

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างและพัฒนาแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหากับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหากับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ ผู้วิจัยจะได้นำเสนอผลการวิจัย ตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญห โดยสร้างและพัฒนาจากการบูรณาการรูปแบบการสอนสองรูปแบบเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน ระหว่างรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามรูปแบบของ STAD (Student Team Achievement Division) และรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีเป้าหมายที่มุ่งเน้นให้นักเรียน ได้เรียนรู้ยุทธวิธีที่หลากหลาย ในการแก้ปัญหาแต่ละสถานการณ์ ไม่มุ่งคิดแก้ปัญหาอยู่วิธีการเดียวตลอดและมุ่งเน้นให้นักเรียน ได้ร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยเหลือกันและกันในการคิดหาแนวทางแก้ปัญหา ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

1. เป้าหมาย ที่ต้องการจะให้เกิดกับผู้เรียนดังนี้

- 1.1 ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางสติปัญญา อันได้แก่การมีความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาที่เรียนเป็นอย่างดี รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล
- 1.2 ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน
- 1.3 ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้สึกในด้านเห็นคุณค่าของตนเอง

2. หลักการ

2.1 รางวัล หรือเป้าหมายของกลุ่ม ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องตั้งเป้าหมาย หรือรางวัลไว้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพยายามในการเรียนรู้อย่างมากขึ้น และพยายามปรับปรุงพฤติกรรมของตนเอง เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รางวัลที่กำหนดอาจเป็นสิ่งของ

ประกาศนียบัตร คำชมเชย เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนควรชี้ให้ผู้เรียนทราบว่า กลุ่มไม่ควรแข่งขันจุดประสงค์เพื่อรางวัลเพียงอย่างเดียว

2.2 ความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่ม การจัดการเรียนการสอนถึงแม้จะเรียนเป็นกลุ่มแต่ในการวัดความก้าวหน้าของกลุ่มจะวัดจากความสามารถของสมาชิกแต่ละคน แล้วหาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่มเพื่อเป็นคะแนนกลุ่ม ดังนั้นจึงนับได้ว่ากลุ่มจะประสบผลสำเร็จก้าวไปสู่เป้าหมายได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับความสามารถของสมาชิกแต่ละคนที่จะส่งผลต่อกลุ่มนั่นเอง

2.3 โอกาสในการช่วยกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จของสมาชิกทุกคนเท่าเทียมกัน ผู้เรียนทุกคนจะต้องปรับปรุงพฤติกรรมของเขาให้ดีขึ้น เพื่อส่งผลให้กลุ่มประสบความสำเร็จมากที่สุด ซึ่งจะส่งผลต่อตนเองและกลุ่มด้วย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่านักเรียนที่มีความสามารถสูงปานกลาง และต่ำ จะสามารถทำได้ดีเท่ากัน

3. ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ก่อนที่จะดำเนินการสอนตามรูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา ครูจะต้องทำการปฐมนิเทศผู้เรียนให้เข้าใจถึงรูปแบบการสอนก่อน แล้วจึงดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

3.1 การเสนอทเรียนต่อทั้งชั้น

3.1.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมและสร้างแรงจูงใจ ในการที่จะเรียนรู้เนื้อหาใหม่ของผู้เรียน โดยการบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนแต่ละครั้ง ทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการสอนเนื้อหาใหม่

3.1.2 ขั้นสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่ครูมุ่งจัดกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ในแต่ละครั้ง โดยครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันและเนื้อหาอย่างหลากหลาย แล้วดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา
2. การวางแผนแก้ปัญหา
3. การประเมินวิธีการแก้ปัญหา
4. ลงมือปฏิบัติ
5. เสนอปัญหาด้วยตนเอง

3.1.3 ขั้นสรุป เป็นขั้นสรุปแนวความคิด หลักการ หรือความคิดรวบยอดของการแก้ปัญหาแต่ละครั้ง

