

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์

ภควดี สุดสงวน¹

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

วารากรณ์ สุดสงวน

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

รับต้นฉบับ: 2 มีนาคม 2563 วันแก้ไข: 13 เมษายน 2563 วันตอบรับ: 20 เมษายน 2563

บทความวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบงานวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ One-Group Pre-test-Post-test Design เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ของนักศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 1 ห้อง 24 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ซึ่งใช้วิธีจับสลากจากประชากรคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น จำนวน 1 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น จำนวน 20 ข้อ ประเด็นปัญหา ในเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น และใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที (t -test dependent) และการทดสอบค่าที (One-sample t -test)

ผลการวิจัย พบว่า

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้นของนักศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือ เทคนิคจิ๊กซอว์

¹การติดต่อและการร้องขอบทความนี้ กรุณาส่งถึง ภควดี สุดสงวน มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ E-mail: pakawadee.sri@rru.ac.th

DOI: 10.14456/edupsru.2020.13

A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHEMATICS AND STATISTICS FOR DAILY LIFE COURSE IN BASIC PROBABILITY BY USING ACTIVITY FOR COOPERATIVE LEARNING, JIGSAW TECHNIQUE.

Pakawadee Sudsanguan¹

Rajabhat Rajanagarindra University

Warakorn Sudsanguan

Rajabhat Rajanagarindra University

Received: 2 March 2020 Revised: 13 April 2020 Accepted: 20 April 2020

Research Article

The researcher designed this research a One-Group Pre-test-Post-test Design to compare learning achievement before and after learning about the preliminary probability by organizing cooperative learning activities with jigsaw techniques and compare learning achievement on preliminary probability of student higher than the threshold of 60 % of the total score, using a sample group of students, Mathematics , Faculty of Education , Rajabhat Rajanagarindra University, 1 room, 24 people by stratified random sampling which uses the lottery method from the population is student who register to study mathematics and statistics in daily life in the second semester of academic year 2018 and The tools used in the research were cooperative learning activities with jigsaw technique Management Plan with 1 preliminary probability, 20 preliminary probability achievement test, preliminary probability issues and using statistics to data analysis is percentage, mean, standard deviation t-test statistics and one-sample t-test.

The result shows that the learning achievement score on preliminary probability after studying is higher than before learning at the statistical significance of 0.01 and learning achievement of students is higher than the threshold of 60 % of the total score with statistical significance at 0.01 level.

Keywords: Learning Achievement, Cooperative Learning, Jigsaw Technique .

¹Correspondence concerning this article and requests for reprints should be addressed to Pakawadee Sudsanguan, Rajabhat Rajanagarindra University E-mail: pakawadee.sri@rru.ac.th

บทนำ

ถ้าจะกล่าวถึงวิชาคณิตศาสตร์ คนทั่ว ๆ ไปมักคิดว่าเป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณเพียงอย่างเดียว แต่แท้จริงแล้วคณิตศาสตร์มีความหมายมากกว่านั้น กล่าวคือ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีกระบวนการคิด การให้เหตุผล มีการคิดวิเคราะห์จึงทำให้คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ (ณัฏฐชญา อินทุวงษ์, 2559) นอกจากนี้คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการเรียนรู้และเป็นฐานความรู้ที่จะเป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจในศาสตร์อื่น ๆ (ประภาศิริ ปราโมทย์, 2561) ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นนามธรรม จึงเป็นการยากต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ซึ่งการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนและมหาวิทยาลัยนั้น ส่วนใหญ่ผู้สอนมักจะเป็นผู้บรรยายให้ความรู้ต่าง ๆ ในเนื้อหาของแต่ละหัวข้อ โดยผู้เรียนมีหน้าที่ฟังและทำความเข้าใจเพียงเท่านั้น ทำให้ผู้เรียนขาดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดการฝึกคิดฝึกแก้ปัญหา (ลียานา ประทีปวัฒนพันธ์, 2558) การเรียนการสอนแบบบรรยาย ผู้เรียนอาจจะมีความตั้งใจฟังอยู่เพียงชั่วครู่ จากนั้นก็เริ่มที่จะไม่สนใจฟัง เนื่องจากการเรียน การสอนแบบบรรยาย เป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจสำหรับผู้เรียน ทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ค่อย ๆ ลดลง ประกอบกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละคนยังมีไม่เท่ากันอีก จึงทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ไม่ครบถ้วน ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเรื่องที่เรียนได้ ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ท้อแท้ และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนในวิชาทางคณิตศาสตร์

รายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน เป็นรายวิชาที่นักศึกษาทุกคนในมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ต้องเรียน ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 8 บท อันได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางพีชคณิต ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติ การวิเคราะห์ข้อมูล ความน่าจะเป็นเบื้องต้น การวิเคราะห์การตัดสินใจ ตรรกศาสตร์และการให้เหตุผล กำหนดการเชิงเส้น และดอกเบี้ย จากข้อมูลการสอนในรายวิชาดังกล่าวของผู้วิจัยที่ผ่านมาพบว่า เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้นเป็นเนื้อหาที่นักศึกษาขาดความเข้าใจในกระบวนการหาจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด เช่น วิธีการเขียนแผนภาพต้นไม้ การหาปริภูมิตัวอย่าง รวมทั้งยังไม่สามารถจำแนกโจทย์ปัญหาได้ว่าจะต้องใช้กฎการคูณหรือการบวก ขาดทักษะในการแก้ปัญหา และไม่สามารถตีความหมายจากโจทย์ปัญหาได้ เป็นต้น จึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวเพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นมากยิ่งขึ้น จนส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีค่าสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนเรื่องดังกล่าวมากยิ่งขึ้น

ในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นจะมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 2 อย่าง อันได้แก่ ผู้สอนและผู้เรียน นั่นคือ ผู้สอนนั้นจะต้องเป็นผู้จัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน และเนื้อหาที่จะสอนด้วย ซึ่งอาจจะมีกิจกรรมที่ส่งเสริมการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้เรียนด้วย ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ เป็นผู้ชี้แนะที่ดี นอกจากนั้นผู้สอนยังต้องมีความเป็นประชาธิปไตย และมีเหตุผลในการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วย (ทศนา แคมมณี, 2557) ส่วนผู้เรียนนั้นจะต้องมีความกระตือรือร้น และใฝ่รู้ในการเรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สอนมอบหมายให้

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่ต้องเฝ้าหาและเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยที่มีผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะ การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่ให้ผู้เรียนร่วมมือร่วมใจกันทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกัน (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, หน้า 29) มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น และร่วมกันอภิปราย

ซึ่งผู้เรียนจะเกิดปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ รู้จักคิดเป็น และมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา

เนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มที่ละความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับ เก่ง กลาง อ่อน ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทำให้เกิดข้อดี คือ ผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ในระดับเก่งคอยช่วยเหลือผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ในระดับกลางและอ่อน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ไปพร้อมกัน ช่วยเพิ่มทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในวิชาที่เรียน และยังช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (ทิตินา แคมมณี, 2557) โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นจะมีเทคนิคการสอนอยู่หลายรูปแบบ เช่น เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เทคนิค STAD (Student Teams-Achievement Division) เทคนิค TAI (Team-Assisted Individualization) เป็นต้น

เทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นการสอนที่อาศัยแนวคิดการต่อภาพ ผู้เสนอวิธีการนี้คนแรก คือ Aronson และคณะ (สาวิตรี เถาว์โท, 2561) ซึ่งเทคนิคนี้ใช้กระบวนการกลุ่มเข้ามาช่วยในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ และให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรับผิดชอบในการศึกษาและเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ แล้วนำความรู้ที่ได้ไปแลกเปลี่ยน อภิปรายกับสมาชิกในกลุ่มอื่นที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาและเรียนรู้ในเรื่องเดียวกัน จากนั้นให้สมาชิกแต่ละคนกลับมาอธิบายความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ให้สมาชิกในกลุ่มเดิมฟัง จนครบทุกหัวข้อ ซึ่งวิธีการเช่นนี้เปรียบเสมือนกับการต่อจิ๊กซอว์นั่นเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้อย่างมากขึ้น เนื่องจากผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนรู้ไปทีละหัวข้อ โดยทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้ว่าเรียนเนื้อหาที่มากเกินไป นอกจากนี้ยังได้มีส่วนร่วมในการอธิบาย อภิปราย พร้อมทั้งเสนอความคิดเห็นให้ผู้เรียนคนอื่นได้ฟัง อีกด้วย ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น และกล้าที่จะแสดงออก กล้าซัก กล้าถาม ทำให้รู้สึก ผ่อนคลาย ไม่กดดันตัวเอง จึงส่งผลให้มีบรรยากาศในชั้นเรียนเหมาะสมแก่การเรียนรู้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา ชมพูพงษ์ (2556) ที่ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง ภูมิศาสตร์ประเทศไทย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล ๔ (เขวอนปริชาอุทิศ) ซึ่งพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และพันทิพา หนูซื่อตรง และอนิรุทธิ์ สติมัน (2561) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยหนังสือเรียนร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริมและกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ วิชาสังคมศึกษา และวัฒนธรรม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

