

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ซึ่งสรุปเป็นลำดับได้ดังนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI

#### ขอบเขตของการวิจัย

##### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 17 จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3,117 คน

##### 2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่ “พุทธสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 67 คน จำนวน 2 ห้อง ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากเพื่อเลือกโรงเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากอีกครั้งเพื่อเลือกห้องเรียนจำนวน 2 ห้อง เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียน 31 คน และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียน 36 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน รวม 15 ชั่วโมง มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน รวม 15 ชั่วโมง มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบเขียนตอบและปรากฏร่องรอยในการคิด จำนวน 5 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.82
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.77 มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.77 และดัชนีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.60

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบความรู้ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่มด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกลุ่มทดลอง 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และกลุ่มทดลอง 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ซึ่งแต่ละกลุ่มได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจำนวน 15 แผนใช้เวลาทั้งหมด 15 ชั่วโมงโดยใช้เวลาเรียนปกติสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์
3. ดำเนินการทดสอบความรู้ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่มด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent

### สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพัฒนาการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา มี 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา และระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไข ในการทำความเข้าใจปัญหานักเรียนต้องพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาเข้าไปเข้ามา พิจารณาหลากหลายมุมมอง หรืออาจใช้วิธีต่างๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนภาพ การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง ขั้นที่ 2 ขึ้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยง หรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์

ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหาและเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขึ้นดำเนินการตามแผน ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่เลือกไว้ไม่สามารถใช้แก้ปัญหาได้ นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง ขั้นที่ 4 ขึ้นตรวจสอบผล ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือมีกลยุทธ์ในการแก้ปัญหอย่างอื่นหรือไม่สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบก่อนลงมือปฏิบัติ ก็สามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดาและคำตอบจริงในนี้ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยาที่กล่าวมา พบว่า เป็นขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 ข : 7) ที่ได้ระบุว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในส่วนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI มีกระบวนการและขั้นตอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการทำงานกลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะต้องช่วยเหลือกัน เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยเป้าหมายที่ตั้งไว้คือแรงจูงใจที่ทำให้ให้นักเรียนหมั่นฝึกฝนทำแบบฝึกหัด จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นซึ่งสอดคล้อง กับแนวคิดของสลาบิน (Slavin, 1990 : 83) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ลักษณะการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ให้นักเรียนในกลุ่มทำการศึกษาร่วมกัน ดำเนินการเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI มีขั้นตอนที่เป็นการสอนรายบุคคลซึ่งจากงานวิจัยพบว่า การสอนรายบุคคลได้ผลไม่แตกต่างไปจากปกติที่เคยใช้อยู่ (Miller :1976 : 61) เนื่องจากสาเหตุที่ครูใช้เวลาในการจัดการมากกว่าการสอน การจูงใจในการเรียนมีน้อย และการจูงใจส่วนใหญ่ได้จากวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน ด้วยเหตุนี้จึงมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ขึ้นเพื่อแก้ปัญหการสอนรายบุคคล โดยยึดหลักว่า หากการเรียนการสอนมีการจัดการเสริมแรง และให้มีควมรับผิดชอบและช่วยเหลือกันภายในกลุ่มก็จะทำให้การเรียนดีขึ้น (Slavin, 1990 : 22 - 24) และจากหลักการที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน ซึ่งสลาบิน (1990 : 83) กล่าวถึงในการจัดการเรียนรู้แบบ



ร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI นั้นว่า ครูควรมีการกระตุ้นนักเรียนให้มีความกระตือรือร้นในการเรียน และควรตรวจสอบนักเรียนเป็นระยะ เพื่อเวลานักเรียนมีปัญหาจะได้ให้คำแนะนำที่เหมาะสม และจากหลักการนี้จึงทำให้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI มีขั้นตอนที่ช่วยพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคล และเมื่อตรวจสอบนักเรียน ถ้านักเรียนคนใดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ก็จะต้องทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม จึงทำให้นักเรียนในกลุ่มอ่อนมีพัฒนาการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอีกด้วย

ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ที่ส่งเสริมความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการทำงานกลุ่ม และการสอนรายบุคคล จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทาริม และแอคเดนิซ (Tarim and Akdeniz, 2008 : 77 – 87) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของเสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา (2549 : 72 - 74) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทาริม และแอคเดนิซ (Tarim and Akdeniz, 2008 : 77 – 87) กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD นั้น เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI มีขั้นตอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI จะคำนึงถึงการประสบความสำเร็จของกลุ่มและการทำงานรายบุคคล จึงทำให้ผลเป็นไปในทางที่ดี ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนสามารถขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในทีมได้ ด้วยเหตุนี้ นักเรียนจึงมีแรงจูงใจในการทำงานเป็นทีมเพื่อที่จะตรวจสอบและช่วยเหลือนักเรียนคนอื่นเพื่อความสำเร็จของทีม นอกจากนี้ นักเรียนจะได้เลื่อนขั้นต่อไปถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง กล่าวอีกนัยหนึ่ง นักเรียนจะใช้การทำงานด้วยตัวของตัวเอง แต่ถ้านักเรียนคนใดขาดทักษะก็จะสามารถฝึกทักษะนั้น จนกว่าจะสามารถผ่านไปสู่อีกขั้นหนึ่งได้ ด้วยเหตุนี้ นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานที่มากพอในการเรียนรู้โครงสร้างคณิตศาสตร์ เพราะถ้าหากมีพื้นฐานไม่เพียงพอแล้วก้าวขึ้นสู่ขั้นต่อไปก็จะเกิดปัญหาที่ยากจะแก้ไขได้