3.2 การทำกิจกรรมกลุ่มย่อย เป็นการย้ำความเข้าใจในเนื้อหาที่ครูเสนอต่อทั้งชั้น นักเรียนร่วมกันศึกษาและทำกิจกรรมจากบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และบัตรเฉลย ซึ่งแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4 - 5 คน คณะความสามารถและเพศ ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน หน้าที่กลุ่มจะต้องทำก็คือการทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน และสามารถทำแบบทดสอบได้ดี โดยนักเรียนเก่งจะต้องคอยติดตามช่วยเหลือนักเรียนอ่อน โดยการอธิบายทบทวนให้นักเรียนอ่อนเข้าใจ เมื่อเกิดปัญหาในกลุ่มให้ปรึกษากันก่อน หากกลุ่มไม่สามารถแก้ปัญหาได้จึงปรึกษาครู เมื่อจบเนื้อหาแต่ละเรื่อง จัดกิจกรรมเสริมทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปโครงการแก้ปัญหา (Group Project)

3.3 การทดสอบย่อย นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากเรียนแต่ละเรื่องย่อย หรือหน่วยย่อยจบ โดยที่นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยเหลือกันในการทดสอบ

3.4 การคิดคำนวณคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคลและของกลุ่ม เป็นการตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียน โดยนำคะแนนจากการทดสอบย่อยมาเปรียบเทียบกับ คะแนนฐานเพื่อหาคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนตั้งแต่ 25 คะแนนขึ้นไป ก็จะได้รับรางวัลเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม คะแนนตั้งแต่ 20-24 คะแนนจะได้รับรางวัลเป็นกลุ่มเก่งมาก และได้คะแนนตั้งแต่ 15-19 คะแนน จะได้รับรางวัลเป็นกลุ่มเก่ง

4. บทบาทครู ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูจะต้องมีบทบาทดังนี้

4.1 การเตรียมการสอน ครูจะต้องเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้พร้อมและสะดวกแก่การใช้ และจะต้องปฐมนิเทศนักเรียนให้เข้าใจรูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา การคิดคะแนนความก้าวหน้า รวมทั้งบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนจะต้องเข้าใจหน้าที่ตนเองและรู้จักการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน

4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูจะต้องจัดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบเพื่อให้นักเรียนทราบเป้าหมายในการเรียน ทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ เสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาและชีวิตประจำวันอย่างหลากหลาย สอนเนื้อหาใหม่โดยใช้สื่อรูปธรรม สื่อกึ่งรูปธรรม ใช้คำถามช่วยในการทำความเข้าใจโจทย์ และการหาแนวทางแก้ปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนได้พูด เพื่อทราบถึงความเข้าใจในเรื่องที่เรียน และกระตุ้นให้นักเรียนสรุปแนวคิด หลักการ หรือความคิดรวบยอดที่ได้เรียนมาแล้วร่วมกัน

รวมทั้งให้นักเรียนมีทักษะในการสร้างปัญหาด้วยตนเอง ในชั้นกิจกรรมกลุ่มย่อยคอยติดตามดูแลพฤติกรรมนักเรียนในกลุ่ม กระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกอย่างเต็มที่ หากกลุ่มใดไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ครูจะต้องเข้าไปช่วยเหลือ โดยการอธิบายชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจในการทดสอบย่อย ครูจะต้องคอยดูแลให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความสามารถของตนเอง แล้วแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ

5. บทบาทนักเรียน ในการเรียนตามรูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา ควรมีบทบาทดังต่อไปนี้

5.1 มีความสนใจ และตั้งใจเรียน พยายามทำกิจกรรมด้วยตนเอง ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำความเข้าใจบทเรียน ให้พร้อมที่จะทดสอบ ในการคิดหาแนวทางแก้ปัญหา นักเรียนต้องร่วมมือกันอย่างจริงจัง เมื่อเกิดข้อสงสัยให้ถามเพื่อนในกลุ่มหรือถามครู

5.2 การยอมรับซึ่งกันและกัน นักเรียนจะต้องตระหนักว่า กลุ่มจะประสบความสำเร็จอยู่ที่การช่วยเหลือของสมาชิกในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีความสามารถทำให้กลุ่มก้าวหน้าได้เท่าเทียมกัน เพราะทุกคนจะต้องแข่งขันกับตนเองให้มีคะแนนความก้าวหน้า เมื่อเพื่อนมีคะแนนความก้าวหน้าสูงขึ้น ควรมีการชมเชยให้กำลังใจกัน

6. บรรยากาศในชั้นเรียน การจัดการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนจะเรียนร่วมกันอย่างมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความรู้และทักษะด้านอื่น ๆ ซึ่งกันและกัน นักเรียนจะแข่งขันกับตนเอง พยายามนำกลุ่มไปสู่เป้าหมาย ซึ่งบรรยากาศที่เกิดขึ้น เช่น