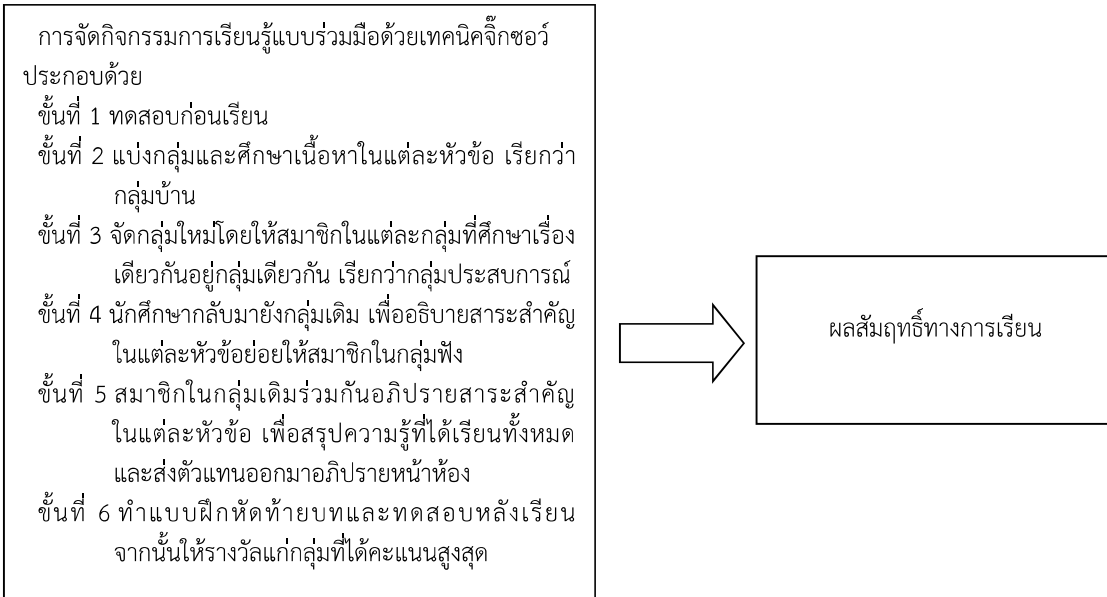
ดังนั้นงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้เลือกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เพื่อแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในเรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องดังกล่าวให้มากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้นของนักศึกษา กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค จิ๊กซอร์ เช่น งานวิจัยของวนิดา ชมพูพงษ์ (2556) และพนทิพา หนูชื่อตรง และอนิรุทธิ์ สดมัน (2561) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงนำมาใช้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังต่อไปนี้



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักศึกษาภาคปกติของมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 100 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 24 คน (คะแนนความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน) โดยใช้การสุ่มโดยวิธีการจับสลาก

1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์

1.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์จำนวน 1 แผน ใช้เวลา 4 ชั่วโมง และใบกิจกรรมประเด็นปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้นที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอร์ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันของมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

2.1.2 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์จำนวน 1 แผน ใช้เวลา 4 ชั่วโมง

2.1.3 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ที่เขียนเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินความเหมาะสมในแต่ละด้านแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (สียานา ประทีปวัฒนพันธ์, 2558) จากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยแบบประเมิน และทำการแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละท่าน

2.1.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ที่ปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

2.2.1 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.2.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในรายวิชา คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน

2.2.3 ทำการแบ่งเนื้อหาเรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในหนังสือเรียนของรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันของมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์ ออกเป็นเนื้อหาย่อย 4 หัวข้อย่อย คือ

