

ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Effects of Cooperative Learning with Jigsaw Technique on Learning Achievement and
Analytical Thinking of 8th Grade Students

กัญญารัตน์ นามสว่าง* ศรีณย์ ภิบาลชนม์** และ สมศิริ สิงห์หลพ***

นักศึกษาลำดับการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*

อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา**

อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา***

Gunyarut Namsawang* Sarun Phibanchon** and Somsiri Singlop***

Graduate Student of Master of Education in Science Teaching, Faculty of Education, Burapha University*

Lecturer, Faculty of Education, Burapha University**

Lecturer, Faculty of Education, Burapha University***

Corresponding author E-mail: gyrapang@gmail.com

(Received: August 19, 2020; Revised: September 9, 2020; Accepted: October 7, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองตลุงพิทยาสรรพ์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และสุ่มอย่างง่ายหนึ่งครั้ง (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ แสดงค่าระหว่าง 4.80 - 4.84 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ แสดงค่าระหว่าง 4.76 - 4.84 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงค่าความยากง่ายระหว่าง 0.37 - 0.67 แสดงค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27 - 0.53 และแสดงค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แสดงค่าความยากง่ายระหว่าง 0.37 - 0.67 แสดงค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 0.60 และแสดงค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างแบบอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ สูงกว่าหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การคิดวิเคราะห์, การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

Abstract

The purposes of this research were to; 1) compare learning achievement and analytical thinking on systems in the human body and animals before and after learning of the cooperative learning to use jigsaw technique, and 2) compare learning achievement and analytical thinking on systems in the human body and animals between the cooperative learning to use a jigsaw and traditional instruction. The participants were two classrooms of the 8th-grade students from Muangtalongpittayasun School, who studied in the second semester of 2018 by using cluster random sampling for selecting lots to group as one classroom and one control group. The research instruments consisted of cooperative learning to use jigsaw lesson plans that had been tested the IOC from peers showed the value between 4.80–4.84, which the traditional instruction lesson plans had 4.76–4.84. The learning achievement test on the ratio presenting the difficulty index was between 0.37-0.67. The discriminant index was between 0.27-0.53. The reliability level was at 0.89 while the analytical thinking test on the ratio presenting the difficulty index was between 0.37-0.67. The discriminant index was between 0.20-0.60 while the reliability level was at 0.81. The data were analyzed by mean, standard deviation, t-test for dependent sample, and t-test for independent sample.

The results of this study indicated that: 1) The learning achievement and the analytical thinking about systems in the human body and animals after learning of cooperative learning using jigsaw technique were statistically significantly higher than before learning cooperative learning using jigsaw technique at the .05 level. 2) The learning achievement and the analytical thinking about systems in the human body and animals after learning cooperative learning using the jigsaw technique were statistically significantly higher than the traditional instruction at the .05 level.

Keywords: Learning Achievement, Analytical Thinking, Cooperative Learning Using Jigsaw Technique

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญและมีบทบาทที่ก่อให้เกิดความเข้าใจในสาระและกระบวนการต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต มีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์และสังคม โดยความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ที่สำคัญได้หลายด้าน เช่น เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้ในการอำนวยความสะดวกในชีวิต ล้วนเป็นผลมาจากความรู้วิทยาศาสตร์ผสมกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ทำให้เกิดการพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ ในธรรมชาติและเทคโนโลยีมากขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม คุณลักษณะดังกล่าว ได้ถูกกำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองให้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งการจัดการเรียนการสอน โดยส่วนใหญ่ยังเน้นการบรรยายให้ความรู้ ขาดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นความสนใจ