6.1 นักเรียนมีการควบคุมพฤติกรรมของกันและกันภายในกลุ่ม

6.2 สมาชิกให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำกิจกรรมร่วมกันอย่างชื่นชม ช่วยกันสรุปผลงานกลุ่มได้เป็นอย่างดี และมีความพึงพอใจในผลงานของกลุ่ม

6.3 นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงขึ้น ปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน

6.4 นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสใช้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ และให้การยอมรับซึ่งกันและกัน

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ได้แสดงไว้ในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จากการทดสอบหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ				
	n	$\bar{x}$	s	t-value	p-value
กลุ่มทดลอง	28	26.60	5.11	2.57	.0065
กลุ่มควบคุม	28	23.42	4.08		

* $p < .05$

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนตามปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ได้แสดงไว้ในตารางที่ 16

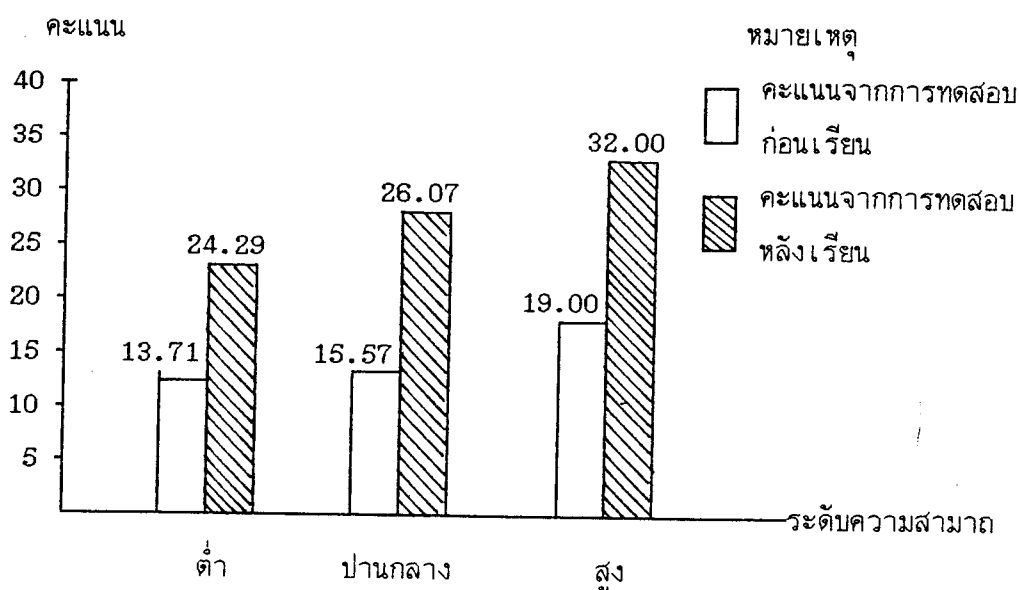
ตารางที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม

ระดับ ความ สามารถ	n	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
		คะแนนเฉลี่ย			คะแนนเฉลี่ย		
		ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)	การเปลี่ยนแปลง	ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)	การเปลี่ยนแปลง
สูง	7	19.00	32.00	13.00	18.43	27.71	9.28
ปานกลาง	14	15.57	26.07	10.50	15.64	24.07	8.43
ต่ำ	7	13.71	22.29	8.58	13.43	17.86	4.43
รวม	28	15.96	26.60	10.69	15.78	23.42	7.38

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ ของนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและการเปลี่ยนแปลงของคะแนน สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำของกลุ่มควบคุม