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นทักษะกระบวนการกลุ่มและทักษะทางสังคมเป็นหลัก ซึ่งสลาวิน (Slavin, 1995 : 4) ได้กล่าวว่า เป็นเทคนิคที่ใช้กับการเรียนได้ทุกวิชา ซึ่งจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เป็นวิธีที่เน้นการความสำคัญของการเรียนเป็นกลุ่ม การช่วยเหลือกัน ซึ่งเป็นการฝึกทักษะทางสังคมให้กับนักเรียนและทำให้เห็นคุณค่าของการเรียนร่วมมือที่ง่ายที่สุด และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อาจส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในบางเรื่องได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ซึ่งนฤมล สุกุลกู (2548 : 94) ได้ศึกษานักเรียนที่เรียนตามแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเทคนิค TAI พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งนี้ นักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม และรู้จักให้กำลังใจแก่เพื่อนที่อยู่ในกลุ่มอ่อน

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อาจส่งเสริมความรู้และทักษะในด้านอื่นๆของนักเรียนได้ไม่แตกต่างกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ซึ่งหทัยรัตน์ วิवासุข (2555 : 100) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ เอมอร ผาสุขพันธ์ (2550 : 97) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI พบว่า ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธี มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการสื่อสารอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ ภาณี ธรรัตน์ (2552 : 131) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง จากผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อาจเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะในด้านอื่นๆได้ เพราะฉะนั้นการเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จึงควรเลือกให้เหมาะสมกับการที่จะพัฒนาทักษะในด้านนั้น

2. จากผลการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI มีกระบวนการและขั้นตอนที่ส่งเสริมนักเรียนด้วยกระบวนการทำงานกลุ่มซึ่งนักเรียนจะต้องช่วยเหลือกัน เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยเป้าหมายที่ตั้งไว้คือแรงจูงใจที่ให้นักเรียนหมั่นฝึกฝนทำแบบฝึกหัด อีกทั้งการไปสู่เป้าหมายของนักเรียนยังมีการเสริมแรงจากผู้สอนด้วยการให้รางวัลเป็นรางวัลกลุ่ม ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นอีกทางหนึ่ง จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่สูงขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ยังมีขั้นตอนที่ช่วยพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคลสำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์โดยการทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม จึงทำให้นักเรียนในกลุ่มอ่อนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงขึ้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ของสลาวิน (Slavin, 1990 : 83) ซึ่งกล่าวว่า เป็นการสอนที่ผสมผสานระหว่างเทคนิคร่วมมือ และการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมการสอนแบบ TAI นั้น กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ เป็นคะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่ม และเป็นคะแนนรายบุคคลการทดสอบนักเรียนนั้นต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้นนักเรียนที่เรียนเก่ง จึงพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้น และนักเรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตนเองเพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำลง และครูมีรางวัลเป็นแรงเสริม โดยรางวัลจะได้รับเป็นรายกลุ่ม ซึ่งการเสริมแรงนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นการร่วมมือกันทำงานของนักเรียนภายในกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ของสิริพร ทิพย์คง (2544 : 170 – 171) ซึ่งกล่าวถึงการสอนแบบ TAI ว่าการทำงานกลุ่มแบบ TAI นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและผลัดกันตรวจงานในกลุ่มของตน เมื่อทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น แบบฝึกหัดครบหมดทุกชุดแล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มทั้งสี่คน ต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดชุดรวม แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจและตรวจจุดเฉลยที่ครูจัดเตรียมไว้ หากนักเรียนคนใดทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ หลังจากมารับการทดสอบจากครูแล้ว ครูจะจัดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันมาจัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน ครูได้อธิบายในเรื่องที่ได้สอนไปแล้ว จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ที่กล่าวมา

ข้างต้น จึงเป็นไปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ขณะเดียวกันผลวิจัยดังกล่าว ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทาริม และแอคเคนนิซ (Tarim and Akdeniz. 2008 : 77 – 87) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 รวมทั้งงานวิจัยของกรรณา ยินดี (2551 : 71 – 75) ซึ่งได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAD) พบว่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAD) มีประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 84.60 / 80.70 และดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAD) มีค่าเท่ากับ 0.7055 และขณะเดียวกัน กนกศรี วัฒวัลย์ (2553 : 89 – 90) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมและเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมและเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.28/78.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI วิชาคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมและเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7180 ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าวได้ระบุถึงผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ที่มีประสิทธิผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าเทคนิคร่วมมือเทคนิค TAI ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเทคนิคร่วมมือแบบ STAD

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาที่เน้นการฝึกฝนทางด้านทักษะ

1.2 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะทางสังคมที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน

1.3 ควรจัดเวลาในการเรียนการสอนให้เหมาะสม โดยเฉพาะเวลาที่นักเรียนร่วมกันทำงานกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันอย่างเต็มที่



## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สามารถนำไปใช้กับกระบวนการแก้ปัญหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ได้หรือไม่

2.2 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI หรือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ ในระดับชั้นที่สูงกว่าขึ้นไป