ของผู้เรียน นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่กระตือรือร้นในการเรียน ไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียน จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากความรู้อย่างแท้จริง และความเข้าใจ และทักษะกระบวนการที่เกิดจากการเรียนรู้จากนี้ในการจัดการเรียนการสอนยังสามารถส่งผลต่อทักษะการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ เช่นกัน ที่เห็นได้ชัดคือ ด้านการคิดวิเคราะห์ หากมีเพียงการบรรยาย นักเรียนจะไม่เกิดการคิดวิเคราะห์ เนื่องจากการคิดวิเคราะห์เป็นการใช้สมอง ซีกซ้ายเป็นหลัก เน้นคิดเชิงลึกจากเหตุไปสู่อุบัติเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล เชิงเงื่อนไข การจัดลำดับความสำคัญ และ เชิงเปรียบเทียบ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ จากแนวการจัดการเรียนรู้ที่กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ระบุว่า การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการ ค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติอย่างจริงจังหลากหลาย เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยไม่ได้มุ่งเฉพาะแต่ตัวเนื้อหาความรู้ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้หรือผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดมาตรฐานและตัวบ่งชี้ของการคิด ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือมาตรฐานการประกันคุณภาพ โดยกำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2549) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างไรที่จะให้นักเรียนพัฒนา ความคิด ทั้งคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบจะเห็นได้ว่านอกจากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนแล้ว การคิดวิเคราะห์ก็มีความสำคัญเช่นกัน

อย่างไรก็ตามจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นกรอบในการประเมินคุณภาพวิทยาศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 - 2560 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.63 34.99 และ 32.28 ตามลำดับ จากผลคะแนนเฉลี่ย ชี้ให้เห็นว่ามีแนวโน้มลดลง ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มมาตรฐานที่ควรปรับปรุง (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2559) และโครงการ ประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA โดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) โดยแต่ละรอบการประเมิน PISA จะครอบคลุมสามด้าน ได้แก่ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยมีสัดส่วนของข้อสอบแต่ละวิชาแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับว่าในรอบการประเมิน นั้นเน้นการประเมินวิชาใด โดยผลการประเมินของประเทศไทย แนวโน้มจากการประเมิน PISA 2000 จนถึง PISA 2015 พบว่า ผลการประเมินทั้งสามด้านมีแนวโน้มลดลง โดยวิทยาศาสตร์ลดลงเป็นอันดับที่ 2 (ลดลง 23 คะแนน) (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) จากคะแนน O-NET และ PISA จะเห็นได้ว่าในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน มัธยมศึกษาของมัธยมตอนต้นยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องด้วยเนื้อหาวิทยาศาสตร์นอกจากการเรียนรู้ทางเนื้อหา ควรประกอบกับการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูล เพื่อที่นักเรียนนั้นสามารถเกิดความรู้ได้ เพราะธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ นั้นมีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน จึงจำเป็นอาศัยทักษะทางวิทยาศาสตร์ช่วยในการเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นนอกจากนักเรียน มีการเกิดความรู้ทางเนื้อหาวิทยาศาสตร์แล้ว ควรมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและ การคิดวิเคราะห์ ซึ่งการคิดวิเคราะห์นั้น เป็นพื้นฐานหรือขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการคิดระดับสูง ซึ่งได้แก่ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้การคิดวิเคราะห์นั้นประกอบหลายด้านดังที่ Bloom (1956) ได้เสนอทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ โดยแบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 แบบ คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ และในปี