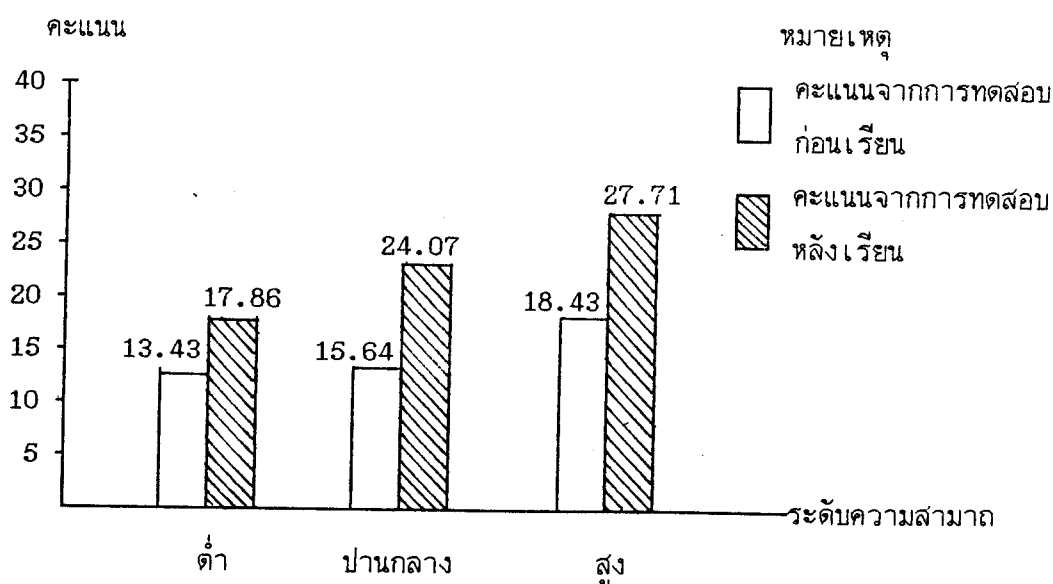
จากตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมสามารถแสดงด้วยกราฟได้ดังนี้

กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และ ต่ำ ของกลุ่มทดลอง



รูปภาพที่ 16 กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และ ต่ำ ของกลุ่มทดลอง

กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และ ต่ำ ของกลุ่มควบคุม



รูปภาพที่ 17 กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และ ต่ำ ของกลุ่มควบคุม

4.2 อภิปรายผล

4.2.1 รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา เป็นวิธีการสอนที่ได้สร้างและพัฒนาจากการบูรณาการรูปแบบการสอนสองรูปแบบเข้าด้วยกัน คือ การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามรูปแบบของ STAD และการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา โดยเพิ่มขั้นตอนการเสนอปัญหาด้วยตนเอง เข้าไปในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างจากการสอนตามปกติ กล่าวคือ ในแต่ละครั้งที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะดำเนินการดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น

1.1 ขั้นนำ เป็นการบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการสอนในแต่ละครั้ง ทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการสอนเนื้อหาใหม่

1.2 ขั้นสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่ครูมุ่งจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ในแต่ละครั้ง โดยครูเสนอสถานการณ์ปัญหา ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาและชีวิตประจำวันอย่างหลากหลาย แล้วดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.2.1 ทำความเข้าใจปัญหา

1.2.2 วางแผนแก้ปัญหาย่างหลากหลายวิธี

1.2.3 ประเมินวิธีการแก้ปัญหา

1.2.4 ลงมือปฏิบัติ

1.2.5 เสนอปัญหาด้วยตนเอง

1.3 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่สรุปแนวความคิด หลักการ หรือความคิดรวบยอดของการแก้ปัญหาแต่ละครั้ง

2. การทำกิจกรรมกลุ่มย่อย

เป็นการย้ำความเข้าใจในเนื้อหาที่ครูเสนอต่อทั้งชั้นยิ่งขึ้น นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและทำบัตรกิจกรรม จากบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และบัตรเฉลย ซึ่งในบัตรกิจกรรมมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหด้วยตนเอง โดยมีนักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่อ่อนกว่า เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดีพร้อมที่จะทดสอบ เมื่อจบเนื้อหาแต่ละเรื่อง จัดกิจกรรมเสริมทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปโครงการแก้ปัญหา (Group Project)

3. การทดสอบย่อย

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากเรียนแต่ละเรื่องย่อยจบ โดยที่นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยเหลือกันในการทดสอบ หลังจากนั้นนำคะแนนจากการทดสอบย่อยมาคิดคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม เพื่อหากลุ่มที่จะได้รับการยกย่องแล้วแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ พร้อมกันนั้นในแต่ละสัปดาห์ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประชุมร่วมกัน อภิปรายถึงการทำกิจกรรมของสมาชิกที่ทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลว แล้วให้ตัวแทนนำเสนอต่อชั้นเรียนตามเวลาที่ครูกำหนด

