

ผลของการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนนาคनावาลูปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร

สารนิพนธ์
ของ
มารีนา รื่นสุข

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา
ตุลาคม 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

372.7044

ม449๗

๓.3

ผลของการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

ของ

มารีนา รื่นสุข

110 ก.พ. 2549

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา

ตุลาคม 2548

h ๑๘2480

มารีนา รื่นสุข. (2548). ผลของการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2548 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถในการอ่านและความสามารถทางการคิดคำนวณขั้นพื้นฐานแต่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากประชากร แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 12 คน กลุ่มทดลองได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มและกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้คือ โปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มและแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ $t - test$

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF COOPERATIVE LEARNING AND GROUP CONTINGENCY CONTRACT
ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITIES OF PRATHOM SUKSA V
STUDENTS OF NARKNAVAOUPPATUM SCHOOL
IN KHET SUANLUANG, BANGKOK

AN ABSTRACT
BY
MAREENA RUENSOOK

Presented in Partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Educational Psychology
at Srinakharinwirot University
october 2005

Mareena Ruensook . (2005). *The Effect of Cooperative Learning and group contingency contract on Mathematical problem solving abilities of prathom suksa V Students of Narknavaouppathum School in khet Suanluang*. Bangkok. Master's Project , M.Ed. (Educational Psychology). Bangkok : Graduate School , Srinakharinwirot University. Advisor Project : Assist.Prof. Promtida Sankamkrue.

The purpose of this experimental research was to study the the effect of cooperative learning and group contingency contract on Mathematical problem solving abilities of prathom suksa V Students of Narknavaouppathum School in khet Suanluang, Bangkok in the acedemic year 2005. The 24 students were randomly selected from prathom suksa V students whose reading abilities and calculating abilities were shown basic level, but their Mathematical problem solving abilities were lower than 60 percents of Educational Technique Department of Educational Ministry criteria. Then they were randomly divided into two groups :experimental and control groups. Each group was consisted of 12 students. The experimental group was exposed to cooperative learning and group contingency contract whereas the control group was not. The instruments were cooperative learning and group contingency contract program and mathematical problem solving abilities testing. The data was analysed by t – test.

The results were as follows :

1. The Mathematical problem solving abilities of prathom suksa V students who were exposed to cooperative learning and group contingency contract was significantly increased than before the experiment at .01 level.
2. The Mathematical problem solving abilities of prathom suksa V students who were not exposed to cooperative learning and group contingency contract was significantly increased than before the experiment at .05 level.

3. The Mathematical problem solving abilities of prathom suksa V students who were exposed to cooperative learning and group contingency contract was significantly increased than those who were not exposed to cooperative learning and group contingency contract at .01 level.

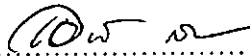
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการ
สอบได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลของการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาค
นาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ของ มารีนา รื่นสุข ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรหมธิดา แสนคำเครือ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



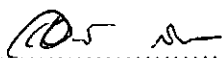
(รองศาสตราจารย์ เวรณี กรีทอง)

คณะกรรมการสอบ



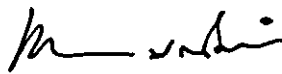
ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรหมธิดา แสนคำเครือ)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ เวรณี กรีทอง)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทศพร มณีศรีข้า)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

วันที่ 14 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสงคำเครือ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์เวณี กรีทองและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทศพร มณีศรีขำ กรรมการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำพร้อมทั้งชี้แนะแนวทางตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์เวณี กรีทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรณรัตน์ พลอยเลื่อมแสง อาจารย์ ดร.พาสนา จุลรัตน์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำ

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการนวลตา กาญจนวงค์ ผู้อำนวยการโรงเรียนนาคनावอุปถัมภ์ ผู้ช่วยสุชาติ ญนุช ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และคณาจารย์สายชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำ

ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคनावอุปถัมภ์ ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณรุ่นพี่สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา ปี 2546 ที่คอยให้คำแนะนำ และเพื่อน ๆ สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา ภาคพิเศษ (กลุ่มจันทร์ - พฤษภัสดี) ทุกท่านที่เป็นกำลังใจ ห่วงใย ซึ่งกันและกันตลอดมาด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณชัชวาลย์ เก้าน้อยและสมาชิกในครอบครัวรุ่นพี่ทุกคน ที่คอยสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการเรียนและการทำวิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยน้อมรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดาและคณาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนในการวางรากฐานทางการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

มารีนา รื่นสุข

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	6
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	6
ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	6
ตัวแปรที่ศึกษา.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า.....	9
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ.....	10
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	27
งานวิจัยในประเทศ.....	28
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม.....	29
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	31
งานวิจัยในประเทศ.....	31
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	32
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	39
งานวิจัยในประเทศ.....	39
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	41
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	41
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	41
วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือ.....	42
แบบแผนการทดลอง.....	43
การดำเนินการทดลอง.....	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	50
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	50
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	50
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	50
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	51
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	51
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	52
อภิปรายผล.....	52
ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	58
ภาคผนวก.....	65
ภาคผนวก ก.....	66
ภาคผนวก ข.....	141
ภาคผนวก ค.....	153
ภาคผนวก ง.....	157
ภาคผนวก จ.....	159
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	162

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแบบแผนการทดลอง.....	43
2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไข เป็นกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง.....	47
3 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง.....	48
4 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับนักเรียนที่ ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม.....	49
5 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังได้รับการเรียนแบบ ร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม.....	154
6 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังได้รับการเรียนแบบร่วมมือ ควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม.....	155
7 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังไม่ได้รับการเรียนแบบ ร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม.....	156
8 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 11 ข้อ.....	158

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงการจัดวางกลุ่มในลักษณะต่าง ๆ	21

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่สำคัญยิ่งที่มนุษย์ต้องเรียนรู้ เพราะคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิต ดังตัวอย่างในชีวิตประจำวันของมนุษย์ที่คณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การดูเวลา การซื้อขาย การคำนวณ ตลอดจนระบบเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมที่สลับซับซ้อน และเป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์จนมีผู้กล่าวว่า

"ความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเป็นพลเมืองของชาติ" ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุพิตรา ฤกษ์บ้าย.2544 : 2 ; อ้างอิงจาก บุญทัน อยู่ชมบุญ.2529) ฉะนั้นรากฐานทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องปลูกฝังตั้งแต่ในระดับประถมศึกษาเป็นต้นมา รัฐบาลจึงจัดให้คณิตศาสตร์เป็นทักษะบังคับที่ต้องเรียนรู้และได้กำหนดมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ของคณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้น

พื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ไว้ เช่น สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้ มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้ สาระที่ 2 : การวัด มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้ สาระที่ 3 : เรขาคณิต มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิยามภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้ สาระที่ 4 : พีชคณิต มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ และ สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ.2544:13)

จากสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ดังกล่าวสรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ได้เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางอันก่อให้เกิดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ในชีวิตประจำวันได้ แต่ในปัจจุบันการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนแก้ปัญหาไม่ได้ ซึ่งมีสาเหตุมาจากนักเรียนขาดประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนอ่านโจทย์ไม่เข้าใจ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง (วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ.2531: 1 ; อ้างอิงจาก กระทรวงศึกษาธิการ.2533) นอกจากนี้นักเรียนยังล้มวิธีคิด ไม่ทราบ

ว่าจะเริ่มต้นอย่างไร และแปลงโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาได้ คุณภาพการศึกษาวិชาคณิตศาสตร์จึงอยู่ในระดับต่ำ นับเป็นปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) จะได้ปรับปรุงแบบเรียนคณิตศาสตร์และพัฒนารูปแบบการเสริมความรู้แก่ครูผู้สอน ผลิตสื่อต้นแบบ เสนอแนะวิธีสอน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็ยังเป็นปัญหาสำคัญอยู่เหมือนเดิม (บุญเกื้อ ละออง ปลิว.2534: 2 ; อ้างอิงจาก สมศักดิ์ กลั่นกลิ่น .2531)

จากการที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร เป็นระยะเวลาประมาณ 2 ปี และได้สอนนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์จากประสบการณ์การทำงาน ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา ไม่ว่า จะเป็นโจทย์ปัญหาในเรื่องใดก็ตาม นักเรียนจะไม่ชอบเรียน ไม่สนใจเรียนในเรื่องดังกล่าว เพราะนักเรียนไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาได้ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ เขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้ ไม่มีทักษะในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อปัญหานี้ไปพูดคุยกับเพื่อนอาจารย์ด้วยกันอีกหลายท่าน ทุกท่านก็จะพูดสอดคล้องกัน ในลักษณะดังกล่าว

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการสำรวจปัญหาเบื้องต้น โดยการใช้แบบสอบถามปลายเปิดกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 581 คน จำนวน 2 ข้อ ผลการสำรวจ มีรายละเอียดดังนี้

คำถามข้อที่ 1 ถามว่า "ขณะที่นักเรียนเรียนอยู่นี้คิดว่ามีปัญหาหรือไม่ ถ้ามีคือปัญหาใด" ผลจากการสำรวจ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 190 คน มีปัญหาด้านการเรียนจำนวน 165 คน คิดเป็นร้อยละ 86.84 ได้แก่ ปัญหาอ่านหนังสือไม่คล่อง จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 23.03 ปัญหาเขียนสะกดคำไม่ถูก จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 21.21 ปัญหาทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 20.61 ปัญหาลายมือไม่สวย จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และปัญหาแสดงความคิดเห็นไม่เป็น จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 15.15 มีปัญหาด้านส่วนตัว จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 13.16 ได้แก่ เข้ากับเพื่อนไม่ได้ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 72.00 และอารมณ์ร้อน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 28.00 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 195 คน มีปัญหาด้านการเรียนจำนวน 181 คน คิดเป็นร้อยละ 92.82 ได้แก่ ปัญหาทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 34.25 ปัญหาแสดงความคิดเห็นไม่เป็น จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 25.97 ปัญหาไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 14.36 ปัญหาคิดวิเคราะห์ไม่เป็น จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 8.84 ปัญหาอ่านหนังสือไม่คล่อง จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 7.73 ปัญหาลายมือไม่สวย จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 3.31 ปัญหาเขียนสะกดคำไม่ถูกต้อง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 3.31 และปัญหาไม่อยากเรียน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 2.21 มีปัญหาด้านส่วนตัว จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 7.18 ได้แก่ เข้ากับเพื่อนไม่ได้ จำนวน 6

คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 ปัญหาไม่ไหวง่าย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 21.42 ปัญหาชอบอยู่คนเดียว จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 21.42 และปัญหาเจ็บป่วยบ่อย จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 199 คน มีปัญหาด้านการเรียน จำนวน 172 คน คิดเป็นร้อยละ 86.43 ได้แก่ ปัญหาการทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 29.65 ปัญหาแสดงความคิดเห็นไม่เป็น จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 23.26 ปัญหาคิดวิเคราะห์ไม่เป็น จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 22.09 ปัญหาเขียนสะกดคำไม่ถูกต้อง จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 14.53 ปัญหาอ่านหนังสือไม่คล่อง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 5.81 และปัญหาลายมือไม่สวย จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 4.65 มีปัญหาด้านส่วนตัว จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 13.57 ได้แก่ ปัญหาเข้ากับเพื่อนไม่ได้ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 48.15 ปัญหาอารมณ์ร้อน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 ปัญหาทะเลาะกับเพื่อน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 18.52 และปัญหาเจ็บป่วยบ่อย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11

คำถามข้อที่ 2 ถามว่า "นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหายังไงบ้าง" ซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน ตอบว่า ถ้ามั่ว จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 ฝึกอ่านหนังสือให้มากขึ้น จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 28.95 ถ้ามั่วแม่ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.16 และถามเพื่อน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.26 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 62 คน ตอบว่า ตั้งใจเรียนให้มากขึ้น จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 33.87 อ่านหนังสือให้มากขึ้น จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 24.19 พยายามฝึกทำบ่อย ๆ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 20.97 ถ้ามั่ว จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 12.90 ถ้ามั่วปกครอง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 6.45 และถามเพื่อน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.61 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 51 คน ตอบว่า ตั้งใจเรียนให้มากขึ้น จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 พยายามฝึกทำบ่อย ๆ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 19.61 ถ้ามั่ว จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 19.61 อ่านหนังสือให้มากขึ้น จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 13.73 ถ้ามั่วปกครอง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 และถามเพื่อน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88

จากผลการสำรวจปัญหาเบื้องต้นดังกล่าว พบว่า นักเรียนทุกระดับชั้นมีปัญหาการเรียนมากที่สุด และพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 น่าจะมีปัญหาการเรียนด้านความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากที่สุด คือร้อยละ 34.25 รองลงมาคือชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ร้อยละ 29.65 ดังที่ สมศักดิ์ กลั่นกลิน (อนันต์ โพธิกุล, 2543 : 2 ; อ้างอิงจาก สมศักดิ์ กลั่นกลิน, 2531) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาการเรียนการสอนที่สำคัญประการหนึ่ง เพราะโจทย์ปัญหาเป็นหัวข้อการสอนที่สำคัญ เนื่องจากโจทย์ปัญหาเป็นหัวข้อการสอนที่ยากหัวข้อหนึ่งและนักเรียนเข้าใจได้ยาก นอกจากนั้นบทบาทของครูก็นับว่ามีความสำคัญยิ่งในการสอน วิธีการสอนของครู

จะเป็นเครื่องช่วยทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียน ซึ่ง อุซาวดี จันทรสนธิและนิรมล แจ่มจรัส (2535:71) กล่าวว่า ถ้าครุคณิศาสตร์บางคนไม่ยอมเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอน ให้บรรลุตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ครุยังเป็นผู้พูดอธิบาย ส่วนนักเรียนเป็นฝ่ายรับฟังเพียงอย่างเดียว ซึ่งการสอนวิธีนี้ไม่ได้ฝึกวิธีเรียนแบบคิดเป็น ทำเป็น ไม่รู้จักแก้ปัญหา ดังนั้น การที่จะให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเองนั้น ครูจะต้องมีวิธีการสอนที่ดี ดังที่ เอื้อจิตร ภัทรจักร (อนันต์ โพธิกุล.2543:2 ; อ้างอิงจาก เอื้อจิตร ภัทรจักร.2526) กล่าวว่า ครูผู้สอนจะต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับหลักสูตรและโครงสร้างใหม่ โดยเปลี่ยนการสอนแบบถ่ายทอดความรู้ความจริงด้วยการบอก ไปเป็นการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น เป็นผู้ชี้แนะแนวทาง บอกแหล่งข้อมูล หรือช่วยสรุปเนื้อหาให้กะทัดรัด มีทักษะในการสอน มีวิธีเร้าความสนใจ และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเสริมแรงทางสังคม การให้ข้อมูลย้อนกลับ การใช้สัญญาเงื่อนไขการใช้หลักพีระมิด หรือใช้รูปแบบการสอนต่าง ๆ เช่น การสอนแบบวิเคราะห์ การสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม มาพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทั้งนี้เพราะการใช้เทคนิคควบคู่กันทำให้เกิดผลดีมีประสิทธิภาพมากกว่าใช้เทคนิคเดียว ดังที่ ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2536 : 151) กล่าวว่า การใช้เทคนิคหลายเทคนิคผนวกกันในการปรับพฤติกรรมทำให้บรรลุพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้เร็วขึ้น

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียน ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนที่เรียนอ่อนได้รับการเอาใจใส่จากครูหรือเพื่อน และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนตลอดเวลา ซึ่งเป็นการจัดการเรียนให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อนอยู่รวมกัน ทำงานและแก้ปัญหาพร้อมกัน และทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูผู้สอนกำหนด โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคน เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ความสำเร็จหรือความล้มเหลวที่เกิดขึ้น สมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบร่วมกัน สมาชิกจะมีการพูดคุยกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ นักเรียนจะได้ความรู้จากเพื่อนนักเรียน และมีบรรยากาศของการร่วมมือช่วยเหลือกัน ซึ่งการร่วมมือกันเรียนรู้จะให้ผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนอยู่ 2 ลักษณะ คือ ประการแรกแต่ละกลุ่มจะมีเป้าหมายที่จะพยายามทำงานที่ครูมอบหมายให้สำเร็จ ประการที่สอง ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับ ผลงานของสมาชิกแต่ละคน ดังนั้นทุกคนจึงพยายามพัฒนาตนเอง และพัฒนาเพื่อนร่วมกลุ่มด้วย จึงมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละคนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม จากการร่วมกันทำงานและนักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตัวเองมากขึ้น เกิดความมั่นใจในตนเอง ซึ่งเป็นผล

จากการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม ทุกคนมีบทบาทสำคัญต่อการประสบผลสำเร็จของกลุ่ม
เท่ากัน

นอกจากนี้ การร่วมมือกันเรียนรู้อย่างก่อให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้เกื้อกูลกันของผู้เรียนด้วย
(ปาสาน์ กงตาล.2535 : 19-20) ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ จะทำให้เกิดการ
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และยังทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียน ซึ่งเป็นผลทำให้
นักเรียนอยากเรียนมากขึ้น (ชัยลิขิต สุทธาจารย์เกษม.2539 : 15) และการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่มจะทำให้
ให้เด็กได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบ มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และข้อมูล เพิ่ม
ความสัมพันธ์ทางสังคมและลดความกังวลใจของนักเรียน ซึ่งวิธีการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่มเป็นวิธีการที่
ทำให้เด็กได้เพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น (Brown.1982 : 10-12) ดังนั้น
วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่น่าจะนำมาใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ได้

นอกจากนี้ผู้วิจัยนำวิธีการการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม มาควบคุมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เพราะคิดว่าน่าจะสามารถพัฒนาพฤติกรรมที่พึงประสงค์ และใช้ได้ดีกับพฤติกรรมแทบทุกพฤติกรรมที่
เกิดขึ้นในสภาพการเรียนการสอน (ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์.2536:101) ดังผลงานวิจัยของบุญมา เวียง
คำ (2538:53-54) ที่ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลของการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับการใช้หลักฟรีแมค
ที่มีต่อพฤติกรรมการพูดที่เหมาะสมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเทิน อำเภอกัน
ทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่า การวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มสามารถเพิ่มพฤติกรรมการ
พูดที่เหมาะสมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ จากผลการวิจัยนี้ ทำให้ทราบว่า การใช้สัญญา
เงื่อนไขเป็นกลุ่มสามารถเพิ่มพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือควบคุมกับการใช้สัญญาเงื่อนไข
เป็นกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนนาคนวนาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลัง
ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคุมกับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลัง
ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคุมกับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อให้เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ นำวิธีการการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม มาใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2548 จำนวน 62 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากรที่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลอง แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 12 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

3.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มีอัตราส่วนในการจัดกลุ่ม 1 : 2 : 1 โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีเชาวน์ปัญญาระดับกลาง และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ต่ำกว่า

ร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ สำหรับการทำกิจกรรมนักเรียนทุกคนจะต้องให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ช่วยกันอธิบายให้สมาชิกทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจ เหมือนกับที่ตนเข้าใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับผิดชอบในการทำงานของตนเองเท่า ๆ กับการรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม นักเรียนที่เก่งจะช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน และมีการฝึกทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน

2. การใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม หมายถึง การทำสัญญาระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียนเป็นกลุ่ม โดยการวางเงื่อนไขว่า เมื่อนักเรียนในกลุ่มคนใดคนหนึ่งที่ถูกผู้วิจัยสุ่มรายชื่อได้ในแต่ละครั้งสามารถตอบคำถามได้ ในแต่ละกิจกรรม จะมีผลต่อการได้รับตัวเสริมแรง ของนักเรียนทุกคนในกลุ่ม ถ้านักเรียนที่ถูกสุ่มรายชื่อตอบคำถามไม่ได้ นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะไม่ได้รับการเสริมแรงด้วย

3. การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอน 5 ขั้นตอนโดยเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มีอัตราส่วนในการจัดกลุ่ม 1 : 2 : 1 โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีเขาวานปัญญาระดับกลาง และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ สำหรับการทำกิจกรรมนักเรียนทุกคนจะต้องให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ช่วยกันอธิบายให้สมาชิกทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจ เหมือนกับที่ตนเข้าใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับผิดชอบในการทำงานของตนเองเท่า ๆ กับการรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม นักเรียนที่เก่งจะช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน มีการฝึกทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและมีการทำสัญญาระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียนเป็นกลุ่ม โดยการวางเงื่อนไขกับตัวเสริมแรงในสัญญาว่า เมื่อนักเรียนในกลุ่มคนใดคนหนึ่งที่ถูกผู้วิจัยสุ่มรายชื่อขึ้นมา สามารถตอบคำถามได้ (คำตอบละ 1 คะแนน) ในแต่ละกิจกรรม จะมีผลต่อการได้รับตัวเสริมแรง ของนักเรียนทุกคนในกลุ่ม ถ้านักเรียนที่ถูกสุ่มรายชื่อตอบคำถามไม่ได้ นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะไม่ได้รับการเสริมแรง การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มแบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ชั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบ ของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจ่งวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้ว จึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำไปกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่ม และสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วสามารถลงมือแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ซึ่งมี 3 ขั้น ในการแสดงความสามารถ ดังนี้

2.1 ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ได้แก่ การจำแนกโจทย์ปัญหาได้ว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไร ข้อมูลใดจำเป็น ข้อมูลใดไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา โจทย์ให้ข้อมูลเพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่

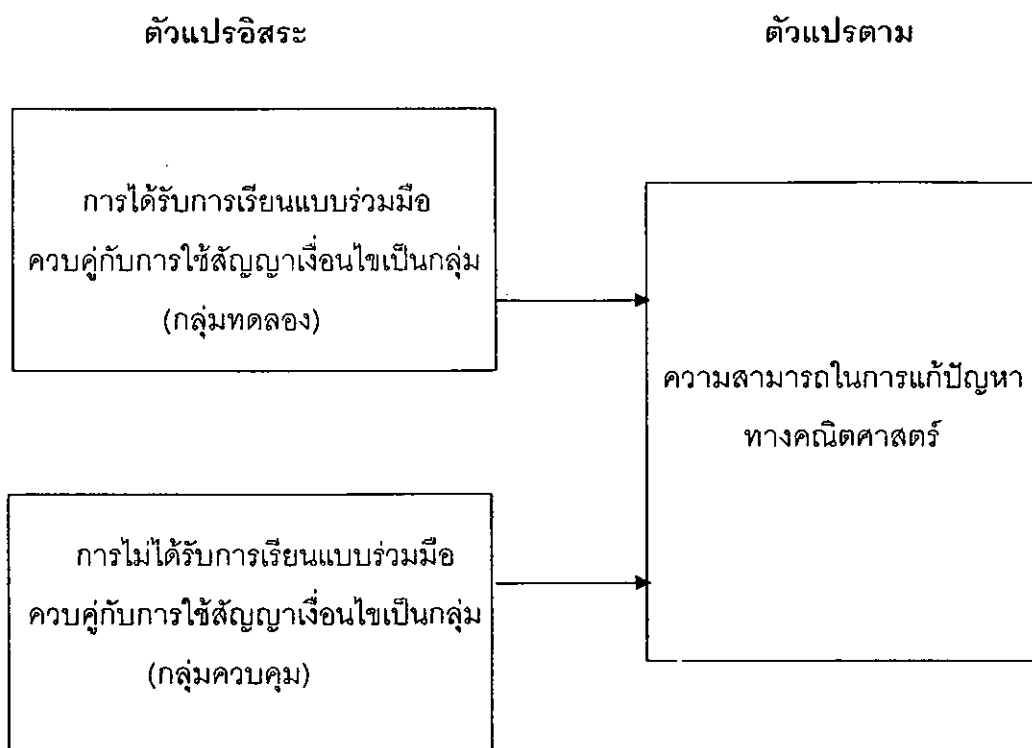
2.2 ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่ แปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์หรือแปลงประโยคสัญลักษณ์ให้เป็นโจทย์ปัญหาได้

2.3 ขั้นการแก้ปัญหา ได้แก่ การคิดคำนวณคำตอบตามวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่คิดไว้ แล้วได้คำตอบที่ถูกต้องและสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้

3. กลุ่มทดลอง หมายถึง นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม จำนวน 12 คน

4. กลุ่มควบคุม หมายถึง นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม จำนวน 12 คน

กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า



สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น หลังจากได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม .
2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม .
3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม .

