

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบ SSCS ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่าง การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS แตกต่างกัน

4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ระหว่าง การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. รูปแบบในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Two – Group – Experimental – Design

2. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2553 ของโรงเรียนวัดบ้านกล้วย อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย(simple random sampling) โดยการจับสลากโรงเรียน แล้วจับสลากอีกครั้งเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI (เป็นนักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 20 คน)

กลุ่มทดลองที่ 2 การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS (เป็นนักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 20 คน)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้เทคนิคTAI กับการจัดการเรียนรู้แบบSSCS

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.773

4.4 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.728

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และการทดสอบที (t-test)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อแปลผลข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิคTAI ระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS โดยใช้สถิติทดสอบที(t-test independent)

4. เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS โดยใช้ค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที (t-test)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ระหว่าง การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ระหว่าง การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ซึ่ง

เป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ตามทฤษฎีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นของมหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ (John Hopkins University) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย สลาวิน และคนอื่นๆ (Slavin, et al) ที่เป็นผู้คิดค้นวิธีสอน และเป็นผู้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากการผสมผสานวิธีการสอน 2 วิธี ระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperation learning) และ การสอนรายบุคคล (individualized learning) เข้าด้วยกันเป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก โดยปกติจะมี 4 คน นักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนเรียน ปานกลาง 1 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 1 คน ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ เป็นคะแนนเฉลี่ยวของทั้งกลุ่ม และเป็นคะแนนสอบรายบุคคล การทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ซึ่งคาดหวังว่าวิธีการสอนนักเรียนรายบุคคล และวิธีการที่เกี่ยวข้อง น่าจะเป็นการปฏิวัติในวงการเรียนการสอนวิธีการสอนแบบนี้ไม่มีอะไรที่แตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเก่าในแง่ของการมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เป็นเพราะครูใช้เวลาในการบริหารงานสอนมากเกินไป แทนที่จะใช้เวลาในการสอน (Slavin, 1990, pp. 22-24) ซึ่งสอดคล้องกับ จันทรา ดันติพงศานุรักษ์ (2543, หน้า 45) ได้กล่าวถึง วิธีสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI ว่า เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้และการเรียนการสอนแบบรายบุคคล เข้าด้วยกัน โดยมุ่งตอบสนองต่อลักษณะและความต้องการที่แตกต่างกันของนักเรียน ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้หลักการของการร่วมมือกันเรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนรายบุคคล และยังสอดคล้องกับ สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 170-171) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ว่า เป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กับการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ แต่วิชาอื่น ๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ได้ โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน โดยอาจทำการสอนนักเรียนรวมทั้งชั้น แล้วทำการทดสอบว่า นักเรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI จะมีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน กลุ่มละ 4 คน และจัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีความสามารถระดับใกล้เคียงกัน สำหรับการทำงานนักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและผลัดกันตรวจงานในคู่ของตน เมื่อทำงานที่ได้รับมอบหมาย และยังสอดคล้องกับ สุลัดดา ลอยฟ้า (2546, หน้า 25) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ว่า เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวคิดระหว่างการร่วมมือ (cooperatative learning) กับการเรียนรู้กับการสอนรายบุคคล (individualization instruction) และยังสอดคล้องกับทิพยา นิลดี (2553,