4.2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้กล่าวคือ การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนในกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม ที่ได้รับการสอนตามปกติ โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังการทดลอง พบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ย 26.60 ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามปกติมีคะแนนเฉลี่ย 23.42 จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนตามปกติ เนื่องจากสาเหตุที่รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา จะมีแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างจากการสอนตามปกติ คือ

1. ในการสอนแต่ละชั่วโมงจะจัดกิจกรรมเป็น 2 ช่วง คือ การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ซึ่งครูมุ่งจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และ การทำกิจกรรมกลุ่มย่อย นักเรียนจะได้ทำบัตรกิจกรรม เพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาที่ครูเสนอต่อทั้งชั้น โดยมีนักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่อ่อนกว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนนี้ นักเรียนที่เรียนอ่อนจะไม่ถูกทอดทิ้ง ทำให้นักเรียนทั้งหมดมีความมั่นใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น

2. การเสนอสถานการณ์ปัญหา ครูจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาและชีวิตประจำวันอย่างหลากหลาย เช่น เสนอในรูปเหตุการณ์จริง โดยใส่ชื่อนักเรียนเข้าไปในปัญหาหรือ รูปภาพเหตุการณ์ที่น่าสนใจ ต่างจากโจทย์ปัญหาในแบบเรียนปกติ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจที่จะแก้ปัญหา

3. ในขั้นตอนการแก้ปัญหา นักเรียนฝึกแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการวิเคราะห์ และแปลความหมายโจทย์ปัญหา เพื่อทำความเข้าใจปัญหา อันเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยการตั้งคำถามว่า โจทย์กล่าวถึงใคร ทำอะไร โจทย์ต้องการให้ทำอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง เป็นโจทย์ปัญหาประเภทใด และจะมีแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหายังไร การที่ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้พูดมากเท่าไร จะเป็นผลดีทำให้ครูทราบถึงระดับความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประเสริฐ แสงสุมาตย์ (2534) พบว่าการใช้การสอนแบบเทคนิค 4 คำถาม มีลักษณะเช่นเดียวกับการตั้งคำถามเพื่อทำความเข้าใจปัญหา มีผลช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Brink (1982) ได้ศึกษาพบว่า การสอนให้นักเรียนรู้จักการแปลความหมายจากข้อความในปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

ในชั้นวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนจะได้ฝึกการคิดหาวิธีการหลาย ๆ วิธี ที่จะนำไปสู่คำตอบเดียวกัน ซึ่งจะแตกต่างจากการสอนตามปกติที่ครูจะมุ่งเน้นให้นักเรียนหาคำตอบมากกว่า การฝึกให้นักเรียนได้รู้จักการคิดหาวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมในขั้นตอนนี้ระยะเริ่มแรก ครูจะเป็นผู้นำเสนอวิธีการต่าง ๆ ที่สามารถหาคำตอบได้ให้นักเรียนทราบเป็นแนวทางก่อน เพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการคิดหาวิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ วิธีการที่ครูนำเสนอ เริ่มจากวิธีการที่สามารถใช้สื่อรูปธรรมช่วยในการหาคำตอบ เช่นการทดลองปฏิบัติจริง โดยที่สื่อ ไม่จำเป็นต้องตรงตามสถานการณ์ ต่อมาจึงใช้วิธีการที่อาศัยสื่อทั้งรูปธรรม และสัญลักษณ์ตามลำดับ เช่นการวาดภาพ หรือแผนภาพ ตาราง เส้นจำนวน การคิดย้อนกลับ และการแปลความหมายโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มักแสดงวิธีการแก้ปัญหาด้วยการวาดภาพและแผนภาพ ซึ่งระยะแรกนักเรียนจะมุ่งแสดงรายละเอียดของภาพมากเกินไปทำให้เสียเวลามาก ต่อมาได้มีการพัฒนาดีขึ้น คือมีการวาดภาพ คร่าวๆ พอเข้าใจและมีการแปลความหมายเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ในที่สุด เมื่อได้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี ก็จะมีการประเมินก่อนทุกครั้งว่าวิธีการใดเหมาะสมมากที่สุด โดยการพิจารณาจากความถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว เข้าใจง่าย เพื่อนำไปสู่การลงมือปฏิบัติต่อไป

การฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทำให้ไม่ยึดติดกับวิธีการแก้ปัญหาวิธีใดวิธีหนึ่ง มีความรู้ความเข้าใจยุทธวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ สามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ สอดคล้องกับแนวความคิดของ น้อมศรี เคท ที่กล่าวไว้ว่า การใช้วิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี ช่วยให้นักเรียนมีความคิดที่กว้างไกล ไม่ถูกจำกัดว่าจะต้องใช้วิธีเดียวตามที่ครูสอน การสอนให้นักเรียนได้รู้จักวิธีแก้ปัญหาลายวิธีมีประโยชน์ในการตรวจคำตอบ เพราะโจทย์ปัญหาเดียวกันจะต้องได้คำตอบเท่ากัน (ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2537)

และขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการเสนอปัญหาด้วยตนเอง โดยการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ตัวเลข ตามแนวคิดของตนเองอย่างอิสระ และลงมือแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนมาก ส่งผลให้เข้าใจโครงสร้าง หรือ ส่วนประกอบของปัญหา ลักษณะของโจทย์ปัญหาประเภทต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสัลลิตา ลอยฟ้า (2537) ที่กล่าวว่านักเรียนสามารถสร้างปัญหาด้วยตนเองได้จะต้องรู้โครงสร้างของปัญหาเป็นอย่างดีว่าประกอบด้วยส่วนประกอบที่จำเป็นอะไรบ้าง

3. การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพในตนเองร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้โดยที่สมาชิกในกลุ่ม ตระหนักว่าแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของกลุ่ม สมาชิกต้องรับผิดชอบร่วมกันจึงก่อให้เกิดบรรยากาศที่นักเรียนได้พูดคุยกัน เป็นการช่วยให้นักเรียนและเพื่อนเข้าใจปัญหาชัดเจนยิ่งขึ้น การที่นักเรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ก็จะเป็นการยกระดับความเข้าใจให้สูงขึ้นถึงระดับการถ่ายทอดความคิด การเรียบเรียงถ้อยคำอธิบายออกมาจะช่วยปรับความเข้าใจให้ชัดเจนแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น (Slavin, 1990) ในทำนองเดียวกันนักเรียนที่เรียนอ่อนและขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ไม่กล้าถามครูผู้สอน ก็กล้าที่จะถามเพื่อนในกลุ่มของตนเอง ส่งผลให้นักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนได้ดียิ่งขึ้น ในการเรียนนักเรียนจะต้องมีการแข่งขันอยู่ตลอดเวลา แต่การแข่งขันนั้นมิได้เป็นการแข่งขันกับผู้อื่น หากแต่เป็นการแข่งขันกับตนเอง นักเรียนจึงมุ่งไปสู่ความสำเร็จในการเรียนสามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของวิเมื่อง ถิ่นปรุ (2537) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนแบบ Cooperative Mastery Learning กับการสอนตามคู่มือครู ปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ Cooperative Mastery Learning มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของบุญประเสริฐ ไชยศิริ (2537) ที่พัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้ ปรากฏว่านักเรียน ที่เรียนโดยวิธีร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Artzt and Newman (1990) ที่ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในวิชาคณิตศาสตร์ ภายในกลุ่มมีความแตกต่างระหว่างบุคคล พบว่าการร่วมมือกันของผู้เรียนมีความแตกต่างกันระหว่างบุคคล สามารถพัฒนาทักษะและความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนรู้สึกสนุกสนานที่จะอภิปรายเนื้อหาคณิตศาสตร์กับเพื่อน ๆ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อนช่วยให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้เท่ากับการสอนโดยครู

4.2.3 จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถ สูง ปานกลาง และต่ำ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีระดับความสามารถ สูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอน การแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ และกระบวนการแก้ปัญหา มีคะแนน เฉลี่ยหลังเรียนและการเปลี่ยนแปลงของคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการเรียนโดยใช้รูปแบบการ สอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา มีลักษณะดังนี้คือ

4.2.3.1 นักเรียนได้มีการกำหนดเป้าหมายของกลุ่มไว้อย่างเด่นชัด ซึ่งเป้าหมาย ที่นักเรียนกำหนดนั้น คือสิ่งที่นักเรียนปรารถนา และเป้าหมายนี้เองที่เป็นการกระตุ้นให้นักเรียน เกิดความกระตือรือร้น สนใจในการเรียนอย่างจริงจัง สม่่าเสมอ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ในการเรียน

