

บทความวิจัย (Research article)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์

Improving of Eleventh Grade Students' Mathematical Learning Achievement on Exponential Functions through Jigsaw Technique

ยลดา ปะสาวะเท<sup>1\*</sup> ปวีณา ขันธศิลา<sup>1</sup> และ สุวรรณวัฒน์ เทียนยุทธกุล<sup>1</sup>  
Yonlada Pasawathe<sup>1\*</sup>, Paweena Khansila<sup>1</sup>, and Suwannawat Thienyutthakul<sup>1</sup>

วันที่รับบทความ (Received) วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised) วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)  
21 กุมภาพันธ์ 2566 3 กันยายน 2566 20 กันยายน 2566

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุปลั้มภ” จำนวน 36 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: เทคนิคจิกซอว์, ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The objectives of this research were to: 1) compare the learning achievement in mathematics on the exponential function before and after cooperative learning using the jigsaw

<sup>1</sup>คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

<sup>1</sup>Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University

\*Corresponding author; email: paweena.kh@ksu.ac.th

technique; and 2) compare learning achievement in mathematics with cooperative learning management using the jigsaw technique on exponential functions with the 70% criterion. The samples used in this research were 36 eleventh grade students in the second semester of the academic year 2022 at Bannakhupattana "Ko Ro Po Klang Uphathum" school, obtained by cluster random sampling. The instruments were a jigsaw-based cooperative learning management plan and a mathematics learning achievement test. The statistics used to analyze the data were percentage, mean, standard deviation, and t-test. The results showed that 1) the learning achievement after learning the exponential function using the jigsaw technique was significantly higher than before learning at the level of .05. 2) Post-learning achievement was higher than the criteria of 70% with statistical significance at the .05 level.

**Keywords:** Jigsaw Techniques, Exponential Functions, Achievement

## บทนำ

การศึกษาในระดับมัธยมปลายเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีความต่อเนื่องจากการศึกษาในระดับมัธยมต้น เป็นการศึกษาในระดับภาคบังคับที่ประชาชนทุกคนจะต้องได้รับอย่างทั่วถึง โดยได้มีการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ในระดับการศึกษานี้อย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยการสร้างองค์ความรู้ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยอาศัยการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายให้เหมาะสมกับระดับชั้น บริบท ความต้องการ ความเหมาะสม ความพร้อมของสถานศึกษาและศักยภาพของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2561, หน้า 2)

โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลมภ์” เป็นโรงเรียนประจำอำเภอ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจนถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายและเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมุ่งหวังให้นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้เป็นครูผู้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเมื่อนำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนที่ผ่าน มาของนักเรียนมาวิเคราะห์ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ย้อนหลัง 2 ปีการศึกษา ดังนี้

**ตารางที่ 1** แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลัมภ์”

ปีการศึกษา	จำนวนนักเรียน (คน)	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (%)	เป้าหมาย (%)
2563	103	65.50	60
2564	114	68.29	60

ที่มา : งานวัดและประเมินผล โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลัมภ์” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ยังอยู่ในเกณฑ์ไม่น่าพึงพอใจ ซึ่งดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนปีการศึกษา 2563 (65.50%) และปีการศึกษา 2564 (68.29%) ทั้ง 2 ปีการศึกษา มากกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนตั้งไว้เพียงเล็กน้อย และเมื่อวิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายหน่วยการเรียนรู้ พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่มีปัญหาค่อนข้างมากในทั้ง 2 ปีการศึกษา คือ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล พบว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจหลักการ กระบวนการ ขั้นตอนในการทำโจทย์คณิตศาสตร์ ซึ่งมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากข้อมูลของปัญหาดังกล่าว จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (งานวัดและประเมินผล โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา "กรป.กลางอุบลัมภ์", 2564, หน้า 32-38)