หน้า 38) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ว่า หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้กันเป็นกลุ่ม โดยในกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่และมีการช่วยเหลือกันแก้ปัญหาาร่วมกัน และยังสอดคล้องกับงานวิจัย เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา (2549, หน้า 72) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่าง กิจกรรม STAD กับ TAI ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้โดยวิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และ กิจกรรม TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อังคณา แก้วไชย (2549, หน้า 132) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผล และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนจากการจัดกิจกรรมตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพินญา คำขจร (2550, หน้า 99) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วย CIPPA กับ TAI ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบ CIPPA ที่จัดกลุ่มแบบ TAI มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบ CIPPA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาณิดา อางวงษ์ (2552, หน้า 140) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทรา เสตะบุตร (2552, หน้า 70) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนแบบทดลองกับวิธีสอนแบบร่วมมือ กิจกรรม TAI ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบร่วมมือ กิจกรรม TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ แบบ SSCS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการจัดการเรียนรู้ แบบ SSCS ตามทฤษฎีที่ได้รับกาพัฒนาขึ้นของการสอนการแก้ปัญหา โดยนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหา โดย เชียเพตต้า, และรัสเซล (Chiappetta, & Russell, 1982) ได้กล่าวโดยสรุปว่าการสอนการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการแก้ปัญหานั้นนอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้การแก้ปัญหานั้นๆ แล้ว นักเรียนยังได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาด้วย และเป็นการประยุกต์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาปรับใช้กับการแก้ปัญหา โดยใช้กลยุทธ์ของการเรียนแบบแก้ปัญหาทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ เพราะเป็นการเชื่อมโยงระหว่างความคิดทางวิทยาศาสตร์กับขั้นตอนของความคิดของผู้เรียน ต่อมา พิชชินี, เซฟาสัน, และเอเบล (Pizzini, Shapardson, & Abell, 1989) ได้พัฒนาแนวการเรียนการสอนโดยมีพื้นฐานมาจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และได้ศึกษาค้นคว้ารายงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากมายที่ศูนย์กลางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยไอโอวา ซึ่งการสอนโดยใช้การสอนแบบ SSCS นี้ได้รวมการสอนในรูปแบบ CPS และรูปแบบ IDEAL เข้าด้วยกัน ซึ่งจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 2 รูปแบบ พิชชินี และคณะมีความเห็นว่าน่าจะปรับให้ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้นั้นชัดเจนและเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษา และนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการปรับให้เหลือเพียง 4 ขั้นตอน และให้ชื่อว่า การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของ บูทท์ (Butts, 1984, pp. 21 – 27) กล่าวว่า การสอนแบบ SSCS พัฒนาขึ้นจากสมมติฐานที่ว่า นักเรียนเรียนรู้การใช้ทักษะการแก้ปัญหาได้สมบูรณ์ที่สุดโดยผ่านประสบการณ์การแก้ปัญหา และในการที่จะแก้ปัญหาให้สำเร็จนั้นจะต้องมีองค์ประกอบในด้านทักษะการคิดที่ได้รับจากประสบการณ์การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของ เพรสซีเซน (Preseisen, 1975, pp. 34 – 48) กล่าวไว้โดยสรุปว่าทักษะทางความคิดที่มีความจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาคือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล และตัดสินใจว่าข้อมูลที่มีความจำเป็นอะไรบ้างที่ต้องหาเพิ่มเติมหาทางเลือกของวิธีการแก้ปัญหาและทำการทดสอบทางเลือกเหล่านั้นพยายามบูรณาการข้อมูลให้อยู่ในระดับที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้มากที่สุด ขจัดความขัดแย้งต่างๆ ออกไปให้หมดและตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกเพื่อใช้ดำเนินการต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของ สเติร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985. cited by Pizzin, Shapardson, & Abell, 1989, pp. 525 – 526) ได้แยกกลุ่มทักษะทางความคิดสำหรับใช้ในการแก้ปัญหาเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ส่วนที่เป็นส่วนประกอบส่วนเกินคือส่วนที่ใช้ในการวางแผน สังเกต ควบคุม และประมาณค่า ในส่วนนี้ประกอบด้วย การจำแนกหรือการทำความเข้าใจปัญหา ตีความปัญหา ตัดสินกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ระบุ