4.2.3.2 นักเรียนจะร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้และ ได้ลงมือปฏิบัติร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกันในบรรยากาศที่อบอุ่น เป็นกันเอง และมีอิสระ นักเรียนที่เรียนอ่อนที่ยังไม่เข้าใจและไม่กล้าถามครู ก็กล้าที่จะถาม เพื่อนในกลุ่มของตนเอง ส่งผลให้นักเรียนอ่อนเรียนดีขึ้น และนักเรียนที่เรียนเก่ง เมื่อได้อธิบาย หรือถ่ายทอดความรู้ของตนแก่นักเรียนที่เรียนอ่อน ก็จะพัฒนาความสามารถให้สูงขึ้นอีกระดับหนึ่ง

4.2.3.3 นักเรียนได้ฝึกการคิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี ทำให้นักเรียนไม่ยึดติด กับวิธีการแก้ปัญหาใดวิธีการแก้ปัญหานึ่ง สามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

4.2.3.4 นักเรียนจะต้องเรียนซ่อมเสริมในกรณีที่เมื่อทำแบบทดสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ ซึ่งผู้สอนซ่อมเสริม อาจเป็นครูหรือนักเรียนในกลุ่มเดียวกัน การเรียนซ่อมเสริมนี้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสหทวนเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง และจะทำให้นักเรียนทั้งหมดในกลุ่มเข้าใจ บทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

4.2.3.5 นักเรียนจะได้เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในรูปของ โครงการแก้ปัญหา (Group Project) ซึ่งนอกเหนือจากการทำบัตริกิจกรรมในกลุ่มย่อย เป็นการเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้คิด สัมพันธ์ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะทางคณิตศาสตร์กับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำประสบการณ์ ความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้เป็น เครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535)

จากสาเหตุ 5 ประการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยคาดว่าจะจะเป็นปัจจัยที่มีผลทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถ สูง ปานกลาง และต่ำของกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและการเปลี่ยนแปลงของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับทดสอบหลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถ สูง ปานกลาง และต่ำของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญประเสริฐ ไชยศิริ (2537) ที่พบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pratt and Moesner (1990) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติ และ ผลงานวิจัยของ Catherine (1992) ได้ศึกษาการสอนคณิตศาสตร์โดยให้นักเรียนมีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันภายในกลุ่มเล็กที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนเกรด 5-6 พบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการแก้ปัญหาและมีส่วนช่วยเหลือกันเอง ในการเรียนรู้เนื้อหา นักเรียนกลุ่มเก่งมีการตอบสนองที่ดีต่อการเปลี่ยนกลุ่มในการทำงาน ส่วนนักเรียนกลุ่มอ่อนสามารถเรียนรู้เนื้อหาดีขึ้น

การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ และกระบวนการแก้ปัญหา นอกจากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว ยังทำให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมและมีความตระหนักเห็นคุณค่าของตนเองสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Sutton (1992) ที่กล่าวไว้ว่าการนำรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นการแบ่งปันประสบการณ์ของแต่ละบุคคลไปสู่กลุ่ม ซึ่งจะส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียน และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน

4.3 ข้อสังเกตจากการวิจัย

4.3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามรูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหาของแผนการสอนที่ 1-2 นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับลักษณะการจัดกิจกรรมในชั้นวางแผนเพื่อแก้ปัญหานักเรียนจะไม่ค่อยกล้าแสดงวิธีการแก้ปัญหามากเห็นจากรูปแบบที่ครูนำเสนอ ในการทำบัตรกิจกรรมนักเรียนเกรงว่าจะไม่ทันเวลา และคำตอบไม่เป็นไปตามที่ครูเฉลย จึงไม่มีการช่วยเหลือแนะนำกัน และมีการดูบัตรเฉลยก่อนที่จะทำบัตรกิจกรรมเสร็จ แต่เมื่อนักเรียนเข้าใจและคุ้นเคยกับลักษณะการจัดกิจกรรมแล้วการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนของแผนการสอนต่อมาก็ดำเนินไปตามแผนการสอนอย่างราบรื่น