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้ศึกษารวบรวมสาเหตุที่ทำให้นักเรียนบางส่วนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ พบว่า ส่วนหนึ่งเกิดจากการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องจากครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สอนโดยการยกตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด นักเรียนที่เก่งสามารถเรียนรู้ได้เร็ว นักเรียนที่อ่อนจะเรียนรู้ได้ช้าตามเพื่อนไม่ทัน เมื่อเปลี่ยนเป็นโจทย์อื่นที่มีบริบทและวิธีคิดที่ซับซ้อนขึ้นจากโจทย์เดิม นักเรียนก็ไม่สามารถที่จะแสดงวิธีคิดนั้นได้ การจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะนี้ทำให้นักเรียนไม่ได้เรียนรู้กระบวนการคิดที่เป็นระบบและเป็นภาพรวมที่ไม่สามารถนำไปใช้ในการแสดงวิธีหาคำตอบได้ เนื่องจากปัญหาไม่ว่าเนื้อหาใดหรือหัวข้อใดก็ตาม มีหลากหลายรูปแบบจนไม่สามารถหาเกณฑ์มาจัดเป็นประเภทที่ชัดเจนได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม คนที่เรียนเก่งช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่ใช่เพียงแต่จะรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่ต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำมาใช้กับการเรียนทุกรายวิชาและทุกระดับชั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545, หน้า 42-45)

จากปัญหาดังกล่าวรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์จึงต้องมีความเหมาะสมและเสริมความต้องการของนักเรียนในการแก้ปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ เป็นการสอนที่อาศัยแนวคิดการต่อภาพ โดย Slavin (1986) คือ การสอนแบบนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อยของเนื้อหาทั้งหมด โดยการศึกษาเรื่องนั้น ๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ครูจัดให้ในตอนแรกที่ศึกษาหัวข้อย่อยนั้น นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกัน และเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มบ้านของตนเองเพื่อให้สมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อย และเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งหมด กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นดำเนินการทำกิจกรรม และขั้นสรุป ซึ่งขั้นตอนดำเนินการทำกิจกรรมประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 1 การจัดกลุ่มผู้เรียน โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตามจำนวนหัวข้อย่อยในแต่ละคาบเรียนกลุ่มละ 3 คน และจัดนักเรียนเข้ากลุ่มบ้าน ซึ่งจะได้นักเรียนที่ความสามารถต่างกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน)

ขั้นที่ 2 การมอบหมายงาน ครูแบ่งเนื้อหาที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกในกลุ่มบ้าน ให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบเนื้อหาหัวข้อย่อยไปศึกษาค้นคว้าคนละ 1 หัวข้อ

ขั้นที่ 3 การศึกษาค้นคว้า โดยสมาชิกในกลุ่มบ้านแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อเดียวกัน มารวมกันเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อศึกษาหาความรู้จากสื่อ เอกสารใบงาน และใบความรู้ และเตรียมการถ่ายทอดความรู้ต่อสมาชิกกลุ่มบ้าน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดยูนิ พิพิธกุล (2554) ที่กล่าวว่าการกิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีโอกาสทราบผลได้อย่างชัดเจนในทันทีทันใดนั้นเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 4 การถ่ายทอดความรู้ สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปยังกลุ่มบ้านของตนเองแล้วผลัดกันถ่ายทอดความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มจนทุกคนในกลุ่มเข้าใจ สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายและซักถาม เนื่องจากวัยของนักเรียนเป็นวัยที่ใกล้เคียงกันมากกว่าวัยของนักเรียนกับครู ทำให้ภาษาที่นักเรียนใช้พูดสื่อสารกันนั้น สื่อความเข้าใจได้ดี

ขั้นที่ 5 ทดสอบความรู้ ทุกคนทำแบบทดสอบ ให้คะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนทุกคนในกลุ่มบ้านมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล ในขั้นตอนนี้การที่นักเรียนทราบว่าจะคะแนนของตนจะส่งผลต่อคะแนนของกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและการร่วมกิจกรรมมากขึ้น ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Likert (1967) ที่พบว่า การที่กลุ่มตัวอย่างทราบว่าคะแนนของตนส่งผลให้คะแนนของกลุ่มสูงขึ้นหรือลดลง ทำให้สมาชิกในกลุ่มมีความตั้งใจในการเรียน และทำแบบทดสอบมากขึ้น อันทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์และผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เรื่องฟังก์ชันเอกซโพเนนเชียล โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีความเป็นผู้นำและเป็นผู้ตามที่ดีได้ มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง

และของเพื่อนร่วมกลุ่ม เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ลดการแข่งขันเป็นรายบุคคลและมุ่งส่งเสริมทักษะทางสังคม กระตุ้นให้นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียนอย่างต่อเนื่อง มีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมถึงมีความพึงพอใจที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

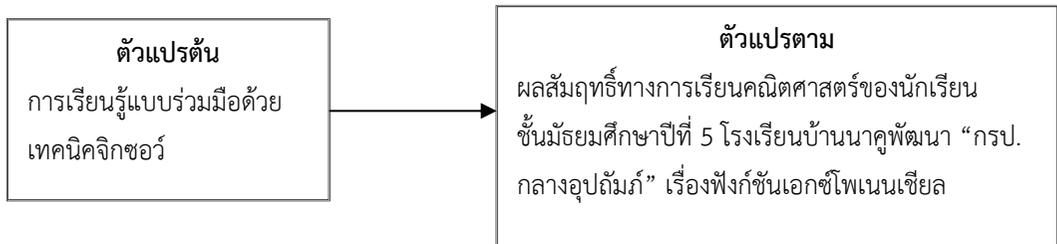
### วัตถุประสงค์

- 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์
- 2) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

### สมมติฐานในการศึกษา

- 1) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 2) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

### กรอบแนวคิดการศึกษ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### วิธีการวิจัยหรือระเบียบวิธีวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ประเภทการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research) มุ่งศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ โดยใช้แบบแผนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

#### รูปแบบการวิจัย

การวิจัยที่ใช้ในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลอง โดยใช้รูปแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ แบบ One Group Pretest-Posttest Design ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียน

	กลุ่ม	Pre - test	Treatment	Post - test
	N	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
เมื่อ	N	แทน	กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย	
	T <sub>1</sub>	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง (Pre - test)	
	X	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์	
	T <sub>2</sub>	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง (Post - test)	

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กร.ป.กลางอุบลมภ์” จำนวน 4 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 110 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กร.ป.กลางอุบลมภ์” จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ จำนวน 3 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาทั้งหมด 8 ชั่วโมง ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.23 รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ขอบเขตและเนื้อหา

แผนการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา	จำนวนคาบ
	กิจกรรมแบ่งกลุ่มบ้าน กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	1
1	บทนิยามและสมบัติที่สำคัญของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล	2
2	ลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล	2
3	โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล	2

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล แบบปรนัย ชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการสอนคณิตศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้องของการวัดและใช้ดุลยพินิจเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และนำตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญมา คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยที่มีค่าความสอดคล้อง IOC = 1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.31-0.69 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.88 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลรัตน์” จากนั้นทำการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีคะแนนข้อละ 1 คะแนน

2) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 คาบ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ มีกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ โดยการจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คนโดยแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อนเท่าๆ กัน แล้วเรียกกลุ่มนี้ว่า “กลุ่มบ้าน” จากนั้นมอบหมายงาน ให้แต่ละกลุ่มบ้านที่ได้หัวข้อเดียวกันมารวมกลุ่มกัน เรียกว่า “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ” ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยช่วยกันสืบหาข้อมูลและมีครูช่วยกระตุ้น แล้วถ่ายทอดความรู้ให้กับกลุ่มบ้านเข้าใจ และอภิปรายสรุปพร้อมกัน หลังจากนั้นทดสอบความรู้และมอบรางวัล

3) ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลรัตน์” จากนั้นทำการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีคะแนนข้อละ 1 คะแนน

4) นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลรัตน์” เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ และสถิติทดสอบที (t-test dependent)

2) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบที (One Samples t-test)

### สรุปและอภิปรายผล

#### ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลรัตน์” เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	n	คะแนน	คะแนน	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	t	p
		เต็ม	ต่ำสุด	สูงสุด				
ก่อนเรียน	36	20	1	8	4.89	1.91	23.93*	.00
หลังเรียน		20	12	18	15.17	1.46		

\*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลมภ์” เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 15.17 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.89 คะแนน กล่าวคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	N	คะแนน	คะแนน	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	t	ร้อยละ	p
		เต็ม	ต่ำสุด	สูงสุด					
หลังเรียน		20	12	18	15.17	1.46	4.78*	75.85	.00

