงความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจเดิมหรือเป็นเป็นการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะทำให้ครูได้ทราบพื้นฐานของนักเรียน และครูยังสามารถวางแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน อีกทั้งยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ด้วย 2) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมเพื่อสร้างความอยากรู้อยากเห็นหรือสร้างความสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนอยากทำกิจกรรม เกิดความสงสัย ตั้งประเด็นคำถามเพื่อที่จะนำไปสู่การหาคำตอบ 3) ขั้นสำรวจค้นหา เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนได้ตรวจสอบ ปัญหาและให้นักเรียนร่วมกันวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจคำตอบ สำรวจหลักการทฤษฎี สืบค้นลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้เรียนร่วมมือกันทำกิจกรรมให้เกิดผลดีมากที่สุด 4) ขั้นอธิบาย ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปผลและอภิปรายการทดลอง โดยอ้างอิงหลักการและวิชาการประกอบอย่างเป็นเหตุเป็นผล 5) ขั้นขยายความคิด ครูกระตุ้นให้นักเรียนประยุกต์ใช้สัญลักษณ์ นิยาม คำอธิบายและทักษะไปสู่สถานการณ์ใหม่ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม 6) ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้หรือไม่ อย่างไร มากน้อยเพียงใด และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ ครูส่งเสริมให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ ไปสร้างเป็นองค์ความรู้และนำไป

ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นช่วยให้ผู้เรียนปรับข้อมูลที่ได้รับมาใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ แล้วเกิดเป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเอง ส่งผลให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พงษ์ โปรงสำโรง (2549) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอน 7Es ในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 7Es และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7Es มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ยังได้ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 7Es และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7Es มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์และสอดคล้องกับ Ebrahim (2004 อ้างถึงใน จุฑารัตน์ แดงอ่อน, 2554, หน้า 32) ได้ศึกษาผลการสอนแบบปฏิบัติและการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 111 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 56 คน และกลุ่มควบคุม 55 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนปกติ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สอดแทรกการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 เข้าไปในขั้นตอนที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น สืบเนื่องมาจากปัญหาที่เกิดขึ้นภายในชั้นเรียนที่นักเรียนมีความแตกต่างกัน ซึ่งนักเรียนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความกระตือรือร้นให้ความสนใจในการเรียน ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆ ในห้องเรียน ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่กล้าแสดงออก ไม่ให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนของครู และไม่มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น โดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 นี้เป็นเทคนิคที่จัดกลุ่มนักเรียนแบบคละ

ความสามารถแบ่งเนือหาย่อยๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม จากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะแยกย้ายกันไปศึกษาทำความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้รับมอบหมาย และกลับไปอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจตามที่ตนเองได้ไปศึกษามา หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนของสมาชิกในกลุ่มมารวมกัน เพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบนี้จะช่วยส่งผลให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น เกิดความสามัคคี มีความกระตือรือร้น และที่สำคัญ มีการนำคะแนนของสมาชิกในกลุ่มมารวมกันจะทำให้เกิดการช่วยเหลือกันและกันในกลุ่ม คือการที่เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน นอกจากนี้ยังส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งยังเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2542, หน้า 7) สอดคล้องกับงานวิจัยของธีรวัฒน์ ผิวข่ม (2554, หน้า 72-73) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จริยา ขุนเศรษฐ์และคณะ (2551, หน้า 18-20) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับแผนภูมิโน้ตทัศน์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับแผนภูมิโน้ตทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เช็ตตี้ (Zetty, 1992 อ้างถึงใน ศรีสมวงศ์ สุขคันธรักษ์, 2548, หน้า 75) ได้ทำการศึกษาวิธีการสอนแบบ STAD และวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ ในการศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับวิทยาลัยโดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับความวิตกกังวล ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่นักศึกษาที่ใช้วิธีการเรียนแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาในกลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบสแตด (STAD) อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.04 และจากการศึกษาระดับความวิตกกังวลของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม พบว่านักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีความวิตกกังวลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ในเนื้อหาต่างๆ ได้แก่ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยการเมืองการปกครอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ Jigsaw II และกิจกรรมการเรียนแบบกลุ่มแข่งขัน (TGT) กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่สอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (อารยา กล้าหาญ, 2545 หน้า 119) ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการตอบสนองของพืช จากการวิจัยนี้ นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ผลการศึกษาพบว่ามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการศึกษาดังกล่าวอาจจะมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งครูจะมีวิธีที่ทำให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิมออกมา โดยความรู้ที่นั่นถือเป็นมโนทัศน์เดิมที่เป็นพื้นฐานของผู้เรียน ซึ่งหากว่ามโนทัศน์ที่ผู้เรียนแสดงออกมานั้นมีความคลาดเคลื่อน ครูผู้สอนสามารถปรับแก้ให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องเสียก่อน จากนั้นครูจึงกระตุ้นให้นักเรียนรับข้อมูลใหม่จากการจัดการสอนหลังจากนั้นนักเรียนจะสามารถรับรู้ข้อมูลใหม่และนำมาเปรียบเทียบกับมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งถ้าหากว่านักเรียนสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างมโนทัศน์ที่รับมาใหม่กับมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ แล้วหาความสัมพันธ์กันได้อีกก็จะเกิดเป็นมโนทัศน์ใหม่ที่ถูกต้อง โดยสอดคล้องกับ ชิ สลอตตา และเดอลู กล่าวไว้ว่า การสร้างและการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน เพราะการเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ใดๆ ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์จะต้องอาศัยความเข้าใจมโนทัศน์เดิมเป็นพื้นฐาน (Chi, Slotta and DeLeeuw,