ค.ศ. 2001 Marzano ได้เสนอทฤษฎีการคิดของมาร์ซาโน โดยการคิดในขั้นวิเคราะห์นั้น สามารถจำแนกเป็น 5 ด้านย่อย คือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้น สามารถพัฒนาได้หลากหลายรูปแบบจากการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย และบรรยากาศของการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การแลกเปลี่ยนความคิด การชี้แจงเหตุผล การแก้ปัญหา รวมถึงวิธีการสอนของครูที่จะส่งผลต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบและทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556) ดังนั้นจึงต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในอดีตจนถึงปัจจุบันมุ่งเน้นการถ่ายทอดความรู้กระบวนการโดยการถ่ายทอดเนื้อหาให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความรอบรู้โดยกว้าง ทำให้ขาดความรู้อันลึกซึ้งในเนื้อหา นั้น ๆ ซึ่งในบางเนื้อหายังขาดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนขาดความเข้าใจเนื้อหา ประสิทธิภาพการเรียนรู้ การจดจำและเข้าใจเนื้อหาลดลง ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนลดลง การเปลี่ยนรูปแบบการสอนจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียนจะทำให้เด็กไม่จำจืดกับรูปแบบเดิม และคำนึงถึงความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด สามารถสืบค้นและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ควรนำมาใช้มีด้วยกันหลายวิธี เช่น การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry based learning) การเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) การเรียนการสอนแบบทำโครงการ (Project work) การเรียนการสอนแบบประสบการณ์ (Experiential learning) การเรียนแบบอภิปัญญา (Metacognition strategy) (สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ, 2554) ซึ่งการเลือกนำมาใช้นั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน ความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา ระดับของผู้เรียน เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นรูปแบบการสอนที่น่าสนใจโดยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงจากกระบวนการแสวงหาความรู้ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ สำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้จัดการให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ ทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายกลุ่ม สมาชิกมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม ผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม (สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์, 2547) และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์เป็นการสอนที่อาศัยแนวคิดการต่อภาพผู้เสนอวิธีการนี้คนแรก คือ Aronson, Stephan, Sikes, Blaney, and Snapp (1978) ต่อมามีการปรับและเพิ่มเติมขั้นตอน โดย Slavin (1995) แต่วิธีการหลักยังคงเดิม ซึ่งเป็นเทคนิคที่นำมาใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยที่สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ในหัวข้อเนื้อหาที่แตกต่างกัน แล้วกลับเข้ากลุ่มมาถ่ายทอดความรู้ที่ได้มาให้สมาชิกกลุ่มฟัง วิธีนี้คล้ายกับการต่อภาพจิ๊กซอว์ จึงเรียกวิธีนี้ว่า Jigsaw หรือปริศนาความคิด (วัฒนาพร ระเบียบทุกข์, 2542)

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีอิสระแห่งการเรียนรู้ เน้นการทำงานเป็นทีม ความมีส่วนร่วม และการแสดงออกอย่างอิสระ (รจนา คุณาธรรม, 2550) นอกจากนี้ สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์ (2547) ยังได้กล่าวถึงการจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์

ไว้ว่า เป็นเทคนิคที่ช่วยทำให้นักเรียนตื่นตัวและสนใจในการทำกิจกรรม และเหมาะสมกับเนื้อหาที่สามารถแยกศึกษาเป็นส่วน ๆ ได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์นี้ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการแบ่งกลุ่มผู้เรียนแบบละความสามารถ กลุ่มละ 3-6 คนและครูแบ่งเนื้อหาย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนจะต้องแยกย้ายออกไปหาคนที่ได้รับหัวข้อเหมือนกัน แล้วศึกษาทำความเข้าใจร่วมกัน จากนั้นจะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้เข้าใจตามเนื้อหาที่ตนเองได้ออกไปศึกษามา เมื่ออธิบายจนครบทุกหัวข้อแล้ว ทุกคนจะต้องช่วยกันคิดวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาทั้งหมด เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ และนักเรียนแต่ละคนจะต้องทำแบบทดสอบเป็นคะแนนรายบุคคล ซึ่งจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) พบว่า ศุภกาญจน์ รักความสุข (2554) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 เรื่อง ที่โรงเรียนสูงเนิน อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 พบว่า 1) การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง พืช ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.67/84.05 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง พืช ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.6875 นั่นคือนักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 68.75 3) นักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง พืช มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ (2548) ได้ทำการศึกษาการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ นอกจากนี้ กนกวรรณ พลอาษา (2549) ได้ทำการศึกษาเช่นเดียวกัน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ยังสามารถส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ได้ ซึ่งจากงานวิจัยของ นิพล อินนอ (2549) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สัมพันธภาพระหว่างบุคคล และการคิดวิเคราะห์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เป็นการฝึกให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง นักเรียนสามารถแยกแยะองค์ประกอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้างทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไรและมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร ส่งเสริมให้นักเรียนนำข้อมูลมาจัดระบบเปรียบเทียบข้อมูล ความสมเหตุสมผล ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา จึงส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากแนวคิด สภาพปัญหา และงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เป็นวิธีการสอนที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหรือให้ผู้เรียนแสวงหา ค้นคว้า และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองจะสามารถพัฒนาสติปัญญาและการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ดี ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) มาจัดการเรียนรู้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.3 เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