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ
 - 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ
 - 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
 - 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
 - 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ

1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ

1.1.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

ชาญชัย อาจิณสมจาร (2533 : 19) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การใช้การสอนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อว่านักเรียนจะได้ทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตนเอง และของกลุ่มสูงสุดและภายในกลุ่มนักเรียนแบบร่วมมือแรงร่วมใจ นักเรียนจะมีความรับผิดชอบอยู่ 2 ประการ คือ เรียนบทเรียนตามกำหนด และให้แน่ใจว่าสมาชิกคนอื่น ๆ ก็เรียนเช่นเดียวกัน นักเรียนจะค้นหาผลลัพธ์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อตัวนักเรียนเอง และต่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม

พรณรค์มี เก้าธรรมสาร (2533 : 35) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบต่อการทำงานของตนเองเท่ากับรับผิดชอบต่อการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มด้วย

ชูศรี สนิทประชากร (2534 : 48) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือนั้น เป็นการเรียนที่ไม่เหมือนกับการเรียนแบบแข่งขัน และการเรียนด้วยตนเอง เพราะการเรียนแบบร่วมมือเป็นการสอนที่มีแนวความคิดว่า ครูจะทำการแนะนำนักเรียน ให้เขาทำงานร่วมกันได้จนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนนั้นร่วมกันทุกคน

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2534 : 4) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นเด็กเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน ผลการเรียนรู้ของเด็กจะพิจารณาเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะดูค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่สองจะพิจารณาคะแนนสอบเป็นรายบุคคล การสอบทั้งสองครั้งเด็กสอบต่างกัน แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้นเด็กเก่งจึงพยายามช่วยเด็กอ่อนเพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้น และทางโรงเรียนมีรางวัลเป็นการเสริมแรงให้ด้วย หากค่าเฉลี่ยของกลุ่มใดได้เกินเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้

ปาสสัน กงตาล (2535 : 19) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่ง ที่มีลักษณะการจัดการให้ผู้เรียนจับกลุ่มกันเป็นกลุ่มย่อย สำหรับทำงานร่วมกัน แก้ปัญหาและทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูผู้สอนกำหนด โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้น ความสำเร็จหรือความล้มเหลวที่เกิดขึ้น สมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบร่วมกัน สมาชิกจะมีการพูดคุยกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

สลาวิน (สุริย์ บาวเฮอร์.2535 : 19 ; อ้างอิงจาก Slavin. 1987) ได้ให้คำจำกัดความว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ การสอนแบบหนึ่งซึ่งนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และการจัดการกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน โดยหน้าที่ที่สำคัญของนักเรียนทุกคน คือ จะต้องช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซน (2536 : 1) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนที่จัดสภาพการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนในกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และช่วยกันในการเรียนเพื่อบรรลุจุดประสงค์ของกลุ่ม

อารี สันทหวิ (2539 : 89) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการเรียนที่ให้นักเรียนทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และทางด้านจิตใจ ช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคลของเพื่อน ๆ เคารพความคิดเห็น และความสามารถของผู้คนที่แตกต่างกันจากตนตลอดจนช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อน ๆ

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการเรียนรู้แบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 3 – 5 คน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม ให้เห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม

1.1.2 แนวความคิดที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

สลาบิน (วรวณีย์ โสมประยูร และชาติรี มณีโกศล.2540: 1-6 ; อ้างอิงจาก Slavin.1955) ได้กล่าวถึง แนวความคิดที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

การเรียนรู้แบบร่วมมือ ทุก ๆ รูปแบบจะเน้นในประเด็นที่ว่านักเรียนต้องทำงานเพื่อเรียนรู้ร่วมกัน และต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของเพื่อน ๆ ในกลุ่มให้มีความรู้เท่าเทียมกันด้วย นอกจากนี้วิธีเรียนแบบร่วมมือกันยังเน้นที่เป้าหมายของกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่มเป็นสำคัญ ซึ่งแสดงว่าหน้าที่การเรียนแบบร่วมมือนี้ไม่ใช่เป็นเพียงการกระทำร่วมกันเป็นทีม แต่เป็นการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจกัน

การเรียนแบบร่วมมือมีแนวคิดที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. รางวัลหรือสิ่งตอบแทนของทีม (Team Rewards)
2. ความรับผิดชอบของส่วนบุคคล (Individual Accountability)
3. โอกาสประสบความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน (Equal Opportunities for Success)

ทีมอาจจะได้รับรางวัลหรือแรงจูงใจอื่น ๆ อีกได้ถ้าสามารถทำงานได้บรรลุเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ความรับผิดชอบส่วนบุคคล หมายถึง ความสำเร็จของทีมซึ่งขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนในทีม นั้น ๆ ความรับผิดชอบนี้จะเน้นที่กิจกรรมของสมาชิกในทีมที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกันในด้าน การเรียนจนมั่นใจได้ว่าสมาชิกทุกคน พร้อมทั้งจะทำการทดสอบหรือวัดผลการเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องให้เพื่อนช่วย สำหรับโอกาสที่จะประสบความสำเร็จที่เท่าเทียมกันนั้น หมายความว่า นักเรียนมีส่วนช่วยทีมโดยการปรับปรุงผลงานที่ผ่านมา ซึ่งเป็นการเชื่อมั่นได้ว่าทั้งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสูง ระดับปานกลางและระดับต่ำ ก็จะมีโอกาสทำคะแนนได้ดีที่สุดเท่าเทียมกัน และยังเชื่อมั่นได้อีกว่า การมีส่วนช่วยทีมของสมาชิกทุกคนนั้นจะต้องได้รับการประเมินค่า

1.1.3 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในกลุ่ม เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซน (2536 : 1 -2) ได้สรุปองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันและเชิงบวก (Positive Interdependence) นักเรียนรู้สึกว่าการจำเป็นต้องอาศัยผู้อื่นในการทำงานกลุ่มให้สำเร็จ กล่าวคือ “ร่วมเป็นร่วมตายกัน” วิธีที่จะทำให้เกิดความรู้สึกเช่นนี้จะทำได้โดยให้มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน เช่น นักเรียนต้องเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และเพื่อนทุกคนในกลุ่มต้องเรียนรู้ด้วยกัน

2. การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Promotion Interaction) เนื่องจากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก จะเกิดผลดีได้จะต้องมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและ

กันระหว่างนักเรียนในการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ การสรุป การอธิบาย การขยายความในบทเรียน ที่เรียนให้แก่กลุ่มเพื่อน เป็นลักษณะที่สำคัญของการปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ

3. ทุกคนต้องรับผิดชอบต่องานที่ทำการศึกษา ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความรู้ช่วยเหลือให้คนอื่น ๆ ในกลุ่มมีความรู้เรื่องนั้นเท่า ๆ กันอย่างแท้จริง (Individual Accountability) การเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจจะถือว่า ไม่สำเร็จจนกว่าสมาชิกทุกคนจะเรียนรู้ในบทเรียนได้ทุกคน หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้เรียนรู้ได้ทุกคน เพราะฉะนั้นจำเป็นต้องวัดผลการเรียนของแต่ละคนเพื่อกลุ่มจะได้ช่วยเหลือเพื่อนที่ไม่เก่ง บางทีครูอาจจะใช้วิธีทดสอบสมาชิกหรือสุ่มนักเรียนคนใดคนหนึ่งเป็นผู้ตอบคำถาม กลุ่มจะต้องช่วยกันทำงาน โดยมีความรับผิดชอบต่องานของตนเป็นพื้นฐาน

4. นักเรียนทุกคนต้องสามารถที่จะทำงานร่วมกันเข้ากันได้ทุกคน และสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยได้ (Interpersonal and Small Group Skills) โดยครูต้องฝึกให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย โดยนักเรียนต้องทำดังนี้

1. ต้องทำความรู้จักกันและไว้วางใจกัน
2. พูดสื่อความหมายกันได้อย่างชัดเจน
3. ยอมรับและให้การสนับสนุนซึ่งกันและกัน
4. ช่วยกันแก้ปัญหาของความขัดแย้ง

ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักการช่วยเหลือเอื้ออาทร มีการร่วมมือกันในกลุ่ม ดังนั้น ทุกคนจึงเกิดการเรียนรู้ที่จะมีส่วนร่วมในการทำงานให้สำเร็จ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) หมายถึง การให้นักเรียนมีเวลาและได้กระบวนการวิเคราะห์ว่ากลุ่มทำงานได้เพียงใด และสามารถใช้ทักษะสังคม และมนุษยสัมพันธ์ได้เหมาะสม กระบวนการกลุ่มนี้จะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทำงานได้ผล ในขณะที่สัมพันธ์ภาพระหว่างกลุ่มก็เป็นไปด้วยดี กล่าวคือ กลุ่มจะมีความเป็นอิสระโดยสมาชิกในกลุ่มสามารถจัดกระบวนการกลุ่มและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตัวของพวกเขาเอง

1.1.4 เทคนิคการเรียนรู้โดยการร่วมมือ

สลาวิน (วรวณีย์ โสมประยูร และชาติรี มณีโกศล.2540: 1-6 ; อ้างอิงจาก Slavin.1955)

วิธีเรียนแบบร่วมมือ 5 รูปแบบต่อไปนี้ได้รับการพัฒนาและวิจัยมาแล้วอย่างกว้างขวาง คือ

1. STAD (Student Teams – Achievement Divisions)
2. TGT (Teams – Games – Tournament)
3. Jigsaw II

วิธีทั้ง 3 รูปแบบนี้ เป็นการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ใ้ในเกือบทุกวิชา และทุกระดับชั้น ส่วนวิธีอีก 2 รูปแบบ ได้แก่ CIRC (Cooperative Integrated Reading and

Composition) ซึ่งใช้ในการสอนและสอนเขียนในชั้นเกรด 2 – 8 และ TAI (Team Accelerated Instruction) ซึ่งใช้สอนคณิตศาสตร์ในชั้นเกรด 3 – 6 นั้นเป็นวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่สร้างขึ้นมาพิเศษในบางวิชาและบางชั้นเรียนดังกล่าวโดยเฉพาะ อย่างไรก็ตามวิธีการเรียนแบบร่วมมือทั้ง 5 รูปแบบนี้ต่างก็รวมเอาแนวคิดทั้งรางวัลของทีม ความรับผิดชอบส่วนบุคคล และโอกาสประสบความสำเร็จที่เท่าเทียมเข้าไว้ด้วยเสมอ เพียงแต่ว่าได้นำมาใช้ในแนวทางที่ต่างกันเท่านั้น

Student Teams – Achievement Divisions (STAD)

วิธีการเรียนแบบร่วมมือตามรูป STAD นี้จะมีนักเรียน 4 คน เป็นสมาชิกอยู่ในทีมซึ่งเป็นทีมผสมที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพศ และภูมิหลังต่างกัน เริ่มต้นด้วยครูนำเสนอบทเรียน จากนั้นนักเรียนทุกคนต่างก็ทำงานทีมของตนด้วยความมั่นใจว่าสมาชิกทุกคนสามารถจะเรียนรู้ในบทเรียนนั้น ๆ หลังจากนั้นนักเรียนทุกคนก็ต้องได้รับการทดสอบในเวลาพร้อมกัน ซึ่งทำให้ช่วยเหลือกันไม่ได้

คะแนนจากการทดสอบก็จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของครั้งที่ผ่านมา คะแนนที่แต่ละทีมได้รับจะขึ้นอยู่กับระดับความสามารถที่ทำได้คะแนนได้เท่าหรือมากกว่าเมื่อสอบครั้งก่อน คะแนนเหล่านี้ก็จะนำไปรวมกันเพื่อทำเป็นแต้มของทีม และทีมใดที่ได้แต้มตามเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นไว้ ก็จะได้รับประกาศชมเชยหรือรางวัลอื่น ๆ วงจรทั้งหมดของกิจกรรมซึ่งประกอบด้วย การสอนของครู การทำงานของทีม รวมทั้งการทดสอบด้วยกัน จะใช้เวลาประมาณ 3 – 5 คาบ

STAD อาจนำไปใช้ได้กับทุก ๆ วิชา นับตั้งแต่คณิตศาสตร์ไปจนถึงภาษา สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ และยังสามารถใช้กับชั้นเกรด 2 จนถึงชั้นวิทยาลัยหรืออุดมศึกษา อย่างไรก็ตาม วิธีการเรียนแบบร่วมมือนี้ จะเหมาะสมที่สุดกับวิชาประเภทที่มีจุดประสงค์ ที่ระบุเอาไว้อย่างชัดเจน เช่น การคำนวณ และการประยุกต์ในวิชาคณิตศาสตร์ การใช้ภาษา กลศาสตร์ ภูมิศาสตร์ การเขียนแผนที่ และแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

หลักสำคัญของ STAD ก็คือ การกระตุ้นนักเรียนให้กระตือรือร้น และช่วยเหลือคนอื่นให้มีทักษะความรู้ตามที่ครูสอน ถ้านักเรียนต้องการจะให้ทีมของตัวเองได้รับรางวัลเขาก็จะต้องช่วยเหลือกันในการการเรียนรู้ เขาจะต้องช่วยกันกระตุ้นให้เพื่อนร่วมทีมทำงานให้ดีที่สุด แสดงให้เพื่อน ๆ เห็นอย่างแท้จริงว่า การเรียนนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญ มีคุณค่า และน่าสนใจสนุกสนานในการทำงานร่วมกัน หลังจากครูนำเสนอบทเรียนแล้วนั้น นักเรียนอาจจะทำงานกันเป็นคู่ ๆ เปรียบเทียบคำตอบ อภิปรายปัญหาหรือข้อขัดแย้งและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกรณีที่ยังไม่เข้าใจ พวกเขาอาจจะอภิปรายถึงวิธีการที่ใช้แก้ปัญหา หรืออาจจะซักถามกันถึงเนื้อหาวิชาที่กำลังค้นหาอยู่ก็ได้ โดยพวกเขาจะทำงานร่วมกันภายในทีม ร่วมกันประเมินถึงจุดแข็ง-อ่อนของงานที่ทำเพื่อช่วยให้พวกเขาผ่านการทดสอบไปได้ด้วยดี

แม้นักเรียนจะทำการศึกษาร่วมกันก็ตาม แต่พวกเขาจะไม่ช่วยเหลือกันในเวลาทำข้อสอบ นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาวิชาเอาเอง จะหวังให้เพื่อนช่วยเวลาสอบไม่ได้ ความรับผิดชอบส่วนบุคคลเช่นนี้เอง ย่อมจะกระตุ้นให้นักเรียนทำงานได้ดีให้เป็นที่ประจักษ์แก่กันและกัน เพราะการที่ทีมจะประสบความสำเร็จได้นั้น ย่อมอยู่ที่สมาชิกทั้งหมดทุกคนของทีม สามารถมีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะที่ถูกต้องตามที่ครูได้สอนไป อีกประการหนึ่งเนื่องจากคะแนนของทีมขึ้นอยู่กับ การปรับปรุงตัวของนักเรียน เกี่ยวกับผลงานตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา (โดยมีโอกาสนในความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน) นักเรียนทุกคนจึงมีโอกาสจะได้เป็น “คนเด่น” ในการทำงานแต่ละครั้งได้มากกว่าครั้งก่อน หรือการทำรายงานผลงานที่ดีเยี่ยม ซึ่งเป็นการทำแต้มคะแนนที่สูงขึ้น โดยไม่ต้องคำนึงถึงคะแนนเฉลี่ยที่ผ่านมาเลย

ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนแบบ STAD (สุพัตรา ฤกษ์บ้าย. 2544 : 62 ; อ้างอิงจาก สุรีย์ บาวเฮอร์. 2535) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. ครูเสนอเนื้อหา ครูจะสอนเนื้อหาแก่นักเรียนทั้งชั้นก่อน อาจจะใช้อุปกรณ์การสอนต่าง ๆ เนื้อหาที่สอนจะเป็นหน่วยการเรียนรู้ของ STAD เท่านั้น

2. นักเรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มประกอบด้วย 4 -5 คน และแบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่าง กัน หน้าที่ของกลุ่ม คือ เตรียมให้สมาชิกเข้าสอบแข่งขัน สมาชิกในกลุ่มจะอภิปราย ทำแบบฝึกหัด ถกเถียงปัญหากัน และทำความเข้าใจกับบทเรียน

3. ทดสอบ ครูอาจทำการทดสอบหลังจากชั่วโมงที่ 3

4. ให้คะแนน จุดประสงค์ของการสอบเพื่อว่านักเรียนทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม และคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้จากคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนสอบได้มากกว่าคะแนนเดิมของนักเรียนเอง

5. ให้รางวัล กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ที่วางไว้ จะได้รับการชมเชย

1.1.5 ลำดับขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือ

สำหรับขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือ โดยทั่ว ๆ ไปนั้น มีขั้นตอนดังนี้

(เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซน.2536 : 8 - 9)

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูสอนทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน

1.2 จัดกลุ่มนักเรียน

1.3 บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.4 บอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน

2. ขั้นสอน

2.1 ครูสอนเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีสอนที่เหมาะสม

2.2 ให้งาน ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะและทบทวนร่วมกัน

3. ขั้นทำงานกลุ่ม

นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละคนมีบทบาท หน้าที่ของตน ช่วยกันแก้ปัญหา อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด มากกว่าดูคำตอบ หรือรอคำตอบจากครู

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

4.1 ตรวจสอบผลงาน (กลุ่มและ/หรือรายบุคคล) ถ้าเป็นงานกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มเซ็นชื่อในผลงานที่ส่งครู อาจจะประเมินด้วยการหยิบผลงานของกลุ่มนั้นมา แล้วถามสมาชิกกลุ่มคนใดคนหนึ่งเกี่ยวกับงานชิ้นนั้น และถ้าเป็นงานเดี่ยว ครูอาจให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มอธิบายวิธีหาคำตอบของเขาที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

4.2 ครูทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน และเมื่อครูตรวจสอบผลการทำงานแล้ว จะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบ และถือว่าเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

5.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน

5.2 ครูและนักเรียนประเมินผลการทำงานกลุ่มโดยอภิปรายถึงผลงานที่นักเรียนทำ และวิธีการทำงานของนักเรียน รวมถึงวิธีการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มด้วย ซึ่งจะทำให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเอง ทั้งทางด้านวิชาการและสังคม

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) นั้นเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็ก สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบการทำงานของตัวเองเท่า ๆ กับรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มด้วย

1.1.6 ลักษณะสำคัญเบื้องต้นของการเรียนแบบร่วมมือ

จอห์นสัน และจอห์นสัน (พรวรรักษ์ งามธรรมสาร. 2533 : 35 – 36 ; อ้างอิงจาก Johnson and Johnson. 1987) ได้กำหนดลักษณะเบื้องต้นของการเรียนแบบร่วมมือ ได้ดังนี้

1. สมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อกลุ่มร่วมกัน "อยู่ด้วยกัน หรือตายด้วยกัน" ช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกันแบ่งข้อมูลอุปกรณ์ระหว่างสมาชิกกลุ่ม

2. สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ต่อกัน อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

3. สมาชิกกลุ่มแต่ละคน มีความรับผิดชอบในตัวเอง ต่องานที่ได้รับมอบหมาย จุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การที่แต่ละคนทำงานอย่างเต็มความสามารถ

4. สมาชิกกลุ่มมีทักษะในการทำงานกลุ่ม (Small Group Skills) และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ครูสอนทักษะการทำงานกลุ่ม และประเมินการทำงานกลุ่มของนักเรียน การที่จัดให้นักเรียนที่ขาดทักษะในการทำงานกลุ่ม มาทำงานกลุ่มร่วมกัน จะไม่ประสบความสำเร็จ

อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย (2538 : 69) กล่าวว่า วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความเชื่อที่ว่า

1. การร่วมมือกันเรียนรู้จะสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้มากกว่าการเรียนเป็นรายบุคคล
2. สมาชิกที่เข้ากลุ่มกันจะพึ่งพาอาศัยกัน
3. การปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มจะพัฒนาไปถึงทักษะทางสังคม
4. ความรู้สึกที่ดีต่อกันของสมาชิกจะนำไปสู่ความสัมพันธ์ที่ดีกับสิ่งอื่น ๆ
5. การได้ร่วมมือกันจะทำให้เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น
6. การร่วมมือกันสามารถพัฒนาการทำงานให้มีประสิทธิภาพในงานของตนและในสังคมได้

การเข้ากลุ่มกันทำกิจกรรมต่าง ๆ ของวิธีการเรียนแบบร่วมมือ (อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย.2538 : 69 ; อ้างอิงจาก สุลัดดา ลอยฟ้า. 2537) จะมีเป้าหมาย 3 ประการ คือ

1. มุ่งความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชา
2. มุ่งทักษะทางสังคม
3. ให้รู้ตัวเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง

กิจกรรมที่กลุ่มจัดทำนั้น สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมกันรับผิดชอบไม่ว่าจะสำเร็จหรือล้มเหลวก็ตาม การร่วมกันของคนกลุ่มที่มีวินัยใกล้เคียงกัน จะก่อให้เกิดความช่วยเหลือกัน การพูดคุยกันฉันเพื่อนฝูงก่อให้เกิดบรรยากาศและการถ่ายทอดได้ดีกว่าคนอื่นแนะนำ

1.1.7 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ

ชาญชัย อาจิณสมจาร (2533 : 20) ได้กล่าวถึงทฤษฎีนำการปฏิบัติว่า การปฏิบัติถูกชี้นำโดยทฤษฎีจากทฤษฎีของ Kurt Lewin และ Norton ได้พัฒนาทฤษฎีโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานที่ว่าประเภทของการพึ่งพาซึ่งกันและกันที่ได้จัดโครงสร้างของแต่ละบุคคล จะกำหนดวิธีการของการมีปฏิสัมพันธ์ของเรากับคนอื่น ซึ่งจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แตกต่างออกไป

โดยการจัดโครงสร้างการพึ่งพาซึ่งกันและกันในทางบวกในแต่ละบุคคล คุณลักษณะรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ได้รับการส่งเสริมโดยการให้ความช่วยเหลือ การสนับสนุนจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่า มีประโยชน์มากกว่า มีเจตคติ และความสัมพันธ์ในทางบวกมากกว่า มีสุขภาพจิต และเป็นอยู่ที่ดีกว่า

ทฤษฎีสนามของเคิร์ท เลวิน (Kurt Lewin)

ทศนา แคมมณี (2522 : 10 -12) ได้สรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสนาม (Field Theory) ไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม
2. โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน
3. การรวมกลุ่มแต่ละครั้งจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยปฏิสัมพันธ์ในรูปการกระทำ (Action) ความรู้สึก (Feeling) และความคิด (Thinking)

ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation Theory)

อารี พันธมณี (2535 : 199 - 200) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแรงจูงใจในการเรียน ดังนี้

1. การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยการเสนอแนะ หรือกำหนดหัวข้อที่จะทำให้นักเรียนสนใจใคร่รู้ เพื่อให้เด็กค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง หัวข้อเหล่านี้ อาจเป็นเรื่องราวที่น่าสนใจ น่าสงสัย ไม่น่าเชื่อหรือเกิดความรู้สึกขัดแย้งก็ได้ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดความสนใจ จนกว่าจะสามารถค้นคว้าหาความรู้มาสนองตอบความสนใจนั้นได้ อย่างไรก็ตาม การกำหนดหัวข้อต้องพึงระวังอย่าให้ยากเกินความสามารถหรือต้องใช้เวลาอันนานเกินไป เพราะจะทำให้ นักเรียนเบื่อหน่าย หหมดความสนใจ และทำให้เกิดผลเสียต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้

2. วิธีการที่แปลกใหม่ ควรนำวิธีการที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อเร้าความสนใจโดยใช้วิธีการใหม่ ซึ่งนักเรียนไม่เคยคาดคิดหรือมีประสบการณ์มาก่อน เช่น การให้นักเรียนร่วมกันวางแผนโครงการประเมินผล การเรียนการสอน ให้นักเรียนช่วยกันคิดกิจกรรมต่าง ๆ ที่แปลกไปกว่าที่เคยทำ เป็นต้น วิธีการที่แปลก และใหม่ จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

3. เกมและการเล่นละคร การสอนให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ทั้งในการเล่นและแสดงละคร ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ส่งความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้นด้วย

