

HS 18627



รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาโท  
เรื่อง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD  
Comparison of Learning Achievement Mathematic Entitled  
“Linear Equation System” of grade 9 with the  
4MAT learning management and the STAD cooperative  
learning technique.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภูษิต สุวรรณราช

HS 130191

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
15 ธ.ค. 2559
วันรับ.....
วันลงทะเบียน.....
เลขทะเบียน..... 248621
เลขเรียกหนังสือ..... 510.7 อม18ก 2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
พ.ศ. 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2559)

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นายภูษิต สุวรรณราช แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ว่าที่ ร.ต.ดร.อรรณู ชูขจรเดื่อง)      ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์  
(ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง)      กรรมการ  
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง)      กรรมการ  
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

.....  
(อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา)      กรรมการ  
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)  
คณบดีคณะครุศาสตร์

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
วันที่.....เดือน 06 ส.ย. 2559 พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร.อรรณู ชูยกระเดื่อง ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแหง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง ประธานกรรมการสอบ และอาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา กรรมการสอบ

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาพิจารณาแก้ไขความถูกต้องของเครื่องมือซึ่งใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์ ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรคำ นางวาสนา ตาลทอง นางทัศนีย์ รุ่งเจริญ และนายธนวัฒน์ คำเข้าเมือง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านท่าโป่ง ดร.ไพโรจน์ เคนวิเศษ คณะครู – นักเรียน โรงเรียนบ้านท่าโป่งทุกคน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านท่าโป่งทุกคน

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโท มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สาขาวิชา หลักสูตรและการเรียนการสอน รุ่นที่ 11 ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจและความปรารถนาดีมาโดยตลอด ตลอดจนบุคคลและคณะบุคคลที่มีได้กล่าวถึงทั้งหมด ผู้วิจัยขอระลึกและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ให้การสนับสนุน ทุนการวิจัยในครั้งนี้ ช่วยให้การวิจัยผ่านไปได้ด้วยดี

บุคคลสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้กำลังใจ ให้วิจัยได้มีโอกาสก้าวหน้าเข้าสู่ความสำเร็จและความหวังดีตั้งปรารถนาคือบุพการีและบุคคลในครอบครัวทุกคน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ ความดีและประโยชน์อันพึงมีจากการรายงานการวิจัยฉบับนี้ขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ พี่ ๆ น้อง ๆ และญาติ ๆ ตลอดจน ครู – อาจารย์ ที่อบรมสั่งสอนและให้ความรู้ อีกทั้งยังเป็นกำลังใจ ช่วยผลักดันให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสประสบความสำเร็จ

ภูษิต สุวรรณราช



**ชื่อเรื่อง :** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการ  
เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

**ผู้วิจัย :** ภูษิต สุวรรณราช **ปริญญา :** ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)

**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
อาจารย์ ดร. สมปอง ศรีกัลยา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2559

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนบ้านท่าโป่ง อำเภอนองบัวระเหว สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT จำนวน 14 แผน แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 14 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ 0.90 3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน t-test (Dependent) และ t-test (Independent)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ



เทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.19/87.95 และ 87.62/82.63 ตามลำดับ

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเท่ากับ 0.8004 และ 0.7106 ตามลำดับซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.04 และ 71.06 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยรวมอยู่ในระดับมาก





มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

TITLE : Comparison of Learning Achievement Mathematic Entitled “Linear Equation System” of grade 9 with the 4MAT learning management and the STAD cooperative learning technique.

AUTHOR : Pusit Suwannarat                      DEGREE : M.Ed. (Curriculum and Instruction)

ADVISORS : Ast. Prof. Dr. Poosit Boontongtherng,                      Major Advisor

Dr. Sompong Srikunlaya    Co-advisor

**RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY, 2016**

## **ABSTRACT**

The purposes of this research were to : 1) develop the 4MAT learning management and STAD cooperative learning technique on mathematic subject of Linear Equation System for grade 9 students to have a required efficiency of 80/80, 2) study the effective index of the students who study mathematic with the 4MAT learning management and the STAD cooperative learning technique on Linear Equation System., 3) compare the learning achievement on the Linear Equation System of the before learning and after learning with the 4MAT learning management and STAD cooperative learning technique., 4) compare the learning achievement on the Linear Equation System of the students who studied with the 4MAT learning management and STAD cooperative learning technique., 5) examine students' satisfaction learning with the 4MAT learning management and STAD cooperative learning technique. The sampling group of 50 in grade 9 students at Bantapong School Nongbuarawae District, Chaiyaphum primary educational service area office 3. in the first semester of 2015, obtained by using the Cluster Random sampling. The instruments used in the study were : 14 plans of the 4MAT learning management plan and STAD cooperative learning technique plan. , a 30 – item 4 – choice



achievement test with discriminating power (B) ranging 0.27 – 0.73 and a reliability ( $r_{cc}$ ) of 0.90, and a 15 – item on satisfaction with the 4MAT learning management and STAD cooperative learning technique. The statistic used in the study were percent, mean, standard deviation, and t-test (dependent and independent samples)

The research results were as follows

1. The developed lesson plans using the 4MAT learning management and STAD cooperative learning technique entitled “Linear Equation System”, had effectively of 88.19/87.95 and 87.62/82.63. respectively

2. The effective indices of the lesson plans using the 4MAT learning management and STAD cooperative learning technique were 0.8004 and 0.7106, showing that the students progressed their learning at 80.04 percent and 71.06 percent, respectively.

3. The students who learned using the 4MAT learning management and STAD cooperative learning technique, showed gains in learning achievement mathematics Linear Equation System from after learning higher than before learning at the .05 level of significance.

4. The students who learning using the 4MAT learning management showed Linear Equation System’s after learning achievement had higher than the students who learning using the STAD cooperative learning at the .05 level of significance.

5. The students’ satisfaction to the mathematics Linear Equation System with the 4MAT learning management and STAD cooperative learning technique as whole at a high level.

## สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
บทคัดย่อ .....	ช
ABSTRACT .....	ฅ
สารบัญ .....	ฎ
สารบัญตาราง .....	๗
สารบัญแผนภาพ .....	ด
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ภูมิหลัง .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	4
สมมติฐานการวิจัย .....	4
ขอบเขตการวิจัย .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	8
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 .....	8
การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT .....	12
การเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	22
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD .....	30
ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ .....	38
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	39
แผนการจัดการเรียนรู้ .....	43
ความพึงพอใจ .....	49

หัวเรื่อง	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	52
งานวิจัยในประเทศ .....	52
งานวิจัยต่างประเทศ .....	55
กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	57
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	58
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	58
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	59
วิธีดำเนินการวิจัย .....	64
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	65
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	70
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	70
ลำดับขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	71
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ .....	77
สรุปผล .....	77
อภิปรายผล .....	78
ข้อเสนอแนะ .....	82
บรรณานุกรม .....	83
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MATและแบบประเมิน แผนการจัดการ เรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ .....	91
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STADและ	



แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ .....	105
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	118
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจ .....	124

หัวเรื่อง	หน้า
ภาคผนวก จ ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจ .....	129
ภาคผนวก ฉ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD .....	138
ภาคผนวก ช หนังสือขอความอนุเคราะห์ .....	157
ประวัติผู้วิจัย .....	165



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	11
2	59
3	62
4	64
5	71
6	72
7	72

8	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD .....	73
9	ระดับความพึงพอใจ ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT .....	73
10	ระดับความพึงพอใจ ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD .....	75
11	ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	103
12	ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	116
13	ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	130

  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**ตารางที่**

**หน้า**

14	ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ....	132
15	ผลการประเมินวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจแต่ละข้อ ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	134
16	ผลการประเมินวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจแต่ละข้อ ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	136
17	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ย	



<p>วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                  ทุกคน จากแบบทดสอบย่อย พหุติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้                  แบบ 4MAT (แผนที่ 1-4) .....</p>	<p>139</p>
<p>18 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ย                  วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                  ทุกคน จากแบบทดสอบย่อย พหุติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้                  แบบ 4MAT (แผนที่ 5-8) .....</p>	<p>141</p>
<p>19 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ย                  วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                  ทุกคน จากแบบทดสอบย่อย พหุติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้                  แบบ 4MAT (แผนที่ 9-12) .....</p>	<p>144</p>
<p>20 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ย                  วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                  ทุกคน จากแบบทดสอบย่อย พหุติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้                  แบบ 4MAT (แผนที่ 13-14) .....</p>	<p>146</p>
<p>21 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ย                  วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                  ทุกคนจากแบบทดสอบย่อย พหุติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้                  แบบร่วมมือเทคนิค STAD (แผนที่ 1-4) .....</p>	<p>149</p>

ตารางที่

หน้า

<p>22 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ย                  วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3                  ทุกคนจากแบบทดสอบย่อย พหุติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้                  แบบร่วมมือเทคนิค STAD (แผนที่ 5-8) .....</p>	<p>151</p>
--	------------

23	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนจากแบบทดสอบย่อย พฤติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD (แผนที่ 9-12) .....	153
24	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนจากแบบทดสอบย่อย พฤติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD (แผนที่ 13-14) .....	155



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนภาพที่	หน้า
1 รูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb .....	14
2 วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT .....	16
3 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT .....	17
4 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย .....	57



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 45) มนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์โดยไม่ได้ตั้งใจ โดยรู้ตัวและไม่รู้ตัว เช่น เรื่องของการกำหนด เวลาในการทำงานหลาย ๆ งานในแต่ละวันก็เป็นเรื่องของการวัดเวลา เรื่องค่าใช้จ่ายก็เป็นเรื่องการประมาณค่า ซึ่งก็ต่างเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความรู้สึกเชิงจำนวน หรือแม้กระทั่งการเดินทางที่มนุษย์พยายามหาเส้นทางที่สั้นที่สุดแล้วใช้เวลาน้อย ค่าใช้จ่ายน้อยลงเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและมีประโยชน์ต่อชีวิตมนุษย์ (อัมพร ม้าคะนอง. 2553 : 1)ธรรมชาติของคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ เริ่มตั้งแต่ตื่นนอนขึ้นมาก็ดูเวลา ประมาณ หรือคะเนเวลาในการปฏิบัติภารกิจประจำวัน และในการดำเนินชีวิตตลอดวันก็จะเกี่ยวข้องกับจำนวน ตัวเลข ขนาด รูปร่างของสิ่งต่าง ๆ ข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นสาระหนึ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทุกคนจะต้องเรียนรู้ โดยมีวิสัยทัศน์การเรียนรู้ว่า มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวง ศึกษาธิการ. 2551 : 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีทั้งสิ้น 6 สาระ ประกอบด้วย สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 6 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ คือ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 13) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะการพัฒนาเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งสิ้น ดังนั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เข้าใจอย่างแท้จริง และสามารถประยุกต์นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญเป็นอย่างมาก

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พบว่ามีปัญหาที่สำคัญ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ เพราะนักเรียนไม่สามารถเรียงลำดับความคิดอธิบายวิธีการวิเคราะห์ปัญหา และขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ การทำงานของสมองเพื่อทำความเข้าใจและหาเหตุผลให้กับเรื่องราวต่างๆ ได้ และยังไม่ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ของหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน จะเห็นได้จากการสรุปผลสอบวัดคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 ระดับโรงเรียน นักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.41 ซึ่งระดับประเทศ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.65 (สถาบันทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ. 2557 : สทศ.) ซึ่งเมื่อเทียบคะแนนระหว่างระดับโรงเรียนกับคะแนนระดับประเทศพบว่า คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าระดับประเทศและอยู่ในระดับขั้นควรปรับปรุงเมื่อเทียบกับกลุ่มสาระ การเรียนรู้อื่น ๆ และจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใน 8 กลุ่มสาระ ปีการศึกษา 2557 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าทุก กลุ่มสาระคือมีคะแนนเฉลี่ย 56.85 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 (โรงเรียน บ้านท่าโป่ง. 2557 : 42) ซึ่งปัญหาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และ ทักษะการคิดของนักเรียน คือ ความสามารถของเด็กในเรื่องการคิดคำนวณด้านคณิตศาสตร์เนื่องจาก เด็กขาดการใช้สมองทั้ง 2 ซีกและขาดการร่วมมือกันในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ (อึ้ง บั้วศรี. 2543 : 17) ที่ว่าการเรียนรู้นั้นมีข้อบกพร่องคือการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ ในปัจจุบัน มุ่งเน้นให้นักเรียนท่องจำไม่ส่งเสริมความคิด ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ ซึ่งการเรียน การสอน จะประสบความสำเร็จนั้น ครูก็ควรที่จะเปลี่ยนจากผู้สอนเป็นผู้จัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ (ทีศนา แคมมณี. 2557 : 98-99) และการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียน ออกเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คนมีการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตน และส่วนรวม เพื่อให้ กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด ดังนั้นครูควรมีการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน วิธีสอน ที่เป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาทางด้านสมอง การเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือการมุ่งเน้นความแตกต่างด้าน บุคคล ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค STAD นับว่าเป็นนวัตกรรมที่ควรนำมาพัฒนากับเด็กโดยมีรายละเอียดดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนจึงควรใช้รูปแบบที่หลากหลาย และตอบสนองความแตกต่างกันของ ผู้เรียน เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่

ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพของ  
 สมอง อีกทั้งยังสอดคล้องกับการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ตามสภาพการจัดการศึกษาในปัจจุบัน การ  
 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT จึงเป็นกระบวนการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่  
 สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้สึก การรับรู้ประสบการณ์ ทักษะ  
 กระบวนการแสวงหาความรู้ ความคิดและการกระทำเพื่อสร้างผลงาน แห่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย  
 (กิตติชัย สุธาสิโนบล. 2544 : 33) โดยที่โปรแกรม 4 MAT สามารถจัดโปรแกรมการเรียนรู้ให้ตอบสนอง  
 การเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบ ได้แก่ ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ผู้เรียนที่ถนัดวิเคราะห์ ผู้เรียนที่ถนัดใช้  
 สามัญสำนึก และผู้เรียนที่ถนัดลงมือปฏิบัติสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ (McCarthy. 1987 : 55)  
 เนื่องจาก 4 MAT เป็น โปรแกรมที่กระตุ้นการทำงานของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาให้ทำงาน  
 ประสานกัน จึงเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนที่ถนัดการใช้สมองซีกใดซีกหนึ่งให้มีโอกาสได้ใช้สมองทั้งสอง  
 ด้าน เพื่อจะได้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของสมองให้มากขึ้น การพัฒนาคุณภาพของสมองจะทำให้  
 นักเรียนมีความสามารถในการใช้สมองมากขึ้นและจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นรูปแบบการสอนที่มีวิธีการจัดการเรียนการสอน ที่  
 ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถ ทำกิจกรรมแก้ปัญหาร่วมกัน โดยช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดจนมี  
 ปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนโดยมีสมาชิกกลุ่มละ ๆ 4 คน  
 ทดสอบย่อยแล้วนำคะแนนมารวมกันเป็นกลุ่ม และในกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคน เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มที่  
 เรียกว่ากลุ่มสัมฤทธิ์ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 3) ได้กล่าวว่าการใช้วิธีการเรียนตามรูปแบบการ  
 เรียนแบบร่วมมือ (STAD) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการส่งเสริมพัฒนา การทางสังคม  
 ของผู้เรียนที่สอดคล้องกับวัยเรียนของผู้เรียน เนื่องจากวัยรุ่นเป็นวัยที่กำลังสนใจในการรวมกลุ่มกับผู้ที่  
 อยู่วัยเดียวกัน และต้องการยอมรับจากเพื่อน นอกจากนี้ Johnson and Johnson (1987 : 45-50)  
 ได้กล่าวถึงเหตุผลที่ทำให้การสอนตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ STAD ได้ผลดีเป็นวิธีการเรียนที่  
 ทำให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงเข้าใจคำสอนของครูแล้วสามารถนำไปอธิบายให้เพื่อน  
 นักเรียนได้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น นักเรียนได้รับการเอาใจใส่และได้รับความสนใจมากขึ้น นักเรียนทุกคนให้  
 ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในการเรียนรู้ นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีโอกาสเรียนรู้  
 กระบวนการกลุ่ม และนักเรียนที่มีความ สามารถทางการเรียนสูงจะมีบทบาททางสังคมในชั้นเรียนมาก  
 ขึ้นดังงานวิจัยของ (ชัชวาล รัตนสวนจิต. 2550 : 100) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ  
 เรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ ระหว่างการสอนแบบร่วมมือ  
 STAD การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียน  
 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการ เรียน  
 วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่า นักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบร่วมมือ STAD และการสอนแบบปกติส่วน  
 งานวิจัยของ (อุษา ยิงนารัมย์. 2552 : 103) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์



เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติ

จากการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 การเรียนรู้ น่าจะเป็นแนวทางในการช่วยแก้ไขปัญหาการเรียนของนักเรียน หรือ อาจจะช่วยเป็นทางเลือกให้ครูผู้สอนได้เลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน เพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดของแต่ละบุคคล ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจน ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แตกต่างกัน

## ขอบเขตการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่าโป่ง อำเภอนองบัว หนองบัว จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 3 ห้อง จำนวน 79 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่าโป่ง อำเภอนองบัว หนองบัว จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 50 คน จากนักเรียน 2 ห้องซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วจับฉลากเพื่อเลือกห้องที่จะได้ใช้วิธีสอนทั้ง 2 แบบ คือ การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD

### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แบบ ประกอบด้วย

2.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียน

### 3. ขอบเขตทางด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้เป็นหน่วยทดลอง เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลองในครั้งนี้เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ตามสาระที่ 4 พีชคณิต มาตรฐาน ค 4.2

### 4. ขอบเขตทางด้านเวลา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT** หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ยึดหลักการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ยืดหยุ่นและเชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองผู้เรียนทุกแบบให้มีโอกาสได้เรียนรู้ได้ปฏิบัติกิจกรรมที่ตนชอบ คำนึงถึงการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียนอย่างสมดุล ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วยส่วนละ 2 ชั้นตอน รวมเป็น 8 ชั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์ หมายถึง ขั้นที่ให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่กำลังเรียนผ่านการสังเกตอย่างไตร่ตรอง การตั้งคำถามให้คิด

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ หมายถึง ขั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายเพื่อนำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด หมายถึง ขั้นการบูรณาการข้อมูล ที่ได้จากการสังเกต อภิปราย อธิบายเหตุผล เชื่อมโยงกับข้อมูลที่ครูสอนเนื้อหา

ขั้นที่ 4 มุ่งสู่หลักการ หมายถึง ขั้นที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยเรียนรู้จากใบความรู้เป็นกลุ่ม จนสร้างความคิดรวบยอดได้

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติตามหลักการ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติใบงาน หรือแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 6 สร้างผลงานตามความถนัด หรือความสนใจ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนสร้างผลงานชิ้นงานด้วยตนเอง ซึ่งเกิดความเข้าใจจนสามารถพัฒนาเป็นความคิดรวบยอดได้

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ชิ้นงานและแนวทางในการนำไปใช้ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนได้ชื่นชมกับผลงานของตนโดยนำผลงานของตนเสนอในกลุ่มย่อย และร่วมกันวิเคราะห์ วิวิจารณ์ผลงานแต่ละคน

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์ หมายถึง ขั้นที่นักเรียน นำเสนอผลงาน โดยใช้ป้ายนิเทศหน้าห้องเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น

**การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (Student Teams Achievement Divisions : STAD)** หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยตนเอง และด้วยความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ ใช้ความรู้ความสามารถ ทำกิจกรรมแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม หรือที่เรียกว่ากลุ่มสัมฤทธิ์ เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาและแก้ปัญหา ต่าง ๆ ได้สำเร็จตามผลการเรียนรู้ โดยสมาชิกในกลุ่มจำนวน 4-5 คน กระจายความสามารถตามอัตราส่วนของความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน หมายถึง การนำเสนอความคิดรวบยอดใหม่เกี่ยวกับ ระบบสมการเชิงเส้น

ขั้นที่ 2 การจัดทีม หมายถึง ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ศึกษาเนื้อหาวิเคราะห์ อภิปรายภายในกลุ่ม และแก้ปัญหาพร้อมกัน

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย หมายถึง การวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้วเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลการทดสอบคะแนนในการพัฒนาตนเอง หมายถึง การนำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 การยอมรับและยกย่องความสำเร็จในทีม หมายถึง กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับการยอมรับและยกย่องหรือรางวัล

**ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้** หมายถึง ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงเกณฑ์ที่คาดหวัง ไว้ คือ 80/80 ซึ่งอธิบายความหมายไว้ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบย่อย คะแนนพฤติกรรม และคะแนนกลุ่ม ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 หรือมากกว่า

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 หรือมากกว่า

**ค่าดัชนีประสิทธิผล** หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้า ในการเรียนของผู้เรียนโดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตัวชี้วัดของหลักสูตร เป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

**ความพึงพอใจของนักเรียน** หมายถึง ระดับความรู้สึกนึกคิดเชิงบวก โดยเฉลี่ยของนักเรียน ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ในเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 15 ข้อ

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วย การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียน ประสบผลสำเร็จในการเรียน และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. ผลการวิจัยเป็นข้อเสนอแนะสำหรับครูและผู้สนใจในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับเนื้อหาอื่น ๆ หรือวิชาอื่นต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 2

### เอกการงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของสำหรับงานวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

5. ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. แผนการจัดการเรียนรู้

8. ความพึงพอใจ

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

10. กรอบแนวคิดในการวิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551 : 1-21) กำหนดหลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ดังนี้

#### 1. ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้าน วิทยาศาสตร์



เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

## 2. เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## 3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

#### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

#### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

#### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 4. คุณภาพผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 48 -50) ได้กำหนดเป้าหมายเกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่า เมื่อจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้วผู้เรียนที่จบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต้องมีความรู้ความสามารถ และคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม ดังต่อไปนี้

4.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วนสัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงสามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

4.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

4.3 สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียน และสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิดทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

4.4 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้

เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

4.5 สามารถนิยามภาพและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

4.6 สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

4.7 สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

4.8 เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

4.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

4.10 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์ อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 5. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย)

รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระ/มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
พีชคณิต/ค 4.2	1. เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2. อ่านและแปลความหมาย กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และกราฟอื่น ๆ	1. กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2. กราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 3. กราฟอื่น ๆ

	3. แก่ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อม ทั้งตระหนักถึงความสมเหตุ สมผลของ คำตอบ	4. ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร และการนำไปใช้
ทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ /ค 6.1	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง เหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	

## การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT

### 1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง

ศักดิ์ชัย นิรัญทวี (2543 : 13) ได้กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นวัฏจักรการเรียนรู้โดยใช้วงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ พื้นที่วงกลมถูกแบ่งออกโดยเส้นแห่งการเรียนรู้และเส้นแห่งกระบวนการจัดข้อมูลรับรู้เป็น 4 ส่วนโดยให้แต่ละส่วนใช้แทนกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ลักษณะ

Bernice McCarthy. (1980 ; อ้างถึงใน เอียร์ พานิช. 2544 : 23) พร้อมกับ กล่าวถึง ความหมาย 4MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งส่งเสริมความถนัดของผู้เรียนและส่งเสริมการใช้สมอง 2 ซีกอย่างสมดุลกัน อันจะส่งผลให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

แบบผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาด้านอย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งมี วัตถุประสงค์ การจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4MAT มีวัตถุประสงค์ 4 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมความถนัดของผู้เรียนที่แตกต่างกัน
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้สมอง 2 ซีกอย่างสมดุลกัน
3. เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Learning by Doing)
4. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง ดี มีสุข

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2545 : 154) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) ในตอนหนึ่งว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 คุณลักษณะกับพัฒนาการสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพซึ่ง ได้แก่

ผู้เรียนแบบที่ 1 (Why) ผู้เรียนที่มีจินตนาการเป็นหลัก

ผู้เรียนแบบที่ 2 (What) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์และการเก็บรายละเอียดเป็น

หลัก

ผู้เรียนแบบที่ 3 (How) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสามัญสำนึกหรือประสาทสัมผัส

ผู้เรียนแบบที่ 4 (If) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือ

ปฏิบัติ

ทิตินา แคมมณี (2551 : 262) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบโพร์แมท เป็นการสอนในรูปแบบที่เริ่มมีคนใช้มากขึ้นเพราะความสะดวก ง่ายต่อความเข้าใจของครูมากกว่าทฤษฎีใด ๆ ที่สำคัญคือ เป็นวิธีที่ผสมผสานกับกลยุทธ์อื่นได้เป็นอย่างดี เช่น อาจนำวิธีนี้กับการเรียนแบบ สหร่วมใจ (Cooperative Learning) หรือแบบอื่นได้ด้วย ความไม่ยุ่งยากซับซ้อน และประสิทธิภาพ ของวิธีการสอนเช่นนี้ ทำให้เริ่มมีการวิจัยเพิ่มขึ้น มีบทความ หนังสือต่าง ๆ มากมายกล่าวถึงการเรียนการสอน

แบบนี้มากขึ้น จนในขณะนี้ นักการศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศและนักการศึกษา ทัวไปรู้จักและเข้าใจมากขึ้น

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554 : 75) ได้กล่าวว่า McCarthy เป็นผู้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 4MAT นี้เป็นคนแรก ซึ่งเข้าใจว่าเด็ก ๆ แต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งสภาพสติ ปัญญา การรับรู้ โดยในปี 1997 เขาได้รับทุน สนับสนุนงานวิจัยจากบริษัทแมคโดนัลด์ ทำวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบทางสมองและสไตล์การเรียนรู้ของเด็ก เขาได้กลั่นกรองรูปแบบการศึกษา เกี่ยวกับสไตล์การ

เรียนรู้หลายแบบ และในที่สุดเขาก็นำงานของ David Kolb มาเป็นขอบข่าย หรือแนวทางในกระบวนการเรียนรู้และแนวคิดในเรื่องที่แตกต่างของคนตามทฤษฎีของ Kolb (1984) นั้นเขาเห็นว่า มี 2 มิติ ที่มีความสำคัญกับการเรียนรู้ คือ “การรับรู้และกระบวนการ” กล่าวว่าการเรียนเกิดจากการที่คนทั้งหลายต่างรับรู้แล้ว นำเข้าไปจัดกระบวนการในสิ่งที่ตนรับรู้มาอย่างไร ตัวอย่างของคนที่มีความแตกต่างกันมาก ๆ ก็ได้แก่คนที่รับรู้ผ่านรูปธรรม แต่คนอีกประเภทหนึ่งรับรู้ ผ่านนามธรรมคนสองกลุ่มนี้สร้างความคิดเห็นที่ต่างกันในเรื่องเดียวกันกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นกิจกรรมที่เน้นการศึกษา ชื่อ แม็คคาร์ธีย์ ได้พัฒนาขึ้น โดยประยุกต์แนวคิดของคอล์บ เกี่ยวกับการเรียนรู้และการทำงานของสมอง 2 ซีก มาใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ชื่อว่า 4MAT