1994 cited in Chiu, Chou and Liu, 2002, p.689) นอกจากนี้ยังมีการนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคแบบจิ๊กซอว์ 2 มาเป็นส่วนในการจัดกิจกรรมด้วย โดยสมาชิกแต่ละคนจะมีหน้าที่ในการค้นหาความรู้จนเข้าใจ แล้วนำกลับไปสอนหรืออธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง ซึ่งกิจกรรมนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสังเคราะห์ความรู้ จนเกิดเป็นองค์ความรู้ของตนเองและสามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นฟังได้เข้าใจเป็นอย่างดีอีกด้วย ส่งผลให้ผู้เรียนมีมีโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของจุฑารัตน์ แดงอ่อน (2554, หน้า 78) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อพัฒนามโนทัศน์ เรื่องสมบัติของสาร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น และมีเจตคติอยู่ในระดับดี แต่ทั้งนี้ยังมีนักเรียนบางกลุ่มที่มีมีโนทัศน์จำแนกอยู่ในระดับมโนทัศน์คลาดเคลื่อนหรือไม่มีมีโนทัศน์ โดยอาจจะเกิดจากการทำความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนยังไม่ดีพอ นำไปสู่การอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง จึงก่อให้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอำนาจ ระวิพงษ์ (2542) ได้ทำการศึกษาโนทัศน์คลาดเคลื่อนทางชีววิทยาของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีมีโนทัศน์คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับระบบประสาท ฮอโมน และพฤติกรรม โดยสาเหตุของการมีมีโนทัศน์คลาดเคลื่อนของผู้เรียนอาจเกิดจาก 1) ความเข้าใจของผู้เรียน 2) การที่ผู้เรียนนำภาษาที่เห็นในชีวิตประจำวันหรือภาษาที่รับมาจากสื่อต่างๆ มาอธิบายมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีมีโนทัศน์คลาดเคลื่อน 3) การจดจำมโนทัศน์คลาดเคลื่อนที่มาจากป้ายประกาศหรือแบบเรียนที่อ่าน ซึ่งมีมีโนทัศน์คลาดเคลื่อนเหล่านั้นอยู่ 4) การได้รับการอธิบายจากครูซึ่งมีมีโนทัศน์คลาดเคลื่อนและนำมาโนทัศน์คลาดเคลื่อนเหล่านั้นมาถ่ายทอดให้กับผู้เรียน แต่อย่างไรก็ตามผลการวิจัยครั้งนี้ก็พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีมีโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ให้ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 มีมีโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จิตวิทยาาสตร์ จากการวิจัยนี้ จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ผลการศึกษาดังกล่าวอาจจะมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้สืบเสาะหาคำตอบของปัญหา โดยนักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทุกคนมีหน้าที่ในการวางแผน ปฏิบัติกิจกรรม การนำเสนอผลงานและสรุปผล อันเป็นผลมาจากการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งพัชรา ทวีวงศ์ ณ ออยุธยา (2537, หน้า 63) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาจิตวิทยาาสตร์ไว้ว่า ให้นักเรียนได้รับการฝึกประสบการณ์ต่างๆ เพื่อเป็นการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เน้นวิธีการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบกิจกรรม เช่น การทำงานกลุ่มเพื่อฝึกการทำงานร่วมกัน ฝึกการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และฝึกการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลผู้สอนควรเตรียมกิจกรรมหลายๆ อย่างที่ฝึกฝนด้วยประสาทสัมผัสและให้ความหลากหลายของประสบการณ์ ไม่เบื่อหน่ายและอยากรู้อยากเห็น ซึ่งวิธีการสอนแบบนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้สึกนึกคิดที่ก่อให้เกิดจินตนิย และแสดงให้เห็นเป็นพฤติกรรมเพื่อใช้ในการเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยลักษณะที่แสดงออกมาได้แก่ 1) ความสนใจใฝ่เรียนรู้ เป็นลักษณะที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็น ชอบซักถาม ชอบริเริ่มและสืบเสาะหาความรู้ใหม่ๆ รวมทั้งพยายามศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัย 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่นอดทนและเพียรพยายาม เป็นการยอมรับผลการกระทำของตนเอง และมีความตั้งใจในการทำงานให้ประสบผลสำเร็จ แม้ว่าจะต้องใช้เวลามาก หรือมีปัญหาหรืออุปสรรคมาก 3) ความมีเหตุผล คือเชื่อว่าสิ่งที่เกิดขึ้นต้องมีสาเหตุ ไม่เชื่อโชคลาง เห็นคุณค่าของการสืบหาความจริงก่อนที่จะยอมรับหรือปฏิบัติตาม 4) ความมีระเบียบรอบคอบ มีการวางแผนในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีการรวบรวมหลักฐานที่เชื่อถือได้ให้เพียงพอ ก่อนที่จะตัดสินใจหรือสรุปทันที และมีความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ 5) ความซื่อสัตย์ในการรายงานผลการทดลองหรือผลจากการสังเกตอย่างตรงไปตรงมา ไม่เชื่อถือบุคคลที่นำผลงานของผู้อื่นมาเสนอเป็นผลงานของตนเอง รวมถึงการกระทำในเรื่องต่างๆ ต้องทำด้วยความสุจริต 6) ความประหยัด

ควรใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และหมั่นตรวจตรา รักษาซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์ด้วยความเต็มใจ รวมทั้งเห็นคุณค่าของวัสดุเหลือใช้ 7) ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ผู้เรียนแสดงถึงความเต็มใจและกล้าที่จะร่วมแสดงเหตุผล ความคิดของตนต่อสาธารณชนหรือกลุ่ม รวมทั้งรับฟังเหตุผล ข้อโต้แย้งหรือคำวิจารณ์ของผู้อื่นอย่างมีวิจารณญาณ 8) ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ มีความตั้งใจ ความรับผิดชอบ ความคิดริเริ่ม ความเสียสละและมีความสุขในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้งานสำเร็จตามแผนและวัตถุประสงค์ เป็นที่ยอมรับของเพื่อนร่วมงาน รวมทั้งผลงานที่ได้ต้องเป็นผลงานที่มีคุณค่าและเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวรส พลโคตร (2550, หน้า 92-93) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่กำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิก กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม จำนวน 96 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้าน 7 ด้าน อยู่ในระดับสูงและนักเรียนที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ความคิดเห็นเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ความเป็นปณัยและความซื่อสัตย์สูงกว่านักเรียนที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 มิติจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนต่างๆ ของการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ให้เข้าใจ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรมีการปรับความยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสม

1.3 ควรทำการปฐมนิเทศนักเรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องและไม่เกิดปัญหา ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคอื่นๆ หรือในรายวิชาวิทยาศาสตร์อื่นๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ดาราศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อพัฒนาให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้น และมีการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในหลายๆ รูปแบบ

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ พลอาษา. (2549). การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุ่มกาวปี จังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, อุดรธานี.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- กุลธรรพ์ คำยว. (2555). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย.

- ขวัญฤทัย เทียงจันทราทิพย์. (2554). การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับระบบต่อมไร้ท่อและความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ขุนทอง คล้ายทอง. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- จริยา ขุนเศรษฐ์ พูนสุข อุดม และอานอบ คันทะชา. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับแผนภูมิโน้ตทัศน์ที่มีต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิทยบริการ, 19(3), 12-22.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2542). ประมวลบทความการเรียนการสอนและการวิจัยระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุฑารัตน์ แดงอ่อน. (2554). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาแนวคิดเรื่องสมบัติของสาร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธีรวัฒน์ ผิวขม. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์. (2556). การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry- based learning) ใน โครงการพัฒนาครูสัณฐานด้านเทคนิคการจัดการเรียนการสอนสำหรับคณาจารย์ในระดับอุดมศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บรรจง สิทธิ. (2537). ผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบโน้ตทัศน์ที่มีต่อการเปลี่ยนโน้ตทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาชีววิทยา. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พฤกษ์ โปรงสำโรง. (2549). ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาฟิสิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พัชรา ทวีวงศ์ ณ ออยุธยา. (2537). ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิถีทางวิชาวิทยาศาสตร์. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2545). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ: เดอะ มาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และวรรณทิพา รอดแรงคำ. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ศรีสมวงษ์ สุขคันธรักษ์. (2548). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 กับเทคนิคกลุ่มแข่งขัน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.). (2544ก). รายงานการวิจัย เพื่อพัฒนาโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ : เซเว่น พรินต์ติ้ง กรุ๊ป.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊คส์.

- สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.
- เสาวรส พลโคตร. (2550). การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นที่กำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- อารยา กล้าหาญ. (2545). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตหน่วยการเมืองการปกครอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ และวิธีสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- อำนาจ ระวิพงษ์. (2542). การศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในชีวิตวิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสุรินทร์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- Chiu, M. H., Chou, C. C, and Liu, C. J. (2002). Dynamic Processes of Conceptual Change: Analysis of Constructing Mental Models of Chemical Equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 688-712.
- Mattingly, R.M. and VanSickle, R.L. (1991). Cooperative learning and achievement in social studies: Jigsaw II. *Soc. Educ., Res. Lib*, 55(6), 392.
- Zetty, Nina. (1992). A comparison of the STAD and jigsaw cooperative learning methods in a college-level microcomputer applications course. Doctoral Dissertation. West Virginia University.