4. ตั้งรางวัลสำหรับงานที่มอบหมาย ครูควรตั้งรางวัลล่วงหน้าแก่นักเรียนทำสำเร็จ เพื่อยั่วยุให้นักเรียนพยายามมากยิ่งขึ้น และให้รางวัลก่อนการเรียนรู้ก็ได้ เพื่อให้นักเรียนทราบถึงผล

การเรียนรู้ใหม่ ครูควรพยายามให้นักเรียนได้มีโอกาสได้รับแรงเสริมอย่างทั่วถึง ไม่ควรเฉพาะผู้ที่ชนะในการแข่งขันเท่านั้น แต่อาจให้รางวัลในการแข่งขันกับตนเองก็ได้

5. การชมเชยและการตำหนิ ทั้งการชมเชยและการตำหนิจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกันทั้งสองอย่าง โดยทั่วไปแล้วการชมเชยจะให้ผลดีว่าการตำหนิบ้างเล็กน้อย นักเรียนคนใดชอบการชมเชยมากกว่าตำหนิ นักเรียนคนนั้น เมื่อถูกตำหนิจะมีความพยายามมากกว่าเมื่อได้รับคำชมเชย

ชาอุชัย อาจิณสมมาตร (2533 : 21) ได้ให้เหตุผลของการใช้การร่วมมือกัน เพื่อการเรียนรู้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. หลักการของจิตวิทยาสังคมและองค์การ หลักการหนึ่งกล่าวว่า การทำงานร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดเป้าหมายร่วมจะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าการทำงานโดยคน ๆ เดียว
2. การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่มีทฤษฎีที่ได้รวบรวมมาเป็นอย่างดีมาเป็นแนวทางชี้แนะ โดยอาศัยผลงานของ Kurt Lewin และ Norton Deutsch ที่ได้สร้างขึ้นเมื่อ 40 ปีมาแล้ว
3. ความร่วมมือเป็นมากกว่าแค่กระบวนการสอน ข้อมูลที่สนับสนุนความร่วมมือที่มีจุดแข็งไม่เพียงเฉพาะแต่ผู้ใหญ่ แต่มีต่อเด็กและวัยรุ่นด้วย

1.1.8 บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซน (2536 : 2 - 3) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชา
2. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนแบบร่วมมือ
3. กำหนดขนาดของกลุ่ม
4. จัดนักเรียนเข้ากลุ่มต่าง ๆ
5. จัดห้องเรียนที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์
6. เตรียมบทเรียนและสื่อการสอน
7. กำหนดบทบาทต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม
8. อธิบายงานที่นักเรียนต้องทำ นอกเหนือสิ่งที่คาดหวังจากกลุ่มให้ชัดเจนและกำหนดเวลาที่จะให้งานเสร็จ
9. ครูเสนอเนื้อหา โดยใช้วิธีสอนที่เหมาะสม
10. กำหนดให้นักเรียนพึ่งพาอาศัยกันในทางบวก กล่าวคือ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสำเร็จของตนเอง
11. ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง

12. ช่วยให้นักเรียนทำงานร่วมกันระหว่างกลุ่มกับกลุ่ม
13. อธิบายเกณฑ์แห่งความสำเร็จ
14. อธิบายพฤติกรรมที่ครูต้องการให้นักเรียนแสดงออก
15. ควบคุมพฤติกรรมของนักเรียน
16. ช่วยนักเรียนเมื่อเขาต้องการ ขณะที่เขากำลังทำงาน
17. สอนทักษะในการทำงานร่วมกัน การใช้กระบวนการกลุ่ม
18. สรุปบทเรียนเมื่อมีบทบาทในตอนท้ายของบทเรียน
19. วัดผลคุณภาพและปริมาณความรู้ของนักเรียน
20. ให้กลุ่มตัดสินใจหรือประเมินผลการทำงานกลุ่ม
21. ให้นักเรียนทั้งห้องบอกว่าพวกเขาทำอะไรในการเรียน
22. ให้นักเรียนแต่ละคนบอกประโยชน์ที่ตนได้รับ
23. สอนทักษะต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันได้
24. สังเกตว่านักเรียนได้ใช้ทักษะที่สอนไปหรือไม่
25. ให้การสะท้อนกลับ (Feedback) แก่นักเรียนว่าเขาใช้ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็น

อย่างไร

26. ให้รางวัลแก่กลุ่มที่ทำงานร่วมกันได้ดี
27. ให้รางวัลแก่นักเรียนที่มีทักษะในการทำงานร่วมกัน
28. ให้นักเรียนสังเกตซึ่งกันและกัน

นอกจากนี้ชูศรี สนิทประชากร (2534 : 48 - 49) กล่าวว่า ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ นั้น ครูผู้สอนนับว่าเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการส่งเสริมและปลูกฝังให้เกิดพฤติกรรมร่วมแรงร่วมใจ นั้น ดังนั้น บทบาทที่สำคัญของครูในการเรียนแบบร่วมมือนั้น ครูจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายของการสอน ทั้งในด้านวิชาการและอื่น ๆ ไปด้วย ซึ่งจุดมุ่งหมายหลังนี้จะเป็นลักษณะของการทำงานร่วมกันว่า ต้องให้มีลักษณะอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นทักษะการทำงานกลุ่ม หรือการเข้าสังคม (Social Objective) นอกจากนี้ครูตั้งจุดมุ่งหมายของการสอนให้ชัดเจน แล้วครูควรจะต้องเอาใจใส่ในเรื่องของการจัดกลุ่ม ด้วย เพราะการจัดกลุ่มนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น ครูจึงควร พิจารณาองค์ประกอบของการจัดกลุ่ม เช่น

1. ลักษณะของกลุ่ม ควรจะจัดเป็นกลุ่มลักษณะใด กลุ่มอาจจะเป็นลักษณะเดียวกัน (Homogeneous) หรือลักษณะคละกัน (Heterogeneous)

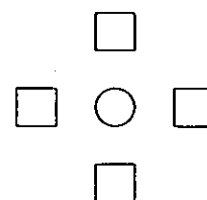
2. การจัดวางกลุ่มจะวางอย่างไร เช่น จะวาง



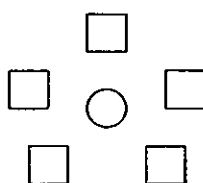
2 คน



3 คน



4 คน



5 คน

ภาพประกอบ 1 แสดงการจัดวางกลุ่มในลักษณะต่าง ๆ

3. สมาชิกของกลุ่ม ใครจะเป็นผู้เลือกให้ ครูเลือกหรือนักเรียนเลือกเอง แต่โดยทั่วไปจากการวิจัยพบว่า การเรียนรู้จะดี ครูควรจะเป็นผู้เลือกให้ และการแบ่งกลุ่มนักเรียนควรมีขนาดกลุ่มละ 3 – 5 คน เพราะถ้าในกลุ่มมากไป จะทำให้การมีส่วนร่วมของนักเรียนบางคนน้อยไป แต่ถ้าคนภายในกลุ่มน้อยไป ก็จะได้ความคิดไม่หลากหลาย (ปัสสน์ กงตาล. 2535 : 21)

4. ระยะเวลาที่กลุ่มอยู่ด้วยกัน ควรยาวนานแค่ไหน การเรียนรู้จึงจะประสบผลดี ครูจะต้องพิจารณาตามความเหมาะสม

5. การเตรียมเอกสารหรืออุปกรณ์สำหรับผู้เรียน ครูจะต้องพิจารณาว่าควรมีชุดเดียวสำหรับของกลุ่มเพื่อใช้ร่วมกัน หรือจัดแบ่งเป็นหลายส่วนหลายชุดแยกตามสมาชิกกลุ่ม

นอกจากนี้บทบาทของสมาชิกกลุ่ม (Role Assignments) ก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะทุกคนจะต้องรับรู้ และเรียนรู้เพื่อเป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนแบบร่วมมือ สมาชิกในกลุ่มต้องมีหน้าที่และบทบาท โดยเสมอภาคกัน บทบาทที่กำหนดนั้นอาจจะเป็นดังนี้

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| ก. ผู้นำกลุ่ม | นำให้งานลุล่วง |
| ข. ผู้สรุป | สรุปผลการเรียนรู้ |
| ค. ผู้ตรวจสอบ | ตรวจสอบทุกคนในกลุ่มให้รู้ร่วมกันหมด |

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| ง. ผู้ช่วย | คอยช่วยให้ความคิดว่าถูกหรือไม่ |
| จ. ผู้ชี้แนะ | คอยเพิ่มเติมความคิด ขยายความรู้ |
| ฉ. ผู้หาข้อมูล | หาเอกสารข้อมูลให้กลุ่ม |
| ช. ผู้กระตุ้นเตือน | คอยให้กำลังใจและกระตุ้นให้ทำงาน |
| ซ. ผู้สังเกต | ดูแลให้ทุกคนทำหน้าที่ของตน |

การกำหนดบทบาทนี้ นอกเหนือจากการให้ความรู้แลกเปลี่ยนความคิด หรือทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้ผลงานตามจุดมุ่งหมายร่วมกันนั้น ก็เพื่อให้ทุก ๆ คนได้รู้จักหน้าที่ของตนและร่วมทำงานกลุ่มไปได้อย่างดี ซึ่งนับว่าเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ครูควรใช้ในการทำงานกลุ่ม

งานของกลุ่มนั้น ครูอาจใช้วิธีการทดสอบ หรืออาจถามจากสมาชิกคนใดคนหนึ่ง ซึ่งย่อมส่งผลรวมถึงคะแนนของคนอื่น ๆ ด้วย เพราะนักเรียนแต่ละคนจะเป็นตัวแทนของกลุ่มได้ ครูอาจจะประเมินซักถามการได้มาของผลงาน วิธีการทำงานของกลุ่ม อย่างไรก็ตามบทบาทของครูที่สำคัญคือ ครูควรกำกับดูแล ให้ความสนใจกระบวนการทำงานกลุ่มอย่างไรให้มีประสิทธิภาพ โดยเน้นให้นักเรียนได้ร่วมมือกัน และสุดท้ายครูควรวัดผลทั้งในด้านวิชาการ และด้านคุณภาพของผู้เรียน ที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือ

นอกจากนี้ การตอบสนองของครูต่อนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญ (พรรณวัศม์ เภาธรรมสาร. 2533 : 37) ซึ่งอาจทำได้ด้วยการไม่ประเมินหรือตัดสิน ในลักษณะที่ทำลายกำลังใจของนักเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสี่ยงกับการลองผิดลองถูก และแก้ไขผิดพลาดของตนเอง

1.1.9 กฎของกลุ่มในการเรียนแบบร่วมมือ

เบิร์น (กาญจนา สุจินะพงษ์. 2539 : 12 ; อ้างอิงจาก Burns. 1981) ได้กล่าวถึงกฎของกลุ่มในการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. นักเรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. นักเรียนต้องเข้าใจว่า การทำงานของตนนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม และผลงานของตนเป็นส่วนหนึ่งของผลงานกลุ่ม ซึ่งจะทำให้เด็กรู้สึกสบายใจที่จะขอความช่วยเหลือหรือถามเพื่อนและช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม
3. นักเรียนต้องรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม
4. นักเรียนที่มีความสามารถสูง จะต้องช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มเรียนบทเรียนได้รู้เรื่อง เข้าใจ และรู้แจ้งในงานที่ตนรับผิดชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อถูกขอร้อง
5. การถามครูนั่น จะต้องได้รับความเห็นชอบของสมาชิกในกลุ่ม หรือเมื่อสมาชิกของกลุ่มไม่สามารถช่วยเหลือเพื่อนได้แล้ว

1.1.10 การวัดผลการเรียนแบบร่วมมือ

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาธ (2536 : 4) ได้เสนอวิธีการวัดผลของกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

1. ให้คะแนนรายบุคคล บวกกับคะแนนพิเศษ (Bonus) ถ้าทุกคนในกลุ่มทำงานได้ตามเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้
2. ให้คะแนนรายบุคคล บวกกับคะแนนพิเศษ โดยคิดเกณฑ์คะแนนต่ำสุด
3. ให้คะแนนรายบุคคล บวกกับคะแนนพิเศษ ซึ่งเป็นคะแนนความก้าวหน้า
4. ให้คะแนนเดียวสำหรับคนในกลุ่มทั้งหมด
5. เลือกงานคนใดคนหนึ่งในกลุ่มตรวจแล้วให้คะแนน
6. ตรวจผลงานในกลุ่มแล้วหาคะแนนเฉลี่ย บวกกับคะแนนการทำงานร่วมกลุ่ม

2.1.1.11 ความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม

การเรียนแบบร่วมมือนั้น มิได้หมายถึงแต่เพียงการจัดให้นักเรียนมานั่งทำงานเป็นกลุ่มกัน เท่านั้น พรรณรัตน์ เก้าธรรมสาร (2533 : 35 – 36) ได้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ กับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น ไว้หลายประการ ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือนั้น สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนร่วมกัน สนใจการทำงานของตนเองเท่า ๆ กับการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ส่วนการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น สมาชิกกลุ่มไม่มีความรับผิดชอบร่วมกัน
2. สมาชิกกลุ่มแต่ละคนรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้คำแนะนำ คำชมเชย เสนอแนะ ส่วนการทำงานของสมาชิกในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น สมาชิกแต่ละคนอาจไม่รับผิดชอบการทำงานของตนเองเสมอไป บางครั้งก็ใส่ชื่อของตนเองโดยไม่ได้ทำงาน
3. ในการเรียนแบบร่วมมือนั้น สมาชิกกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกัน แต่ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น สมาชิกกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน
4. มีการแลกเปลี่ยนบทบาทของผู้นำภายในกลุ่มของการเรียนแบบร่วมมือ ในขณะที่ผู้นำหรือหัวหน้าจะได้รับการคัดเลือกจากสมาชิกกลุ่มในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม
5. สมาชิกกลุ่มในการเรียนแบบร่วมมือ จะช่วยเหลือสนับสนุน ให้กำลังใจในการทำงานกลุ่ม ช่วยกันรับผิดชอบการเรียนของสมาชิกในกลุ่ม และแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนทำงานกลุ่ม ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น สมาชิกรับผิดชอบในงานของตนเองเท่านั้น อาจแบ่งงานไปทำและเอาผลงานมารวมกัน

6. จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบร่วมมือ การให้สมาชิกทุกคนใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทำงานกลุ่ม โดยยังคงรักษาสัมพันธภาพที่ดีต่อการทำงานกลุ่ม ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น จุดมุ่งหมายอยู่ที่การทำงานให้สำเร็จเท่านั้น

7. นักเรียนจะได้รับการสอนทักษะทางสังคม (Social Skill) ที่จำเป็นต้องใช้ในขณะทำงานกลุ่ม แต่ทักษะเหล่านี้ จะถูกละเลย สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม

8. ครูในการเรียนแบบร่วมมือ จะเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ สังเกตการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ในขณะที่ครูในการเรียนแบบกลุ่มแบบเดิม ไม่สนใจนักเรียนขณะทำงานกลุ่ม

9. ในการเรียนแบบร่วมมือ ครูเป็นผู้กำหนดวิธีการในการทำงานกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มดำเนินงานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น ครูไม่สนใจวิธีการดำเนินงานภายในกลุ่มให้สมาชิกกลุ่มจัดการกันเอง

1.1.12 สาเหตุที่การเรียนแบบร่วมมือได้ผล

จอห์นสัน และจอห์นสัน (สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2531 : 5 ; อ้างอิงจาก Johnson and Johnson. 1981) ได้อธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้การเรียนแบบร่วมมือได้ผล มีดังนี้

1. เด็กเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของเด็กอธิบายให้เพื่อนฟังได้ และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น

2. เด็กที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น ครูทุกคนทราบข้อนี้ดี คือ ยิ่งสอนยิ่งเข้าใจบทเรียนที่ตนเองสอนได้ดียิ่งขึ้น

3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัว ทำให้เด็กได้รับความเอาใจใส่ และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

4. เด็กทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครูคิดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม

5. เด็กทุกคนเข้าใจดีว่า คะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ จะคอยอาศัยเพื่อนอย่างเดียวยังไม่ได้

6. เด็กทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่ม และเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม หรือทำงานเป็นทีม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง

7. เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม เพราะการปฏิบัติงานร่วมกันนั้น ก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น

8. เด็กเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เพราะเขาจะรู้สึกว่าได้เรียน หรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขามีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

9. ในการตอบคำถามในห้องเรียน ถ้าหากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ เมื่อทำงานเป็นกลุ่มเด็กจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าตอบผิดทั้งกลุ่ม คนอื่น ๆ อาจจะช่วยเหลือได้บ้าง เด็กในกลุ่มจะมีความผูกพันกันมากขึ้น

นอกจากนี้ การเรียนแบบร่วมมือ จะได้ผลดีก็ต่อเมื่อมีการเตรียมสภาพของห้องเรียนให้ดี (สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2531 : 5) คือ

1. นักเรียนต้องเข้าใจว่าการทำงานของตนนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายกลุ่ม เช่น ได้รับคำชมเชย หรือประกาศชมเชยร่วมกันเป็นกลุ่ม

2. นักเรียนทุกคนต้องเข้าใจดีว่าผลงานของตนเป็นส่วนหนึ่งของผลงานของกลุ่ม โดยวิธีนี้นักเรียนจะรู้สึกสบายใจที่จะขอความช่วยเหลือ หรือถามเพื่อนและช่วยเพื่อนในกลุ่ม ในกรณีที่ต่างคนต่างเรียน ต่างคนต่างสอน นักเรียนจะรู้สึกสบายใจที่จะถามเพื่อน และเพื่อนบางคนก็ไม่เต็มใจที่จะอธิบายอย่างแจ่มแจ้ง เพราะคะแนนเป็นของแต่ละคนไม่เกี่ยวข้องกัน

นอกจากนี้ชูศรี สนิทประชากร ได้ให้เหตุผลของการเรียนแบบร่วมมือ ไว้ดังนี้คือ (2534 : 46 - 47)

1. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และความรู้นั้นจะคงทนกว่า
2. รู้จักการใช้เหตุผลมากขึ้น มีความเข้าใจในเรื่องนั้นลึกซึ้งและมีความคิดสร้างสรรค์มากกว่า
3. มีแรงจูงใจทั้งภายในและภายนอก ที่จะเรียนรู้มากขึ้น
4. สนใจการทำงาน และลดความไม่เป็นระเบียบวินัยของห้องเรียนลงได้มาก เพราะทุกคนทำงานร่วมกัน
5. ได้รับแนวความคิด ความสามารถมากขึ้นจากเพื่อน
6. มีการยอมรับในความแตกต่างระหว่างเพื่อนในด้านต่าง ๆ เช่น ลักษณะนิสัย เพศ ความสามารถ ระดับของสังคม และลักษณะแตกต่างอื่น ๆ ของเพื่อน ซึ่งเมื่อใช้วิธีการนี้จะช่วยให้เกิดความเข้าใจกันดีขึ้น
7. มีการช่วยเหลือสนับสนุนกันในด้านต่าง ๆ
8. มีสุขภาพจิต การปรับตัว และการทำงานในสภาพที่เป็นธรรมชาติดี ไม่เครียด
9. ใช้ความสามารถของตนเองเต็มที่ที่จะให้กับเพื่อน
10. มีทักษะในด้านสังคมเพิ่มมากขึ้น
11. มีทัศนคติที่ดีมากขึ้นต่อการเรียนวิชานั้น และต่อเพื่อนร่วมชั้น
12. มีทัศนคติที่ดีต่อผู้สอน
13. มีทัศนคติที่ดีต่อโรงเรียน

นอกจากประโยชน์ดังกล่าวแล้ว สิ่งที่เป็นผลพลอยได้จากการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ อีกประการหนึ่งคือ การที่นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะว่านักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งแต่ละคนจะมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่มและเมื่อประสบความสำเร็จในการทำงาน ความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ก็ยิ่งเพิ่มความสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองในชั้นเรียน ส่วนประสิทธิภาพในด้านการสอนนั้น จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะก่อให้เกิดบรรยากาศที่นักเรียนได้พูดคุยกัน ซึ่งเป็นการช่วยให้ตัวนักเรียนเอง และเพื่อนเข้าใจปัญหาชัดเจนขึ้น แม้ว่าจะไม่สามารถหาคำตอบได้ แต่ระดับการติดตามปัญหาจะมีสูงกว่าการที่ครูเป็นผู้กำหนดให้นักเรียนข้างเดียว และการที่นักเรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ ก็จะเป็นการยกระดับความเข้าใจให้สูงขึ้น ถึงระดับการถ่ายทอดความคิด ซึ่งการเรียบเรียงด้วยคำอธิบายออกมาจะช่วยปรับความเข้าใจให้ชัดเจนแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น (ปาสสัน กงตาล. 2535 : 21)

1.1.13 ความเหมาะสมของการเรียนรู้แบบร่วมมือในวิชาคณิตศาสตร์

เดวิดสัน (กาญจนา สุจินะพงษ์. 2539 : 17 ; อ้างอิงจาก Davidson. 1990) ได้กล่าวถึงความเหมาะสมของการเรียนรู้แบบร่วมมือในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ จะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายให้สมาชิกในกลุ่ม ได้เข้าใจถึงแนวความคิด และมโนคติของตนเองให้กระจ่างชัดขึ้น ตลอดจนได้แสดงความรู้สึกเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเขา
2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อย เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนภายในกลุ่มจะไม่มีการแข่งขันกันในการแก้ปัญหา ซึ่งปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนั้น จะช่วยให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้มโนคติ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้
3. คณิตศาสตร์แตกต่างไปจากวิชาอื่น ในแง่ที่ครูสามารถประมาณเวลาได้ว่า ในการแก้ปัญหาแต่ละข้อควรใช้เวลาเท่าไร และเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่งในการอภิปรายกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่พิสูจน์ได้จริง โดยที่นักเรียนสามารถโน้มน้าวเพื่อนให้ยอมรับได้โดยใช้เหตุผลประกอบ
4. ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละปัญหา สามารถแก้ไขได้หลายวิธี และนักเรียนก็สามารถอธิบายถึงข้อดี และข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้
5. นักเรียนสามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม เกี่ยวกับความจริงที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Basic Fact) และกระบวนการคิดคำนวณที่จำเป็น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ สามารถนำไปใช้ในแง่ที่ตื่นเต้น และท้าทายทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น เกม ปริศนา หรือการอภิปรายปัญหาในขอบเขตของวิชาคณิตศาสตร์เต็มไปด้วยความคิดที่ท้าทายและตื่นเต้น จะทำให้อภิปรายถึงข้อดี ข้อเสีย ผู้ที่เรียนโดยการพูดคุย การฟัง การอธิบาย และการคิดร่วมกันกับผู้อื่น ก็สามารถเรียนรู้ได้ดีเช่นเดียวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

6. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสอย่างมาก ในการสร้างความคิด ค้นคว้าในสถานการณ์ต่าง ๆ มีการคาดคะเนและการตรวจสอบด้วยข้อมูล การตั้งปัญหาเพื่อกระตุ้นให้สนใจอยากรู้ อยากเห็น และมีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียนแต่ละคนในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกัน จะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อย และเป็นประสบการณ์ที่มีค่า

จากเอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือนั้น มีความหมายมากกว่าแค่การเอานักเรียนเข้ามาร่วมทำงานเป็นกลุ่มย่อยเท่านั้น แต่เป็นการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อกลุ่มและส่วนรวม โดยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เห็นคุณค่าของความแตกต่างระหว่างบุคคลยอมรับในความสามารถของตนเองและของอื่น การถือเขาถือเรา จะลดลงไป นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนมีคุณลักษณะนิสัยที่ดี เช่น ความสามัคคี มีน้ำใจ มีระเบียบวินัย ฯลฯ ผู้วิจัยเห็นว่าการเรียนแบบร่วมมือ จะทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ

พริลลิปปี (นุซลดา ส่องแสง, 2530 : 46 – 47 ; อ้างอิงจาก Prielipp, 1976) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะที่ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ ๆ (Partner Learning) โดยทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองเรียนแบบทำงานเป็นคู่ มีการอภิปรายและปรึกษาหารือในการทำงาน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่ประสบผลสำเร็จ คือ นักเรียนที่เรียนเป็นคณะ โดยเฉพาะนักเรียนเกรด 6 ทำให้เรียนเนื้อหาได้มากขึ้น มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น นอกจากนี้ผู้สอนยังชอบให้นักเรียนเรียนเป็นคณะเช่นกัน