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลมภ์” เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 15.17 คะแนน กล่าวคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ ผู้วิจัยมีประเด็นนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลมภ์” เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 15.17 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.89 คะแนน กล่าวคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้กลุ่มย่อยโดยให้เนื้อหาที่แตกต่างกันแก่สมาชิกทุกคน ในขณะที่ให้แต่ละคนได้รับประสบการณ์จริงจากเนื้อหา จากนั้นเมื่อแต่ละกลุ่มได้รวบรวมความรู้ในหัวข้อนั้นแล้ว นักเรียนก็สามารถแบ่งปันสิ่งที่ค้นพบแก่กันและกันได้ เทคนิคจิกซอร์ช่วยให้นักเรียนร่วมมือและรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของกาญจนา สนรัมย์ (2563) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขาทะเลลูพิทยานคม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของมนสิวี อุตระภาค และ จุฑาทพร รัตนมุสิก (2562) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุบลรัตน์” เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 15.17 คะแนน กล่าวคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนค้นคว้าและศึกษาด้วยตนเอง รวมทั้งทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อรับความรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้เพิ่มเติม สิ่งนี้ช่วยให้นักเรียนสร้างทักษะและความรู้ของตนเอง ตลอดจนถ่ายทอดสิ่งที่เรียนรู้ในกลุ่มเพื่อช่วยให้ทุกคนบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม ทำให้การเรียนรู้สนุกและมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุไวย๊ะ สุวรรณกำพุกษ์ และคณะ (2562) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมุสลิมสันติธรรมมูลนิธิ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิคจิกซอร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ สุพรรณษา ภูมิดี และคณะ (2563) สำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบจิกซอร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ เรื่อง อัตราส่วน โดยใช้วิธีการสอนแบบจิกซอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 1 บ้านชะอำ (ชะอำวิทยาคาร) มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนน ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1) ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการจัดการเรียนรู้

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ครูผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายรูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทของตนเอง เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแผนที่วางไว้

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ในระดับช่วงชั้นอื่น ๆ โดยปรับเนื้อหาและกิจกรรมให้มีความยากง่ายและเหมาะสมกับช่วงชั้นของนักเรียน

2) ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์กับตัวแปรอื่น เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

กาญจนา สนมรัมย์. (2563). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขาทะลุพิทยาคม*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

งานวัดและประเมินผล โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา "กรป.กลางอุบลรัตน์". (2564). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์* [เอกสารที่ไม่ได้ตีพิมพ์]. กลุ่มงานบริหารวิชาการ, โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา "กรป.กลางอุบลรัตน์".

มนัสวี อุดรภาค, และจุฑาทพร รัตนมุสิก. (2562, ธันวาคม). *โครงการโรงเรียนร่วมพัฒนา*. ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การประชุมวิชาการวิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้, นครศรีธรรมราช.

ยุพิน พิพิธกุล. (2554). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการมัธยมศึกษาคณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). *พัฒนาการเรียนการสอน*. เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703, มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (อัดสำเนา).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ.

- สุพรรณษา ภูมิดี, กอบกาญจน์ ศิริกุล, อิศราภรณ์ ทองสมนึก, และปิยวัฒน์ เนียมมาลัย. (2563). การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบจิกซอร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน วิทวัส ดิษยะศริน สัตยารักษ์, *การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 12* (น. 1251-1261). สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- สุไวย๊ะ สุวรรณภาพักษ์, เอมอร สิทธิรักษ์, และจตุพร อัศวไสวรรณ. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมุสลิมสันติธรรมมูลนิธิ. *วารสารบัณฑิตศึกษา*, 16(72), 105-111.
- อรญา เต็มโพก, และปยุตพล จันทร์ฝอย. (2563). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนานโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชินโรสวิทยาลัย. *วารสารวิชาการครุศาสตร์ สวนสุนันทา*, 4(2), 34-39.
- Likert, R. (1967). *The Method of Constructing and Attitude Scale*. New York: Wiley & Son.
- Slavin, R. E. (1986). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Boston: Allyn & Bacon.