4.3.2 ในการเรียนนักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจที่จะทำความเข้าใจเนื้อหาอย่างสม่ำเสมอ มีความพึงพอใจในการทำงาน อาจสืบเนื่องมาจากนักเรียนต้องการรางวัลที่ครูตั้งไว้ คือการสะสมดาวเพื่อแลกสิ่งทีนักเรียนต้องการ ซึ่งจะได้มาเมื่อนักเรียนได้คะแนนจากการทดสอบย่อยสูงกว่าคะแนนฐานของตัวเอง และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมหรือความตั้งใจเรียน หรือมีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย รางวัลนี้เองเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากที่สามารถเสริมแรงให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจเรียนและพยายามในการทำแบบทดสอบย่อยให้ดีที่สุด ซึ่งเป็นผลทำให้ผลการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

4.3.3 ในการเรียนซึ่งมีการแบ่งเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนจะรับผิดชอบต่อตนเองและความคุมดูแลตนเอง หากสมาชิกในกลุ่มคนใดไม่สนใจเรียนหรือคุยกันสมาชิกในกลุ่มจะเตือนกันเองและจะเชื่อมโยงกันดีในระดับหนึ่ง ทำให้การควบคุมชั้นเรียนเป็นไปได้ดี

4.3.4 ระดับความสามารถของแต่ละกลุ่ม ส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับผู้นำของกลุ่ม ถ้าผู้นำกลุ่มเอาใจใส่และมีความรับผิดชอบมากเท่าใด ผลการเรียนของกลุ่มจะดีขึ้นมากเท่านั้น และจะเห็นได้ว่านักเรียนที่เก่งมักจะเป็นที่ยอมรับจากเพื่อนในกลุ่มมากที่สุด นั่นคือจะเป็นผู้นำกลุ่มตามธรรมชาตินั่นเอง

4.3.5 นักเรียนมีความคุ้นเคยกับครูและเพื่อน ๆ ทุกคนมากเพราะมีกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างสม่ำเสมอ นักเรียนทุกคนได้รับการดูแลเอาใจใส่อย่างทั่วถึงทั้งจากครูและนักเรียนด้วยกัน นักเรียนจะมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงขึ้น

4.3.6 ในการเรียนในระยะเริ่มแรก นักเรียนยังไม่มั่นใจว่าตนเองจะมีส่วนช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายได้ จนเมื่อมีการทดสอบย่อยครั้งที่ 1 นักเรียนทราบคะแนนความก้าวหน้า จึงมีความมั่นใจและเชื่อมั่นว่าตนเองจะช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนที่เก่งมีการยอมรับนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่ายิ่งขึ้น

4.3.7 รูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเน้นการสอนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหาที่มีกิจกรรมมาก ทำให้ใช้เวลามาก ดังนั้นในขั้นสรุปและการนำเสนอผลงานของกิจกรรมกลุ่มย่อยจึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมบางอย่าง เช่น การบันทึกหลักการและแนวคิดที่ได้ในแต่ละกิจกรรมลงในสมุดของตนเอง ใช้การสรุปที่หน้าชั้นเรียนแทนและใช้การสุ่มกลุ่มนำเสนอผลงาน 1 กลุ่ม แล้วส่วนที่เหลือให้ส่งผลงานให้ครูตรวจ

4.3.8 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้จะประสบปัญหานักเรียนอ่าน และเขียนหนังสือไม่คล่อง ทำให้เป็นปัญหาในการแก้ปัญหาชั้นวิเคราะห์โจทย์ แปลความหมายโจทย์ เพื่อทำความเข้าใจ และการเสนอปัญหาด้วยตนเอง แม้ว่าจะมีการสอนซ่อมเสริมให้ระหว่าง ทดลองก็เป็นเพียงระยะสั้น ๆ ไม่สามารถแก้ปัญหาได้มากนัก ถึงแม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะสูงขึ้นกว่าเดิมก็ตามแต่คิดโดยเฉลี่ยแล้วยังต่ำอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสุลัดดา ลอยฟ้า, (2530) สุวร กาญจนมยุร (2532) และน้อมศรี เคท (อ้างถึงในดวงเดือน อ่อนน้อม, 2537) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ความสามารถในการอ่าน จัดเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Muraski (1979) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการ สอนอ่านจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนอ่าน