สลาวิน (Slavin, 1983 : 45) ได้ทำการศึกษาผลของ TAI ในวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ ทัศนคติและพฤติกรรมของผู้เรียนกับนักเรียนระดับ 3 – 6 จำนวน 1,997 คน ผลการศึกษาพบว่า TAI เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนโดยปกติ ถึงแม้ว่าการวิเคราะห์ทางสถิติจะไม่แตกต่างกัน

สลาวิน และคนอื่น ๆ (ขวัญใจ บุญฤทธิ์, 2535 : 44 ; อ้างอิงจาก Slavin and others, 1984) ได้ศึกษาผลของ TAI ในวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนระดับ 3 – 5 จำนวน 117 คน ผลปรากฏว่า TAI และการสอนรายบุคคลให้ผลในทางบวกต่อการยอมรับสังคม และในทัศนคติทางบวกต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งสร้างพฤติกรรมทางบวกต่อตัวครู ผลสัมฤทธิ์จะไม่แตกต่างกัน

ดูเรนและเชอริงตัน (กาญจนา สุจินะพงษ์, 2539 : 19 ; อ้างอิงจาก Duren and Cherington, 1992) ได้สนใจทำการวิจัยนักเรียนเกรด 7 และ 8 จำนวน 4 ห้องเรียน 126 คน ในรายวิชา Pre – algebra โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค 4 คน และอีกกลุ่มหนึ่งแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ทำงานร่วมมือกันสามารถจดจำและประยุกต์ใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

1.2.2 งานวิจัยในประเทศ

สายหยุด เอียนสี (2534 : 57) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบพัฒนารายบุคคลซึ่งร่วมทำงานเป็นคณะกับการสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมเช่นเดียวกัน

อาภาภรณ์ หวัดสูงเนิน (2536 : 98) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือ กับวิธีเรียนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

ผ่องไธ ห่อทอง (2538 : 76) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบพัฒนารายบุคคลที่ร่วมทำงานเป็นคณะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

นลินี ทีหอคำ (2541 : 98) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมพร ศิลาทอง (2541 : 62) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและเจตคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือแบบ STAD ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือครูของสำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ที่กล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน และน่าจะเป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อีกวิธีหนึ่ง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

การใช้สัญญาเงื่อนไข เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการปรับพฤติกรรม โดยการนำเทคนิคของการปรับพฤติกรรมแบบต่าง ๆ คือ การเสริมแรง การลงโทษ และการให้รางวัลพิเศษมาผสมผสานกัน โดยทำเป็นสัญญาระหว่างผู้ปรับพฤติกรรม เช่น ผู้ปกครอง ครู หรือผู้ทดลอง กับผู้ที่ถูกปรับพฤติกรรม เช่น เด็ก นักเรียน หรือผู้ป่วย สัญญาที่ทำขึ้นนั้นจะต้องกระทำร่วมกันทั้งสองฝ่ายและมีความเข้าใจสัญญาตรงกัน และสัญญาจะระบุความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมที่กระทำ และตัวเสริมแรงที่ได้รับ (สุพัตรา ฤกษ์ปาย. 2544 : 80 ; อ้างอิงจาก Kazdin. 1980) เช่น การทำสัญญาระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียน โดยวางเงื่อนไขว่า ถ้านักเรียนสามารถทำงานที่ครูมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่ครูกำหนด ครูจะให้เวลาว่างนักเรียนทำงานส่วนตัว หรือเลือกทำกิจกรรมเป็นเวลา 5 หรือ 10 นาที

การใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม (Group Contingency) เป็นการวางเงื่อนไขที่กำหนดเกณฑ์การเสริมแรงกับทุกคนในกลุ่มเท่ากัน อันเป็นผลเนื่องมาจากการกระทำของกลุ่มทั้งหมดโดยพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลทั้งหมดเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน การวางเงื่อนไขประเภทนี้ทำได้หลายลักษณะ เช่น การวางเงื่อนไขโดยผลกรรมของกลุ่มขึ้นอยู่กับกระทำของกลุ่มทั้งหมด ผลกรรมของกลุ่มขึ้นอยู่กับกระทำของแต่ละคน หรือผลกรรมของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับกระทำรวมกันของกลุ่มหรือค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (สุพัตรา ฤกษ์ปาย. 2544 : 81 ; อ้างอิงจาก Kazdin. 1977)

นอกจากนี้ยังมีการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม โดยผลกรรมของกลุ่มขึ้นอยู่กับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ซึ่งถูกเลือกขึ้นมาเป็นเกณฑ์ เช่น บุคคลที่มีการกระทำที่ดีที่สุดในวันหนึ่ง หรือบุคคลที่มีการกระทำไม่ดีที่สุดในวันนั้น หรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่ถูกสุ่มขึ้นมาในวันหนึ่ง ๆ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเสริมแรงทุกคนในกลุ่ม (สุดา เหลียววิริยกิจ. 2528 : 11 ; อ้างอิงจาก Millerson and Leslie. 1979)

การวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม สามารถใช้ได้กับกลุ่มใหญ่และประหยัดเวลา แต่ถ้าจะให้ได้ดี กลุ่มควรมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneous) ถ้าเป็นกลุ่มที่มีความแตกต่างกันมาก (Heterogeneous) ไม่เหมาะที่จะใช้การวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ในกรณีนี้อาจแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยที่มีความเหมือนกันแล้วจึงให้โปรแกรมการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม (Craighead and others. 1976 : 236)

แคชดิน (สุพัตรา ฤกษ์บ้าย. 2544 : 80 ; อ้างอิงจาก Kazdin. 1980) กล่าวว่า สัญญาเงื่อนไขที่ดีประกอบด้วยหลัก 5 ประการ คือ

1. ในสัญญาจะต้องระบุรายละเอียดของเงื่อนไขที่แต่ละฝ่ายต้องกระทำ และได้รับเมื่อทำตามสัญญาที่ระบุไว้ เช่น ผู้ปกครองต้องการให้ลูกทำการบ้านและอ่านหนังสือเป็นเวลา 2 ชั่วโมงต่อวัน ขณะเดียวกันลูกต้องการได้เงินไว้ใช้เป็นพิเศษหรือต้องการเวลาดีๆ ไรด์โทรศัพท์ เป็นต้น
2. จะต้องระบุพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนา ซึ่งได้สังเกตไว้แล้วและต้องการเปลี่ยนแปลงชัดเจน นอกจากนี้ยังต้องสำรวจและระบุตัวเสริมแรงที่จะให้เมื่อเด็กสามารถทำตามสัญญาได้
3. จะต้องระบุตัวเสริมแรงและอัตราที่ให้ ต้องระบุคะแนนที่ได้ และให้การเสริมแรงตามที่ระบุไว้ การบอกคะแนนแก่เด็กตามที่ระบุไว้นี้ เป็นวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Information Feedback) ซึ่งเป็นการเสริมแรงที่ทำให้เด็กมีความกระตือรือร้นที่จะทำตามสัญญาที่ระบุไว้
4. ต้องระบุโทษที่จะได้รับเมื่อเด็กไม่สามารถทำตามสัญญาที่กำหนดไว้ โดยจะต้องทำอย่างเป็นระบบ วางแผนอย่างรัดกุม และเป็นความยินยอมของทั้งสองฝ่าย เพื่อเด็กจะได้ตระหนักว่าเขาจะได้รับผลกระทบที่ไม่พึงปรารถนาเมื่อเขาไม่ทำตามสัญญา
5. ต้องระบุรางวัลพิเศษ (Bonus) ที่จะให้เมื่อเด็กสามารถกระทำตามสัญญาได้อย่างสม่ำเสมอ เป็นระยะเวลาพอสมควร ซึ่งจะมีประโยชน์ในโปรแกรมการปรับพฤติกรรมที่ใช้ระยะเวลานาน ถ้าเด็กได้รับการเสริมแรงติดต่อกันนาน อาจเกิดความเคยชินต่อสัญญา การให้รางวัลพิเศษจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้

ข้อดีของการวางแผนเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

1. สะดวกในการจัดโปรแกรมและดำเนินการ เพราะการเสริมแรงเป็นกลุ่มช่วยให้ผู้จัดโปรแกรมสามารถให้การเสริมแรงได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น (สุพัตรา ฤกษ์บ้าย. 2544 : 82 ; อ้างอิงจาก Kazdin. 1977)
2. การวางแผนเงื่อนไขเป็นกลุ่มเป็นการฝึกให้บุคคลตอบสนองต่อกลุ่ม และฝึกการรับผิดชอบต่อผู้อื่น เพราะในชีวิตประจำวันมีพฤติกรรมจำนวนมากที่เป็นมาตรฐานของกลุ่มซึ่งน่าจะรับผิดชอบต่อร่วมกัน นอกจากนี้การวางแผนเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ทำให้บุคคลเรียนรู้ผลของการกระทำของตนที่มีต่อกลุ่ม

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

2.2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

เคลลี และสตอคส์ (อำไพ เพ็ญฟู, 2528 : 19 - 20 ; อ้างอิงจาก Kelly and Stocks, 1982) ทดลองใช้สัญญาเงื่อนไขในการปรับปรุงผลการเรียนของนักเรียนจำนวน 13 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 18 ปี เด็กในกลุ่มตัวอย่างนี้ต้องออกจากโรงเรียนระหว่างการเรียนชั้นมัธยมศึกษาเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น ไม่สนใจเรียน มีปัญหาครอบครัว ตั้งครมภ์และปฏิบัติผิดกฎระเบียบของโรงเรียน โดยเด็กแต่ละคนที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลองต้องเรียนวิชาพื้นฐานสัปดาห์ละ 2.5 ชั่วโมง และฝึกอาชีพอีก สัปดาห์ละ 2.5 ชั่วโมง เพื่อนำความรู้จากการเรียนไปสอบเทียบ เพื่อรับประกาศนียบัตร ระดับมัธยมศึกษา นักเรียนแต่ละคนได้รับค่าตอบแทนเป็นเงิน 2.25 ดอลลาร์ต่อ 1 ชั่วโมงที่เข้ามาเรียนในห้องเรียน ในระยะเส้นฐานนักเรียนทำงานที่ครูสั่งลงสมุดให้ครูตรวจให้คะแนนและคืนสมุดให้นักเรียนทบทวนทุกวัน และครูปฏิบัติต่อเด็กตามปกติคือตักเตือน ดู หรือชี้แนะ ในระยะต่อมาเป็นระยะของการใช้สัญญาเงื่อนไขนักเรียนได้รับเงินตอบแทนตามจำนวนงานที่ทำได้ถูกต้อง โดยครูและเด็กตกลงกันในอัตราของจำนวนข้อและจำนวนเงินที่ได้รับในการทำสัญญาเงื่อนไข ระบุเป้าหมายในแต่ละวัน แต่ละสัปดาห์ เด็กได้รับเงินมากขึ้นตามจำนวนข้อที่ถูกต้อง ถ้าสามารถทำตามเป้าหมายได้ทุกวันจำนวนก็จะเพิ่มตามไปด้วย ผลการทดลองพบว่า เด็กที่เข้ารับการทดลองทุกคน สามารถทำงานได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น

อัลลาร์ด และโฮลบอร์น (ประเทือง ภูมิภักทาคม, 2535 : 177 – 178 ; อ้างอิงจาก Allard and Holborn, 1982) ได้ศึกษาผลของการวางเงื่อนไขโดยใช้กลุ่มย่อยเป็นฐานในการเสริมแรงเพื่อเพิ่มพฤติกรรมในการรักษาความสะอาดฟันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 ในการทดลองได้แบ่งนักเรียนแต่ละชั้นเป็น 2 กลุ่ม นักเรียนคนใดรักษาความสะอาดฟันได้ดีกว่าก็จะได้รับการเสริมแรงด้วยการชม นำชื่อไปเขียนไว้ที่ป้ายประกาศ และได้รับแจกรูปลอก (Sticker) ผลการทดลองปรากฏว่าการวางเงื่อนไขโดยใช้กลุ่มย่อยเป็นฐานในการเสริมแรงสามารถเพิ่มพฤติกรรมในการรักษาความสะอาดฟันได้

2.2.2 งานวิจัยในประเทศ

ศราวุธ วงศ์ทอง (2536 : 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มและการชี้แนะที่มีต่อวินัยในห้องเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตระการพิรุณ จังหวัดอุบลราชธานี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีวินัยในห้องเรียนต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ที่ 25 ลงมา จำนวน 16 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการเป็นกลุ่มและกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการชี้แนะ พบว่านักเรียนมีวินัยในห้องเรียนเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากได้รับการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มและหลังจากได้รับการชี้แนะ

บุญมา เวียงคำ (2538 : 53) ได้ศึกษาผลของการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับการใช้หลักฟรีแมคที่มีต่อพฤติกรรมการพูดที่เหมาะสมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเทิน อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีพฤติกรรมการพูดที่เหมาะสมต่ำกว่าเปอร์เซนไทล์ที่ 50 จำนวน 16 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มและกลุ่มที่ 2 ได้รับการใช้หลักฟรีแมค ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มและได้รับการใช้หลักฟรีแมคมีพฤติกรรมการพูดที่เหมาะสมเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรางค์ ตันติกุลวิจิตร (2538 : 74 - 75) ได้ศึกษาผลของการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มควบคู่กับการเสริมแรงที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดคลองสวน อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษต่ำ คือ อยู่ในระดับ 1 และมีเซาว์นปัญญาระดับปานกลาง จำนวน 16 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มควบคู่กับการเสริมแรงโดยใช้คำเฉลยจากกลุ่มเป็นเกณฑ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มควบคู่กับการเสริมแรงโดยการสุ่มรายบุคคลเป็นเกณฑ์ พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มสามารถพัฒนาพฤติกรรมของนักเรียนให้มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้ เช่น พฤติกรรมการเรียน ความมีวินัย ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.1.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บอร์น, เอดสตรันด์และโดมิโนวสกี (Borne, Elatrang and Dominoski. 1971 : 9) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิดจากประสบการณ์ก่อน ๆ และส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับใหม่ เพื่อผลของความสำเร็จในจุดหมายเฉพาะอย่าง

แอนเดอร์สันและฟิงกรี (Anderson and Pingry. 1973 : 228) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการหาข้อสรุปหรือเป็นคำตอบ ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะทำได้โดยจะต้องมีกระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผนและการตัดสินใจประกอบกันไป

อาดัมส์ (Adams. 1977 : 176) กล่าวถึงความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า คือ สถานการณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณและต้องมีการตัดสินใจลงมือกระทำหรือหาคำตอบ โดยปัญหานั้นจะเป็นปัญหาที่ใช้ภาษาเรื่องราวหรือคำพูดก็ได้

วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ (2531 : 28) ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า คือ สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษา และตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้แก้ปัญหานั้นจะต้องหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือก ตัดสินใจและลงมือแก้ปัญหานั้นเอง

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 8) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถ 3 ด้าน ได้แก่

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา คือ ความสามารถในการจำแนกปัญหาได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร ให้ข้อมูลอะไร
2. ความสามารถในการหาวิธีแก้ปัญหาคือ ความสามารถในการบ่งบอกว่า จะใช้การดำเนินการใดในการแก้ปัญหาคือ
3. ความสามารถในการแก้ปัญห โดยได้คำตอบที่ถูกต้อง

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การให้สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษา และตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยผู้เรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถเข้าใจ วางแผน ตัดสินใจ และดำเนินการแก้ปัญหานั้นได้คำตอบที่ถูกต้อง

3.1.2 ความมุ่งหมายของการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

บุญรวย ชูรักษา (2524 : 9) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษามีความมุ่งหมายเพื่อให้เด็กมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะในการคิดคำนวณ มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ สามารถแก้ปัญหได้และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้เด็กสามารถนำสิ่งเหล่านี้ไปแก้ปัญหในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเนื้อหาสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้เด็กฝึกแก้ปัญหาคือ บทเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่จะฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผลและวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำมาแก้ปัญหาคือ ซึ่งทักษะเหล่านี้ต้องการความสามารถขั้นพื้นฐานไปจากโรงเรียน ดังนั้นความสามารถในการทำโจทย์ปัญหาของนักเรียนเป็นสิ่งที่ควรได้รับการเอาใจใส่จากครูเป็นพิเศษ

โสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ. 2531 : 29 ; อ้างอิงจากโสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรตันวงศ์. 2520) กล่าวถึงความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. อธิบายความหมายหรือกระบวนการใหม่
2. แสดงให้เห็นประโยชน์ของกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. ทบทวนความรู้และทดสอบนักเรียน
4. ให้เด็กทำงานเป็นหมู่หรือทั้งชั้นเป็นครั้งคราว

5. ใช้ประกอบการเรียนเกี่ยวกับกระบวนการทางบวก ลบ คูณ หาร

6. ให้รู้จักแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

3.1.3 ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya. 1977 : 5 – 36) กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่จะต้องทำความเข้าใจคือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้และสามารถบอกได้ว่าประเด็นของปัญหาอยู่ตรงไหน โจทย์ถามอะไร ข้อมูลโจทย์ให้มามีอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

ขั้นที่ 2 การวางแผนในการแก้ปัญหา ต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในปัญหาอย่างชัดเจนเสียก่อน เพื่อสะดวกในการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือทำตามแผน ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อที่จะได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้คือ ทักษะการคำนวณ การรู้จักเลือกวิธีคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจวิธีการและหาคำตอบ เพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ โดยพิจารณาและสำรวจดูผล ตลอดจนขั้นตอนในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ของเขา และเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

3.1.4 องค์ประกอบที่ช่วยให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างที่ช่วยให้การแก้ปัญหาประสบผลสำเร็จ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีส่วนในการแก้ปัญหานั้นควรได้รับการสอนฝึกฝนและพัฒนา ดังที่คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ. 2531 : 32 – 34 ; อ้างอิงจากคณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. 2524) กล่าวว่ากรณีที่นักเรียนจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ นักเรียนควรจะต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความรู้ ความสามารถพื้นฐานและมีองค์ประกอบในด้านเจตคติที่จะช่วยเป็นพลังสำคัญยิ่งในการแก้ปัญหา ดังต่อไปนี้

1. มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา มีความเข้าใจ มีมโนคติ และทักษะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ

2. มีความสามารถในการอ่าน การแปลความ การตีความ และการขยายความ

3. มีความสามารถในการแปลข้อความเป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ

4. มีความสามารถในการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องในระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ หากเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลที่มีอยู่กับประสบการณ์เก่า

5. มีความสามารถในการจัดระบบข้อมูล จัดลำดับตอน การวิเคราะห์หารูปแบบและการหาข้อสรุป

6. ความใฝ่ใจใคร่รู้ มีความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเรียน

7. มีความศรัทธา มีกำลังใจ และมีความอดทนในการคิดแก้ปัญหา

3.1.5 วิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ

มาร์กส และคนอื่น ๆ (วันเพ็ญ ปรุงสำราญกิจ. 2540 : 26 ; อ้างอิงจาก Marks and others. 1975) ได้เสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีโอกาสสำรวจและค้นพบปัญหาด้วยวิถีทางต่าง ๆ โดยที่ครูควรยึดหลักดังนี้

1.1 เน้นกิจกรรมการแก้ไขโจทย์ปัญหาด้วยวิธีการคิดวิเคราะห์มากกว่าคำตอบ

1.2 ควรให้นักเรียนได้พัฒนาทัศนคติเชิงทดลอง คือ ยอมรับตัวเองเผชิญกับสิ่งใหม่ ๆ หรือปัญหาใหม่ ๆ โดยไม่ท้อแท้ แม้ว่าจะแก้ปัญหาไม่สำเร็จ

1.3 ควรให้นักเรียนได้ค้นพบการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและ

สนับสนุน

1.4 ความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถพัฒนาให้ก้าวหน้าได้

1.5 ถ้ามคำถามที่จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหา

1.6 เชิดความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องของคำศัพท์ ข้อมูลอะไรที่ต้องการหาและข้อมูล

อะไรที่เป็นประโยชน์

1.7 แนะนำนักเรียนให้รู้จักวางแผนเพื่อจัดกระทำข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของ

ข้อมูล

1.8 ให้ความสำคัญในเรื่องทัศนคติของนักเรียนมากพอ ๆ กับความรู้ความเข้าใจของ

นักเรียน

2. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

2.1 การพัฒนาความเข้าใจปัญหา

บางครั้งนักเรียนอาจไม่คุ้นเคยกับโจทย์ปัญหาบางลักษณะ จึงไม่สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในปัญหาได้ วิธีแก้คือ ครูควรแนะนำให้เปลี่ยนโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยให้อยู่ในลักษณะที่คุ้นเคย ตัวอย่างเช่น โจทย์เกี่ยวกับการเดินทางของยานอวกาศไปดาวพระศุกร์ นักเรียนบางคนอาจไม่สามารถมองเห็นข้อมูลในโจทย์ได้ ควรเปลี่ยนเป็นโจทย์เกี่ยวกับรถคันหนึ่งเดินทางระหว่างเมือง 2 เมือง

2.2 จัดทัศนศึกษาหรือประสบการณ์ครั้งแรกให้แก่นักเรียน

วิธีที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงรูปแบบของปัญหา คือ การไปเยี่ยมชมห้างร้านธุรกิจและองค์กรของรัฐ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้สัมผัสสภาพปัญหาและข้อเท็จจริง

2.3 การเล่นเกมหรือบทบาทสมมติ

บางปัญหาเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่สามารถเข้าใจได้อย่างแจ่มชัด แม้ว่าจะใช้วิธีที่ 2.1 หรือ 2.2 หากแต่ต้องใช้การเล่นเกมหรือบทบาทสมมติจึงจะทำให้เข้าใจปัญหาได้

2.4 ใช้สื่อรูปธรรม

สื่อรูปธรรมจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหาได้กระจ่างชัดขึ้น สื่อรูปธรรมอาจใช้วัสดุที่หาง่าย เช่น กระป๋องนม ขวด โปว เส้นด้าย เมล็ดพืช เป็นต้น

2.5 ใช้รูปภาพ ฟลิ้ม ฟลิ้มสตริป และบุคคล

ปัญหาบางอย่างอาจจะคลุมเครือสำหรับนักเรียน แต่สามารถทำให้กระจ่างชัดขึ้นโดยใช้รูปภาพ หรือฟลิ้ม หรือฟลิ้มสตริป หรือบุคคล แล้วแต่ความเหมาะสม

2.6 การสอนที่เกี่ยวกับการอ่านโดยเฉพาะ

โดยทั่วไป นักเรียนจะคุ้นเคยกับการอ่านเล่าเรื่องซึ่งมีลักษณะผิวเผิน แต่โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีลักษณะย่นย่อและรวบรัด ดังนั้น การอ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องใช้สมาธิและพยายามเก็บรายละเอียดและข้อมูลทั้งหมด และต้องสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ข้อมูลส่วนใดสำคัญ

การจัดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงทักษะที่จำเป็นในการอ่านโจทย์ปัญหา จึงควรจัดในช่วงเวลาที่สอนการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ โดยครูควรทดสอบระดับความสามารถในการอ่านของนักเรียนก่อน แล้วจึงจัดประสบการณ์ในการอ่านโจทย์ปัญหาให้กับนักเรียนที่มีปัญหา

2.7 ใช้หนังสือที่มีข้อมูลเชิงปริมาณ

เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการอ่านและตีความสาระทางคณิตศาสตร์ ครูควรให้นักเรียนมีโอกาสได้อ่านหนังสือหรือบทความที่บรรจุข้อมูลเชิงปริมาณ โดยอาจจัดประสบการณ์การอ่านและการตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่น่าสนใจ เช่น เรื่องอวกาศ การอนุรักษ์ธรรมชาติ กีฬา เป็นต้น อันจะเป็นการเพิ่มความสามารถในการอ่านข้อมูลเชิงปริมาณให้แก่ นักเรียน

2.8 การสอนการอ่านในช่วงเวลาคณิตศาสตร์

นักเรียนส่วนใหญ่จะอ่านโจทย์ปัญหาโดยขาดความระมัดระวัง วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงความสามารถในการอ่าน คือ ให้นักเรียนได้อ่านโจทย์ปัญหาทุก ๆ วัน ก่อนที่นักเรียนจะแก้โจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนอ่านออกเสียงและถกเถียงเกี่ยวกับสาระในโจทย์ปัญหา ครูจะสามารถ