กล่าวสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสมองเป็นการจัดการเรียนรู้ ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 คุณลักษณะกับการพัฒนาเสริมสร้างความถนัดของผู้เรียน และเสริมการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก อย่างสมดุลกันการสอนในรูปแบบนี้เริ่มมีคนใช้มากขึ้น เพราะความสะดวก ง่ายต่อความเข้าใจ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้และการทำงานของกลุ่มผู้เรียน 4คุณลักษณะกับการทำงานของสมอง 2 ซีก มาใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ชื่อว่า 4MAT

## 2. ลักษณะของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

เธียร พานิช (2544 : 22-23) กล่าวถึงที่มาของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ว่าในปี 1976 (David Kolb) เชื่อว่าการเรียนรู้ประกอบด้วยสมองมิติ คือ การรับรู้ (Perception) และกระบวนการ (Processing) นั่นคือการเรียนรู้เกิดจากการที่คนเรารับรู้แล้วนำข้อมูลข่าวสารไปจัดกระบวนการใหม่ตามความถนัดของตนเอง การรับรู้เกิดได้ 2 วิธี คือ จากประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experience) และความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization) ซึ่งจะแทนด้วยแกนตั้ง (Y) กระบวนการเรียนรู้เกิดได้ 2 วิธี คือ จากการปฏิบัติจริง (Active Experimentation) และจากการเฝ้าสังเกต (Reflective Observation) ซึ่งจะแทนด้วยแกนนอน (X) แกนการรับรู้และแกนกระบวนการทั้งสองตัดกันทำให้เกิดพื้นที่ 4 ส่วน ดังแผนภาพที่ 1

ประสบการณ์ตรง





## กระบวนการ



## ความคิดรวบยอด

**แผนภาพที่ 1** รูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb (เจียร์ พานิช. 2544 : 22)

วิลเลียม สุนทรโรจน์ (2546 : 190-191) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบเมื่อนำความคิดเรื่องสมองซีกซ้ายและซีกขวามานวณกันกับรูปแบบการเรียนรู้แมคคาที ได้ อธิบายลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบไว้ ดังนี้

การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 1 เกิดจากการรับรู้ประสบการณ์และผ่านกระบวนการ จัด ข้อมูลด้วยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Watching) สมองซีกขวาของเขาจะค้นหา ความหมายด้วยตัวเอง หรือทำความเข้าใจในแง่มุมมองของเขา (Personal Meaning) จากเรื่องที่ต้องการ เรียน หรือเรื่องที่เขาต้องการรับรู้ และสมองซีกซ้ายจะทำความเข้าใจเรื่องนั้นด้วยการวิเคราะห์ใน รายละเอียด คำถามนำทางในเรื่องนี้คือ “ทำไม” (Why) ผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบในแง่มุมมอง ของตนเอง โดยใช้ประสบการณ์ที่พบโดยตรง ความเชื่อ ความรู้สึก และความคิดเห็นของตนเองในการ วิเคราะห์

การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 2 เกิดจากการรับรู้ความคิดรวบยอด (Concept) และผ่าน กระบวนการของการเห็นหรือคิดวิเคราะห์ คำถามนำทาง คือ “อะไร” (Why) สมองซีกขวาของเขาจะ ทำหน้าที่ค้นหาประสบการณ์ใหม่ที่บูรณาการเข้ากับสิ่งที่ต้องการรู้ โดยมุ่งหาข้อมูลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ จากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยในการสร้างความคิดรวบยอดหรือข้อสรุปที่เป็น หลักการหรือเป็นทฤษฎี หรือที่เป็นความถูกต้องแน่นอน ความละเอียดถี่ถ้วนของความรู้และข้อมูลที่ได้รับการยืนยันแล้วจากผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ คือประเด็นที่ผู้เรียนแบบที่ 2 ให้ความสำคัญ

การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 3 เกิดจากการรับรู้โดยนำความคิดรวบยอดซึ่งเป็น นามธรรมแล้วไปผ่านกระบวนการของการลงมือกระทำ คำถามนำทางของการเรียนแบบนี้ คือ “ทำ อย่างไรจึงจะนำความคิดไปประยุกต์ใช้งานได้” (How Does It Work) สมองซีกซ้ายจะค้นหา หนทาง ทำงานที่เป็นลักษณะของคนอื่น ๆ คือ ดูว่า คนอื่นเขาจะทำงานชิ้นนั้นอย่างไร ซึ่งอาจจะต้องศึกษา

รายละเอียดหรือขั้นตอนการทำงานตามแนวของผู้อื่นเพื่อพัฒนาให้เกิดเป็นแนวทางเฉพาะตนเองต่อไป  
 สมอชิงกิวาจะพยายามค้นหาหนทางการประยุกต์เป็นแนวเฉพาะตน

การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 4 เกิดจากการรับรู้ด้วยการลงมือกระทำจนเป็น  
 ประสบการณ์รูปธรรม คำถามนำทาง คือ “ถ้า” (If) สมอชิงกิวาจะวิเคราะห์ถึงความสำคัญและความ  
 เกี่ยวโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง สมอชิงกิวาจะค้นหาแนวทางการขยายผลการเรียนรู้ ผู้เรียนแบบ  
 ที่ 4 นี้ประสงค์ที่ค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสรรพสิ่ง และนำผลการเรียนรู้มาสู่ชีวิตจริง มีความ  
 กระตือรือร้นที่จะสังเคราะห์ความรู้และทักษะจากการเรียนในแง่มุมที่ตนเองได้ค้นพบเข้ากับ  
 สถานการณ์อื่นๆของตนเองและผู้อื่น ถึงแม้ว่าการทำอย่างนั้นจะมีความซับซ้อน

กล่าวสรุปได้ว่า ลักษณะของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นการเคลื่อนไหว  
 ของวัฏจักรทั้งในปัจจุบันและอนาคตแห่งการเรียนรู้ เริ่มต้นจากส่วนที่ 1 ไปทางขวาตามเข็มนาฬิกา  
 จากประเด็นคำถาม “ทำไม” ไปสู่ประเด็นคำถาม “ถ้า” ซึ่งเป็นการจบอย่างเปิดประเด็นใหม่ ให้ผู้เรียน  
 ค้นหาคำตอบที่เป็นของตนเอง โดยมีการดำเนินกิจกรรมที่ยืดหยุ่น และตอบสนองผู้เรียน ซึ่งมีลักษณะ  
 การเรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้เรียนอย่างมีความสุข

### 3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

กิตติชัย สุราสีโนบล (2544 : 32-41) ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบ  
 4 MAT ของแมคคาร์ธีย์ โดยใช้วงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ พื้นที่  
 วงกลมถูกแบ่งออกโดยเส้นทางแห่งการเรียนรู้และเส้นแห่งกระบวนการจัดข้อมูลรับเป็น 4 ส่วน โดย  
 ให้แต่ละส่วนแทนกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ลักษณะ ดังนี้

ส่วนที่ 1 บูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตน (Integrating Experience with  
 the self) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมคือ ทำไม (why)

ส่วนที่ 2 สร้างความคิดรวบยอด (Concept Formulation) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำ  
 กิจกรรมคือ อะไร (what)

ส่วนที่ 3 ปฏิบัติการเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตัว (Practice and personalization) ใช้  
 คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมคือ (How does it work)

ส่วนที่ 4 บูรณาการการประยุกต์ใช้กับประสบการณ์ของตน (Integrating Application and  
 Experience) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมคือ ถ้า (If)

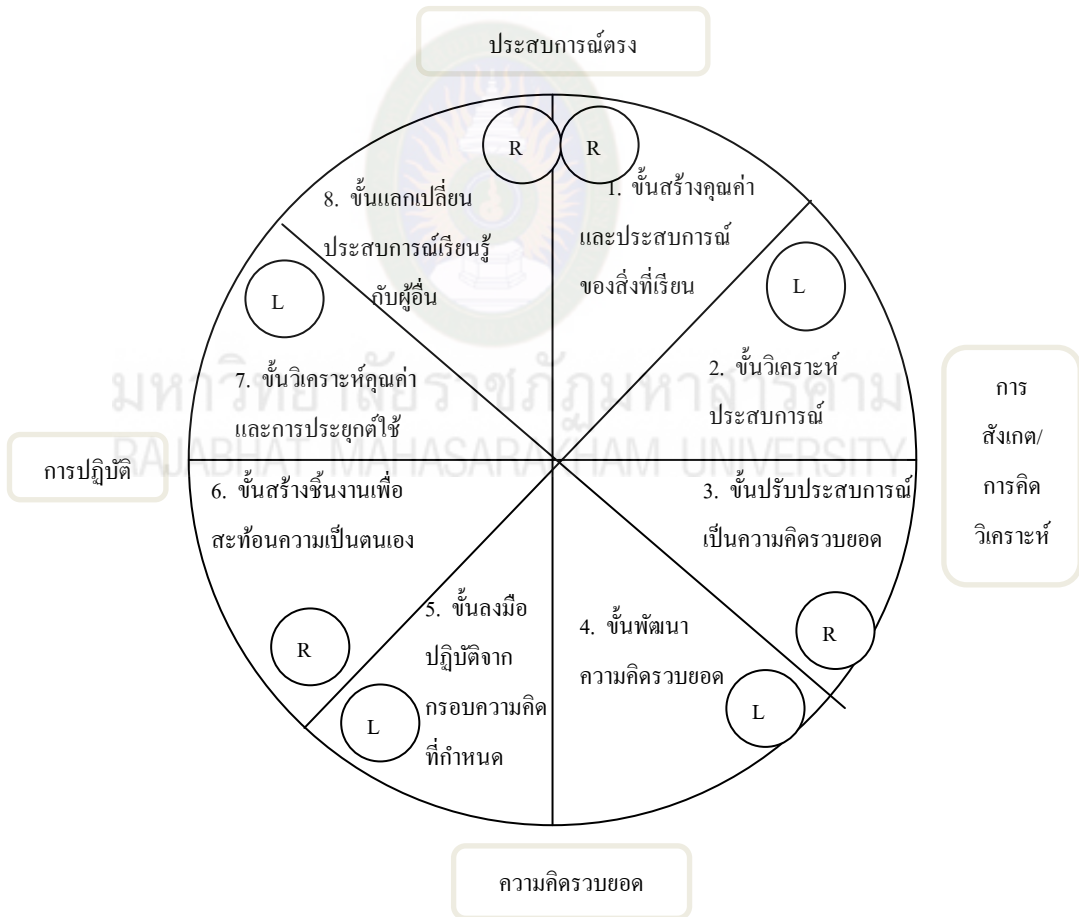
ศักดิ์ชัย นิรัฐทวิ และไพเราะ พุ่มม่น (2543 : 8) กล่าวถึงขั้นตอนวัฏจักรแห่งการเรียนรู้  
 (4 MAT) ว่าวัฏจักรแห่งการเรียนรู้ (4 MAT) สร้างขึ้นโดยในวงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหว  
 ของกิจกรรมการเรียนรู้ พื้นที่ของวงกลมถูกแบ่งออกโดยเส้นแห่งการเรียนรู้และเส้นแห่งกระบวนการ  
 จัดข้อมูลรับเป็น 4 ส่วน ดังปรากฏในภาพประกอบ โดยให้แต่ละส่วนใช้แทนกิจกรรมการเรียนการสอน  
 4 ลักษณะ โดยนิยามว่า



ความคิดรวบยอด

แผนภาพที่ 2 วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน. 2543 : 9)

เพื่อสะดวกในการเตรียมแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนจะมีชื่อเรียกลักษณะเด่นอย่างคร่าว ๆ พอที่จะสื่อสารกันได้ ตามภาพที่ 3 (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน. 2543 : 11)

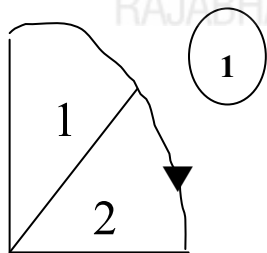


แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักร 4 MAT การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 กลุ่ม กับพัฒนาการสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอย่างสมดุล ซึ่งได้แก่ ผู้ที่เรียนแบบที่ 1 (Why) มีการจินตนาการเป็นหลัก ผู้ที่เรียนแบบที่ 2 (What) มีการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์และการเก็บรายละเอียดเป็นหลัก ผู้เรียนแบบที่ 3 (How) มีการเรียนรู้ด้วยสามัญสำนึกหรือประสาทสัมผัส ผู้เรียนแบบที่ 4 (If) มีการเรียนรู้ด้วยการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ ซึ่ง มอริส และแมคคาร์ธีย์ (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน 2543 : 15) ได้เสนอลำดับขั้นตอนการสอบแบบ 4 MAT 8 ขั้นตอน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผู้เรียนแบบที่ 1 เรียนรู้จากประสบการณ์และการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Imaginative Learners)

ประสบการณ์ตรง



การสังเกต

เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์และกระบวนการ 1 การเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง มักใช้คำถามว่า“ทำไม”(Why)

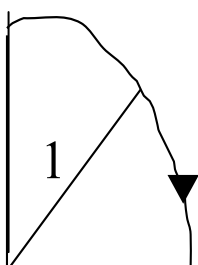
บทบาทของผู้สอน :ผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์สิ่ง ที่สังเกตได้อย่าง ไตร่ตรอง

วิธีการจัดกิจกรรม :ใช้คำถามข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียน สังเกตการร่วมกัน