2.4 เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองตลิ่งพินาศราษฎร์ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 14 ห้องเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเมืองตลิ่งพินาศราษฎร์ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 45 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) และสุ่มอย่างง่ายหนึ่งครั้ง (Simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน โดยทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่แตกต่างกันเมื่อกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าทั้งสองกลุ่มมีความสามารถเท่าเทียมกัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์

ก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	df	t	p(2-tailed)
กลุ่มทดลอง	45	10.76	2.227	88	0.586	.560
กลุ่มควบคุม	45	10.47	2.446			

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ไม่แตกต่างกันเมื่อกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Two group pretest-posttest, nonequivalent control group design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) โดยผู้วิจัยสังเคราะห์ขั้นตอนการสอนจากแนวคิดของ นิวัฒน์ ประสานพันธ์ (2551) ทิศนา แหมมณี (2553) ธีรวัฒน์ ผิวชม (2554) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียม โดยครูจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ โดยพิจารณาความสามารถทางการเรียน โดยเรียกสมาชิกที่อยู่ร่วมกันว่า กลุ่มบ้าน 2) ขั้นสอน โดยครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามกระตุ้นความสนใจ หรือใช้สื่อ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว โดยให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามหรืออภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน และอธิบายการทำกิจกรรมการศึกษาหาความรู้ของเนื้อหา

ในบทเรียนพร้อมทั้งมอบหมายใบงาน โดยลักษณะเนื้อหาจะแบ่งออกเป็นหัวข้อ 3) ขั้นทำกิจกรรม โดยนักเรียนที่ได้รับหัวข้อเรื่องเดียวกันจากแต่ละกลุ่มบ้านมานั่งด้วยกันเพื่อทำกิจกรรม เรียกสมาชิกที่ศึกษาหัวข้อเดียวกันว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มผู้เชี่ยวชาญร่วมกันสืบค้นข้อมูลตามจุดที่กำหนดไว้ จากใบความรู้ หนังสือ หรือค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม แล้วศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียดและร่วมกันอภิปรายคำตอบประเด็นปัญหาตามใบงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย จากนั้นนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปกลุ่มบ้านของตน เพื่อหมุนเวียนกันอธิบายหัวข้อเรื่องที่ตนไปศึกษามาจนครบทุกหัวข้อ 4) ขั้นสรุปบทเรียน โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ในภาพรวมโดยใช้ข้อคำถามเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเข้าใจ 5) ขั้นประเมินผล โดยการทำแบบทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลให้สอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา จากนั้นนำคะแนนสมาชิกในกลุ่มมารวมกัน ให้ถือว่าเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล โดยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน ซึ่งนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.80 – 4.84 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลอง (Try-out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้วิจัยยึดตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นการวางแผนกำหนดแนวทาง การสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น 5) ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด โดยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน ซึ่งนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.76 – 4.84 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลอง (Try-out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก โดยสร้างข้อสอบทั้งสิ้น 60 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.60 - 1.00 ซึ่งหมายความว่าแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงของเนื้อหาและโครงสร้าง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) แล้วนำแบบทดสอบไปทดลอง และคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์เพื่อไปใช้ทั้งสิ้น 30 ข้อ โดยการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่ถูกเลือกพบว่า ความอยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.37 - 0.67 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.53 และวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson 20 หรือ KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่า 0.89