ตัดสินใจได้ว่า นักเรียนคนใดมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับใด และทำให้สามารถพัฒนาได้อย่างตรงเป้าหมายยิ่งขึ้น

3. การสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงความสัมพันธ์

ครูควรใช้เทคนิควิธีต่อไปนี้

3.1 วาดรูปภาพ

ครูอาจสอนให้นักเรียนเห็นปัญหาโดยการวาดรูป และต่อไปอาจให้นักเรียนตั้งโจทย์ปัญหาโดยการวาดรูป ซึ่งจะทำให้นักเรียนมองเห็นว่าข้อมูลใดที่รู้และไม่รู้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ

3.2 ฝึกการตั้งโจทย์ปัญหา

ให้นักเรียนตั้งโจทย์ปัญหาจากสภาพที่คุ้นเคย และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่ามีข้อมูลใดที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม

3.3 วิเคราะห์รูปแบบการแก้ปัญหา

ครูให้โจทย์พร้อมวิธีแก้ปัญหา ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าวิธีการดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่

3.4 ใช้ตัวเลขใหม่ในปัญหาเดิม

นักเรียนจะไม่ชอบตัวเลขเศษส่วนหรือจำนวนเลขมาก ๆ ดังนั้นเมื่อเห็นโจทย์ที่มีตัวเลขลักษณะนี้ จะคิดว่าโจทย์ข้อนั้นยากมาก ครูควรแนะนำให้ใช้ตัวเลขง่าย ๆ แทน

3.5 ตรวจสอบข้อมูลอย่างรอบคอบ

ปัญหาในชีวิตจริงมิใช่จะมีแต่เฉพาะข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้น หากแต่มีข้อมูลมากมาย ทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็น หรืออาจไม่เพียงพอ ดังนั้น ควรมีโจทย์ที่มีข้อมูลทั้งที่จำเป็น ไม่จำเป็น มากเกิน ไม่เพียงพอ โดยครูและนักเรียนช่วยกันสร้าง

3.6 ใช้ประโยคคณิตศาสตร์

ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาในระดับประถมศึกษา วิธีที่แสดงโมเดลทางคณิตศาสตร์ คือ วิธีแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ประโยคคณิตศาสตร์ เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาของสาระของโจทย์และปัญหาได้อย่างมีระบบ

4. การตรวจสอบการคำนวณ

ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักประมาณและตรวจสอบคำตอบหรือผลการคำนวณว่าถูกต้องหรือไม่ ซึ่งโดยทั่วไป ครูจะสอนให้นักเรียนตรวจสอบการคำนวณทุกขั้นตอน หากแต่วิธีที่ดีที่สุดในการตรวจสอบการคำนวณนั้นคือ การประมาณคำตอบโดยไม่ใช้ดินสอและกระดาษ คือ การคิดในใจนั่นเอง ทั้งนี้เพราะในชีวิตจริงนั้น เราจะประมาณคำตอบโดยไม่ใช้ดินสอและ

กระดาษ อีกทั้งปัญหาที่เราเผชิญในชีวิตประจำวันนั้น ไม่จำเป็นต้องการคำตอบที่เที่ยงตรงแน่นอน ดังนั้น ครูควรจัดแบบฝึกหัดโดยเฉพาะเพื่อฝึกการประมาณคำตอบ

5. การแก้ปัญหาอย่างกว้างขวาง

นอกเหนือจากการสอนการแก้โจทย์ปัญหาแล้ว ครูควรจัดแบบฝึกหัดการแก้ปัญหาในวงกว้าง ซึ่งเป็นการพัฒนาภูมิภาวะในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยแบบฝึกควรมีลักษณะหลากหลาย เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงกฎเกณฑ์หรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์ระบุ เช่น โจทย์เกี่ยวกับรูปเรขาคณิต ชุดของตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ เป็นต้น

3.1.6 การสร้างแบบฝึกหัดเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น เป็นทักษะที่ต้องมีการฝึก เพื่อให้เกิดความรู้และความคงทน ริเวอร์ (วันเพ็ญ ปรงสำราญกิจ. 2540 : 30 ; อ้างอิงจาก River. 1968) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอสมควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึกในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป ทั้งนี้ทำขึ้นเพื่อการสอนมิใช่ทำขึ้นเพื่อการทดสอบ

2. แต่ละบทฝึกควรใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น

3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว

4. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักแล้ว

5. เป็นแบบฝึกที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย

6. แบบฝึกควรมีหลาย ๆ แบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

7. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถใช้สิ่งที่เรียนกับชีวิตประจำวันได้

การสร้างแบบฝึกจะต้องใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกมีความคล่อง สามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดไม่ได้รับการฝึกหรือทอดทิ้งไปนานย่อมทำไม่ได้

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล การสร้างแบบฝึกควรเป็นกลางไม่ง่าย หรือยากเกินความสามารถของเด็ก

3. การจูงใจนักเรียน ผลสำเร็จจากการฝึกสิ่งที่ยั่วเย้าให้อยากกระทำต่อไป

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

ทักเกอร์ (Tucker. 1975 : 2620 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในด้านการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการอ่าน การคำนวณ และทักษะในการให้ความหมายของรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พบว่า ทักษะในการคิดคำนวณและทักษะในการให้ความหมายของรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหามีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อควบคุมตัวแปรที่เป็นทักษะในการให้ความหมายของรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้คงที่ พบว่า ตัวแปรที่เหลืออยู่ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คินเคด (Kincaid. 1977 : 4195 - A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการแนะนำให้เล่นเกมปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่บ้านโดยมีผู้ปกครองดูแล กลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนทางตอนใต้ของรัฐ โอไฮโอ จำนวน 2 โรงเรียน และผู้ปกครองที่สมัครใจจำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยเล่นเกมที่บ้าน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยไม่ได้เล่นเกมที่บ้าน

คลาร์กสัน (Clarkson. 1979 : 4101 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการแปลความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ทำการทดสอบความสามารถในการแปลโจทย์ปัญหา 3 แบบ คือ สัญลักษณ์ที่เป็นประโยค สัญลักษณ์ที่เป็นสัญลักษณ์และสัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพ พบว่า การแปลความหมายโจทย์คณิตศาสตร์ทั้ง 3 แบบ มีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา

มูราสกี (Muraski. 1979 : 4101 - A) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหากับนักเรียนเกรด 6 โดยแบ่งกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แล้วให้กลุ่มทดลองได้รับการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 3 บทเรียน แต่ละบทเรียนจะแบ่งออกเป็น 5 เรื่อง ใช้เวลา 5 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาลงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2.2 งานวิจัยในประเทศ

วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ (2531 : 93) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยวิธีสอนแบบวรรณิกับวิธีสอนของ

สสวท. พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีแบบวรรณิมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีแบบ สสวท.

บุญรวย ชูรักษา (2533 : 43 - 45) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ศศิธร หาคำ (2533 : 44 - 46) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยได้รับการตรวจการบ้าน 3 แบบ โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการตรวจการบ้านแบบไม่วิพากษ์ กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการตรวจการบ้านแบบวิพากษ์ กลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการตรวจการบ้านแบบอธิบายเป็นรายบุคคล พบว่า กลุ่มที่ได้รับการตรวจการบ้านแบบอธิบายเป็นรายบุคคลมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่าอีกสองวิธี เพราะการตรวจการบ้านแบบอธิบายเป็นรายบุคคลทำให้นักเรียนได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์อันดีกับครู และได้รับการอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาของบทเรียนมากขึ้น

บุญเกื้อ ละอองปลิว (2534 : 64) ได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้การสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนตามปกติ พบว่า การสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนแบบปกติทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า การฝึกทักษะหรือการทำแบบฝึกหัดมีความจำเป็นสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

นิยมชาติ รสโสดา (2537 : 50) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มอ่อนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนจากเพื่อน นักเรียนกลุ่มเก่งกับเรียนจากครูที่สอนซ่อมเสริมปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนจากเพื่อนนักเรียนกลุ่มเก่งกับเรียนจากครูที่สอนซ่อมเสริมปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนซ่อมเสริมสูงกว่าก่อนเรียน

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น มีความสำคัญต่อผู้เรียน เพราะเป็นพื้นฐานที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้และเป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2548 ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 62 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากรที่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลอง แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 12 คน โดยมีขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่าน และความสามารถทางการคิดคำนวณขั้นพื้นฐาน แต่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ได้จำนวน 62 คน จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด จำนวน 166 คน

2. ผู้วิจัยสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมการทดลอง และมีบ้านอยู่ใกล้โรงเรียนของนักเรียนที่คัดเลือกแล้วในข้อ 1 ปรากฏว่านักเรียนสมัครใจทุกคน ผู้วิจัยจึงสุ่มนักเรียนอย่างง่ายมาจำนวน 24 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 12 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม และกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. โปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า

1. โปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือและการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหา สำหรับสร้างโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

1.2 สร้างโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

1.3 นำโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์วเรณี กรีทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรรณรัตน์ พลอยเลื่อมแสง และอาจารย์ ดร.พาสนา จุลรัตน์ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมาย กิจกรรม เนื้อหา วิธีดำเนินการ และการประเมินผลกับนิยามศัพท์เฉพาะ

1.4 นำโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร จำนวน 12 คน ที่มีใช้กลุ่มตัวอย่าง

1.5 นำโปรแกรมเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ที่ได้ทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำมาใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ใช้กับกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวม 12 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที คือ ในวันอังคารและวันพุธ เวลา 15.00 – 15.50 น. (ดังรายละเอียดในภาคผนวก)

2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีลำดับขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 ผู้วิจัยศึกษาแนวทางในการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเทคนิคการวัดผล หนังสือเทคนิคการเขียนข้อทดสอบ และจากแบบทดสอบของ วันเพ็ญ ปรงสำราญกิจ (2540) แล้วจึงสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดิม จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.4 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 11 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งมีใช้กลุ่มตัวอย่าง เพื่อ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 27 % กลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ ของฟาน (Fan.1952: 6 - 32) เพื่อคัดเลือกข้อสอบนำไปใช้ในการทดลองต่อไป ได้ผลดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20 ขึ้นไป และค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80

2.5 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ตามเกณฑ์ในข้อ 2.4 ไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยหาค่า KR – 20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson - 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .94

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
RE	T ₁ E	X	T ₂ E
RC	T ₁ C	~	T ₂ C

ความหมายของสัญลักษณ์

RE	แทน	กลุ่มทดลองที่ได้จากการสุ่ม
RC	แทน	กลุ่มควบคุมที่ได้จากการสุ่ม
T ₁ E	แทน	ทดสอบก่อนทดลองของกลุ่มทดลอง
T ₁ C	แทน	ทดสอบก่อนทดลองของกลุ่มควบคุม
X	แทน	การได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
~	แทน	การไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
T ₂ E	แทน	ทดสอบหลังทดลองของกลุ่มทดลอง
T ₂ C	แทน	ทดสอบหลังทดลองของกลุ่มควบคุม

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นก่อนการทดลอง** ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการทดลอง โดยให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตอบแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วเก็บไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest)

2. **ขั้นทดลอง** ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง โดยใช้โปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่สร้างขึ้น จำนวน 12 ครั้ง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ในวันอังคารและวันพุธ เวลา 15.00 – 15.50 น. ระหว่างวันที่ 5 กรกฎาคม 2548 ถึงวันที่ 10 สิงหาคม 2548

3. **ขั้นหลังการทดลอง** ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองโดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ใช้ก่อนการทดลอง แล้วเก็บไว้เป็นคะแนนหลังการทดลอง (Posttest)

หลังจากนั้น ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังไม่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

3. เปรียบเทียบผลต่างของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 สถิติสำหรับวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อและความยากง่ายของแบบทดสอบใช้เทคนิค 27 % กลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ ของฟาน (Fan, 1952: 6 - 32)

2.2 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ KR - 20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson - 20)

3. สถิติสำหรับการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับและไม่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม โดยใช้ t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และ 2

3.2 เปรียบเทียบผลต่างของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับและไม่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม โดยใช้ t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน (t-test for Independent Samples) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 3

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย เพื่อความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\bar{X}_{diff}$	แทน	ผลต่างของคะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
S_{diff}	แทน	ผลต่างค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
ΣD	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง
ΣD^2	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่างก่อนและหลังการทดลองยกกำลังสอง
df	แทน	ขั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t-distribution

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง
2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอ ดังนี้

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง ได้ผลดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนการทดลอง	12	38.08	13.91			
				345	11857	7.503**
หลังการทดลอง	12	66.83	19.51			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า ภายหลังจากเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ในกลุ่มทดลอง มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นกว่าก่อนได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลองดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่มควบคุม	N	$\bar{X}$	S	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนการทดลอง	12	33.25	12.87			
				89	1781	2.545*
หลังการทดลอง	12	40.67	15.96			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า ภายหลังจากไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ในกลุ่มควบคุม มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น หลังจากไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_{diff}$	S_{diff}	t
กลุ่มทดลอง	12	28.75	13.27	4.431**
กลุ่มควบคุม	12	7.41	10.09	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพิ่มขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 นั่นคือ การได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2548 จำนวน 62 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำ

กว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากรที่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลอง แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. โปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองตามแบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการทดลอง โดยให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตอบแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วเก็บไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest)

2. ขั้นทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง โดยใช้โปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่สร้างขึ้น จำนวน 12 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ในวันอังคารและวันพุธ เวลา 15.00 – 15.50 น. ระหว่างวันที่ 5 กรกฎาคม 2548 ถึงวันที่ 10 สิงหาคม 2548

3. ขั้นหลังการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองโดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ใช้ก่อนการทดลอง แล้วเก็บไว้เป็นคะแนนหลังการทดลอง (Posttest)

หลังจากนั้น ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
3. เปรียบเทียบผลต่างของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ปรัชญาผลดังนี้

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น หลังจากได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้แสดงว่า การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ทั้งนี้เพราะการใช้เทคนิคควบคู่กันทำให้เกิดผลดีมีประสิทธิภาพมากกว่าใช้เทคนิคเดียว ดังที่ ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2536 : 151) กล่าวว่า การใช้เทคนิคหลายเทคนิคผนวกกันในการปรับพฤติกรรม ทำให้บรรลุพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้เร็วขึ้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มซึ่งเป็นการทำกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนจะต้องให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ช่วยกันอธิบายให้สมาชิกทุกคนมี

ความรู้ ความเข้าใจ เหมือนกับที่ตนเข้าใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับผิดชอบในการทำงานของตนเองเท่า ๆ กับการรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม นักเรียนที่เก่งจะช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน มีการฝึกทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและมีการทำสัญญาระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียนเป็นกลุ่ม และ แคชดิน (Kazdin. 1975 : 140-141) กล่าวว่า การวางเงื่อนไขโดยผลกรรมของกลุ่มขึ้นอยู่กับบุคคลใดบุคคลหนึ่งซึ่งถูกเลือกขึ้นมาเป็นเกณฑ์ หรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่ถูกรายชื่อขึ้นมา จึงทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นได้

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของสุดา เหลียววิริยกิจ (2528 : 83) ที่ศึกษาเรื่องผลของการสอนโดยกลุ่มเพื่อนกับการวางเงื่อนไขการเสริมแรงเป็นกลุ่มต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พบว่า การสอนโดยกลุ่มเพื่อนร่วมกับการวางเงื่อนไขการเสริมแรงทางบวกเป็นกลุ่มสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอาภาภรณ์ หวัดสูงเนิน (2536 : 98) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิจัย พบว่าการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ได้ช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มที่มีทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน เมื่อเกิดปัญหาหรือไม่เข้าใจบทเรียน ผู้เรียนจะอธิบายและสอนกันเอง ดังที่ยัง (นลินี ทิหอคำ, 2541 : 100 ; อ้างอิงจาก Yong. 1972) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากกันและกันของผู้เรียน ซึ่งอยู่ในวัยเดียวกันย่อมจะมีการใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจง่ายกว่าครูผู้สอน และสอดคล้องกับปาสสัน กงตาล. (2535 : 19) ที่ว่ายิ่งนักเรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ ก็เป็นการยกระดับความเข้าใจให้ชัดเจนแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น นอกจากนี้นักเรียนยังได้ฝึกความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม เกิดความภาคภูมิใจต่อความสำเร็จและเกิดความรับผิดชอบต่อความล้มเหลวของกลุ่มร่วมกัน รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเป็นรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเครียดในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ พรณวัศม์ เถาธรรมสาร (2533 : 35-40) ที่กล่าวว่า วิธีการเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาความรู้สึกที่ดีต่อตนเองและต่อผู้อื่นด้วย และการนำสัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มมาใช้ควบคู่กับการเรียนแบบร่วมมือ ทำให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ดังที่สลาบิน (Slavin. 1978 : 41) กล่าวว่า การเสริมแรงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือมีความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียนและมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของ สุพัตรา ฤกษ์บ้าย (2544 : 110) ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและการใช้สัญญาเงื่อนไขที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนเก่งจะพยายามอธิบายให้นักเรียนอ่อน นักเรียนแต่ละคนจะมีความพยายามในการช่วยกันทำงานของกลุ่มให้ถูกต้องมากที่สุด และทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนทุกคน นักเรียนที่ไม่เข้าใจจะรีบซักถามเพื่อน และนักเรียนที่เข้าใจแล้วจะช่วยกันอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ นักเรียนทุกคนจะรู้สึกว่าคุณค่าของตนเองมีความสำคัญอย่างเท่าเทียมกัน เพราะความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบเท่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ มยุรี สาลิวศ์ (2535 : 120 - 131) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือของสสวท พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

ดังนั้น นักเรียนในกลุ่มทดลอง จึงมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น หลังจากได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากไม่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 แสดงว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสามารถพัฒนาได้แม้จะไม่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ทั้งนี้เพราะจากการสังเกตและสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ท่านอื่น พบว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้ารับการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น หลังจากนักเรียนได้ทราบผลคะแนนในการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง ทำให้นักเรียนมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนใหม่ โดยนักเรียนมีความตั้งใจในการเรียน สนใจ และมีความรับผิดชอบในการทำแบบฝึกหัดส่งมากขึ้น รวมทั้งสนใจค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และเมื่อให้นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง พบว่า นักเรียนมีความพยายามและมีความตั้งใจในการทำมากขึ้น จึงทำให้พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ถึงแม้ว่า

นักเรียนจะไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม นักเรียนก็สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์สิริ สุขประเสริฐ (2547 : 42) ที่ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุเหร่าบ้านดอน สำนักงานเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของพรพะณา สุทธินนท์. (2545 : 42) ที่ศึกษาผลของการใช้สัญญาณเงื่อนไขที่มีต่อความมีวินัยในการใช้ห้องสมุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิจิตรวิทยา กรุงเทพมหานคร พบว่า ความมีวินัยในการใช้ห้องสมุด ของนักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้สัญญาณเงื่อนไขสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้น นักเรียนในกลุ่มควบคุม จึงมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น หลังจากไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 แสดงว่าการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ทั้งนี้เพราะนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม มีโอกาสแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันได้ช่วยเหลือซึ่งพากัน มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและต่อกลุ่ม มีความสำคัญและมีความภูมิใจเท่าเทียมกันทำให้การเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีมาก ในขณะที่นักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน ได้ช่วยเหลือซึ่งพากัน มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและต่อกลุ่ม มีความสำคัญและมีความภูมิใจเท่าเทียมกัน จึงทำให้การเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีน้อยกว่ากลุ่มทดลอง

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ นลินี ทิหอคำ (2541 : 98) ที่ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่

ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รัชณี มณีโกศล (2540 : 59) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการหาร ที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยการสอน แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า ก่อนการทดลองนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความกระตือรือร้นที่จะ เข้าร่วมการทดลองอย่างเท่าเทียมกัน แต่หลังจากทดลองแล้วและให้ทำแบบทดสอบความสามารถใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีความกระตือรือร้นและมีความมั่นใจ มากกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม เพราะนักเรียนในกลุ่มทดลองมั่นใจว่า เขามีการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

ดังนั้นผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญา เงื่อนไขเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แสดงว่า การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไข เป็นกลุ่ม สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ได้ จึงควรมีการส่งเสริมให้ครูอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ นำวิธีการเรียนแบบร่วมมือควบคู่ กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ไปพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การ นำวิธีการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ไปใช้ในการพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ครูที่นำไปใช้ควรที่จะได้รับการฝึกอบรมหรือศึกษาให้เกิดความ เข้าใจและเกิดความชำนาญเกี่ยวกับวิธีการและลำดับขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้ สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม เพื่อให้ได้ผลตามที่ต้องการ

1.2 ครูที่สอนวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ควรนำวิธีการเรียนแบบร่วมมือควบคู่ กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียน มากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดย ทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เช่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 , 6 เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาทดลองใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม เพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ ความสามารถในการเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนหรือทศนิยม เป็นต้น

2.3 ควรทดลองใช้เทคนิคอื่น พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น การใช้แผนที่ความคิด เป็นต้น

2.4 ควรทดลองใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับหลักการปรับพฤติกรรมอื่น ๆ เช่น ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการเสริมแรงทางสังคม หรือใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้หลักฟรีแมค เป็นต้น

2.5 ควรมีการติดตามผลหลังการทดลองเสร็จสิ้น โดยติดตามทุก 3 เดือน หรือทุก 6 เดือน เพื่อศึกษาความคงทนของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- กาญจนา สุจินะพงษ์. (2539). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ขวัญใจ บุญฤทธิ์. (2535). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบ TAI กับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชาญชัย อาจิณสมภาร. (2533, มีนาคม). "การเรียนรู้แบบร่วมมือ," *ประชากรศึกษา*. 40(6) : 19 – 21.
- ชูศรี สนิทประชากร. (2534, กรกฎาคม - ธันวาคม). "การเรียนรู้แบบร่วมมือ," *จันทร์เกษมสาร*. 2(4) : 48 – 49.
- ชัยลิขิต สุธาจารย์เกษม. (2539, ธันวาคม). "การร่วมมือการแข่งขันในห้องเรียน," *ประชากรศึกษา*. 37(3) : 15.
- พิศนา แคมณี. (2522). "ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน," *กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1*. กรุงเทพฯ : บุรพาศิลป์การพิมพ์.
- นลินี ทีหอดำ. (2541). *ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิยมชาติ รสโสดา. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนกลุ่มอ่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยให้เรียนจากเพื่อนนักเรียนเก่งกับเรียนจากครูที่สอนซ่อมเสริมปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.

- นุชลดา ส่องแสง. (2540). *การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ปรินูญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ละอองปลิว. (2534). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนตามปกติ*. ปรินูญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญมา เวียงคำ. (2538). *ผลของการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับการใช้หลักฟรีแมคที่มีต่อพฤติกรรมการพูดที่เหมาะสมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเทิน อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ*. ปรินูญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญรวย ชูรักษา. (2524). *ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ปลาสัน กงตาล. (2535, กันยายน). "การร่วมมือกันเรียนรู้," *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 15(1) : 19.
- ประเทือง ภูมิภัทราคม. (2540). *การปรับปรุงพฤติกรรม : ทฤษฎีและการประยุกต์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซน. (2536). "วิธีสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน," เอกสารหมายเลข 6. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาเขตกรณ.
- ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. (2536). *การปรับปรุงพฤติกรรมเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ผ่องใส ห่อทอง. (2538). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบพัฒนารายบุคคลที่ร่วมทำงานเป็นคณะกับการสอนปกติ*. ปรินูญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พระพะณา สุทธิพันธ์. (2545). *ผลของการใช้สัญญาณเงื่อนไขที่มีต่อความมีวินัยในการใช้ห้องสมุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจิตรวิทย์วิทยา กรุงเทพมหานคร*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

พรรณรัตน์ เก้าธรรมสาร. (2533, กุมภาพันธ์). "การเรียนรู้แบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน,"

สารพัฒนาหลักสูตร. อันดับที่ 95 : 35 – 37.