ในส่วนที่ 1 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน (สมองซีกขวา)

ประสบการณ์ตรง

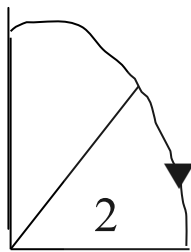


ผู้สอนควรกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจให้ผู้เรียนคิด โดยใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต การออกไปปฏิบัติสัมพันธ์กับ

สภาพแวดล้อมจริงของสิ่งเรียน เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

### ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย)

ประสบการณ์ตรง

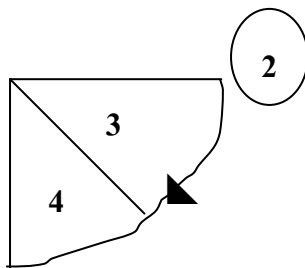


จากขั้นตอนที่ 1 ที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และสนใจในสิ่งที่เรียน ต่อจากนั้นในขั้นที่ 2 นี้ผู้สอนควรให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาเหตุผล ฝึกทำกิจกรรมกลุ่มอย่างหลากหลาย เช่น ฝึกเขียนแผนผังมโนคติ (Concept Mapping) ช่วยกันระดมสมองอภิปรายร่วมกันเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

การสังเกต

ส่วนที่ 2 ผู้เรียนแบบที่ 2 เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรองไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด (Analytic Learners)

การสังเกต



เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรองไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด มักใช้คำถามว่า “อะไร” (What)

เช่น เราจะเรียนอะไรกันดี

บทบาทของผู้สอน : เตรียมข้อมูล que ผู้เรียนควรทราบ และสาธิต

วิธีการจัดกิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าเนื้อหาที่จะเรียนจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ใบความรู้ วีดิทัศน์ เล่นเกม ผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูล เล่นเกมเป็นต้น

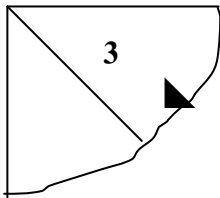
สร้างความคิดรวบยอด



ในส่วนที่ 2 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 3** ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (สมองซีกขวา)

การสังเกต



ผู้สอนผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง นำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับข้อมูล ที่ได้ศึกษาค้นคว้าโดยจัดระบบการวิเคราะห์เปรียบเทียบการจัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

สร้างความคิดรวบยอด

**ขั้นตอนที่ 4** ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด (สมองซีกซ้าย)

การสังเกต

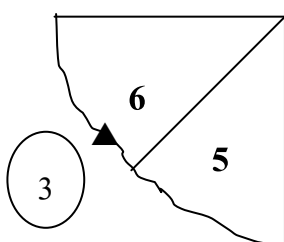


ผู้สอนผู้สอนควรให้ทฤษฎี หลักการที่ลึกซึ้ง โดยเฉพาะรายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเองในเรื่องที่เรียนกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นคว้าจากใบความรู้ แหล่งวิทยาการท้องถิ่นการสาธิต การทดลองการใช้ห้องสมุด วิทยุทัศน์ สื่อประสมต่าง ๆ เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

สร้างความคิดรวบยอด

**ส่วนที่ 3 ผู้เรียนแบบที่ 3** สร้างความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติ และสร้าง ชิ้นงาน ในลักษณะ เฉพาะตัว (Commonsense Learners) เป็นช่วงที่ผู้เรียนจะสร้างความคิดรวบยอด (มโนคติ) ไปสู่การลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง ตามความคิดของตนเองและสร้าง ชิ้นงานที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว

ลงมือปฏิบัติ

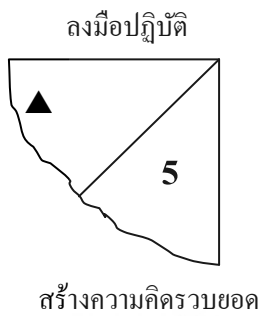


สร้างความคิดรวบยอด

บทบาทของผู้สอน : ผู้คอยแนะนำชี้แนะ (Coach) และ ผู้  
อำนวยความสะดวก (Facilitator) แก่  
ผู้เรียน  
วิธีการจัดกิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลอง  
สรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดตาม  
ความเหมาะสมของเนื้อเรื่องที่เรียน

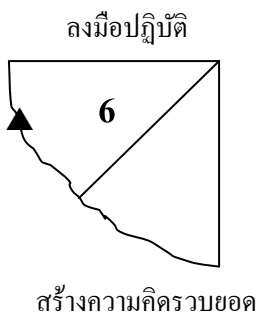
ในส่วนที่ 3 สามารถแบ่งซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่สำคัญถึง การ  
ทำงานของสมองซีกขวาและซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 5** ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด (สมองซีกซ้าย)



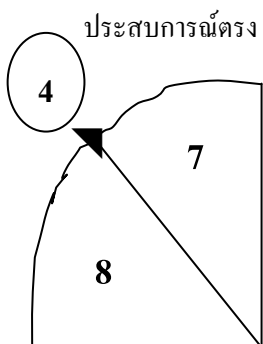
ผู้สอนผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบ งาน  
การทดลอง ทำแบบฝึกหัด การสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม สรุปผล  
การทดลองที่ถูกต้องชัดเจนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย  
ก่อนปฏิบัติกิจกรรม ฝึกเลือกใช้อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง โดย  
ผู้สอนจะเป็นที่เลี้ยงเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีก  
ซ้าย

**ขั้นตอนที่ 6** ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง (สมองซีกขวา)



ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของ  
ตนเอง ตามความถนัด ความสนใจเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน  
ตามจินตนาการของตนเองที่แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหา  
วิชาที่เรียน ให้เห็นเป็นรูปธรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยเลือก  
วิธีการนำเสนอผลงานในลักษณะเฉพาะตัวชิ้นงานที่สร้าง  
อาจเป็นภาพวาด นิทาน สมุดรวบรวมสิ่งที่เรียน สิ่งประดิษฐ์  
แผ่นพับ เป็นต้น เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมอง  
ซีกขวา

**ส่วนที่ 4 ผู้เรียนแบบที่ 4** เรียนรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติในชีวิตจริง



(Dynamic Learners) เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานของ  
ตนเอง โดยสอดแทรก การอภิปรายถึงปัญหา อุปสรรคในการ  
ปฏิบัติกิจกรรม วิธีการแก้ไขปัญหา เพื่อปรับปรุงชิ้นงานจนสำเร็จ

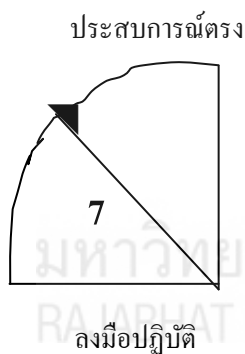
และเป็นประโยชน์ต่อตนเอง ซึ่งสามารถบูรณาการประยุกต์ใช้  
เชื่อมโยงกับชีวิตจริง / อนาคต

บทบาทของผู้สอน : ให้คำแนะนำ ร่วมประเมินผลงานแนะนำ  
วิธีการปรับปรุงผลงานและการรวบรวม  
ผลงาน

บทบาทของผู้เรียน : ผู้เรียนนำเสนอชิ้นงานที่ปรับปรุง อภิปราย  
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และนำผู้อื่น

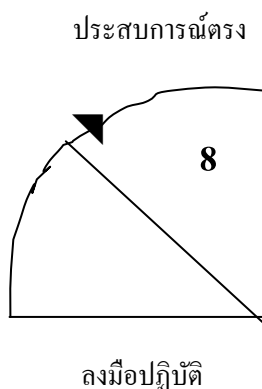
ใน ส่วนที่ 4 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่สำคัญถึงการทำงาน  
ของสมอชิกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 7 ชั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้ (สมอซีกซ้าย)



ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ชิ้นงานของตนเองโดยอธิบาย  
ขั้นตอนการทำงาน ปัญหาอุปสรรคในการทำงาน ทำงานและ  
วิธีการแก้ไข โดยบูรณาการ การประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมโยงกับชีวิต  
จริง/อนาคต ซึ่งอาจวิเคราะห์ชิ้นงานในรูปกลุ่มย่อยหรือกลุ่มใหญ่ก็  
ได้ตามความเหมาะสมเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่ พัฒนาสมอ  
ซีกซ้าย

#### ขั้นตอนที่ 8 ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น (สมอซีกขวา)



เป็นขั้นสุดท้ายซึ่งผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้นำผลงานของตนเองมา  
นำเสนอหรือจัดแสดงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการป้าย  
นิเทศ เพื่อให้เพื่อน ๆ ได้ชื่นชมถือเป็นการแบ่งปันโอกาสทางด้าน  
ความรู้และประสบการณ์ให้ผู้อื่นได้ซาบซึ้ง ในขั้นนี้ผู้เรียนควรรับฟัง  
การวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของ  
ผู้อื่นเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมอซีกขวา

กล่าวสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยึดหลักการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ยืดหยุ่นและเชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองผู้เรียนทุกแบบให้มีโอกาสได้เรียนรู้ได้ปฏิบัติกิจกรรมที่ตนเองชอบ คำนึงถึงการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียนอย่างสมดุล ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วยส่วนละ 2 ขั้นตอนรวมเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์ ให้แต่ละคนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน ครูใช้กิจกรรมเกม ให้จินตนาการหรือตั้งคำถาม ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ ครูใช้กิจกรรมเทคนิคระดมความคิด เขียนผังความคิด (Mind Mapping) ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิด รวบรวม ครูให้ความรู้ในภาพรวมๆ ก่อนแล้วให้ผู้เรียนอภิปราย อาจให้ดูวีดิทัศน์ ฯลฯ ขั้นที่ 4 มุ่งสู่หลักการ ครูควรหลีกเลี่ยงการบรรยาย อาจใช้วิธีสาธิตให้นักเรียนค้นคว้า ทดลอง หรือให้เรียนรู้จากวิทยากรอื่น ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติตามหลักการ ให้ผู้เรียนทำตามใบงาน หรือคู่มือหรือแบบฝึกหัด หรือทำตามขั้นตอนที่กำหนด ขั้นที่ 6 สร้างผลงานตามความถนัด หรือความสนใจ โดยให้ผู้เรียนสร้างผลงานชิ้นงานด้วยตนเอง ซึ่งเกิดความเข้าใจจนสามารถพัฒนาเป็นความคิดรวบยอดได้ ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ชิ้นงานและแนวทางในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยผู้เรียนได้ชื่นชมกับผลงานของตนโดยนำผลงานของตนเสนอในกลุ่มย่อย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนมาไปสู่กิจกรรมอื่น ๆ ได้ ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้ ความคิดกับผู้อื่น โดยนำผลงานเสนอ เช่น จัดนิทรรศการหน้าชั้น ห้องสมุด หรืองานของโรงเรียน ฯลฯ และยังเป็นการเรียนรู้ที่มีพัฒนาการสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอย่างสมดุล ซึ่งอาจจะเกิดการเรียนรู้จากครูกระตุ้นความสนใจหรือตัวเองมีสนใจอยู่แล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสมและสามารถพัฒนาตนเองเต็มศักยภาพ

## การเรียนรู้แบบร่วมมือ

### 1. ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2544 : 2) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ (CL) เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือใช้วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมชาติ แต่เป็นการรวมกลุ่ม อย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน กล่าวคือ สมาชิกแต่ละคนในทีมจะมีปฏิสัมพันธ์กันในการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะได้รับ การกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม

ยุพิน พิพิธกุล (2546 : 166) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นวิธี การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้ ให้แก่ ผู้เรียน เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง และในความสำเร็จของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการ

เรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของสมาชิก ในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

ทศนา แคมณี (2557 : 98) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ การเรียนรู้ เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

กล่าวสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียน มีการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย มีทั้งนักเรียน เก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน กลุ่มละประมาณ 4 – 6 คน ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ สมาชิกต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละคน คือความสำเร็จของกลุ่ม

## 2. ความสำคัญ / หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2541 : 40) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ มีความสำคัญต่อนักเรียนดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกทุกคน เพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานของกลุ่ม และทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน
2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น และลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. ส่งเสริมให้เกิดการช่วยเหลือกัน เช่น นักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือ นักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งเกิดความภูมิใจ รู้จักเสียสละเวลา ส่วนคนที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนที่ให้การช่วยเหลือ
4. ส่งเสริมให้รู้จักคิด วิเคราะห์ และตัดสินใจเลือก เพราะมีการร่วมคิด เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลมาพิจารณาร่วมกัน
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเข้าใจกัน และกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้จะส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

จันทร์หา ดันติพงศานุรักษ์ (2543 : 37) ได้กล่าวถึงข้อดี มีคุณลักษณะและประสิทธิภาพ ของการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวไว้ดังนี้

1. ช่วยพัฒนาความเชื่อของนักเรียน
2. ช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน
3. ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

4. ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน
5. ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกัน
6. ทำให้นักเรียนมีวิสัยทัศน์ หรือมุมมองกว้างขึ้น
7. ช่วยให้นักเรียนมีการปรับตัวในสังคมดีขึ้น

ทิสนา แคมณี (2557 : 265) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ดังนี้

1. การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพา (Positive Interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากัน เพื่อความสำเร็จร่วมกัน
2. การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Face Interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ
3. การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skill) โดยเฉพาะทักษะ การทำงานร่วมกัน
4. การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ที่ใช้ในการทำงาน
5. การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงาน หรือผลสัมฤทธิ์ ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินผลได้ (Individual Accountability) หากผู้เรียนได้มีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาส ได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