3.3.4 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก โดยสร้างข้อสอบทั้งสิ้น 40 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.60 - 1.00 ซึ่งหมายความว่าแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงของเนื้อหาและโครงสร้าง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) แล้วนำแบบทดสอบไปทดลอง และคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์เพื่อไปใช้ทั้งสิ้น 20 ข้อ โดยการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบที่ถูกเลือกพบว่า ความอยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.37 - 0.67 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.60 และวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการคูเดอร์ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder Richardson 20 หรือ KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่า 0.81

3.4 การดำเนินงานทดลอง

3.4.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์

3.4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ รูปแบบละ 6 แผน ใช้เวลาจัดการเรียนรู้รูปแบบละ 18 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.4.3 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) โดยใช้การทดสอบ t-test แบบ dependent Sample

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ระหว่างหลังเรียน ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้การทดสอบ t-test แบบ Independent Sample

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนและก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	df	t	p(2-tailed)
ก่อนเรียน	45	10.76	2.227	44	25.717*	.000
หลังเรียน	45	21.56	2.809			

*p<.05

จากตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	df	t	p(2-tailed)
กลุ่มทดลอง	45	21.56	2.809	88	11.620*	.000
กลุ่มควบคุม	45	14.29	3.116			

*p<.05

จากตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) สูงกว่าหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	df	t	p(2-tailed)
ก่อนเรียน	45	7.98	2.072	44	18.934*	.000
หลังเรียน	45	14.56	1.713			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 การคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	df	t	p(2-tailed)
กลุ่มทดลอง	45	14.56	1.713	88	11.304*	.000
กลุ่มควบคุม	45	11.04	1.186			

* $p < .05$

จากตารางที่ 5 การคิดวิเคราะห์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) สูงกว่าหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) สูงกว่าหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติ ค้นคว้า และศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งสามารถทำงานกับผู้อื่นได้ดี ให้ความรู้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการเปลี่ยนความคิดเห็น และรวมกลุ่มเพื่อศึกษาในหัวข้อเดียวกัน ถ่ายทอดความรู้ในกลุ่มเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จ

ตามเป้าหมายของกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ชาตรี เกิดธรรม (2547) กล่าวว่า เทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความร่วมมือและการถ่ายทอดความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม และ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) กล่าวว่า เป็นเทคนิคที่นำมาใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยที่สมาชิกในกลุ่ม แยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ ในหัวข้อเนื้อหาที่แตกต่างกัน แล้วกลับเข้ากลุ่มมาถ่ายทอดความรู้ที่ได้มาให้สมาชิกกลุ่มฟัง วิธีนี้คล้ายกับการต่อภาพจิ๊กซอว์ จึงเรียกวิธีนี้ว่า Jigsaw และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย กำหนด จากผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรอมา รุดชาติ (2554) กล่าวว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง บรรยายากศ วิชาดาราศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชพร เทวฤทธิ์ (2554) กล่าวว่า นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการพัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง ไฟฟ้า วิชาฟิสิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเทคนิคจิ๊กซอว์ ทำให้ผู้เรียนมีความกล้าแสดงความคิดเห็น มีความมั่นใจในตัวเอง และมีการโต้ตอบกับเพื่อนและครูผู้สอน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ไม่กิจกรรมเพิ่มเติมที่ทำให้เด็กรู้สึกตื่นตัวในการจัดการเรียนการสอน มีความกระตือรือร้น ที่จะเรียนรู้ลดลง สอดคล้องกับ สมบัติ กาญจนารักษ์ (2547) กล่าวว่า เทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนซับซ้อนขึ้น มากกว่าเทคนิคต่าง ๆ แต่ก็เป็นเทคนิคที่ช่วยให้นักเรียนตื่นตัว แปรเปลี่ยนและสนุกสนานในการทำกิจกรรม ในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์นอกจากการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม และการทดลองแล้ว การที่นักเรียนได้สามารถเกิดการที่เชื่อมโยงกับเนื้อหา ที่เรียนในบทเรียนที่มีความสัมพันธ์กัน จะเกิดเป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาตนเองให้เป็นผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ที่ประสบความสำเร็จ เนื่องด้วยเนื้อหาวิทยาศาสตร์บางบทเรียน จะมีเนื้อหาที่เรียนรู้สัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องกันในแต่ละหัวข้อ ที่สามารถทำให้ได้ความรู้ที่ต่อเนื่องกัน และมีทักษะคิดวิเคราะห์จัดการข้อมูล ตัวอย่างเช่น เนื้อหาเกี่ยวกับระบบในร่างกาย ที่แต่ละหัวข้อและแต่ละบทมีความสัมพันธ์กัน และในบางเนื้อหาเป็นลักษณะนามธรรมและข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์อยู่แล้ว ดังนั้นการนำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ จะส่งผลให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาอย่างเข้มข้น และมีการจัดการข้อมูล เป็นระบบ สามารถถ่ายทอดและเกิดความรู้เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงกว่าการสอนแบบ ปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพัตรา เนียมสุวรรณ (2547) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการ สอนโดยใช้วิธีแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