พิมพ์ลิริ สุขประเสริฐ. (2547). ผลของการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุเหร่าบ้านดอน สำนักงานเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

มยุรี สาลิมวงศ์. (2535). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือของสสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

รัชณี มณีโกศล. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบและความคงทนทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการหารที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

จิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบคูณหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียน แตกต่างกัน โดยใช้วิธีสอนแบบวรรณีกับการสอนปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วันเพ็ญ ปุรงล้ำาณกิจ. (2540). การเปรียบเทียบผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับควบคู่กับการเสริมแรงแบบต่อเนื่องและแบบเว้นระยะ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดช่องนนทรี กรุงเทพมหานคร. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วรรณี โสมประยูร และชาติรี มณีโกศล. (2540). "วิธีการเรียนแบบร่วมมือ," เอกสารประกอบการบรรยาย. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ศราวุธ วงศ์ทอง. (2535). การเปรียบเทียบผลของการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มและการชี้แนะที่มีต่อวินัยในห้องเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตระการพิชผล อำเภอตระการพิชผล จังหวัดอุบลราชธานี. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศศิธร หาคำ. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยได้รับการตรวจการบ้าน 3 แบบ. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมพร ศิลาทอง. (2538). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและเจตคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือ แบบ STAD. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สายหยุด เอียนสี. (2534). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบพัฒนารายบุคคลซึ่งร่วมทำงานเป็นคณะกับการสอนแบบปกติ. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุดา เหลียววิวิทย์กิจ. (2528). ผลของการสอนโดยกลุ่มเพื่อนกับการวางเงื่อนไขการเสริมแรงเป็นกลุ่มต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุพัตรา ฤกษ์บ้าย. (2544). ผลของการใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือและการใช้สัญญาณเงื่อนไขที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ สำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. (2531, กุมภาพันธ์). "การเรียนการสอนแบบร่วมมือ". วิทยาสาร. 86 (2) :

- สุรางค์ ตันติกุลจิตร. (2538). ผลของการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มควบคู่กับการเสริมแรงที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดคลองสวน อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา. ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรีย์ บาวเออร์. (2535, กันยายน - ธันวาคม). "การเรียนรู้โดยการร่วมมือ," *วารสารวิชาการอุดมศึกษา* . 2 (1) : 14 – 21.
- อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย. (2538). หลากหลายรูปแบบเทคนิควิธีสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- อนันต์ โพธิกุล. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาภาภรณ์ หวัดสูงเนิน. (2536). ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อารี พันธุ์มณี. (2537). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ 1412.
- อารี สันทนต์. (2539, กันยายน). "การเรียนแบบร่วมมือ," *สารานุกรมศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. (15) : 89.
- อุษาวดี จันทสนธิและนิรมล แจ่มจำรัส. (2525). "หลักสูตรและการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา," *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อำไพ เพื่องฟู. (2527). ผลของการใช้สัญญาเงื่อนไขในการลดพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาในชั้นเรียน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

Adams, Sam. (1977). *Teaching Matchmatics*. New York : Harper & Raw Publices.

Anderson, K.B. and P.E. Pingry. (1973). "Problem – Solving in Matchmatics," *The Learning of Matchmatics : It Theory and Practice*. P.229. Washington D.C. ; Matchmatic.

- Borne, L.E. Bruce R. Elatramd and Roger L. Dominoski.(1971). *The Psychology of Thinking*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice - Hall.
- Brown , D.F. (1982). "Group Why and How ?" *Guideelines : A Periodical for Classroom Language Teacher*. 4 (2) : 10 –12.
- Clarkson , Sandra Pyor. (1979, January). " A Study of the Relationship among Translation and Problem Solving Abilities," *Dissertation Abstracts International*. 39 (7) : 4101 – A .
- Craighead , Edward W. Alan E . Kazdin and M.J. Mahoney. (1976). *Behavior Modification*. Boston : Houghton Mifflin Company.
- Fan, Chung .(1972). *The Item Analysis Table* . Princeton Educational Testing Service.
- Kazdin, Alan E.(1984). *Behavior Modification in Applied Setting*. Illinois : Dorsey Press .
- Kincaid, William Arthur. (1977,January). "A study of Effect on Children 's Attitude and Achievement in Mathematics Resulting From the Mathematical Game into the home by specially Trained Parents," *Dissertation Abstracts*. 37 : 4191 – A.
- Muraski, Virginia Sue. "A Student of the Effects of Explicit Readind Instruction on Readind Performance in Mathematics and Problem Solving Abilities of Sixth Grades," *Dissertation Abstracts International*. 39(7) : 4104-A.
- Polya, George.(1976). *How to Solve It*. New York : Doubledy Company,Inc.
- Slavin,Robert E.(1983). *Cooperative Learning*. New York : Longman.
- Tucker , Banny Francis. (1975,November). " A Correlation Study of Three Primary Skills Which Contribute to Arithmetics Problem Abilities Among Fourth Grade Students," *Dissertation Abstracts International*. 36 (5) : 2600 – A .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

โปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

ครั้งที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการทดลอง
1	ปฐมนิเทศ	1. เพื่อสร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนด้วยกัน 2. เพื่อให้ให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์และรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม 3. เพื่อให้ให้นักเรียนทราบประโยชน์ของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม	1. ผู้วิจัยแนะนำตนเองให้นักเรียนทุกคนรู้จักและให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อนใหม่ เพื่อสร้างความคุ้นเคยต่อกัน โดยแจกใบงาน ให้นักเรียนสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนตัวจากเพื่อนตามหัวข้อที่กำหนดภายในเวลา 5 นาที แล้วนำเสนอและให้พูดถึงเพื่อนที่เราประทับใจมากที่สุด เพื่อสร้างความคุ้นเคยต่อกัน 2. ผู้วิจัยกับนักเรียนร่วมกันสรุป ประโยชน์ และข้อคิดที่ได้จากการทำกิจกรรม 3. ผู้วิจัยกล่าวถึงความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม 4. ผู้วิจัยชี้แจงจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม 5. ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนตลอดจนวิธีการและข้อพึงปฏิบัติตลอดเวลาของการทดลอง 6. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจตัวเสริมแรงในกรณีที่ทำได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด 7. ผู้วิจัยชี้แจงการวางเงื่อนไขให้นักเรียนทราบ ซึ่งผู้วิจัยจะให้การเสริมแรงเมื่อนักเรียนในกลุ่มคนใดคนหนึ่ง สามารถตอบคำถามได้ในแต่ละกิจกรรม นักเรียนแต่ละคนจะได้รับการเสริมแรงและนัดหมายวันเวลาและสถานที่

ครั้งที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการทดลอง
2	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนก โจทย์เป็น 2 ส่วนคือ สิ่งที่ โจทย์ต้องการ กับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้	เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถบอกสิ่งที่ โจทย์ต้องการได้ และสามารถบอกสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้ได้	ในการทดลองตั้งแต่ครั้งที่ 2-11 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเหมือนกันทุกครั้ง ดังนี้ <u>ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม</u> ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบ ของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจงวัตถุประสงค์ ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก <u>ขั้นที่ 2 ขั้นสอน</u> ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจาก โจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้
3	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้ ว่ามีข้อมูลใดที่ จำเป็นหรือไม่	เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้ว่ามีข้อมูลใดที่จำเป็นหรือไม่ จำเป็น มีข้อมูลเพียงพอต่อการ	<u>ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม</u> ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรม กลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะต้องร่วมกันรับผิดชอบ แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าคำตอบถูกต้องแล้ว นำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ครั้งที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการทดลอง
	จำเป็น มีข้อมูลเพียงพอต่อการแก้โจทย์ปัญหาหรือไม่	แก้โจทย์ปัญหาหรือไม่	<u>ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ</u> ผู้วิจัยให้นักเรียนนำไปกิจกรรมกลุ่มส่งและ ผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่ม และสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบ คำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับ การเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถาม ของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถาม นั้น ๆ
4	ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์	เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมี ความสามารถในการแก้ปัญหทาง คณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดย แปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยค สัญลักษณ์	<u>ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปทบทวนและประเมินผลการ</u> <u>ทำงานกลุ่ม</u> ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุป และประเมิน การทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจ ผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัย อธิบายเพิ่มเติม
5	ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการบวกและการลบ	เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมี ความสามารถในการแก้ปัญหทาง คณิตศาสตร์ ชั้นวิธี แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย วิธีการบวกและการลบ	

ครั้งที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการทดลอง
6	ความสามารถ ในการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ขั้นวิธีแก้โจทย์ ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการคูณ และการหาร	เพื่อให้นักเรียนมี ความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ขั้นวิธี แก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ด้วย วิธีการคูณและการ หาร	
7	ความสามารถ ในการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ขั้นวิธีการแก้ โจทย์ปัญหา ระคน	เพื่อให้นักเรียนมี ความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ขั้น วิธีการแก้โจทย์ ปัญหาระคน	
8	ความสามารถ ในการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ขั้นการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ โดยการฝึกคิด คำนวณคำตอบ	เพื่อให้นักเรียนมี ความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ขั้น การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์โดยการ ฝึกคิดคำนวณ คำตอบ	

ครั้งที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการทดลอง
9	ความสามารถ ในการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ชั้นการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ โดยฝึกการ วิเคราะห์ความ เป็นไปได้ของ คำตอบ	เพื่อให้นักเรียนมี ความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ชั้น การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์โดยฝึก การวิเคราะห์ความ เป็นไปได้ของ คำตอบ	
10	ความสามารถ ในการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ชั้นการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ โดยฝึกการ ตรวจสอบ คำตอบ	เพื่อให้นักเรียนมี ความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ชั้นการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์โดยฝึก การตรวจสอบ คำตอบ	

ครั้งที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการทดลอง
11	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อเสริมความชำนาญในการแก้ปัญหา	เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อเสริมความชำนาญในการแก้ปัญหา	
12	ปัจจัยนิเทศ	เพื่อให้นักเรียนทราบประโยชน์ของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม	1. ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลที่ได้จากการทดลองและผู้วิจัยสรุปเพิ่มเติม 2. ผู้วิจัยกล่าวขบใจนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองและกล่าวปิดการทดลอง

หมายเหตุ การทดลองแต่ละครั้งใช้เวลา 50 นาที

รายละเอียดโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม การทดลองครั้งที่ 1

เรื่อง ปฐมนิเทศ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้วิจัยกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนด้วยกัน
2. เพื่อให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์และรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

เงื่อนไขเป็นกลุ่ม

3. เพื่อให้นักเรียนทราบประโยชน์ของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

เวลา 50 นาที

อุปกรณ์

1. ใบงานกิจกรรมเพื่อนใหม่
2. แบบสำรวจตัวเสริมแรง
3. ตารางกำหนดการฝึก

วิธีดำเนินการ

1. ผู้วิจัยแนะนำตนเองให้นักเรียนทุกคนรู้จักและให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อนใหม่ โดยแจกใบงาน ให้นักเรียนสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนตัวจากเพื่อน ตามหัวข้อที่กำหนดภายในเวลา 5 นาที แล้วนำเสนอทีละคนโดยให้พูดถึงเพื่อนที่เราประทับใจมากที่สุด เพื่อสร้างความคุ้นเคยต่อกัน

2. ผู้วิจัยกับนักเรียนร่วมกันสรุป ประโยชน์และข้อคิดที่ได้จากการทำกิจกรรม
3. ผู้วิจัยกล่าวถึงความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ

ประโยชน์ของการทำแบบฝึกทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. ผู้วิจัยชี้แจงจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

5. ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนตลอดจนวิธีการและข้อพึงปฏิบัติเมื่อทำกิจกรรม
6. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจตัวเสริมแรงในกรณีที่ทำได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด
7. ผู้วิจัยชี้แจงการวางเงื่อนไขให้นักเรียนทราบซึ่งผู้วิจัยจะให้การเสริมแรงเมื่อนักเรียนในกลุ่ม

คนใดคนหนึ่ง สามารถตอบคำถามได้ในแต่ละกิจกรรม นักเรียนแต่ละคนจะได้รับการเสริมแรง

8. ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม
9. ผู้วิจัยนัดหมายวันเวลาและสถานที่ในการทดลอง พร้อมทั้งแจกตารางกำหนดการฝึก

การประเมินผล

สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง



คำชี้แจง ให้นักเรียนสัมภาษณ์เพื่อนตามหัวข้อต่อไปนี้ โดยให้สัมภาษณ์เพื่อนหัวข้อละ 1 คน ภายในเวลา 5 นาที

1. ชื่อ.....
2. ชื่อเล่น.....
3. วันเกิด.....
4. ภูมิลำเนา.....
5. อยู่ห้อง.....
6. สีที่ชอบ.....
7. อาหารที่ชอบ.....
8. นักร้องคนโปรด.....
9. ดาราคนโปรด.....
10. วิชาที่ชอบที่สุด.....
11. งานอดิเรก.....



แบบสำรวจตัวเสริมแรง

ชื่อ.....สกุล.....

คำชี้แจง จงเรียงลำดับสิ่งที่คุณเรียนต้องการมากที่สุด ไปหาสิ่งที่คุณเรียนต้องการน้อยที่สุด 3 อันดับ โดยให้ใส่หมายเลข 1 เป็นสิ่งที่คุณเรียนต้องการมากที่สุด

..... สมุดปกแข็ง	 ไม้บรรทัด	 กระดาษเช็ดหน้า
..... สมุดปกอ่อน	 แฟ้ม	 กรอบรูป
..... สมุดวาดเขียน	 ปากกาเจล	 พวงกุญแจ
..... สมุดโน้ต	 ยาสีฟัน	 เยลลี่
..... ดินสอกด	 แปรงสีฟัน	 น้ำส้มขวด
..... ปากกา	 ยาสระผม	 ข้าวโพดอบเนย
..... ยางลบ	 แป้งฝุ่น	 ขนมปังแท่ง
..... สีไม้	 สบู่	 ขนมอบกรอบ
..... กบเหลาดินสอ	 หวี	 ปลาหมึกเส้น
..... สีเมจิก	 แก้วน้ำ	 ขนมเค้ก
..... กล่องดินสอ	 ผ้าเช็ดหน้า	 ช็อคโกแลต

หมายเหตุ แบบสำรวจตัวเสริมแรงนี้ใช้สำรวจทุกสัปดาห์

**ตารางกำหนดการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม**

ครั้งที่	รายการฝึก	วัน/เวลา/สถานที่
1	ปฐมนิเทศ	วันที่ 5 กรกฎาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
2	ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกโจทย์เป็น 2 ส่วนคือ สิ่งที่โจทย์ ต้องการกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้	วันที่ 6 กรกฎาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
3	ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ว่ามีข้อมูลใด ที่จำเป็นหรือไม่จำเป็นมีข้อมูลเพียงพอหรือไม่	วันที่ 12 กรกฎาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
4	ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยค สัญลักษณ์	วันที่ 13 กรกฎาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
5	ขั้นวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย วิธีการบวกและการลบ	วันที่ 19 กรกฎาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
6	ขั้นวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย วิธีการคูณและการหาร	วันที่ 20 กรกฎาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
7	ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาระคน	วันที่ 26 กรกฎาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
8	ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการฝึก คิดคำนวณคำตอบ	วันที่ 27 กรกฎาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
9	ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยฝึกการ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของคำตอบ	วันที่ 2 สิงหาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
10	ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยฝึกการ ตรวจสอบคำตอบ	วันที่ 3 สิงหาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
11	ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อเสริม ความชำนาญในการแก้ปัญหา	วันที่ 9 สิงหาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1
12	ปัจฉิมนิเทศ	วันที่ 10 สิงหาคม 2548 เวลา 15.00 – 15.50 ณ ห้อง ป.5/1

การทดลองครั้งที่ 2

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกโจทย์เป็น 2 ส่วน คือ สิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยสามารถบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการได้และสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้

เวลา 50 นาที

อุปกรณ์ 1. ใบความรู้ที่ 1
2. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 1

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ ใบที่ 1 เรื่องลักษณะโจทย์ปัญหากับประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน
2. ผู้วิจัยซักถามให้นักเรียนบอกลักษณะของโจทย์ว่า ข้อใดเป็นประโยคสัญลักษณ์ ข้อใดเป็นโจทย์ปัญหา
3. ผู้วิจัยให้นักเรียนยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์มาอย่างละ 2 ข้อ
4. ผู้วิจัยซักถามว่าส่วนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ต้องการ ส่วนใดเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ จากใบความรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 1 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำใบกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ลักษณะโจทย์ปัญหากับประโยคสัญลักษณ์

โจทย์ปัญหา

คือ โจทย์ที่มีข้อมูลมาก อาจมีทั้งจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาหรือไม่จำเป็น หรือ อาจมีเพียงพอหรือไม่เพียงพอ เช่น

1. นิดมีขนม 25 ถุง ซึ่งเป็นขนมหวาน 2 ถุง นอกนั้นเป็นขนมค่อนข้างจืด นิดแบ่งให้เพื่อน 5 ถุง จะเหลือขนมกี่ถุง
2. ในเวลา 3 ปี พ่อเก็บเงินได้ 25,500 บาท นำไปฝากธนาคาร 5,000 บาท ที่เหลือแบ่งให้ลูก 3 คน คนละเท่า ๆ กัน ลูกจะได้รับเงินคนละกี่บาท
3. ไข่ 1 โหล กับ 8 ฟอง รวมเป็นไข่กี่ฟอง

ประโยคสัญลักษณ์

คือ ประโยคที่แปลงมาจากโจทย์อาจเป็นตัวเลข หรือ สัญลักษณ์อื่นที่ไม่เป็นอักษร เช่น

1. $256 - 45 = \square$
2. $(25 \times 45) - 82 = \square$
3. $(485 + 85) - (78 \times 2) = \square$

จงยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์ อย่างละ 2 ข้อ

โจทย์ปัญหา

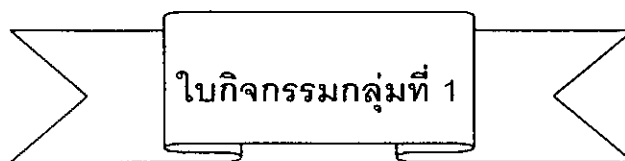
.....

.....

ประโยคสัญลักษณ์

.....

.....



**เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้**

คำชี้แจง จงขีดเส้นใต้ข้อความที่เป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และวงกลมล้อมรอบ
สิ่งที่โจทย์ต้องการ

1. ไต้งมีเงิน 100 บาท นำไปซื้อกล่องดินสอ 25 บาท ดินสอสี่อีก 32 บาท ไต้งมีเงินเหลือเท่าไร
2. ข้าวสาร 1 ถุงหนัก 45 กิโลกรัม ขายราคาถุงละ 175 บาท ถ้าพ่อค้าขายข้าวสารได้เงิน 2,975 บาท แสดงว่าเขาขายข้าวสารไปกี่ถุง
3. ที่ดินมี 37 แปลง แต่ละแปลงมีพื้นที่ 40 ตารางวา ขายตารางวาละ 2,150 บาท ขายที่ดินหมดทุกแปลงจะได้เงินทั้งหมดเท่าไร
4. บ้านราคา 500,865 บาท ที่ดินราคา 260,000 บาท รถยนต์ราคา 700,000 บาท บ้านราคาแพงกว่าที่ดินเท่าไร
5. ซื้อเงาะ 9 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 18 บาท ซื้อมังคุด 12 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 25 บาท ให้ธนบัตรใบละ 1,000 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าไร
6. มีเสื้อในร้าน 77 ตัว ซื้อเสื้อมา 55 ตัว ราคา 4,895 บาท เสื้อราคาตัวละเท่าไร
7. ในปีนี้มี 365 วัน ป้องตีมนมวันละ 2 แก้ว ในเดือนมิถุนายนป่องตีมนมเท่าไร
8. สมบูรณ์มีเงิน 8,755 บาท สมจิตมีเงิน 3,855 บาท สมพรมีเงิน 4,444 บาท สมบูรณ์และสมจิตมีเงินรวมกันเท่าใด
9. อากามีหนังสือ 84 เล่ม นากามีหนังสือ 12 เล่ม อากามีหนังสือเป็นกี่เท่าของนากา
10. ต้นเลียงเปิด 2,675 ตัว เป็นเปิดตัวผู้ 1,300 ตัว เป็นเปิดตัวเมียกี่ตัว

การทดลองครั้งที่ 3

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ว่ามีข้อมูลใดที่จำเป็นหรือไม่จำเป็น มีข้อมูลเพียงพอต่อการแก้โจทย์ปัญหาหรือไม่

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ว่ามีข้อมูลใดที่จำเป็นหรือไม่จำเป็น มีข้อมูลเพียงพอต่อการแก้โจทย์ปัญหาหรือไม่

เวลา 50 นาที

- อุปกรณ์
1. ใบความรู้ที่ 2
 2. ใบความรู้ที่ 3
 3. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 2,3

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเพื่อทบทวนลักษณะของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการ
2. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ ใบที่ 2 เรื่องตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่านพร้อมกันและตอบ

คำถาม

3. ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและให้นักเรียนตอบคำถาม

ดังนี้

- โจทย์ต้องการอะไร
- โจทย์ให้ข้อมูลอะไร
- ข้อมูลใดจำเป็น

- ข้อมูลใดไม่จำเป็น
- ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 2 เรื่องการจำแนกโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และใบกิจกรรมกลุ่มที่ 3 เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำใบกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรม

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1. ในช่วง 3 เดือนแรก บริษัทวัชชัยมีกำไรทั้งหมด 3,746,635 บาท แต่บริษัทเอกธวัชมีกำไรน้อยกว่าบริษัทวัชชัยอยู่ 435,826 บาท จงหาว่าในช่วง 3 เดือนแรก บริษัททั้งสองมีกำไรรวมทั้งสิ้นกี่บาท

1. โจทย์ต้องการอะไร - ในช่วง 3 เดือนแรกบริษัททั้งสองมีกำไรรวมทั้งสิ้นกี่บาท

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร - ในช่วง 3 เดือนแรก บริษัทวัชชัยมีกำไรทั้งหมด 3,746,635 บาท แต่บริษัทเอกธวัชมีกำไรน้อยกว่าบริษัทวัชชัยอยู่ 435,826 บาท

3. ข้อมูลใดจำเป็น - ข้อมูลทั้งหมดมีความจำเป็น

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น -

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ - เพียงพอ

2. ฟาร์มไก่แห่งหนึ่งสามารถเก็บไข่ได้ทั้งหมดวันละ 62,238 ฟอง ต้องการบรรจุไข่ทั้งหมดลงในกล่องขนาดเท่า ๆ กัน กล่องละ 506 ฟอง และถ้าขายไปกล่องละ 510 บาท ได้ในเวลา 8 วัน จงหาว่าขายทั้งหมดได้เงินกี่บาท

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

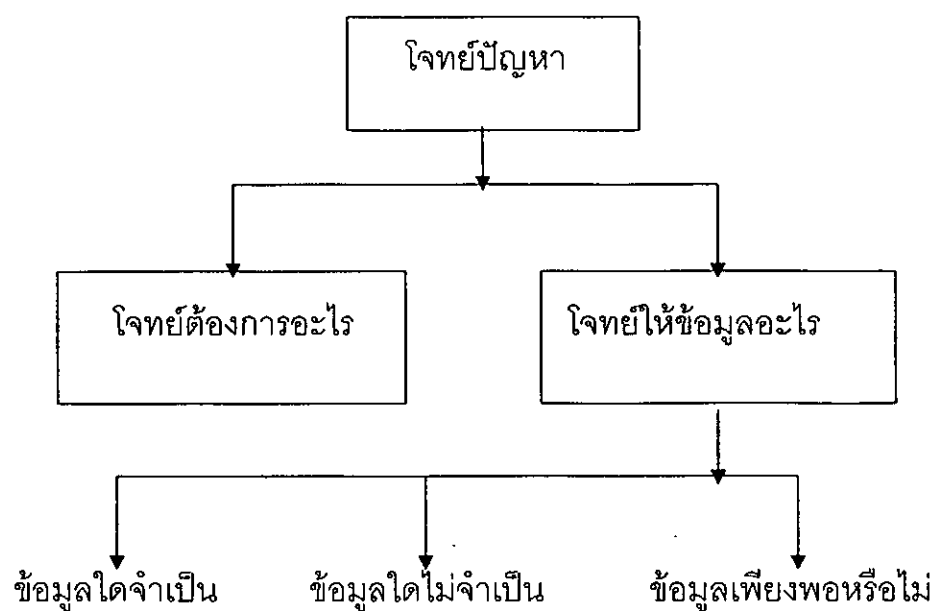
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

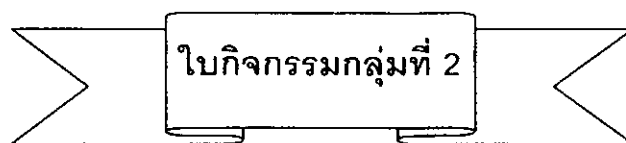
ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง หลักการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้



จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงวิเคราะห์ตามแผนผังด้านบน

⇒ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นับถือศาสนาพุทธจำนวน 256 คน นับถือศาสนาอิสลามจำนวน 325 คน นับถือศาสนาคริสต์ 15 คน มีนักเรียนนับถือศาสนาอิสลามมากกว่าศาสนาพุทธกี่คน



เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้

1. พัดลมราคา 558 บาท เตารีดราคา 321 บาท จ่ายเงินให้พ่อค้า 1,000 บาท จะได้รับเงินทอนกี่บาท

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

2. มีมะนาวในร้าน 550 ผล คุณป้าซื้อไป 352 ผล แล้วเน่าเสียไป 12 ผล ที่เหลือนำมาใส่ถุงให้เพื่อนบ้าน ถุงละ 17 ผล จะได้มะนาวกี่ถุง

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

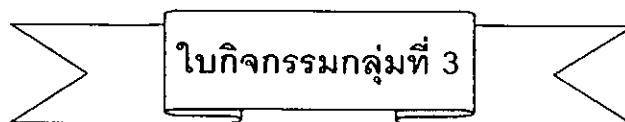
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....



เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
โดยจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในช่องว่างต่อไปนี้

1. คุณลุงมีสัตว์ทั้งหมด 23 ชนิด มีไก่ 36,311 ตัว แบ่งให้คุณอา 13,631 ตัว แล้วแบ่งให้คุณพ่อครึ่งหนึ่งของที่เหลือ คุณลุงเหลือไก่กี่ตัว

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

2. แก้วมีส้ม 15 ผล ให้น้องสาวไป 6 ผล ให้น้องชายไปจำนวนหนึ่ง แก้วเหลือส้มกี่ผล

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

3. นกมีข้าวสารกระสอบละ 98 กิโลกรัม 35 กระสอบ นำมาแบ่งเป็นถุงย่อย ๆ ถุงละ 5 กิโลกรัม ได้กี่ถุงและเหลือข้าวสารกี่กิโลกรัม

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

4. น้อยมีพวงมาลัย 210 พวง ขายราคาพวงละ 35 บาท ได้ 148 พวง นำเงินที่ขายได้ไปซื้อข้าวสาร 221 บาท น้อยเหลือเงินกี่บาท

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

การทดลองครั้งที่ 4

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์

เวลา 50 นาที

อุปกรณ์ 1. ใบความรู้ที่ 4
2. ใบความรู้ที่ 13
3. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 4

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียน เป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจก วัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบ ความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มี รายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ ใบที่ 4 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน
2. ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 13 การแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์และ

ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 4 เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละ ชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึก คิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อ มั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำไปกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม

ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. ที่ดินแปลงหนึ่งราคา 1,625,000 บาท แต่จ่ายเงินดาวน์และเงินจองไปแล้ว 275,000 บาท ดังนั้นเหลือเงินที่จะต้องจ่ายอีกกี่บาท

1. โจทย์ต้องการอะไร - เหลือเงินที่จะต้องจ่ายอีกกี่บาท

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร - ที่ดินแปลงหนึ่งราคา 1,625,000 บาท แต่จ่ายเงินดาวน์และเงินจองไปแล้ว 275,000 บาท

3. ข้อมูลใดจำเป็น - ข้อมูลจำเป็นทั้งหมด

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น -

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ - เพียงพอ

2. ร้านสหกรณ์ของโรงเรียนนาคनावอุปถัมภ์ขายสินค้า 253 ชนิด วันหนึ่งขายสมุดวาดเขียนได้ 98 ห่อ ถ้าแต่ละห่อมีสมุดวาดเขียนจำนวน 15 เล่ม และขายราคาเล่มละ 25 บาท เมื่อขายหมดจะได้เงินกี่บาท

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ใบความรู้ที่ 13

เรื่อง ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเพื่อพิจารณาหาวิธีการตรวจสอบคำตอบ

1. เจียบซื้อปลาหมูมา 52 เheng hengละ 3 ตัว แบ่งขายไป 100 ตัว จะเหลือปลาหมูกี่ตัว

ก. $(52 \div 3) - 100 = \square$

ข. $(52 \times 3) + 100 = \square$

ค. $(52 \times 3) - 100 = \square$

ง. $(52 \div 3) + 100 = \square$

2. มีข้าวสาร 768 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ 12 กิโลกรัม จะได้กี่ถุง

ก. $768 \times 12 = \square$

ข. $768 - 12 = \square$

ค. $768 + 12 = \square$

ง. $768 \div 12 = \square$

3. น้องดาทำงานได้เงินวันละ 120 บาท ทำอยู่ 7 วัน นำเงินไปซื้อข้าวสาร 200 บาท
น้องดาเหลือเงินเท่าไร

ก. $(120 \times 7) - 200 = \square$

ข. $(120 + 7) + 200 = \square$

ค. $200 - (120 + 7) = \square$

ง. $(120 + 200) - 7 = \square$

4. ถ้ามีเงิน 35 บาท ซื้อขนม 8 บาท ชื่อน้ำหวาน 20 บาท จะมีเงินเหลือกี่บาท

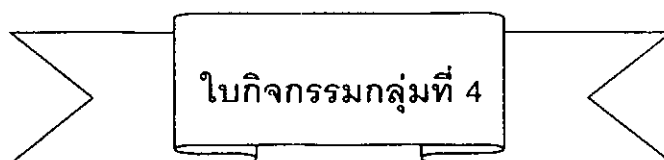
ประโยคสัญลักษณ์ คือ $(35 - 8) - 20 = \square$

ตอบ 7 บาท

5. แบ่งนมสด 30 โหล ให้แก่นักกีฬา 15 คน เท่า ๆ กัน นักกีฬาจะได้รับนมคนละ
กี่กล่อง

ประโยคสัญลักษณ์ คือ

ตอบ.....



เรื่อง วิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์

คำชี้แจง จงเติมประโยคสัญลักษณ์ลงในช่องว่าง

1. ซื้อส้มมา 10 กิโลกรัม 1 กิโลกรัมมี 7 ลูก ราคา กิโลกรัมละ 50 บาท ให้ธนบัตรฉบับละ 1,000 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

2. มีเงินอยู่ 89,000 บาท นำไปซื้อโทรทัศน์ 7,000 บาท เสียค่าไฟฟ้า 2,570 บาท จะเหลือเงินกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

3. ซื้อเปิด 5 ตัว ให้เงินคนขายไป 700 บาท ได้รับเงินทอน 25 บาท เหลือเปิดราคาตัวละกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

4. ถ้าข้าวสารถังหนึ่งหนัก 15 กิโลกรัม ราคาถังละ 550 บาท ร้านค้าแห่งหนึ่งมีข้าวสารอยู่ 1,125 กิโลกรัม คิดเป็นข้าวสารกี่ถัง

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

การทดลองครั้งที่ 5

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการบวกและการลบ

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการบวกและการลบ

เวลา 50 นาที

- อุปกรณ์
1. ใบความรู้ที่ 5
 2. ใบความรู้ที่ 6
 3. ใบความรู้ที่ 7
 4. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 5

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ใบที่ 5 เรื่องลักษณะโจทย์ปัญหาการบวกและการลบและใบที่ 6 เรื่องการวิเคราะห์และวิธีแก้โจทย์ปัญหาด้วยการบวกและการลบให้นักเรียนอ่านพร้อมกันและตอบคำถามดังนี้

- 1.1 โจทย์ต้องการอะไร
- 1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไร
- 1.3 ข้อมูลใดจำเป็น
- 1.4 ข้อมูลใดไม่จำเป็น
- 1.5 ข้อมูลเพียงพอหรือไม่
- 1.6 ประโยคสัญลักษณ์ คือ

2. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ใบที่ 7 เรื่องเทคนิควิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนศึกษา

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 5 เรื่องวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการบวกและลบ ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้ว จึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

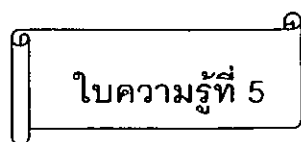
ผู้วิจัยให้นักเรียนนำใบกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม



เรื่อง ลักษณะโจทย์ปัญหาการบวกและการลบ

โจทย์ปัญหาการบวก

มีลักษณะไปในทางที่เพิ่มขึ้น มากขึ้น ใหญ่ขึ้น ยาวขึ้น สูงขึ้น หรือ
ถ้าโจทย์กำหนดจำนวนสิ่งของให้และบอกจำนวนที่เพิ่มขึ้น ให้ใช้วิธีบวก

โจทย์ปัญหาการลบ

มีลักษณะไปในทางที่ลดลง น้อยลง สั้นลง เตี้ยลง หรือ
ถ้าโจทย์กำหนดจำนวนสิ่งของให้และบอกจำนวนที่ลดลง ให้ใช้วิธีลบ

จากโจทย์ที่กำหนดให้ เป็นโจทย์ปัญหาการบวกหรือการลบ

- * คุณพ่อมีเงินในธนาคาร 200,000 บาท ขายของ 17 ชิ้นได้เงิน 15,000 บาท คุณพ่อ
มีเงินทั้งหมดกี่บาท
- * ลุงสอนจ่ายค่าอาหารในการเลี้ยงกุ้ง 25,000 บาท จ่ายค่าไฟฟ้า 2,000 บาท จ่าย
ค่าพันธุ์กุ้ง 25,890 บาท ลุงสอนใช้เงินลงทุนไปแล้วเท่าใด



ใบความรู้ที่ 6

เรื่อง การวิเคราะห์และหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้วยวิธีการบวกและการลบ

1. ลุงสมพรขายเงาะในเวลา 14 วัน ได้ 984 เซ่ง เสียไป 342 เซ่ง ลุงสมพรขายเงาะได้ทั้งหมดกี่เซ่ง

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร - ลุงสมพรขายเงาะได้ทั้งหมดกี่เซ่ง
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร - ลุงสมพรขายเงาะในเวลา 14 วันได้ 984 เซ่ง เสียไป 342 เซ่ง

3. ข้อมูลใดจำเป็น - ลุงสมพรขายเงาะได้ 984 เซ่ง เสียไป 342 เซ่ง

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น - ลุงสมพรขายเงาะในเวลา 14 วัน

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ - เพียงพอ

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ $984 - 342 = \square$

2. ร้านค้าแห่งหนึ่งขายของไป 15 ชิ้น ได้กำไรจำนวนหนึ่ง เจ้าของร้านนำไปฝากธนาคาร 68,500 บาท แล้วยังเหลือเงินอีก 53,137 บาท ดังนั้นขายของได้กำไรกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ใบความรู้ที่ 7

เรื่อง เทคนิควิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. อ่านโจทย์ 1 – 2 รอบ
2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา
 - 2.1 โจทย์ต้องการอะไร
 - 2.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไร
 - 2.3 ข้อมูลใดจำเป็น
 - 2.4 ข้อมูลใดไม่จำเป็น
 - 2.5 ข้อมูลเพียงพอหรือไม่
3. หาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา
 - 3.1 วิเคราะห์และตีความว่าจะใช้วิธีใด
 - 3.2 แปลงโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์
4. ดำเนินการแก้ปัญหา
5. ตรวจสอบคำตอบ

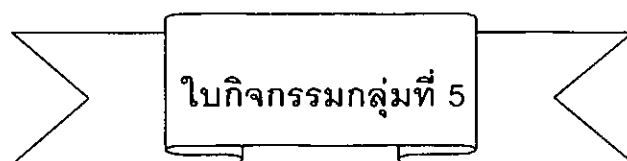
จากข้อความที่กำหนดให้ แสดงถึงขั้นตอนใดในการแก้โจทย์ปัญหา

* $256 + 214 =$

* มีนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมดกี่คน

* นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนแห่งหนึ่งมีจำนวน 2,500 คน เป็นนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 900 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 560 คน





เรื่อง วิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ด้วยวิธีการบวกและการลบ

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. ในเวลา 5 ปี นพพลเก็บเงินได้ 200,000 บาท นำไปซื้อพันธบัตรรัฐบาล 150,000 บาท เสียค่าไฟฟ้า 1,800 บาท จะเหลือเงินกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

2. ผ้าสีแดงยาว 695 เซนติเมตร ผ้าสีขาวยาว 660 เซนติเมตร ผ้าสีฟ้ายาว 584 เซนติเมตร นำผ้า 3 ผืน มาต่อกันจะยาวทั้งหมดเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

3. ไอรดา มีเงิน 38,050 บาท สัญญา มีเงิน 44,560 บาท ซึ่งน้อยกว่าชุดิมาอยู่ 10,385 บาท ชุดิมา มีเงินเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

4. สวนสัตว์แห่งหนึ่งมีกวาง 46 ตัว มีนก 452 ตัว มีกระต่ายมากกว่ากวาง 16 ตัว มีสัตว์ 3 ชนิดนี้อยู่ในสวนสัตว์กี่ตัว

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

การทดลองครั้งที่ 6

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการคูณและการหาร

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการคูณและการหาร

เวลา 50 นาที

- อุปกรณ์
1. ใบความรู้ที่ 7
 2. ใบความรู้ที่ 8
 3. ใบความรู้ที่ 9
 3. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 6

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ใบที่ 7 เรื่องเทคนิควิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อีกครั้ง และซักถามจากใบความรู้
2. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ใบที่ 8,9 การวิเคราะห์และวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยการคูณและการหาร พร้อมให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้

- 1.1 โจทย์ต้องการอะไร
- 1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไร
- 1.3 ข้อมูลใดจำเป็น
- 1.4 ข้อมูลใดไม่จำเป็น
- 1.5 ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

1.6 ประโยคสัญลักษณ์ คือ

แล้วผู้วิจัยสรุปอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 6 เรื่องวิธีแก้โจทย์ปัญหาด้วยการคูณและการหาร ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำใบกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม

ใบความรู้ที่ 7

เรื่อง เทคนิควิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. อ่านโจทย์ 1 – 2 รอบ
2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา
 - 2.1 โจทย์ต้องการอะไร
 - 2.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไร
 - 2.3 ข้อมูลใดจำเป็น
 - 2.4 ข้อมูลใดไม่จำเป็น
 - 2.5 ข้อมูลเพียงพอหรือไม่
3. หาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา
 - 3.1 วิเคราะห์และตีความว่าจะใช้วิธีใด
 - 3.2 แปลงโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์
4. ดำเนินการแก้ปัญหา
5. ตรวจสอบคำตอบ

จากข้อความที่กำหนดให้ แสดงถึงขั้นตอนใดในการแก้โจทย์ปัญหา

* $256 + 214 = \square$

* มีนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมดกี่คน

* นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนแห่งหนึ่งมีจำนวน 2,500 คน เป็นนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 900 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 560 คน



ใบความรู้ที่ 8

เรื่อง การวิเคราะห์และหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการคูณและการหาร

โจทย์ปัญหาการคูณ

มีลักษณะไปในทางที่เพิ่มขึ้น ครั่งละเท่า ๆ กัน หรือ

ถ้าโจทย์กำหนดจำนวนสิ่งของให้และบอกจำนวนที่เพิ่มขึ้นเป็นเท่า ๆ ให้ใช้วิธีคูณ

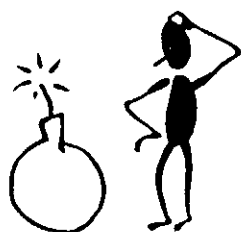
โจทย์ปัญหาการหาร

มีลักษณะไปในทางที่ลดลง ครั่งละเท่า ๆ กัน หรือ

ถ้าโจทย์กำหนดจำนวนสิ่งของให้และบอกจำนวนที่ลดลงเป็นเท่า ๆ ให้ใช้วิธีหาร

จากโจทย์ที่กำหนดให้ เป็นโจทย์ปัญหาการคูณหรือการหาร

- * เอกมีเชือก 125 เส้น แต่ละเส้นยาว 25 เมตร เมื่อนำมาต่อกันจะยาวเท่าใด
- * คุณครูมีนม 125 กล่อง แบ่งให้นักเรียน 12 คน นักเรียนจะได้นมคนละกี่กล่อง



ใบความรู้ที่ 9

เรื่อง การวิเคราะห์และหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ด้วยวิธีการคูณและการหาร

1. เชือกเส้นหนึ่งยาว 85 เมตร นำมาต่อกัน 16 เส้น จะได้ความยาวทั้งหมดกี่เมตร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร - จะได้ความยาวทั้งหมดกี่เมตร
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร - เชือกเส้นหนึ่งยาว 85 เมตร นำมาต่อกัน 16 เส้น
3. ข้อมูลใดจำเป็น - ข้อมูลจำเป็นทั้งหมด
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น -
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ - เพียงพอ

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ $85 \times 16 =$

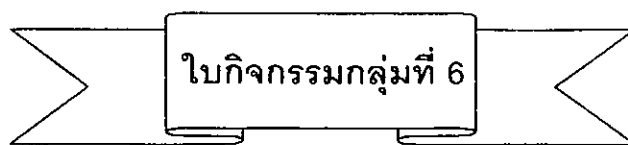
2. เด็ก 4 คน หนัก 120 กิโลกรัม เด็กคนหนึ่ง ๆ หนักประมาณเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....



เรื่อง วิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ด้วยวิธีการคูณและการหาร

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. เชือกเส้นหนึ่งยาว 125 เมตร นำมาต่อกัน 14 เส้น จะได้ความยาวทั้งหมดกี่เมตร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

2. เงินสิงคโปร์ 1 ดอลลาร์ แลกเงินไทยได้ 18 บาท มีเงินไทย 54,000 บาท แลกเงินสิงคโปร์ได้กี่ดอลลาร์

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

3. สระน้ำแห่งหนึ่งกว้าง 18 เมตร ลึก 7 เมตร และยาว 25 เมตร ถ้าเดินรอบสระแห่งนี้ 2 รอบ เป็นระยะทางเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

4. เชือกเส้นหนึ่งยาว 70 เมตร ถูกตัดออกไปจนเหลือความยาว 50 เมตร แล้วตัดออกให้ได้ 8 ส่วน เท่า ๆ กัน จะได้เชือกยาวส่วนละเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

การทดลองครั้งที่ 7

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาระคน

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหาระคน

เวลา 50 นาที

- อุปกรณ์
1. ใบความรู้ที่ 7
 2. ใบความรู้ที่ 10
 3. ใบความรู้ที่ 11
 4. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 7

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ ใบที่ 7 ให้นักเรียนทบทวนอีกครั้งและแจกใบความรู้ที่ 10 เรื่อง เปรียบเทียบลักษณะของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณและการหารให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน และตอบคำถาม

2. ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 11 เรื่องวิธีการแก้โจทย์ปัญหาแบบโจทย์ระคน และให้เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ โดยให้เขียนลงในกระดาษชาร์ต และออกมานำเสนอหน้าชั้นที่ละกลุ่ม เพื่อช่วยกันพิจารณาความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 7 เรื่อง วิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบโจทย์ปัญหาระคน ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้ว จึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำใบกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปทบทวนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม

ใบความรู้ที่ 7

เรื่อง เทคนิควิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. อ่านโจทย์ 1 – 2 รอบ
2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา
 - 2.1 โจทย์ต้องการอะไร
 - 2.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไร
 - 2.3 ข้อมูลใดจำเป็น
 - 2.4 ข้อมูลใดไม่จำเป็น
 - 2.5 ข้อมูลเพียงพอหรือไม่
3. หาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา
 - 3.1 วิเคราะห์และตีความว่าจะใช้วิธีใด
 - 3.2 แปลงโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์
4. ดำเนินการแก้ปัญหา
5. ตรวจสอบคำตอบ

จากข้อความที่กำหนดให้ แสดงถึงขั้นตอนใดในการแก้โจทย์ปัญหา

* $256 + 214 = \square$

* มีนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมดกี่คน

* นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนแห่งหนึ่งมีจำนวน 2,500 คน เป็นนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 900 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 560 คน



ใบความรู้ที่ 10

เรื่อง เปรียบเทียบลักษณะโจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยวิธีต่าง ๆ

1. การบวก

มีลักษณะไปในทางที่เพิ่มขึ้น

2. การลบ

มีลักษณะไปในทางที่ลดลง

3. การคูณ

มีลักษณะไปในทางที่เพิ่มขึ้น ครั้งละเท่า ๆ กัน

4. การหาร

มีลักษณะไปในทางที่ลดลง ครั้งละเท่า ๆ กัน

จากโจทย์ที่กำหนดให้ เป็นโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณหรือการหาร

- * คุณป้ามีส้ม 25 ผล ให้หลานไป 12 ผล เน้าเสีย 3 ผล คุณป้าเหลือส้มกี่ผล
- * นักขายรูปลอกได้ 123 ขอบ ในราคาของละ 24 บาท นักได้เงินกี่บาท
- * ในงานเลี้ยงวันเกิดมีขนม 265 ชิ้น มีเด็กมาร่วมงาน 55 คน แจกขนมให้เด็กทุกคนจะได้รับคนละกี่ชิ้น

ใบความรู้ที่ 11

เรื่อง วิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบโจทย์ปัญหาระคน

1. น้องส้มอายุ 12 ปี พ่ออายุเป็น 4 เท่าของน้องส้ม พ่ออายุมากกว่าแม่ 6 ปี แม่อายุเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร - แม่อายุเท่าไร
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร - น้องส้มอายุ 12 ปี พ่ออายุเป็น 4 เท่าของน้องส้ม พ่ออายุมากกว่าแม่ 4 ปี

3. ข้อมูลใดจำเป็น - ข้อมูลจำเป็นทั้งหมด

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น -

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ - เพียงพอ

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ $(12 \times 4) - 6 = \square$

2. คุณป้ามีทุเรียน 12 ช่อ ช่อละ 12 ผล นำไปแบ่งให้เพื่อนบ้าน 6 คน จะได้คนละกี่ผล

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

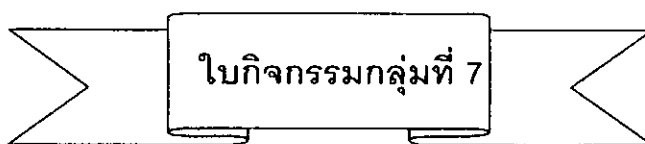
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....