กล่าวสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุมีผล มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่มของนักเรียน มีความภาคภูมิใจและเห็นคุณค่าในตนเองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อกัน

### 3. จุดประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ชนาธิป พรกุล (2544 : 71-72) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้สอนใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เมื่อต้องการให้ผู้เรียนได้รับสิ่งต่อไปนี้

1. การพัฒนาสติปัญญา มีทักษะการคิด การสื่อสาร การแก้ปัญหา
2. ทักษะทางสังคม เช่น การร่วมมือ การช่วยเหลือ การปฏิสัมพันธ์ในทางสร้างสรรค์ ความอดทนต่อความแตกต่าง เรียนรู้ในการพึ่งพาอาศัยผู้อื่น มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและการทำงานเป็นทีม
3. การพัฒนาตนเอง เช่น ควบคุมตนเองในการเรียน เข้าใจตนเอง เห็นคุณค่าในตนเอง มีความมั่นใจ
4. ความเท่าเทียมกัน ยอมรับว่าทุกคนเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะมีความแตกต่างกัน



ในเรื่องใด

อารมณ์ ใจเที่ยง (2550 : 121) สำหรับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้กล่าวไว้ว่า ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

2. เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม ตอบคำถาม การใช้ภาษา การพูด ฯลฯ

3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ

กล่าวสรุปได้ว่า จุดประสงค์ของการเรียนแบบร่วมมือต้องการให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา การแก้ปัญหาฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่นและยอมรับว่าทุกคนเท่าเทียมกัน

#### 4. รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน

Robert E. Slavin และคณะ (1990 : 29-35) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบการสอนแบบร่วมมือในทุกรูปแบบ จะยึดหลักการสอน 3 ประการด้วยกัน คือ รางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายและความสำคัญของแต่ละบุคคล และโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน จากงานวิจัยพบว่ารางวัลของกลุ่มและความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่มเป็นลักษณะที่จำเป็นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รูปแบบการสอนแบบร่วมมือในหลักการของ Slavin ที่นิยมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Student Team-Achivement Division (STAD) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถดัดแปลงได้เกือบทุกวิชา และทุกระดับชั้น เน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

2. Team-Game Tournament (TGT) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ (STAD) แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นโดยการใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

3. Team Assised Individualization (TAI) เป็นรูปแบบการสอน ที่คล้ายกับที่ผสมแนวความคิดระหว่างการร่วมมือกันเรียนรู้ กับการสอนรายบุคคล (Individual Instruction)รูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

4. Cooperative Integrated Reading and Compostition (CIRC) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบผสมผสานที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียน ประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ



5. JIGSAW II โดย Elliot-Aronson และคณะ (1978) เป็นผู้คิดค้น ต่อมาภายหลัง Slavin จึงได้นำแนวความคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้มีความเหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชา วิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่น ๆ ที่เน้นพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่า ทักษะ

จากรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนวคิดของ Robert E. Slavin ที่ได้ ได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด ตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ แบบ STAD, TGT, TAI, CIRT และ JIGSAW II

ทิตินา แคมณี (2557 : 265-271) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกันไป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอร์ (JIGSAW)

1.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

1.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเทียบได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น)

1.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

1.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อน ในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ ภาพรวมของสาระทั้งหมด

1.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ได้รับรางวัล

2. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบเอส. ที. เอ. ดี. (STAD) คำว่า STAD เป็นตัวย่อของ Student Teams – Achievement Division กระบวนการดำเนินการมีดังนี้

2.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนี้อาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้

2.3 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียน แต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้ ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน  
คะแนนพัฒนาการ ถ้าคะแนนที่ได้คือ

-11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0

-1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10

+1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20

+11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

2.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละครในกลุ่  
มารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

3. กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ ที.เอ.ไอ (TAI) คำว่า TAI มาจาก Team – Assisted Individualization ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

3.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

3.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

3.3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้รับการทดสอบรวบยอด  
ครั้งสุดท้ายได้

3.3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกหัดไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำ  
ได้แล้ว จึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

3.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกัน เป็น  
คะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

4. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที.จี.ที (TGT) ตัวย่อ TGT มาจาก Team Games Tournament ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียก  
กลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งมในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขันกำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

4.4 สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกัน ดังนี้

4.4.1 แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

4.4.2 สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

4.4.3 ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงให้คนถัดไปตอบจนครบ

4.4.4 ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

4.4.5 ให้คะแนนคำตอบ มีดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก ได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไป ได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

4.4.6 ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข-ค ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

4.4.7 ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

4.5 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนน ที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

5. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ แอล.ที (L.T) “L.T” มาจากคำว่า Learning Together ซึ่งมีกระบวนการที่ง่ายไม่ซับซ้อน ดังนี้

5.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

5.2 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ศึกษาเนื้อหาพร้อมกันโดยกำหนดให้แต่ละคน

มีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

สมาชิกคนที่ 1 อ่านคำสั่ง

สมาชิกคนที่ 2 หาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 3 หาคำตอบ

#### สมาชิกคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

5.3 กลุ่มสรุปคำตอบร่วมกันและส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม

5.4 ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนเท่ากันทุกคน

6. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ จี.ไอ. (G.I) คือ Group Investigation รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เข้าเรียนช่วยกันไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

6.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

6.2 กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน โดย

6.2.1 แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆแล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือ

คำตอบ

6.2.2 ในการเลือกเนื้อหา ควรให้ผู้เรียนอ่อน เป็นผู้เลือกก่อน

6.3 สมาชิกแต่ละคน ไปศึกษาหาข้อมูล/คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกัน และสรุปผลการศึกษา

6.4 กลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

7. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ซี.ไอ อาร์.ซี. (CIRC) รูปแบบ CIRC หรือ Cooperative Integrated Reading And Composition เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนอ่านและเขียนโดยเฉพาะรูปแบบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

7.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถในการอ่านนักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่ 2 คนหรือ 3 คน ทำกิจกรรมการอ่านแบบเรียนร่วมกัน

7.2 ครูจัดทีมใหม่โดยให้แต่ละทีมมีนักเรียนต่างระดับความสามารถอย่างน้อย 2 ระดับ ทีมทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เขียนรายงาน แต่งความ ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่าง ๆ และมีการให้คะแนนผลงานของแต่ละทีม ทีมใดได้คะแนน 90% ขึ้นไป จะได้รับประกาศนียบัตรเป็นซูเปอร์ทีม หากได้รับคะแนนตั้งแต่ 80-89% ก็จะได้รับรางวัลรองลงมา

7.3 ครูพบกลุ่มการอ่านประมาณวันละ 20 นาที แจ้งวัตถุประสงค์ในการอ่านแนะนำคำศัพท์ใหม่ ๆ ทบทวนศัพท์เก่า ต่อจากนั้นครูจะกำหนดและแนะนำเรื่องที่จะอ่านแล้วให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ เช่น อ่านเรื่องในใจแล้วจับคู่อ่านออกเสียงให้เพื่อนฟัง และช่วยกันแก้จุดบกพร่องหรือครูอาจจะให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามวิเคราะห์ตัวละครวิเคราะห์ปัญหาหรือทำนายว่าเรื่องจะเป็นอย่างไรต่อไป เป็นต้น

7.4 หลังจากกิจกรรมการอ่าน ครูนำการอภิปรายเรื่องที่อ่าน โดยครูจะเน้นการฝึกทักษะต่างๆ ในการอ่าน เช่น การจับประเด็นปัญหา การทำนาย เป็นต้น

7.5 นักเรียนรับการทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจ นักเรียนจะได้รับคะแนนเป็นทั้งรายบุคคลและทีม

7.6 นักเรียนจะได้รับการสอนและฝึกทักษะการอ่านสัปดาห์ละ 1 วัน เช่น ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการอ้างอิง ทักษะการใช้เหตุผล เป็นต้น

7.7 นักเรียนจะได้รับชุดการเรียนรู้การสอนเขียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อการเขียนได้ตามความสนใจ นักเรียนจะช่วยกันวางแผนเขียนเรื่อง และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง และในที่สุดตีพิมพ์ผลงานออกมา

7.8 นักเรียนจะได้รับการบ้านให้เลือกอ่านและหนังสือที่สนใจ และเขียนรายงานเรื่องที่อ่านเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้ปกครองช่วยตรวจสอบพฤติกรรมการอ่านของนักเรียนที่บ้าน โดยมีแบบฟอร์มให้

8. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction) รูปแบบนี้พัฒนาขึ้นโดย เอลิซาเบธ โคเฮน และคณะ (Elizabethcohen) เป็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกับรูปแบบ จี.ไอ. เพียงแต่จะเน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำเป็นรายบุคคล นอกจากนั้นงานที่ให้อย่างมีลักษณะของการประสานสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทักษะหลายประเภท และเน้นการให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องค้นหาความสามารถเฉพาะทางของผู้เรียนที่อ่อนโคเฮน เชื่อว่าหากผู้เรียนได้รับรู้ว่าตนมีความถนัดในด้านใด จะช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองในด้านอื่นๆ ด้วย รูปแบบนี้จะไม่มีการใช้กลไกของการให้รางวัล เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้ออกแบบให้งานที่แต่ละบุคคลสามารถสนองต่อความสนใจของผู้เรียนและสามารถจูงใจผู้เรียนแต่ละคนอยู่แล้ว

กล่าวสรุปได้ว่า จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือจะพบว่า การเรียนแบบร่วมมือมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ผู้เรียนจะต้องฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีกระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ และการแข่งขันด้วยเกมจะกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม สมาชิก ในกลุ่มมีโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ต้องรับผิดชอบร่วมกันโดยยึดหลักว่าทุกคนจะต้องร่วมมือกันสร้างองค์ความรู้ร่วมกันให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม คือต้องเป็นทีมชนะเลิศ เพื่อที่จะได้รับรางวัล ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงมีความสนใจที่จะนำเอาเทคนิคของการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือแบบแข่งขันเป็นทีม มาศึกษาและทำการทดลอง ในครั้งนี้

## การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (STAD)

### 1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การเรียนการสอนโดยวิธี STAD เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สลาวินได้พัฒนาจากการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า Student Teams-Achievement Divisions ซึ่งเป็นรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อขจัดปัญหาทางการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้การปรับตัว มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อทุกคน อีกทั้งเกิดความสนุกสนานในการเรียนเพราะมีกิจกรรมที่ต้องร่วมมือกันปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น โดยเป็นเสมือนวิธีการ เพื่อมุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียน เป็นระเบียบสูงขึ้น และเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเรียนแบบกลุ่มการเรียนโดยวิธี STAD เป็นรูปแบบการเรียนซึ่งผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ในการเรียนจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำช่วยเหลือและร่วมมือกัน ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งอัตราส่วนระหว่างนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็น 1 : 2 : 1 การจัดกลุ่มนี้อาจพิจารณาจากผลการเรียนหรือคะแนนการสอบที่ผ่านมา สำหรับวิธีการสอนครูผู้สอนเป็นผู้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับเนื้อหา นั้น ๆ แต่หลังจากครูสอน เนื้อหาแล้ว แต่ละกลุ่มจะได้รับบัตรงานเพื่อนำไปศึกษาร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถามภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจดีแล้วจะต้องอธิบายให้ความช่วยเหลือ สมาชิกที่ยังไม่เข้าใจ สำหรับการทดสอบนั้นนักเรียนต่างคนต่างสอบจะช่วยเหลือกันไม่ได้ คะแนนการสอบของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะนำมาแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศคะแนนของกลุ่มถ้ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็จะมีรางวัลให้ ดังนั้น สมาชิกในกลุ่มทุกคนจำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันทำงาน ตลอดถึงความรับผิดชอบต่องานร่วมกัน โดยมุ่งเน้น ผลประโยชน์และความสำเร็จของกลุ่ม ดังนั้นสิ่งที่สมาชิกจะต้องคำนึงถึงมี 3 ประการ คือ

1. รางวัลของกลุ่ม (Team Rewards) ที่ได้รับเมื่อกลุ่มทำคะแนนเฉลี่ยได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด



2. ความรับผิดชอบรายบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่ม สมาชิกทุกคนจะต้องเข้าใจในเนื้อหาของบัตรงาน (Worksheets) เป็นอย่างดีดังนั้นสมาชิกที่เข้าใจดีแล้วจะต้องอธิบายให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจด้วย เพราะเมื่อมีการทดสอบสมาชิกจะต้องทำด้วยตนเอง โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน แต่คะแนนที่ได้จากการสอบจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

3. โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน (Equal Opportunity of Success) หมายถึง สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะทำดีที่สุด และประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกันเพราะคะแนนทดสอบแต่ละครั้งจะนำมาแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นกลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ก็ด้วยความร่วมมือช่วยเหลือกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 2) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธี การสอนแบบหนึ่งโดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานส่วนรวมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันและกัน มีทักษะการทำงานกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มแบบร่วมมือการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งคล้าย กับเทคนิค TGT (Teams Games Tournament) ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบสมาชิกแต่ละคนนำมาบวกเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

กล่าวสรุปได้ว่า การสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ในกลุ่มหนึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง-ปานกลาง-อ่อน นักเรียนเก่งจะต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้เพื่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มดีที่สุด ครูมีหน้าที่แนะนำเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา และให้การเสริมแรงด้วยการให้รางวัล เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกันทำงาน

## 2. องค์ประกอบของการเรียนตามรูปแบบ STAD

สุวิทย์ มูลคำ (2545 : 134-135) ได้เสนอว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. การมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มมีการทำงานอย่างเป้าหมายร่วมกัน มีการแข่งขัน มีการใช้วัสดุอุปกรณ์และข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน รวมทั้งได้รับผลประโยชน์หรือรางวัล โดยเท่าเทียมกัน

2. การปฏิบัติสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดระหว่างการทำงานกลุ่ม (Face to Face



Promotion Interaction) เป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับซึ่งกันและกัน

3. การตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นกิจกรรมที่ตรวจเช็คหรือทดสอบให้มั่นใจว่าสมาชิกมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่เพียงใดโดยสามารถที่จะทดสอบเป็นรายบุคคล เช่น การสังเกตการณ์ทำงาน การสุ่มถามปากเปล่า เป็นต้น

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skill) ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ เพื่อให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ ผู้เรียนควรจะได้รับ การฝึกฝนทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการตัดสินใจในการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Progress) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนซึ่งสมาชิกแต่ละคนจะต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน มีการวางแผน ดำเนินงานตามแผนประเมินผล งานและปรับปรุงงานร่วมกัน

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ จะเป็นปัจจัย สำคัญที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องมีความ มุ่งมั่น มีความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในการดำเนินกิจกรรม จึงจะให้งานบรรลุ เป้าหมายที่กำหนดได้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD (Student Teams-Achievement Division) มี ส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ

1. กลุ่มหรือทีม (Student Teams)
2. กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division)

ส่วนประกอบทั้งสองส่วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กลุ่มหรือทีม (Student Teams) นักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD นั้น ในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะมีสมาชิก 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์พื้นฐานทางการ เรียนสูง ปานกลาง และต่ำ สมาชิกในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้องร่วมมือกัน ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและ กันในด้านการเรียนเพื่อที่จะให้แต่ละคนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ที่เรียน ในแต่ละกลุ่มหรือทีม จะต้องเตรียมสมาชิกในกลุ่มของตนให้พร้อม สำหรับการทดสอบรายบุคคลที่จะมีขึ้นประมาณสัปดาห์ ละ 2 ครั้งคะแนนที่แต่ละคนทำได้จะถูกแปลงให้เป็นคะแนน ของกลุ่ม โดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีม สมาชิก ภายในกลุ่มหรือทีมจะร่วมกันในการทำงาน เพื่อที่จะแข่งขันกับกลุ่มหรือทีม สมาชิกภายในกลุ่มหรือ ทีมจะร่วมมือกันในการทำงาน เพื่อที่จะแข่งขันกับกลุ่มหรือทีมอื่น

2. กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เป็นวิธีทางที่จะช่วยให้ เด็กทุกระดับความสามารถทางการเรียนสามารถที่จะทำคะแนนได้สูงสุดเต็มความสามารถของตนเอง

ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์จะเริ่มจากการนำคะแนนทดสอบของครั้งที่ผ่านมาของนักเรียนทุกคนมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 8 คนแรก จะถือได้ว่าเป็น กลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 (Division 2)เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์นี้จะใช้สำหรับการแปลงคะแนนการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบแต่ละครั้งให้เป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีมของตน โดยการแปลงคะแนนนี้จะพิจารณาจากคะแนนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) โดยนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตน 10 คะแนน นักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับสองของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 8 คะแนน ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับ 3 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 4 คะแนน และนักเรียนที่ได้อันดับที่ 4 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 6 คะแนน อันดับที่ 5, 6, 7 และ 8 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 2 คะแนน

การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์นี้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงก็จะแข่งขันกันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเช่นเดียวกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลางก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเช่นเดียวกัน วิธีการเช่นนี้จะพบว่านักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันจะแข่งขันเท่านั้น การแข่งขันจะไม่ใช่ การแข่งขันระหว่างนักเรียนทุกคนในห้องเรียนเดียวกัน ดังนั้น การนำระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะกระตุ้นให้นักเรียนในแต่ละระดับความสามารถได้กระทำกิจกรรมเต็มที่ตามความสามารถของตนเอง

ในการทดสอบนั้น บางครั้งคะแนนของสมาชิกในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์อาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยที่สมาชิกที่อยู่ในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์มีคะแนนที่สามารถอยู่ในกลุ่มสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าได้ เช่น นักเรียนที่ได้อันดับที่ต้น ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 อาจจะได้คะแนนมากกว่านักเรียนที่ได้อันดับท้าย ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 เป็นต้น ถ้ามีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้น กลุ่มสัมฤทธิ์ ในการสอบครั้งต่อไปจะต้องจัดใหม่ โดยนำคะแนนจากการสอบครั้งล่าสุดมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อย แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์โดยวิธีการและหลักการเช่นเดิม จะเห็นว่ากลุ่มสัมฤทธิ์นี้มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เพื่อให้ให้นักเรียนที่มีความสามารถเท่ากันหรือใกล้เคียงกันได้แข่งขันซึ่งกันและกัน

กล่าวสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ทั้ง 5 องค์ประกอบนี้จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกทุกคน จะต้องมีความ

มุ่งมั่น มีความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในการดำเนินกิจกรรม จึงจะให้งานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้

### 3. ขั้นตอนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD

ไสว พัทธขว (2544 : 195-217) กล่าวถึง รูปแบบ STAD (Student Teams- Achievement Division) และ Slavin ได้เสนอไว้ เมื่อปี ค.ศ. 1980 นั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียน ต้องเรียน ไม่ว่าจะป็นมโนคติ ทักษะและ/หรือกระบวนการ การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียนนี้อาจใช้การบรรยาย การสาธิตประกอบการบรรยาย การใช้วีดิทัศน์หรือแม้แต่การให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองตามหนังสือเรียน

2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Teams) ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4 – 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีทั้งเพศหญิงและเพศชาย และมีหลายเชื้อชาติ ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มได้ทราบถึงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่านักเรียนต้องช่วยเหลือกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหาาร่วมกัน ตรวจสอบคำตอบของงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทำงานให้ดีที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ให้กำลังใจและทำงานร่วมกันได้

3. การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็ทำการทดสอบย่อยนักเรียน โดยนักเรียนต่างคนต่างทำ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา สิ่งนี้จะเป็นตัวกระตุ้นความรับผิดชอบของนักเรียน

4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักขึ้น ในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (Base Score) ซึ่งเป็นคะแนนต่ำสุดของนักเรียนในการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง ซึ่งคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนพื้นฐาน (คะแนนต่ำสุดในการทดสอบ) กับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ใน การทดสอบย่อยนั้น ๆ ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team Score) ได้จากการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าด้วยกัน

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) โดยการประกาศคะแนน ของกลุ่มแต่ละกลุ่มให้ทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตรหรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด โปรดจำไว้ว่า คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ

ทิตินา แคมมณี (2547 : 265-267) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ STAD ว่า ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การเตรียมการสอนและตารางกิจกรรม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การเตรียมการสอน (Preparation)

1.1 เนื้อหาบทเรียน (Material) การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD สามารถใช้ได้กับเนื้อหาต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้นตามหลักสูตร โดยเฉพาะเนื้อหาที่ทางมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์ สร้างขึ้นหรือเนื้อหาที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย เอกสารประกอบ การสอน (Supplement Materials) ใบงาน (Work Sheet) กระดาษคำตอบ (Answer Sheet) และ แบบทดสอบ (Quiz) สำหรับเนื้อหาแต่ละแผนการสอน

1.2 การจัดกลุ่มนักเรียน (Assigning Students to Teams) ในแต่ละกลุ่มจะ ประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน จะประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คนถ้ามี สมาชิก 5 คน จะมีนักเรียนปานกลางเพิ่มอีก 1 คน ข้อควรกำหนดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มคือไม่ควรให้นักเรียนเลือกเข้ากลุ่มเองเพราะจะเลือกคนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับตนเอง ข้อควรปฏิบัติในการจัดกลุ่มมีดังนี้

1.2.1 จัดทำบัตรสำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่ม

1.2.2 จัดอันดับนักเรียนโดยจัดเรียงนักเรียนที่มีผลคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุดจาก จากผลการเรียนที่ผ่านมา หรือบางครั้งอาศัยวิจารณ์ญาณของครูเองก็ได้

1.2.3 กำหนดจำนวนของกลุ่มต่าง ๆ ในแต่ละกลุ่มควรมีสมาชิก 4 คน การจะกำหนดว่ามีจำนวนกี่กลุ่มนั้นให้เอา 4 ไปหารจำนวนนักเรียนทั้งหมด ถ้าหารไม่ลงตัว ก็จะมีบางกลุ่มมีสมาชิก 5 คน บางกลุ่มจะมีสมาชิก 4 คน

1.2.4 จัดนักเรียนเข้าประจำกลุ่มในแต่ละกลุ่ม ควรจัดให้มีสมาชิกสมดุลกันมี ระดับความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเท่ากันและประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำของแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน

2. ตารางกิจกรรม (Schedule of Activities) การเรียนตามรูปแบบ STAD ประกอบด้วย การเรียนการสอนดังนี้

2.1 การสอน (Teach) การสอนเป็นการนำเสนอของครู อาจใช้เวลาประมาณ 1-2 คาบ ในการสอนเนื้อหาเรื่องหนึ่ง โดยดำเนินการตามแผนการสอน ควรเสนอบทเรียนให้ครอบคลุมถึงการ นำเข้าสู่บทเรียน การพัฒนา และการฝึกโดยให้แนวปฏิบัติ

2.2 การเรียนเป็นกลุ่ม (Teams Study) การเรียนเป็นกลุ่มหลังจากที่ครูสอนเนื้อหา ในบท เรียนแล้ว นักเรียนจะได้ศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มใช้เวลา 1-2 คาบ เอกสารที่ใช้ในขั้นนี้คือใบงาน (Work Sheet) และบัตรเฉลยคำตอบ (Answer Sheet) อย่างละ 2 ชุด ขณะที่เรียนสมาชิกในกลุ่ม จะต้องเรียนรู้เนื้อหานั้นให้เข้าใจ หน้าที่ของกลุ่มคือทำให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาทั้งหมดโดยการ ช่วยเหลือกัน ในคาบแรกของการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูจะต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจแนวทางใน การทำงานร่วมกันและเทคนิคต่างๆในการเรียนเป็นกลุ่ม

2.3 การทดสอบ (Test) การทดสอบจะใช้เวลาประมาณ  $\frac{1}{2}$  - 1 คาบ เป็นการทดสอบรายบุคคล ในการทดสอบครูควรใช้เวลาในการทดสอบอย่างเพียงพอ และไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปรึกษากันในขณะที่ทำแบบทดสอบ เพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนทุกคนเข้าใจในบทเรียนเป็นอย่างดีแล้วเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จให้นักเรียนสลับกันตรวจให้คะแนนครูตรวจทาน อีกครั้ง ครูจึงนำคะแนนมาแจ้งให้นักเรียนทราบ

2.4 การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Teams Recognition) มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นคะแนนของแต่ละกลุ่มแต่ละบุคคลที่เพิ่มขึ้น หลังจากครูคำนวณคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนแล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน ของแต่ละกลุ่ม มีการให้รางวัลหรือประกาศนียบัตรแก่กลุ่มที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าเป็นไปได้ครูควรบอกคะแนนในคาบถัดไปหลังจากทดสอบเสร็จ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

#### 2.4.1 ขั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

1) การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เป็นเนื้อหาใหม่โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษา เรียนรู้ด้วยตนเองรวมทั้งสื่อ วัสดุ อุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ ในความรู้ ใบงาน เป็นต้น

2) การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย เช่น ข้อทดสอบ กระดาษคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นต้น

2.4.2 ขั้นจัดทีม ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4-5 คนเช่นทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วยชาย 2 คน หญิง 2 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน เป็นต้น

#### 2.4.3 ขั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

2) ทีมวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่าน ผู้หาคำตอบ ผู้สนับสนุน ผู้จัดบันทึก ผู้ประเมินผล เป็นต้น

3) สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมมากกว่าการแข่งขันแบบตัวต่อตัว

4) ผู้เรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหา

#### 2.4.4 ขั้นทดสอบ ประกอบด้วย

1) ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้จากข้อทดสอบของผู้สอน

2) ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมการตรวจผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน

3) ทีมจัดทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิกแต่ละคนและคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม

2.4.5 ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม เป็นการประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรองยกย่อง ชมเชย ทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ให้อาจารย์ ลงจดหมายข่าว ประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ นำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน จัดทีม ทดสอบย่อย คะแนนพัฒนาเป็นรายบุคคล และการตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

#### 4. การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์

Johnson and Johnson (1993 : 235-237) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือใช้ได้เป็นอย่างดีกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างคล่องแคล่ว และมีความหมาย ด้วยเหตุผลดังนี้

1. มโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัตร (Dynamic Process) ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข่งขัน การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การสอนคณิตศาสตร์ โดยปกติอยู่บนพื้นฐานที่ว่านักเรียนเป็นผู้คอยดูดซับข้อมูลความรู้จากการฝึกซ้ำและจากการให้แรงเสริม การมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข่งขันเป็นการท้าทายทางสมองสำหรับนักเรียนทุกคน และการอยากรู้ อยากเห็น จะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน (Interpersonal Enterprise) การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจน ว่าจะแก้ปัญหาให้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาให้เหตุผลและวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อน จะทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) มีวิธีการให้เหตุผลระดับสูง และเกิดการเรียนรู้ระดับสูงในกลุ่มย่อย นักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่า การอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