5.2 การคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) สูงกว่าหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์นั้นเป็นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มโดยสมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มจะมีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ อย่างชัดเจน แต่ละคนต้องออกไปศึกษาในหัวข้อที่ตัวเองได้รับมอบหมายแล้วกลับมาสอนเพื่อน ๆ ในกลุ่ม ทำให้นักเรียน ต้องมีการจัดระบบข้อมูล เพื่อนำไปถ่ายทอดให้เพื่อนในกลุ่มเพื่อให้กลุ่มได้คะแนนสูงที่สุดและจะมีรางวัลจากครูเป็นการ เสริมแรงทุกคนจึงมีเป้าหมายเดียวกันในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ข้อมูลก่อนถ่ายทอดความรู้ สอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ แนวคิดต่อภาพโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่อง ที่จะให้นักเรียนเรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มและมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้า

คนละหัวข้อ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษา สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นนักเรียนแต่ละคนจะกลับไปเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้เนื้อหาสาระที่ตนได้ศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้สมาชิกทั้งกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อย และเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งหมด จากการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ จะเห็นได้ในระหว่างกระบวนการที่นักเรียนได้ไปศึกษาข้อมูล นักเรียนจะต้องมีการรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาจัดระบบ โดยข้อมูลเหล่านี้จะเป็นเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาในเรื่องนั้น ๆ ด้วยการศึกษาความรู้ด้วยตนเองก่อน จากนั้นเกิดการตอบคำถามในกิจกรรม ทำความเข้าใจในเนื้อหา และเชื่อมโยงเนื้อหาเพื่อที่สามารถนำข้อมูลไปร่วมกันคิดร่วมกันอภิปรายจนสมาชิกแต่ละคนมีความเข้าใจชัดเจน โดยในส่วนนี้จะสามารถทำให้เด็กนักเรียนนั้นเกิดการคิดแยกแยะข้อมูล จากข้อมูลทั้งหมดออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อที่สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาเหล่านั้น เพื่อนำไปใช้การนำข้อมูลไปถ่ายทอดต่อไป ทำให้นักเรียนสามารถเกิดการคิดวิเคราะห์ในเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2544) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริง เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง โดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ และการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบด้วยเหตุผลที่น่าเชื่อถือ จากนั้นในส่วนของการอภิปรายร่วมกัน นักเรียนจะมีการรวบรวมข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบย่อย มาเชื่อมโยงความสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้การเข้าใจแล้ว นักเรียนยังสามารถเห็นถึงความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้อที่เรียน เนื่องจากแต่ละได้หัวข้อที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการเปรียบเทียบในเนื้อหาของตนเอง เพื่อรับข้อมูลและหาข้อเท็จจริงในเนื้อหานั้น ๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่น เนื้อหาในเรื่องระบบย่อยอาหาร นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มในช่วงแรกของกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนจะได้ไปศึกษาในหัวข้อที่ต่างกัน โดยในเรื่องระบบย่อยอาหารแต่ละคนจะได้วิวัฒนาการที่แตกต่างกันไป เช่น ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ตับ เป็นต้น โดยหลังจากไปศึกษาหัวข้อของตนเองจนเกิดการชำนาญแล้วเมื่อกลับมาที่กลุ่มตนเองแล้วทำการอภิปราย