เรื่อง วิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
แบบโจทย์ปัญหาระคน

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. มีข้าวสารในร้าน 958 กิโลกรัม ซื้อมา 850 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ๆ ละ 5 กิโลกรัม
ขายไปในราคาถุงละ 95 บาท จะได้เงินเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

2. ที่ดินแปลงแรก 245 ไร่ แปลงที่สอง 59 ไร่ แปลงที่สาม 125 ไร่ นำที่ดินทั้งสาม
แปลงมารวมกันแล้วเฉลี่ยออกเป็น 4 แปลง เท่า ๆ กัน จะได้ที่ดินแปลงละกี่ไร่

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

3. ไก่หนักตัวละ 12 กิโลกรัม เป็ดหนักตัวละ 11 กิโลกรัม ซื้อไก่และเป็ดอย่างละ 8 ตัว
จะเป็นน้ำหนักกี่กิโลกรัม

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

4. อรรถพลมีเงิน 15,000 บาท ใช้จ่าย 8,000 บาท ที่เหลือแบ่งให้หลาน 2 คน จาก
จำนวนทั้งหมด 5 คน หลานจะได้รับคนละเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

การทดลองครั้งที่ 8

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการฝึกคิดคำนวณคำตอบ

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการฝึกคิดคำนวณคำตอบ

เวลา 50 นาที

อุปกรณ์ 1. ใบความรู้ที่ 12
2. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 8

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ที่ 12 แสดงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนศึกษา

2. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ที่ 13 เรื่องตัวอย่างโจทย์ปัญหาเพื่อพิจารณาวิธีการตรวจสอบคำตอบ โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 8 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการฝึกคิดคำนวณ ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำไปกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

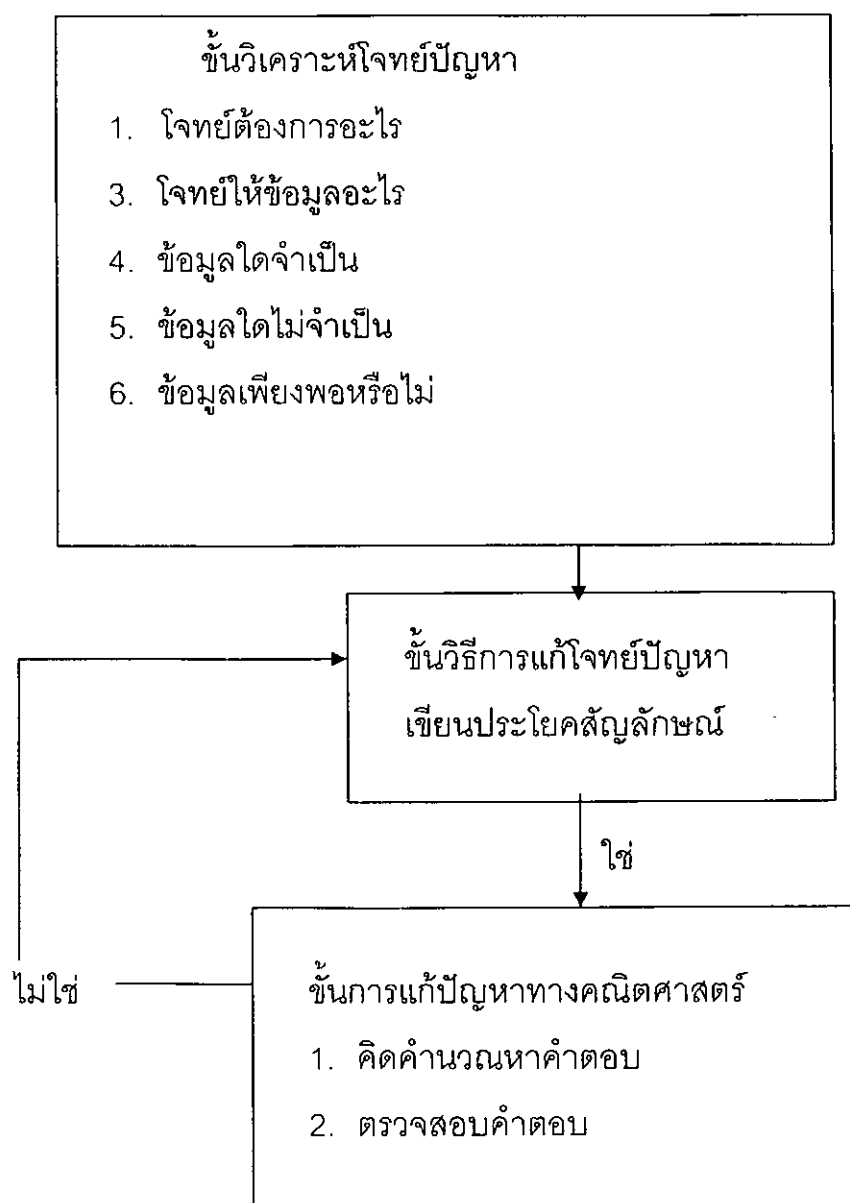
ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม

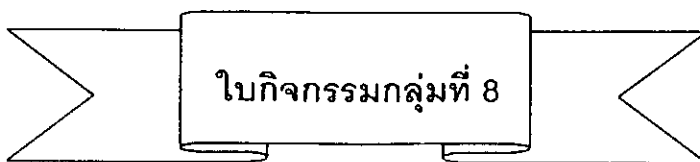
ใบความรู้ที่ 12

เรื่อง ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงวิเคราะห์ตามแผนผังด้านบน

* กุ้งกุลาดำราคา กิโลกรัมละ 285 บาท ชาวประมงขายไป 125 กิโลกรัม ชาวประมงขายกุ้งกุลาดำได้เงินกี่บาท



เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โดยการฝึกคิดคำนวณคำตอบ

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. วันพุธมีคนขึ้นรถโดยสารปรับอากาศ 20,116 คน ขึ้นรถโดยสารธรรมดา 31,611 คน
ขึ้นรถแท็กซี่ 1,100 คน มีคนขึ้นรถโดยสารปรับอากาศน้อยกว่ารถโดยสารธรรมดากี่คน

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

3. ชมพูมีที่ดิน 122 แปลง แปลงละ 52 ตารางวา ราคาตารางวาละ 7,700 บาท ถ้า
ชมพูแบ่งที่ดินให้น้อง 4 คน คนละเท่า ๆ กัน น้องจะได้รับที่ดินคนละกี่ตารางวา

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

การทดลองครั้งที่ 9

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยฝึกการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของคำตอบ

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยฝึกการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของคำตอบ

เวลา 50 นาที

อุปกรณ์ 1. ใบความรู้ที่ 13
2. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 9

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยซักถามนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบคำตอบ
2. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ ใบที่ 13 เรื่องตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนพิจารณาหาวิธีวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของคำตอบและให้ช่วยกันฝึกวิเคราะห์

3. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ใบที่ 14 เรื่องการตรวจสอบคำตอบ ให้นักเรียนศึกษา

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 9 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยฝึกวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของคำตอบ ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำไปกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจสอบผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจสอบผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม

ใบความรู้ที่ 13

เรื่อง ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเพื่อพิจารณาหาวิธีการตรวจสอบคำตอบ

1. เจ็บซื้อปลาทุมา 52 เ่ง เ่งละ 3 ตัว แบ่งขายไป 100 ตัว จะเหลือปลาทุกี่ตัว

ก. $(52 \div 3) - 100 =$

ข. $(52 \times 3) + 100 =$

ค. $(52 \times 3) - 100 =$

ง. $(52 \div 3) + 100 =$

2. มีข้าวสาร 768 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ 12 กิโลกรัม จะได้กี่ถุง

ก. $768 \times 12 =$

ข. $768 - 12 =$

ค. $768 + 12 =$

ง. $768 \div 12 =$

3. น้องดาทำงานได้เงินวันละ 120 บาท ทำอยู่ 7 วัน นำเงินไปซื้อข้าวสาร 200 บาท
น้องดาเหลือเงินเท่าไร

ก. $(120 \times 7) - 200 =$

ข. $(120 + 7) + 200 =$

ค. $200 - (120 + 7) =$

ง. $(120 + 200) - 7 =$

4. ถ้ามีเงิน 35 บาท ซื้อขนม 8 บาท ชื่อน้ำหวาน 20 บาท จะมีเงินเหลือกี่บาท

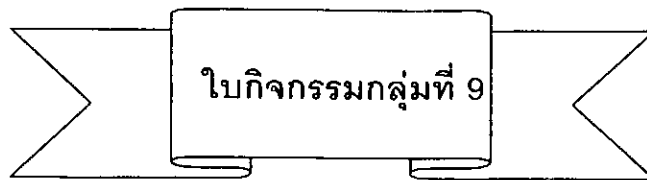
ประโยคสัญลักษณ์ คือ $(35 - 8) - 20 =$

ตอบ 7 บาท

5. แบ่งนมสด 30 โหล ให้แก่นักกีฬา 15 คน เท่า ๆ กัน นักกีฬาจะได้รับนมคนละกี่
กล่อง

ประโยคสัญลักษณ์ คือ

ตอบ.....



เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยฝึกวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของคำตอบ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ตุ่มมีเงิน 5,500 บาท ซื้อเสื้อ 3 ตัว ราคาตัวละ 79 บาท และกระโปรง 1 ตัว ราคา 179 บาท เขาจ่ายเงินไปเท่าไร
 - ก. 416 บาท
 - ข. 460 บาท
 - ค. 560 บาท
 - ง. 516 บาท
2. รถยนต์คันหนึ่งราคา 688,700 บาท วิ่งได้ชั่วโมงละ 60 กม. ถ้าระยะทาง 480 กม. จะใช้เวลาเดินทางกี่ชั่วโมง
 - ก. 8 ชั่วโมง
 - ข. 7 ชั่วโมง
 - ค. 6 ชั่วโมง
 - ง. 5 ชั่วโมง
3. ขายมะพร้าวไป 1,500 ผล จากจำนวน 1,600 ผล ราคาผลละ 7 บาท นำเงินไปซื้อข้าวสารในราคาถังละ 175 บาท จะได้ข้าวสารกี่ถัง
 - ก. 59 ถัง
 - ข. 60 ถัง
 - ค. 61 ถัง
 - ง. 62 ถัง

4. ศศิธรเก็บเงินได้ปีละ 10,800 บาท เจลี่ยแล้วเก็บเงินได้เดือนละกี่บาท
- ก. 700 บาท
 - ข. 800 บาท
 - ค. 900 บาท
 - ง. 950 บาท
5. ข้าวเปลือกราคาเกวียนละ 4,500 บาท ขายไป 15 เกวียน จะได้เงินเท่าไร
- ก. 67,500 บาท
 - ข. 66,500 บาท
 - ค. 65,500 บาท
 - ง. 64,500 บาท

การทดลองครั้งที่ 10

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยฝึกการตรวจสอบคำตอบ

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยฝึกการตรวจสอบคำตอบ

เวลา 50 นาที

อุปกรณ์ 1. ใบความรู้ที่ 14
2. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 10

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยนำเสนอใบความรู้ที่ 14 แสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบให้นักเรียนทบทวน
2. ผู้วิจัยแจกแผ่นชาร์ตให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบกลุ่มละ 1 แผ่น ให้แต่ละกลุ่มเติมประโยคสัญลักษณ์และคำตอบ แล้วพิจารณาว่าจะตรวจสอบคำตอบโดยวิธีใด และให้นำเสนอหน้าห้องทีละกลุ่ม ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 10 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยการตรวจสอบคำตอบ ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำไปกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม

ใบความรู้ที่ 14

เรื่อง วิธีตรวจสอบคำตอบ

1. วิธีการประมาณ คือ การประมาณคำตอบอย่างคร่าว ๆ
โดยคิดในใจ

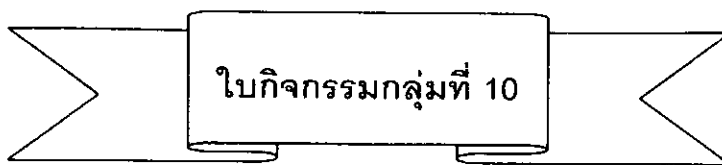
2. วิธีเดิม คือ การคิดคำนวณด้วยวิธีเดิมอีกครั้ง

3. วิธีใหม่ คือ การคิดคำนวณด้วยวิธีใหม่



จากโจทย์ที่กำหนดให้ จงตรวจสอบคำตอบโดยใช้วิธีการทั้งสามแบบ

* พ่อทำงานได้เงินเดือน เดือนละ 40,000 บาท ใน 1 ปี พ่อจะได้เงินเท่าไร



เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยการตรวจสอบคำตอบ

คำชี้แจง เติมข้อความลงในช่องว่าง

1. โรงพยาบาลแห่งหนึ่งมีผู้ป่วยนอกทั้งหมด 136,881 คน ผู้ป่วยใน 65,361 คน รวมมีผู้ป่วยทั้งหมดกี่คน

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

ตรวจคำตอบ.....

2. เล็กมีตุ๊กตา 1,200 ตัว ขายได้ 256 ตัว ได้เงินทั้งหมด 57,600 บาท ตุ๊กตาขาย
ราคาตัวละเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ.....

คำตอบ.....

ตรวจคำตอบ.....

3. เอกขายโทรศัพท์มือถือราคาเครื่องละ 17,800 บาท ใน 7 เดือน ทำยอดขายได้ 258 เครื่อง เอกได้เงินทั้งหมดกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

ตรวจคำตอบ.....

.....

.....

.....

การทดลองครั้งที่ 11

เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อเสริมความชำนาญในการแก้ปัญหา

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อเสริมความชำนาญในการแก้ปัญหา

เวลา 50 นาที

- อุปกรณ์
1. ใบความรู้ที่ 15
 2. ใบกิจกรรมกลุ่มที่ 11

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

ผู้วิจัยชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียน แนะนำทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และผู้วิจัยแนะนำ กฎ ระเบียบของกลุ่ม บทบาทสมาชิกในกลุ่ม แจกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ที่จะให้ช่วยกันฝึก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ผู้วิจัยแนะนำวิธีการฝึกให้คิดหาคำตอบจากใบความรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในใบความรู้ แล้วจึงช่วยกันคิดหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยพยายามช่วยกันคิดให้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยนำเสนอใบความรู้ที่ 12 สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และอภิปรายร่วมกับนักเรียนอีกครั้ง
2. ผู้วิจัยแจกใบความรู้ใบที่ 15 เรื่องตัวอย่างโจทย์ปัญหา และให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามดังนี้

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

- โจทย์ต้องการอะไร
- โจทย์ให้ข้อมูลอะไร
- ข้อมูลใดจำเป็น
- ข้อมูลใดไม่จำเป็น
- ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

ขั้นวิธีแก้โจทย์ปัญหา

- ประโยคสัญลักษณ์ คือ

ขั้นการแก้ปัญหา

- คำตอบ คือ

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมกลุ่มที่ 11 เรื่องการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยฝึกความชำนาญในการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยจัดชุดกิจกรรมไว้ในแต่ละครั้ง กิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยใบความรู้ซึ่งมีตัวอย่างพร้อมทั้งคำถามและใบกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีคำถามให้นักเรียนฝึกคิดร่วมกันในกลุ่ม โดยในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน แล้วนำคำตอบของตนอภิปรายให้เพื่อนฟัง เมื่อมั่นใจว่าได้คำตอบที่ถูกต้องแล้วจึงนำคำตอบเขียนลงในใบกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำใบกิจกรรมกลุ่มส่งและผู้วิจัยตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผู้วิจัยตรวจผลงานกลุ่มและสุ่มรายชื่อนักเรียนในกลุ่มให้ตอบคำถาม และนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับการเสริมแรงตามผลจากการตอบคำถามของนักเรียนที่ได้รับการสุ่มให้ตอบคำถามนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินการทำงานกลุ่ม แล้วแจ้งผลการตรวจผลงานกลุ่ม ถ้ามีนักเรียนทำไม่ได้ ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทดลอง
2. ผลการตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม

ใบความรู้ที่ 15

เรื่อง ตัวอย่างโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. ภายในเวลา 2 ปี พ่อมีเงิน 1,273,200 บาท นำไปซื้อรถยนต์ 738,563 บาท ซื้อโทรศัพท์ 36,295 บาท พ่อเหลือเงินกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร - พ่อเหลือเงินกี่บาท
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร - ภายในเวลา 2 ปี พ่อมีเงิน 1,273,200 บาท นำไปซื้อรถยนต์ 738,563 บาท ซื้อโทรศัพท์ 36,295 บาท
3. ข้อมูลใดจำเป็น - พ่อมีเงิน 1,273,200 บาท นำไปซื้อรถยนต์ 738,563 บาท ซื้อโทรศัพท์ 36,295 บาท
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น - ภายในเวลา 2 ปี
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ - เพียงพอ

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ $1,273,200 - 738,563 - 36,295 = \square$

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ	พ่อมีเงิน	1,273,200	บาท
	นำไปซื้อรถยนต์	<u>738,563</u>	บาท
	พ่อเหลือเงิน	543,637	บาท
	ซื้อโทรศัพท์	<u>36,295</u>	บาท
	พ่อเหลือเงิน	<u>498,342</u>	บาท

คำตอบ พ่อเหลือเงิน ๔๙๘,๓๔๒ บาท

2. ร้านค้าแห่งหนึ่งมีปากกา 125 ด้าม สั่งซื้อเพิ่มมาอีก 95 ด้าม ขายปากกาไปด้ามละ 15 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

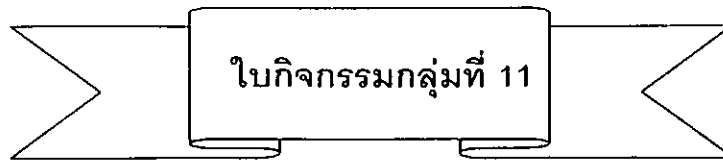
ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ.....

คำตอบ.....

ตรวจคำตอบ.....



เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โดยฝึกความชำนาญในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง เติมข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อนักชกมวยชาย 60 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 21 บาท ขายไปได้เงิน 1,500 บาท
ได้กำไรกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ.....

คำตอบ.....

ตรวจคำตอบ.....

2. มีเงินอยู่ 5,550 บาท ซื้อแก้วนํ้า 3 โหล ราคา 1,080 บาท ต้องการซื้อเพิ่มอีก 5 โหล จะต้องจ่ายเงินซื้อแก้วนํ้าทั้งหมดเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

ตรวจคำตอบ.....

.....

.....

3. กฤษฎาอายุ 26 ปี ทำงานได้เงินเดือนละ 8,000 บาท ใช้จ่ายเดือนละ 5,600 บาท ที่เหลือนำไปฝากธนาคาร ในเวลา 1 ปี กฤษฎาจะมีเงินฝากในธนาคารกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....

2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....

.....

3. ข้อมูลใดจำเป็น.....

4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....

5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

ตรวจคำตอบ.....

.....

.....

.....

การทดลองครั้งที่ 12

เรื่อง ปัจฉิมนิเทศ

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนทราบประโยชน์ของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

เวลา 50 นาที

อุปกรณ์ -

วิธีดำเนินการ 1. ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลที่ได้จากการทดลองและผู้วิจัยสรุปเพิ่มเติม
2. ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองและกล่าวปิดการ

ทดลอง

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 11 ข้อ คะแนนรวม 110 คะแนน เวลา 75 นาที

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในแต่ละข้อ ให้ถูกต้องที่สุด

1. คุณแม่อายุ 45 ปี ไปซื้อเสื้อ 3 ตัว ราคาตัวละ 856 บาท ซื้อกระเป๋ 1 ใบ ราคา 599 บาท คุณแม่ต้องจ่ายเงินเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

2. ที่ดินแห่งหนึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 120 ตารางวา ปรึชาต้องการซื้อที่ดิน 75 ตารางวา ราคาตารางวละ 2,500 บาท แต่มีเงินเพียง 124,000 บาท จะต้องหาเงินมาเพิ่มอีกเท่าไร

๒. ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

3. ข่ายม้งคุด 350 บาท ต่อแข่ง ข่ายไป 37 แข่ง จากจำนวนม้งคุดทั้งหมด 44 แข่ง แล้วนำเงินไปซื้อปุ๋ยกระสอบละ 300 บาท จะซื้อปุ๋ยได้กี่กระสอบและเหลือเงินกี่บาท

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

6. รงนีสอบเก็บคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ 6 ครั้ง ซึ่งมีคะแนนเต็มครั้งละ 20 คะแนน โดยได้คะแนนดังนี้ 16, 18, 20, 13, 15, 14 รงนีจะได้คะแนนเฉลี่ยเท่าไร

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

7. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 ห้องเรียน รวม 4,700 คน ถ้ามีนักเรียนชาย 2,362 คน จะมีนักเรียนหญิงกี่คน

ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ขั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

10. ซื้อเสื้อ 5 ตัว ราคาตัวละ 259 บาท ถ้าให้ธนบัตรฉบับละ 500 บาท แก่
ผู้ชายไป 3 ใบ จะได้รับเงินทอนเท่าไร

ชั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

11. ชี้อส้ม 75 ผล เงาะ 90 ผล และน้อยหน่า 15 ผล นำมาจัดลงในกระจาด 15 ใบ โดยให้จำนวนผลไม้แต่ละชนิดในกระจาดมีจำนวนเท่ากัน กระจาดหนึ่ง ๆ จะมีผลไม้กี่ผล

ชั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1. โจทย์ต้องการอะไร.....
2. โจทย์ให้ข้อมูลอะไร.....
-
3. ข้อมูลใดจำเป็น.....
4. ข้อมูลใดไม่จำเป็น.....
5. ข้อมูลเพียงพอหรือไม่.....

ขั้นวิธีการแก้ไขภัยพิบัติ

ประโยคสัญลักษณ์ คือ.....

ชั้นการแก้ปัญหา

วิธีทำ

[illegible]

คำตอบ.....

ภาคผนวก ค

1. ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
2. ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม
3. ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังไม่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

ตาราง 5 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

ลำดับที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	37	72	46	48
2	36	37	23	27
3	28	82	21	27
4	33	63	23	23
5	45	78	48	66
6	60	100	39	33
7	38	71	36	59
8	42	62	22	23
9	39	75	43	38
10	9	30	10	29
11	61	79	49	56
12	29	53	39	59
$\bar{X}$	38.08	66.83	33.25	42.87
S	13.91	19.51	40.67	15.96

ตาราง 6 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

ลำดับที่	กลุ่มทดลอง			
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ผลต่าง	ผลต่างยกกำลังสอง
1	37	72	35	1225
2	36	37	1	1
3	28	82	54	2916
4	33	63	30	900
5	45	78	33	1089
6	60	100	40	1600
7	38	71	33	1089
8	42	62	20	400
9	39	75	36	1296
10	9	30	21	441
11	61	79	18	324
12	29	53	24	576
	$\bar{X} = 38.08$ $S = 13.91$	$\bar{X} = 66.83$ $S = 19.51$	$\Sigma D = 345$ $\bar{X}_{diff} = 28.75$ $S_{diff} = 13.27$	$\Sigma D^2 = 11857$

ตาราง 7 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังได้รับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

ลำดับที่	กลุ่มควบคุม			
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ผลต่าง	ผลต่างยกกำลังสอง
1	46	48	2	4
2	23	27	4	16
3	21	27	6	36
4	23	23	0	0
5	48	66	18	324
6	39	33	-6	36
7	36	59	23	529
8	22	23	1	1
9	43	38	-5	25
10	10	29	19	361
11	49	56	7	49
12	39	59	20	400
	$\bar{X} = 33.25$ $S = 12.87$	$\bar{X} = 40.67$ $S = 15.96$	$\Sigma D = 89$ $\bar{X}_{diff} = 7.41$ $S_{diff} = 28.75$	$\Sigma D^2 = 1781$

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 11 ข้อ

ข้อที่	P	r
1	.30	.24
2	.22	.27
3	.21	.25
4	.22	.36
5	.25	.31
6	.21	.23
7	.20	.28
8	.23	.31
9	.21	.29
10	.21	.29
11	.22	.27

ภาคผนวก จ

จดหมายเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

จดหมายขออนุญาตทำการวิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5731

ที่ ศธ 0519.12/๕๔๒๐

วันที่ ๔ สิงหาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวมารีนา รื่นสุข นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “ผลของการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรหมธิดา แสนคำเครือ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ รองศาสตราจารย์ เวย์น กรีทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรณรัตน์ พลอยเลื่อมแสง และ อาจารย์พาสณา จุลรัตน์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวมารีนา รื่นสุข และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/57๕๕



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

4 สิงหาคม 2548

เรื่อง ขออนุญาตเพื่อการศึกษาวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และโปรแกรม

เนื่องด้วย นางสาวมารีนา รื่นสุข นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลของการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรหมธิดา แสนคำเครือ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 24 คน ทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาเงื่อนไขเป็นกลุ่ม ในระหว่างเดือนสิงหาคม 2548

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวมารีนา รื่นสุข ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-3140344 มือถือ 01-4319792

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ – สกุล	นางสาวมารีนา รื่นสุข
วัน เดือน ปีเกิด	18 ธันวาคม 2520
สถานที่เกิด	จังหวัดปทุมธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	661 สุระแมนชั้น (ห้อง 305) ซ.พัฒนาการ 20 แยก 23 ถ.พัฒนาการ แขวง/เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250 โทร.0-1431-9792
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานในปัจจุบัน	โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์ ซ.ริมคลองบ้านป่า ถ.พัฒนาการ แขวง/เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250 โทร.0-2314-0344
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2533 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรวมราษฎร์สามัคคี พ.ศ. 2536 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทพศิรินทร์ปทุมธานี พ.ศ. 2539 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทพศิลา พ.ศ. 2543 ครุศาสตรบัณฑิต (การประถมศึกษา) สถาบันราชภัฏจันทรเกษม พ.ศ. 2548 การศึกษามหาบัณฑิต (จิตวิทยาการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