- 1) หลักการนับ
- 2) ปริภูมิตัวอย่าง
- 3) เหตุการณ์
- 4) ความน่าจะเป็น

2.2.4 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในรายวิชา คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.2.5 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพบว่า ค่าเฉลี่ยความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาในแต่ละข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.67 ถึง 1

2.2.6 ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละท่าน จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง

2.2.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นมาแล้วจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน

2.2.8 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยจากผลการทดสอบได้เลือกแบบทดสอบในข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.21 – 0.79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.21 – 0.64 จำนวน 20 ข้อ

2.2.9 นำแบบทดสอบที่มีจำนวน 20 ข้อตามที่ได้คัดเลือกไว้แล้วมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson : KR20) (อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล, 2561) โดยได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.78

2.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาดทดลอง 4 คาบ ๆ ละ 60 นาที รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีการดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design ตามแผนภาพการทดลอง ดังภาพ 1

แผนภาพการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design			
กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ภาพ 1 แสดงแผนภาพการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design

ที่มา : พรณี สิกิจวัณณะ, 2555

เมื่อ E แทน กลุ่มตัวอย่าง ในที่นี้คือ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 24 คน (คะแนนความสามารถ เก่งกลาง อ่อน) โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นซึ่งใช้วิธีการจับสลาก

T₁ แทน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์

T₂ แทน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกตัวอย่าง 1 กลุ่มเพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นซึ่งใช้วิธีการจับสลาก ซึ่งได้นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 24 คน (คะแนนความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน)

2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนในเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น ดังนี้

2.1 ให้นักศึกษาทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

2.2 ผู้สอนทำการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ ดังต่อไปนี้

3.1 ทำการจัดกลุ่มให้นักศึกษาโดยคะแนนความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 4 คน จำนวน 6 กลุ่ม เรียกว่า “กลุ่มบ้าน”

3.2 สมาชิกในแต่ละกลุ่มทำการคัดเลือกหัวหน้ากลุ่ม เพื่อทำหน้าที่ประสานงานด้านต่าง ๆ และสรุปงาน ที่ได้รับมอบหมาย

3.3 หัวหน้ากลุ่มทำการแบ่งเนื้อหาให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม คนละ 1 หัวข้อ เพื่อศึกษารายละเอียดต่าง ๆ โดยใช้เวลาประมาณ 15 นาที ซึ่งมีหัวข้อดังต่อไปนี้

3.3.1 หลักการนับ

3.3.2 ปริภูมิตัวอย่าง

3.3.3 เหตุการณ์

3.3.4 ความน่าจะเป็น

3.5 จัดกลุ่มใหม่โดยให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มที่ศึกษาเรื่องเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เรียกว่า “กลุ่มประสบการณ์” ทำการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อที่แต่ละคนได้ศึกษามาแล้ว จากนั้นทำใบกิจกรรมประเด็นปัญหา และพร้อมที่จะกลับไปสอนเพื่อนในกลุ่มบ้านโดยใช้เวลาประมาณ 45 นาที

3.6 ผู้มีประสบการณ์กลับมายังกลุ่มเดิม (กลุ่มบ้าน) เพื่อนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อสรุปและประเด็นปัญหาที่สำคัญให้กับสมาชิกในกลุ่ม โดยสมาชิกคนอื่น ๆ ทำการซักถามและอภิปรายจนได้ข้อสรุปร่วมกัน ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบทุกคน

3.7 หัวหน้ากลุ่มสรุปสาระสำคัญทั้งหมดตามใบกิจกรรมให้เพื่อนในกลุ่มฟัง

3.8 นำเสนอประเด็นสำคัญในแต่ละหัวข้อหน้าชั้นเรียน

3.9 ผู้เรียนและผู้สอนอภิปรายร่วมกันจนได้ข้อสรุปในเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น

3.10 นักศึกษาแต่ละคนทำแบบฝึกหัดท้ายบท

4. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนในเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น ดังนี้

4.1 นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น หลังเรียนซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

4.2 นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มหาค่าเฉลี่ย และให้รางวัลเพื่อเป็นการเสริมแรงทางบวกแก่กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ด้วยเทคนิคจิกซอร์ โดยใช้สถิติ t-test for dependent Samples