ระยะเวลาและเครื่องมือที่ใช้ ควบคุมดูแลวิธีแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับปัญหา นำข้อมูลที่ใช้ประมาณค่ากลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ และจัดเป็นรูปแบบการแก้ปัญหาในความคิด กลุ่มที่สอง ส่วนที่เป็นส่วนดำเนินการ คือส่วนที่ใช้ในการปฏิบัติกับส่วนประกอบส่วนเกินแล้วนำข้อมูลมาประเมินค่าต่อไป และมีความแตกต่างกันไปตามความชำนาญของแต่ละบุคคล โดยทั่วไปในส่วนของ การดำเนินการจะประกอบไปด้วยเหตุผลที่มีอิทธิพลหรือเป็นตัวชักนำ เหตุผลที่ไม่มีอิทธิพล และการมองเห็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และกลุ่มที่สาม ส่วนที่เป็นความรู้ที่ได้มา เป็นกระบวนการนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการเรียนรู้ เป็นกระบวนการทางความคิดและขั้นตอนต่างๆ การเลือกใช้สัญลักษณ์ การเลือกสิ่งต่างๆ ที่เหมาะสมรวมเข้าด้วยกัน การเลือกวิธีการเปรียบเทียบข้อมูล การเลือกรูปแบบในการตรวจสอบข้อมูล การประกอบและการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่มีอยู่และข้อมูลใหม่ที่เกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ ตามที่ โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2536, หน้า 22-23) กล่าวถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ 3 ทฤษฎี คือ 1)ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ด้วยการฝึกสิ่งนั้นซ้ำหลายๆ ครั้ง การสอนเริ่มโดยครูให้ตัวอย่าง บอกสูตรหรือกฎเกณฑ์ให้แล้วให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดมากๆ จนชำนาญ 2)ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้ที่เป็นจริง(Incidental Learning Theory) เชื่อว่าเด็กจะเรียนได้ดีเมื่อความต้องการ ความอยากรู้อยากเห็นเกิดขึ้น 3)ทฤษฎีแห่งความหมาย(Meaning Theory) ทฤษฎีนี้เป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อสิ่งนั้นมีความหมายต่อตัวเองและเป็นเรื่อง que เด็กได้เห็นได้ปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวัลลภ มานักมัย (2549, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีเจตคติทางคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อิศราวุฒ สัมช่า (2549, หน้า 54) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของสำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แตกต่างกัน เพราะการจัดการเรียนรู้ เทคนิค TAI ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสในการคิด และตรวจสอบการทำงาน และได้รับโอกาสในการ ปรับปรุงผลงานในลักษณะ กลุ่ม เพื่อนช่วยเพื่อนอยู่ตลอดเวลาได้มีปฏิสัมพันธ์กันทั้งระหว่างเพื่อนและครูผู้สอน เกิดการค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ทำให้นักเรียน

เกิดความภูมิใจที่สามารถแบ่งปันความรู้ให้แก่ผู้อื่นได้ และยังมีความสนุกสนานของการจัดกิจกรรมในรูปของกลุ่มการเรียนรู้ และเกมการแข่งขัน ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนเป็นรายบุคคลอีกด้วย เพื่อใช้สร้างกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ โดยมีครูเป็นเพียงผู้ช่วย สอดคล้องกับ ทิพยา นิลดี (2553, หน้า 38) ได้กล่าวไว้ว่า โดยคาดหวังว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันและกันในกลุ่มของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน และส่งเสริมการเรียนรู้ สนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมให้กับนักเรียน โดยจัดให้เหมาะกับระดับความสามารถ ระดับทักษะโดยมีจุดมุ่งหมาย และสอดคล้องกับ สลาวิน (Slavin, 1990, p. 64) ได้นำเสนอไว้ว่าจากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสอนเทคนิค TAI สามารถสรุปข้อดีได้ ดังนี้ 1) จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง 2) จะช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือ 3) สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้ 4) สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาและฝึกฝนเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น และเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยจะมีเวลาไปทำอย่างอื่นเช่น ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม 5) ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่ม เด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อนและเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง 6) ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่างๆทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้น และมีเวลาที่จะช่วยสนับสนุน ส่งเสริมเร้าความสนใจ หรืออภิปรายปัญหาแก่นักเรียนเป็นรายบุคคลเป็นกลุ่มย่อย 7) ปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม 8) มีการเสริมแรง ให้เกิดขึ้นทั้งรายกลุ่มและรายบุคคลซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนใจแก่ผู้เรียน 9) ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น และทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อารยา ไม่โตก (2549, หน้า 118-119) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ แบบ TAI การเรียนรู้ แบบ KWL และการเรียนรู้แบบ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา (2549, หน้า 72) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่าง กิจกรรม STAD กับ TAI ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้โดยวิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และ กิจกรรม TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้แล้วการที่ผลการวิจัยในครั้งนี้มีความแตกต่างกัน ก็น่าจะเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ทำให้นักเรียนรู้จักกระบวนการคิดหาเหตุผล รู้จักวางแผนการทำงาน