ระหว่างฟังเพื่อนอภิปราย นักเรียนจะสามารถเปรียบเทียบ และสามารถเชื่อมโยงกับหัวข้อของตนเองได้ว่า ท่อวิวัฒนาการของเรากับเพื่อนนั้น เกิดระบบย่อยอาหารเหมือนและต่างกันอย่างไรบ้าง และนอกจากนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร เมื่อเรามองโดยรวมเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารทั้งหมด ทำให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์โดยการเชื่อมโยงข้อมูลได้ สอดคล้องกับ ชนาธิป พรกุล (2554) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการจำแนกแยกแยะ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อค้นหาองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นโดยกำหนดลักษณะของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าจะต้องสามารถกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ สามารถแยกแยะข้อมูลได้ตามเกณฑ์ สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ และข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ และสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์มาสรุปตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ และ ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2557) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์หมายถึง การคิดแยกแยะข้อมูล ทั้งเป็นข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกเป็นส่วนย่อย ๆ และมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของข้อมูลเหล่านั้น และใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่น ๆ เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในเหตุการณ์ในแง่มุมต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

จากข้างต้นจะเห็นว่า การที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ ทำให้นักเรียนนั้นสามารถได้ศึกษาความรู้ แล้วแยกข้อมูลออกมาใช้ถ่ายทอด จากนั้นนำมาอภิปรายร่วมกันจนทำให้สามารถเกิดการเชื่อมโยงข้อมูล ทำให้นักเรียนสามารถเกิดการคิดวิเคราะห์ในเนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญนำ เทียงดี (2548) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เรื่องร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการใช้กระบวนการสืบเสาะ พบว่าการเรียนรู้โดยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ

นอกจากนี้ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) มีรูปแบบกิจกรรมโดยจัดนักเรียนจะเรียนรู้กันเป็นกลุ่ม คณะคนเก่ง ปานกลาง อ่อน มาเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือกัน ซึ่งมีการแข่งขันระหว่างกลุ่มเป็นตัวเสริมแรง ทำให้นักเรียนทำกิจกรรมและเกิดการวิเคราะห์มากขึ้นหรือเต็มที่อีกด้วย แตกต่างจากการจัดการเรียนรู้แบบปกติ หากจัดกลุ่มเองหรือสุ่ม ทำให้บางกลุ่มที่รู้สึกว่ากลุ่มตนเองอ่อน ก็ไม่ยอมทำกิจกรรม เพราะมีแนวคิดว่ายังไงก็สู้กับนักเรียนกลุ่มที่มีคนเก่งไม่ได้ ทำให้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ระหว่างเรียนเป็นไปด้วยความสนุกสนาน มีการแข่งขันและทุกคนมีความตั้งใจในการทำกิจกรรม และพยายามทำให้ตนเองมีประโยชน์ต่อกลุ่มมากที่สุด ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงขาดความสนใจในการศึกษา และไม่มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรม

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

6.1.1 ควรอธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ ให้นักเรียนเข้าใจโดยละเอียด โดยเฉพาะนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนอยู่ในกลุ่มเก่ง อาจทำให้นักเรียนกลุ่มนี้ไม่พอใจ ดังนั้นครูควรทำให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน จะทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนาน

6.1.2 การจัดการเรียนแบบจิ๊กซอว์นั้น เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้ และกิจกรรมการทดลอง ความลึกให้มีความเหมาะสมกับรูปแบบของกิจกรรม

6.1.3 ครูควรเน้นให้นักเรียนตระหนักถึงหน้าที่และบทบาทของตนเองในขณะที่ทำงานรวมถึงการให้ความช่วยเหลือแก่สมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนต่างกัน

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และนำมาปรับใช้กับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับช่วงชั้นต่าง ๆ

6.2.2 ควรมีการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ กับวิธีการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ในเนื้อหาเดียวกัน เพื่อจะได้เป็นการส่งเสริมและหาแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

6.2.3 ควรอธิบายวิธีการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้รับทราบอย่างชัดเจน เพื่อเกิดความเข้าใจในการทำกิจกรรม เนื่องจากการจัดกิจกรรมในครั้งนี้ สะท้อนให้เห็นถึงความสับสนในการเข้ากลุ่ม ครูยังต้องคอยควบคุมหรืออธิบายซ้ำ ทำให้ความสนใจในการร่วมกิจกรรมลดลง

7. รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กนกวรรณ พลอาษา. (2549). การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2556). แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2544). ชุมชนนิยม: ฝ่าวิกฤตชุมชนล่มสลาย. กรุงเทพฯ: ชัดเชส มีเดีย.

ชนาธิป พรกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วี พรินท์ (1991).

- ชาติรี เกิดธรรม. (2547). *เทคนิคการสอนแบบโครงงาน*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ทิตนา แหมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรวัฒน์ ผิวขม. (2554). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ (ปริญญาดุษฎีบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นิพล อินนอก. (2549). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรสัมพันธ์ภาพระหว่างบุคคลและการคิดวิเคราะห์ระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- นิวัฒน์ ประสานพันธ์. (2551). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการจำลองโมเลกุล DNA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ร่วมกับ Student Team Achievement Division (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- บุญนำ เทียงดี. (2548). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กลุ่มเรื่องมือแบบ STAD (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- พรอมา รุดชาติ. (2554). *ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (JIGSAW) เรื่อง บรรยายากศ วิชาดาราศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1*. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2557). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวให้ทันกับดักของตะวันตกกรุงเทพฯ*. วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- รัชพร เทวฤทธิ์. (2554). *รายงานการพัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เรื่อง ไฟฟ้า วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, สุรินทร์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- รจนา คุณาธรรม. (2550). *ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต*. สดุด: โรงเรียนพิมานพิทยาสรรพ์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- ศุภกาญจน์ รักความสุข. (2554). *รายงานการพัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *คู่มือหลักสูตรอบรมครูสะเต็มศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2559). *สรุปผลการประเมิน PISA 2015*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์. (2547). *นวัตกรรมการศึกษาชุด 29 เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย : การเรียนแบบร่วมมือ*. กรุงเทพฯ: ชารอักษร.
- _____. (2548). *เคล็ดลับ: วิธีคิดและสร้างนวัตกรรมสำหรับครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: ชารอักษร.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดารธรรม. (2544). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. เชียงใหม่: เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2549). *แนวทางการจัดทำสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). *รายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ ปีการศึกษา 2558 : บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.
- สุพัตรา เนียมสุวรรณ. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือและการสอนตามปกติ (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *19 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

ภาษาอังกฤษ

- Aronson, E., Stephan, C., Sikes, J., Blaney, N., & Snapp, M. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publication.
- Bloom, B. A. (1956). *Taxonomy of Education Objective Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David Mc Kay Company.
- Marzano, R. J., Pickering, D. J., & Pollock, J. E. (2001). *Classroom Instruction that Works Research-based Strategies for Increasing Student Achievement*. Alexandria: VA ASCD.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning Theory, Research, and Practice*. Boston: Allyn and Bacon.