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ด้วยเทคนิคจิกซอร์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติ One-sample t-test

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนด้วยเทคนิคจิกซอร์ ได้ผลดังตาราง 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนด้วยเทคนิคจิกซอร์

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	M	S	t	p-value
ก่อนเรียน	20	9.46	1.79	9.986	0.000*
หลังเรียน	20	13.29	1.85		

หมายเหตุ *ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

จากตาราง 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 กล่าวคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นมากขึ้นกว่าเดิมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนด้วยเทคนิคจิกซอร์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ได้ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์กับเกณฑ์ร้อยละ 60

คะแนน	n	μ_0		M		S	df	t	p-value
		คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ				
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษา	24	12	60	13.29	66.45	1.85	23	3.4	0.001**
								15	

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

จากตาราง 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น โดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์เท่ากับ 13.29 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.45 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 66.45 แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นมากขึ้น หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย เทคนิคจิ๊กซอว์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสุวัทนา สงวนรัตน์ (2558) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการกิจกรรมด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ รายวิชา EDCI 201 การออกแบบการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และงานวิจัย ของอัญญุปารย์ ศิลปะนิลมาลย์ (2558) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการพื้นฐานสำหรับการพัฒนา ซอฟต์แวร์ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 และงานวิจัยของวีระพน ภาณุรักษ์ และจรรยา เจริญแท้ (2559) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบบจิ๊กซอว์ในรายวิชาการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และงานวิจัยของศิริพร ศรีจันทร์ และประดิษฐ์ วิชัย (2560) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม ร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ รายวิชาการพัฒนาหลักสูตรของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และงานวิจัยของชนมณีภา เพชรรุ่ง นพวรรณ ชูมิชัย และคณะ (2562) พบว่า ผลสัมฤทธิ์การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิคแบบ Jigsaw สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนน้ำริดวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของรัชนี ทาเหล็ก (2556) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง เส้นขนาน ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง มีส่วนช่วยในการสร้างแรงจูงใจให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถามและความพยายามที่จะหาคำตอบในประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้สอนได้ วางไว้ อีกทั้งยังมีการอภิปรายกลุ่มร่วมกัน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียน และนักศึกษา ที่เก่งก็จะให้ความช่วยเหลือนักศึกษาที่อ่อน เป็นการประหยัดเวลาในการเรียนการสอน ทำให้อาจารย์ผู้สอน ไม่ต้องตอบคำถามของนักศึกษาที่เกิดความสงสัยในเนื้อหาของบทเรียนทีละคน เพียงแต่ผู้สอนเป็นผู้คอย ช่วยเหลือชี้แนะให้กับผู้เรียน และได้ลงมือปฏิบัติในการทำแบบฝึกหัดท้ายบท มีอิสระในการเรียนรู้

ทำให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลาย ไม่กดดัน ซึ่งสอดคล้องกับพิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข (2558) ที่ได้กล่าวว่า บรรยากาศที่เป็นอิสระเหมาะแก่การเรียนรู้จะช่วยให้พัฒนาผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน จึงส่งผลให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้นของนักศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสุนทร สันธพานนท์ (2560) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การให้คำปรึกษาหรือแนะนำของผู้สอนจะทำให้ผู้สอนเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน สามารถช่วยเหลือผู้เรียนให้เรียนรู้และพัฒนาได้ตามศักยภาพของตน นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยพัฒนาองค์ความรู้ให้กับนักศึกษา ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ให้แก่ศึกษาระดับปริญญาตรี อาจจะต้องมีการปรับหรือพัฒนาไปจากวิธีการสอนตามแนวคิดของเทคนิคจิ๊กซอว์เดิม ดังนี้

1. ผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำ ฝึกทำแบบฝึกหัดท้าทายให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเชี่ยวชาญในการทำโจทย์ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาที่มากขึ้น
2. ผู้สอนอาจจะหาเวลาว่างนอกเวลาเรียน ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันให้มากขึ้น เช่น เล่นเกมส์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความคุ้นเคยกัน ไม่เคอะเขินเวลาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถอธิบายเนื้อหาที่ตนเองได้ศึกษาไปแล้วให้เพื่อนฟังได้อย่างมั่นใจ
3. ให้ผู้เรียนได้ฝึกการนำเสนอหน้าห้องเรียนเพื่อลดความประหม่า และเป็นการส่งเสริมความกล้าแสดงออกให้มากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการวัดความเข้าใจทางด้านเนื้อหาของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด ผู้สอนจะได้แนะนำเพิ่มเติมในสิ่งที่ผู้เรียนอาจจะเข้าใจคลาดเคลื่อนได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์กับรายวิชาอื่น ๆ เพื่อเน้นให้ผู้เรียนร่วมมือกัน อันจะส่งผลให้เกิดความสามัคคี และช่วยเหลือกันในกลุ่ม จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ผู้สอนควรนำผลการวิจัยไปปรับใช้ตามบริบทในแต่ละวิชาให้เหมาะสม
3. เป็นการจัดกิจกรรมที่ช่วยประหยัดเวลาในการสอน เพราะผู้สอนไม่ต้องตอบคำถามผู้เรียนทีละคน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ของนักศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ไม่มากนัก แสดงว่ายังต้องพัฒนาการสอนต่อไปโดย

1. ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์จัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ที่มีผลต่อตัวแปรอื่น เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

ชนมนิภา เพชรรุ่ง และคณะ. (2562). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ Jigsaw สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนน้ำริดวิทยายา*
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครุศาสตร์
ศึกษาศาสตร์ ครั้งที่ 2 วันที่ 21-22 มีนาคม 2562. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

- ทิตนา แคมมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุขภาพการพิมพ์ จำกัด.
- ณัฐรัชญา อินทุลงษ์. (2559). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และ พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ เทคนิค STAD*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญเลี้ยง ทูมทอง. (2556). *ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Theories and Development of instructional model)*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เอส.พรินต์ ไทย แพลคตอรี่.
- พรณิ ลีกิจวัฒน์. (2555). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พันทิพา หนูเชื้อตรง และ อนิรุทธ์ สติมัน. (2561). ผลการเรียนรู้ด้วยหนังสือเรียนร่วมกับเทคโนโลยี ความจริงเสริม และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 11(2), 909-925.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียวร์ ยินดีสุข. (2558). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชณี ทาเหล็ก. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง เส้นขนาน ที่มีต่อ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สารนิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลียานา ประทีปวัฒนพันธ์. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วนิดา ชมพูพงษ์. (2556). ผลการใช้ชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่องภูมิศาสตร์ ประเทศไทย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน เทศบาล ๔ (เขานวนปรีชาอุทิศ). *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 6(2), 597-611.
- วิภาดา คล้ายนิ่ม, ขานนท์ จันทรา และต้องตา สมใจเพ็ง. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*, 10(2), 329-345.
- วีระพน ภาณุรักษ์ และจรัญ เจิมแหล่. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือโดยใช้ เทคนิคจิ๊กซอว์ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2. การประชุมวิชาการระดับชาติ การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2 วันที่ 30-31 มีนาคม 2559*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ศิริพร ศรีจันทร์ และประดิษฐ์ วิชัย. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ รายวิชาการพัฒนาหลักสูตร ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 8 วันที่ 22 มิถุนายน 2560*. สงขลา : มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

- สาวิตรี เถาว์โท. (2561). ผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์และเทคนิค LT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานกลุ่มในรายวิชาการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนครพนม. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 10(1), 72-86.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2560). *ครูยุคใหม่กับการจัดการเรียนรู้สู่การศึกษา 4.0*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ ฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรีนติ้ง.
- สุวิทนา สงวนรัตน์. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิกซอว์ เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ รายวิชา EDCI 201 การออกแบบการจัดการเรียนรู้*. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมสัมมนาวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 15 ประจำปี 2558 วันที่ 23 กรกฎาคม 2558. เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- อัญญูปารย์ ศิลปะนิลมาลย์. (2558). *การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ในรายวิชาหลักการพื้นฐาน สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์*. *วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ ฉบับพิเศษ มหกรรมวิชาการภูมิปัญญา กลุ่มชาติพันธุ์นานาชาติลุ่มน้ำโขง*, 2(2), 60-70.
- อิทธิพัทธ์ สวทันพรกุล. (2561). *การวิจัยทางการศึกษา แนวคิดและการประยุกต์ใช้ Educational Research Concepts and Applications*. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.