รู้จักแสวงหาความรู้วิธีการ และขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการสื่อสาร ให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกันได้ และรู้จักเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งมีการบวนการในการแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างเป็นระบบ รู้จักการแยกแยะประเด็นปัญหาเพื่อหาสาเหตุในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และรู้จักแบ่งเวลารวมทั้งมีการเตรียมตัวล่วงหน้าก่อนการเรียนครั้งต่อไป แต่จะมีปัญหาในเรื่องการเตรียมตัวล่วงหน้าก่อนการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 ในครั้งนี้ยังมีประสิทธิภาพสำเร็จ สอดคล้องกับอุไรวรรณ รักดวง(2542, หน้า 29-30) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ไว้หลายประการ เช่น นักเรียนเข้าใจความหมายและเห็นประโยชน์ของการเรียนรู้ ตื่นตัวในการเรียนรู้ปัญหา มีความมั่นใจในความสามารถของตน คิดหาเหตุผลข้อมูลต่างๆ มาสัมพันธ์กัน มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ชีวิต เป็นต้น สอดคล้องกับ พิชชินี, เซพาร์สัน, และเอเบล (Pizzini, Shaparon, & Abell, 1989, pp. 523-534) ได้นำเสนอไว้ว่าจากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสอนแบบ SSCS สามารถสรุปข้อดีได้ ดังนี้ 1)ช่วยให้รู้จักใช้กระบวนการคิดหาเหตุผล รู้ระบบ และทำงานอย่างเป็นระบบ และเป็นคนมีวินัยในตัวเอง ใช้ความคิดในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบมีเหตุผล 2)ช่วยให้เป็นนักแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น 3)มีความสามารถในการสื่อสาร ให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน และนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง 4)รู้จักการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล 5)ได้แนวคิดใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา 6)ช่วยส่งเสริมให้พัฒนาความคิด สติปัญญา และพัฒนาทักษะทางสังคม 7)มีทักษะในการพัฒนาการแยกแยะ การวิเคราะห์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา 8)ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น 9)ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้น และมีเวลาที่จะช่วยสนับสนุน ส่งเสริมเร้าความสนใจ หรืออภิปรายปัญหากับนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นันทวัน คำสียา (2551, หน้า 92) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ LT การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ SSCS วิธีการเรียนรู้แบบ LT และวิธีการเรียนรู้แบบ KWL มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยรวมเท่ากับ 20.06, 17.25 และ 68.60 ตามลำดับ

4. เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS พบว่า นักเรียนที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI มีเจตคติต่อการเรียน

คณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับมาก และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีบริบทเหมือนกับผู้เรียนในกลุ่มทดลองด้วยกันทั้งคู่ คือ เป็นช่วงวัยที่ชอบการแข่งขัน และมีความต้องการเป็นที่ยอมรับจากผู้อื่น รวมทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย มีการแบ่งกลุ่มกันทำงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีความกระตือรือร้นสนใจในการเรียน มีการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง และมีการดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม รวมทั้งมีทักษะในการเรียนรู้จากกระบวนการกลุ่ม เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับการวิจัยของ อิศราวุฒิสัมช่า (2549, หน้า 54) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีทั้งในภาพรวมและรายข้อโดยด้านครูมีความรู้ในเรื่องที่สอนนักเรียนมีเจตคติอยู่ในระดับดีมากเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งเป็นประโยชน์ต่อกาเรียนรู้ หรือ ศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำการจัดการเรียนรู้ และ แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI และ SSCS ในงานวิจัยนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีบริบท ของนักเรียนของโรงเรียนขยายโอกาส เช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง หรือมีนักเรียนที่มีแตกต่างระหว่างบุคคลสูง ควรใช้วิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI โดยเฉพาะเรื่องการแข่งขันกลุ่มละความสามารถ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS โดยใช้วิธีการเรียนแบบแบ่งกลุ่มละความสามารถของการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI

2.2 ควรนำการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ผสมกับ การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ไปทำวิจัยกับโรงเรียนมัธยมศึกษาอื่นๆต่อไป