3. การเรียนเป็น กลุ่มมีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในโครงสร้างของการแข่งขันและการเรียนรายบุคคลนักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันจะให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ปัญหา และ



เลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็จะเป็นไปแบบไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

4. การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขัน และการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหาเรื่อยๆไปสู่รายบุคคล

5. การทำงานร่วมมือกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของตนเองเป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้โมติ กระบวนการและยุทธวิธี ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-Esteem)เกิดการยอมรับความสามารถ ของตนเองในการแก้ปัญหา

6. การเลือกรายวิชาเรียนและการเลือกอาชีพ เพื่อนมีอิทธิพลสูงต่อนักเรียน หากมีนักเรียนบางคนในชั้นเรียนเลือกวิชาเรียนไม่เหมาะสมกับตัวเขาการช่วยเหลือให้เขาได้พัฒนาจะเกิดขึ้นในสถานการณ์การเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนมีแนวโน้มที่ชอบและสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์ มากกว่าและได้รับการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในการเรียนความสำเร็จที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของนักเรียนในการแก้ปัญหาจะทำให้เกิดการเรียนรู้โมติและการวิเคราะห์มากขึ้นซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็น ในการอภิปรายและการวางแผนในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่เป็นการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกัน การช่วยเหลือกันและการเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มแบบร่วมมือ มีผลทางบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่มต่อเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และความมั่นใจในตนเอง (Self - Confidence)

Davidson (อ้างถึงใน เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. 2543 : 41) ได้กล่าวถึงความเหมาะสมของการสอนคณิตศาสตร์โดยการใช้กิจกรรมร่วม ดังนี้

1. การเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายให้สมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจแนวความคิดและความคิดรวบยอดของตนเองให้กระจ่างขึ้นตลอดจนได้แสดงความรู้เกี่ยวกับการเรียนของตน

2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียน คณิตศาสตร์ ผู้เรียนภายในกลุ่มจะไม่มีการแข่งขันในการแก้ปัญหา ซึ่งปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้ความคิดรวบยอดและยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

3. คณิตศาสตร์แตกต่างไปจากวิชาอื่นในแง่ที่ครูสามารถประมาณเวลาได้ว่า



ในการแก้ปัญหาแต่ละข้อควรใช้เวลาานเท่าไร และเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่งในการอภิปรายกลุ่มเพื่อหาคำตอบได้ โดยผู้ที่เรียนสามารถโน้มน้าวเพื่อนให้ยอมรับได้โดยใช้เหตุผลประกอบ

4. ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละปัญหาสามารถแก้ได้หลายวิธี และผู้เรียนก็จะสามารถอภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้

5. ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มด้านพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Basic Fact) และกระบวนการคิดคำนวณที่จำเป็น โดยใช้สถานการณ์ที่สนุกสนานและตื่นเต้น เช่น เกมปริศนาหรือการอภิปรายปัญหา

6. ในขอบเขตของวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเต็มไปด้วยความคิดที่ท้าทายและการกระตุ้น สมอจะทำให้เกิดการอภิปรายวิธีคิดและทางเลือก การเรียนโดยการพูดคุย การฟัง การอภิปรายและการคิดร่วมกับผู้อื่นสามารถเรียนรู้ได้ดีเช่นเดียวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสอย่างมากในการสร้างความคิด ค้นคว้าในสถานการณ์ต่าง ๆ มีการคาดคะเนและการตรวจสอบข้อมูล การตั้งปัญหาเพื่อจะกระตุ้นให้ สนใจอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น และมีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของผู้เรียนแต่ละคนในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกันจะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อยและเป็นประสบการณ์ที่มีค่า

กล่าวสรุปได้ว่า การเรียนโดยวิธีการสอนแบบร่วมมือ STAD หมายถึงการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน คือ เป็นนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ใน กลุ่มเดียวกัน นักเรียนที่เรียนเก่งต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มที่ดีที่สุด และครูมีหน้าที่ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา และมีการเสริมแรง ด้วยการให้รางวัล เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความร่วมมือกัน

## ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้

การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนนักวิจัยจะใช้การจัดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรม เป็นเครื่องมือในการวิจัยซึ่งต้องหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ใช้นิยมหาประสิทธิภาพของ ( $E_1 / E_2$ ) (ซึ่งไม่ใช่ค่าสถิติ) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว สามารถหาประสิทธิภาพของสื่อ ( $E_1 / E_2$ ) ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างด้วยรายละเอียดดังนี้ (ชวลิต ชูกำแหง. 2553 : 121-123)

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่จากกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะ

คำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

- เมื่อ  $E_1$  แทน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัดทำหน่วยระหว่างนักเรียน  
 ของนักเรียนทุกคน (N คน)  
 A แทน คะแนนเต็มของคะแนนแบบฝึกหัดทำหน่วยระหว่างเรียน  
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้นาน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

- เมื่อ  $E_2$  แทน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้

- $\sum Y$  แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนของ  
 นักเรียนทุกคน (N คน)  
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การหาประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า  $80 - 2.5 = 77.5$  ส่วนการกำหนดเกณฑ์ ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ คือไม่ควรเกินร้อยละ 5 นอกจากนี้ยังพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อวัตกรรม สติปัญญาของกลุ่มผู้เรียน และวุฒิภาวะของผู้เรียนเป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนา ความรู้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า ยกตัวอย่าง เช่น นวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้ อาจกำหนด

$E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 ส่วนนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่าง ๆ อาจกำหนด  $E_1/E_2$  ที่ 75/75 เป็นต้น

3. ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) เป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้หรือนวัตกรรมนั้น ๆ ซึ่งคำนวณได้หลายสูตร แต่นิยมใช้เป็นวิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของ Goodman, Fletchers และ Schneider ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน})(\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ซวาล แพร์ตกุล (2516 : 15-17) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสำเร็จ ในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมอง นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ควรประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่งคือ ความรู้ ทักษะ และความสารถของสมองด้านต่าง ๆ

กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 13) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่ต้องอาศัยทักษะ หรือต้องอาศัยความรู้ หมายถึงวิชาใดวิชาหนึ่ง

ล้วน สายยศ และอังคณา (2539 : 20) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียน เป็นผลมาจากการเรียนการสอนวัดได้โดยผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 150) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

ไพศาล หวังพานิช (2536 : 30-31) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรม หรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้การสอนเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนา ขึ้นมาจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง

กล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพต่าง ๆ ของสมอง นั่นคือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและควรประกอบด้วยสิ่งสำคัญ อย่างน้อย 3 สิ่ง คือ ความรู้ ทักษะ และความสามารถของสมองด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยการทดสอบโดยใช้เครื่องมือ

### 2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Prescott (1957 : 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดาและลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณีความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนไว้ด้วยกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งในบ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

Carroll (1963 : 723-733) กล่าวว่าอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

Maddox (1963 : 9) ได้ทำการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมอง ร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับโอกาส และสิ่งแวดล้อม 10-15 ดังนั้นจะเห็นได้ว่ามีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่จะเห็นได้ว่าผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นคือ การสอนของครูนั่นเอง จะเห็นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Entry Behaviors) หมายถึงความรู้ความสามารถ และทักษะต่างๆ ของผู้เรียนที่มีมาก่อน

2. คุณลักษณะทางจิตใจ (Affective Entry Characteristics) แรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้สิ่งใหม่ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียน เจตคติต่อเนื้อหาวิชาเรียน

3. คุณภาพในการเรียนการสอน (Quality of Instruction) หมายถึงประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนได้รับ ได้แก่ คำแนะนำและการปฏิบัติและแรงเสริมของผู้สอนที่มีผลต่อผู้เรียน

กล่าวสรุปได้ว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ตัวผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม

### 3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดดูว่า นักเรียนมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง ในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกฝนอบรมในช่วงที่ผ่านมา

วารี ว่องพินัยรัตน์ (2530 : 1) และไพศาล หวังพานิช (2526 : 8-9) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถ วัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์” (Achievement Test)

กล่าวสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชานั้นสามารถวัดได้ 2 แบบ คือการวัดด้านปฏิบัติและการวัดด้านเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน ผู้วิจัยได้วัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 63) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน

ล้วน สวยยศ และอังคณา สวยยศ (2538 : 146-147) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถาม ให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance Test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 พวก คือ แบบทดสอบของครูที่สร้างขึ้น กับแบบทดสอบมาตรฐาน

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึกที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่า นักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบทพร้องที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือวัดความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามแต่ที่ครูปรารถนา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องนั้น ๆ ก็ได้ จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้

บุญชม ศรีสะอาด (2552 : 83) ได้กล่าว แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอนนั้นโดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอนอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

กล่าวสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอบนั้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์และเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน

## 5. แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วารี ธีระจิตร (2534 : 220-221 ; อ้างอิงมาจาก Bloom. 1956 : 219) แนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตาม



การจัดประเภทจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของบลูม ซึ่งจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นเรื่องที่ต้องการรู้ว่าคุณเรียนระลึกได้จำข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงได้ เพราะข้อเท็จจริงบางอย่างมีคุณค่าต่อการเรียนรู้
  2. ความเข้าใจ (Comprehension) แสดงถึงระดับความสามารถ การแปลความ การตีความและขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ได้เช่น การจับใจความได้ อธิบายความหมายและขยายเนื้อหาได้
  3. การนำไปใช้ (Application) ต้องอาศัยความเข้าใจเป็นพื้นฐานในการช่วยตีความ ของข้อมูล เมื่อต้องการทราบว่าข้อมูลมีประเด็นสำคัญอะไรบ้าง ต้องอาศัยการรู้จักเปรียบเทียบแยกแยะความแตกต่าง พิจารณานำข้อมูลไปใช้โดยให้เหตุผลได้
  4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นทักษะทางปัญญาในระดับที่สูงจะเน้นการแยกแยะ ข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ และพยายามมองหาส่วนประกอบว่ามีความสัมพันธ์และการจัดรวบรวม บลูม (Bloom) ได้แยกจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ระดับ คือ การพิจารณาหรือการจัดประเภทองค์ประกอบต่างๆ การสร้างความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นและการคำนึงถึงหลักการที่ได้จัดรวบรวมไว้แล้ว
  5. การสังเคราะห์ (Synthesis) การนำเอาองค์ประกอบต่างๆ ที่แยกแยะกันอยู่มารวมเข้าด้วยกันในรูปแบบใหม่ ถ้าสามารถสังเคราะห์ได้ก็สามารถประเมินได้ด้วย
  6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การใช้เกณฑ์และมาตรฐานเพื่อพิจารณา ว่าจุดมุ่งหมายที่ต้องการนั้นบรรลุหรือไม่ การที่ให้นักเรียนสามารถประเมินค่าได้ต้องอาศัยเกณฑ์ หรือมาตรฐานเป็นแนวทางในการตัดสินคุณค่า การตัดสินใด ๆ ที่ไม่ได้อาศัยเกณฑ์น่าจะเป็นลักษณะความคิดเห็นมากกว่าเป็นการประเมินจากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นควรคำนึงจุดมุ่งหมายของกลุ่มการศึกษาด้านพุทธิพิสัย และให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จในแง่ของความรู้ทักษะทางด้านต่าง ๆ ตามแนวคิดทฤษฎีในการเรียนข้อสอบของบลูม
- กล่าวสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น ควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของกลุ่มการศึกษาด้านพุทธิพิสัย และให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จในแง่ของความรู้ทักษะทางด้านต่างๆ ตามแนวคิดทฤษฎีในการเรียนข้อสอบของบลูม

## แผนการจัดการเรียนรู้

### 1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2544 : 17) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็น



แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การใช้สื่อการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล สำหรับ เนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 58) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า เป็นการเตรียม การสอนหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยรวบรวม ข้อมูลต่างๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่ม จากการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา เจตคติ ทักษะ) จะจัด กิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการเรียนการสอนหรือแหล่งเรียนรู้ใดและประเมินผลอย่างไร

ชวลิต ชูกำแหง (2553 : 86) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลาเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553 : 124) ได้ให้คำจำกัดความของแผนการจัดการเรียนรู้คือ การ นำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำแผนการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อ อุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล โดยจัดเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของ ผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในห้องเรียน

กล่าวสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง โครงการหรือแผนการที่ครูจัดไว้เพื่อจัด กิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับวิชาใดวิชาหนึ่ง เพื่อช่วยให้การสอนของครูสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและ บรรลุวัตถุประสงค์ ตามหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ความสำคัญของแผนการสอน

ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2537 : 4-5) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ในเรื่องหลักสูตร แนวการสอนการจัดทำ จัดหาสื่อ ประกอบการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผลอย่างละเอียดทุกแง่มุม

2. ช่วยให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้เป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์จากการเรียนรู้จากหลักสูตร กับ หลักจิตวิทยา หรือนวัตกรรมเรียนใหม่ ๆ ตลอดจนปัจจัยอำนวยความสะดวกของโรงเรียน และสภาพ ปัญหา ความสนใจ ความต้องการของนักเรียน ผู้ปกครองและทรัพยากรในท้องถิ่น โดยวิธีการเชิงระบบ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ช่วยให้ครูมีคู่มือที่ทำด้วยตนเองไว้ล่วงหน้า เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับระยะเวลา และจำนวนคาบที่มีอยู่จริงในแต่ละภาคเรียน นั่นคือสอนให้ครบถ้วนและทันเวลา ช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น

4. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่ได้รับการแก้ไข และทราบจุดเด่นที่ควรได้ รับการเสริมสร้างต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดขึ้น

5. ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ต้องเที่ยงตรง เพื่อเสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษาพิเศษ และผู้บริหาร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องสามารถทราบขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครู เพื่อการนิเทศติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ถ้าผู้สอนติดธุระจำเป็นไม่สามารถสอนด้วยตนเองได้ แผนการสอนต้องใช้เป็นคู่มือแก่ผู้มาสอนแทนได้เป็นอย่างดี

8. เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

9. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงความชำนาญการพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาในหน้าที่ และเลื่อนระดับให้สูงขึ้นได้

วัฒนาพร ระเบียบทุกซ์ (2542 : 2-3) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิควิธีการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่างๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอนการเลือกใช้สื่อการวัดและการประเมินผลตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนแทนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล ที่จะ เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

กล่าวสรุปได้ว่า ในการจัดทำแผนการสอน ครูผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเป็นหลักในการจัดทำแผนการสอน เริ่มตั้งแต่สามารถแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน หรือสามารถวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดกรอบการเรียนการสอน หลังจากนั้นวิเคราะห์หน่วย

การเรียนรู้วางแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดสื่อ วางแผนการวัดและประเมินผลก่อนลงมือเขียน  
แผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

### 3. ขั้นตอนการทำแผนการเรียนรู้

สำลี รักสุทธี (2544 : 79) ได้เสนอขั้นตอนการทำแผนการสอนดังนี้

1. ศึกษาเวลาที่จะใช้งานจริงหรือกำหนดปฏิทินงาน โดยเมื่อได้รับทราบว่าจะสอนวิชาใด  
แล้วต้องศึกษาว่าสอนสัปดาห์ละกี่คาบในหนึ่งภาคเรียนมีกี่สัปดาห์ มีวันหยุดหรือวันที่ใช้กิจกรรมของ  
โรงเรียนเท่าใด เหลือเวลาที่ใช้สอนจริงเท่าใด จดบันทึกไว้
2. ศึกษาหลักสูตรให้ละเอียดในกลุ่มประสบการณ์หรือวิชาที่ทำแผนการสอน เช่น ศึกษา  
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป้าหมายสำคัญของหลักสูตร จุดประสงค์ของกลุ่มประสบการณ์ หรือวิชานั้น  
ศึกษาเนื้อหากิจกรรมเสนอแนะจากคำอธิบายวิชาในหลักสูตร คู่มือหลักสูตร คู่มือการสอน ศึกษา  
เนื้อหาว่ามีความสัมพันธ์กับวิชาใดบ้างเพื่อจะได้นำมาบูรณาการ
3. กำหนดโครงสร้างของเนื้อหาสาระ จุดประสงค์การสอน ตลอดภาคเรียนของกลุ่ม  
ประสบการณ์หรือวิชานั้น โดยใช้จุดประสงค์ในคำอธิบายในหลักสูตรเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ใช้  
คำอธิบายเชิงเนื้อหาเป็นกรอบเนื้อหาโดยใช้เอกสารอื่นประกอบด้วย เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง  
ข้อมูลทางสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมในท้องถิ่น มากำหนดเป็นเนื้อหาย่อย
4. กำหนดโครงสร้างของวิชาที่สอน โดยนำจำนวนคาบหรือจำนวนชั่วโมงสอน ที่มีจริง  
ในแต่ละภาคเรียนมากำหนด
5. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่ออุปกรณ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและ  
จุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยให้บูรณาการกับวิชาอื่น รวมทั้งกำหนดวิธีวัดผลและประเมินผลด้วย ซึ่ง  
อาจจะทำเป็นรายชั่วโมงหรือรายหัวข้อเรื่องก็ได้ โดยให้มีการบูรณาการกับวิชาอื่นด้วย

รุจิรุ ภูสาระ (2545 : 145-159) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้รวมทั้งแนวความคิด  
ขอบเขตของกลุ่มสาระการเรียนรู้มาเป็นกรอบในการทำแผนการเรียนรู้
2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เป็นจุดประสงค์ปลายทาง
3. เขียนโครงสร้างของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่หัวข้อย่อย จำนวนคาบในแต่ละหัวข้อ  
ย่อย สาระสำคัญที่เน้นความคิดรวบยอด/หลักการ/ทักษะ/คุณลักษณะและจุดประสงค์นำทางตาม  
หัวข้อย่อย
4. สร้างแผนการเรียนรู้  
กล่าวสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียดจากนั้น  
เขียนจุดประสงค์ของเนื้อหาที่สอน และกำหนดกิจกรรมการสอนรวมถึงวิธีการวัดประเมินผลด้วย  
จากนั้นจึงทำการสร้างแผนจัดการเรียนรู้

#### 4. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

ชัยชาญ วงศ์สามัญ (2543 : 40-43) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของแผนการสอนดังนี้  
รูปแบบที่ 1 มีองค์ประกอบและข้อมูลในแต่ละส่วนดังนี้

1. ชื่อวิชา ควรระบุว่าจัดเตรียมสำหรับวิชาใด
2. กลุ่มผู้เรียน ระบุว่าสอนผู้เรียนชั้นใด
3. ชื่อบทเรียน ระบุว่าเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนใด
4. ชื่อหัวข้อระบุว่าจัดเตรียมขึ้นสำหรับหัวข้ออะไร
5. เวลาเรียน ระบุว่าต้องใช้เวลาสอนนานเท่าไร
6. หัวข้อย่อย ควรแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อความสะดวกในการเตรียมเนื้อหา  
จัดลำดับเนื้อหาและง่ายต่อการสอน
7. วัตถุประสงค์ของการเรียน เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแยกเป็นข้อๆ ว่าต้องการ  
ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติอะไรบ้างจากหัวข้อที่สอน
8. วิธีสร้างความสนใจ ระบุวิธีที่สอนจะใช้ในการกระตุ้นผู้เรียนเกิดความสนใจในหัวข้อ  
ที่สอน
9. เนื้อหาวิชา ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาทั้งหมดที่จะใช้สอน ซึ่งได้ค้นคว้าและคัดจาก  
แหล่งต่าง ๆ เรียงลำดับเนื้อหาตามหัวข้อย่อยที่กำหนดไว้
10. กิจกรรมของผู้เรียน ควรมีกำหนดว่าจะให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอะไรบ้าง
11. สื่อการสอน เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องผลิตขึ้นหรือจัดหาจากแหล่งต่าง ๆ ต้องจัดเตรียมไว้  
ก่อนที่จะสอนหัวเรื่อนั้น ๆ
12. การประเมินผล ควรระบุถึงวิธีการประเมินที่จะใช้
13. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม ระบุว่าชื่อเอกสารหรือแหล่งข้อมูล  
ที่ใช้เตรียมแผนการสอน

รูปแบบที่ 2 มีองค์ประกอบและข้อมูลในแต่ละส่วนดังตัวอย่าง

วิชา.....ชั้น.....เวลาเรียน.....ชั่วโมง

1. หัวข้อ
2. วัตถุประสงค์
3. ชั้นนำ
4. ชั้นนำเสนอเนื้อหา
5. ชั้นสรุป
6. ประเมินผล

รูปแบบที่ 3 มีองค์ประกอบและข้อมูลในแต่ละส่วนดังตัวอย่าง

- วิชา.....ชั้น.....
- หัวข้อ.....เวลาเรียน.....ชั่วโมง
1. พื้นฐานผู้เรียน
  2. จุดประสงค์การเรียนรู้
  3. เนื้อหาสาระ
  4. การเตรียมความพร้อม
  5. กิจกรรมการสอน
  6. กิจกรรมผู้เรียน
  7. สื่อการสอน
  8. การประเมิน

รูปแบบที่ 4 มีองค์ประกอบและข้อมูลในแต่ละส่วนดังตัวอย่าง

- วิชา.....ชั้น.....
- บทที่.....ผู้เรียน.....
1. หัวข้อการสอน.....เวลาสอบ.....ชั่วโมง
  2. การนำเสนอเข้าสู่บทเรียน
  3. วัตถุประสงค์การเรียนรู้
  4. สรุปเนื้อหาวิชา
  5. สื่อการสอน
  6. กิจกรรมการสอน
  7. การประเมินผล
  8. เอกสารอ้างอิง

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553 : 307-308) ได้กล่าวไว้ว่าการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น มีรูปแบบหลากหลายตามสภาพความพร้อม และลักษณะสิ่งแวดล้อมของครูผู้สอนแต่ละคน แต่ต้องมีส่วนประกอบที่สำคัญครบถ้วน คือเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผลที่คำนึงถึงความสัมพันธ์ของเวลา ตัวอย่างรูปแบบการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ตัวอย่าง  
รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่.....  
 หน่วยย่อยที่..... ชั้น.....  
 เรื่อง..... เวลาเรียน..... คาบ

1. สาระสำคัญ

.....  
 .....

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง.....

.....

2.2 จุดประสงค์นำทาง.....

.....

3. สาระการเรียนรู้

.....

4. สื่อการเรียนรู้

.....

5. กิจกรรมการเรียนรู้

.....

6. การวัดและประเมินผล

.....

7. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

กล่าวสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นจากการศึกษา  
 หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา วิเคราะห์หลักสูตร กำหนดโครงการสอนซึ่งเป็นการเตรียมการสอน ล่วงหน้า  
 อย่างมีขั้นตอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ และอุปกรณ์การ  
 เรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้  
 เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

## ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานให้เป็นไป ตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจ หรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาพึงประสงค์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย ของความพึงพอใจ โดยมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายทฤษฎีด้วยกัน ซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

Morse (1955 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

Good (1973 : 161) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

กิตติมา ปรีติลภ (2529 : 321) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่ชอบ หรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองตามความต้องการของเขาได้

กล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจได้ว่าเป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในทางบวก ความชอบ ความสบายใจ ความสุขใจต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ หรือเป็นความรู้สึกที่พอใจต่อสิ่งทำให้เกิดความชอบ ความสบายใจ และเป็นความรู้สึกที่บรรลุถึงความต้องการ

### 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใดๆก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติ จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ดังนี้

Scott (1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะเกิดผลในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะ ดังนี้



- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีผู้เรียนนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

Maslow (1970 : 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับชั้นของความต้องการ(Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่นๆ ก็เกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจจะยังไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับชั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตรความรักจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียงอยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตัวเอง อยากมีความเป็นอิสระเสรีภาพ
5. ความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

Herzber (1959 : 113-115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับ นับถือลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน
2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้า ในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน ความมั่นคงในการทำงาน เป็นต้น

กล่าวสรุปได้ว่า จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเมื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลทางด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และสามารถดำเนินภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับความยกย่อง จากบุคคลอื่นส่วนผลของการตอบแทนจากภายนอก จะเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดทำให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับความยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

### 3. วิธีการวัดและประเมินความพึงพอใจ

วิธีการวัดและประเมินความพึงพอใจสามารถกระทำการได้ด้วยวิธีดังต่อไปนี้

(ชวลิต ชุกก่าแพง. ม.ป.ป. : 110-111)

3.1 การสังเกต (Observation) สังเกตการพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากน้อยปานใด ครูอาจสังเกตการณ์กระทำของนักเรียนในเรื่อง

3.1.1 การมาเรียน

3.1.2 การถามตอบในชั้นเรียน

3.1.3 การทำการบ้าน/ส่งงาน

3.1.4 อ่านหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

3.1.5 เข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

3.1.6 ชอบสังเกตและทดลองธรรมชาติรอบตัว เป็นต้น

สำหรับวิชาอื่น ๆ ก็สังเกตได้ทำนองเดียวกันนี้ ผลจากการสังเกตการณ์กระทำของนักเรียนดังกล่าวพอที่จะทำให้ครูวินิจฉัยได้ว่า นักเรียนสนใจการเรียนวิชาใดมากน้อยปานใด ในเรื่องของคุณธรรม จริยธรรมก็เช่นกัน ครูอาจสังเกตดูความประพฤติของนักเรียนแล้วแปลความว่า นักเรียนคนนั้นเป็นผู้ปฏิบัติตนดีมากน้อยปานใด เช่น การไม่ขาดเรียนก็แสดงว่ามีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง การไม่เล่นการพนัน การไม่เที่ยวกลางคืนล้วนแต่เป็นพฤติกรรมที่แปลความหมายได้ว่านักเรียนคนนั้นเป็นคนดี เป็นต้น

3.2 การสัมภาษณ์ (Interview) บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทัศนคติของนักเรียนเพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาแปลความหมาย เกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากรู้ว่าเขาสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านวรรณคดีเล่มใดบ้าง เคยเขียนกลอนใหม่ เคยอ่านหนังสืออะไรที่ดี ๆ บ้าง ลองเล่า

ให้ครูฟังบ้าง คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่ามีความสนใจ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยปานใด

3.3 การใช้แบบวัด (Rating Scale) มีครูหรือนักวัดผลได้สร้างเครื่องมือวัดทัศนคติ วัดความสนใจ วัดคุณธรรมจริยธรรมไว้มากพอสมควรซึ่งครูคนอื่นสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าเป็นแบบวัดทัศนคติหรือวัดความสนใจจะมีรูปแบบการวัด 5 รูปแบบ คือ แบบของลิเคิร์ท แบบเธอร์สตัน แบบของออสกูด แบบวัดเชิงสถานการณ์ และแบบจับคู่

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 37-43)ได้กล่าวว่าในการวัดความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามมาตราประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือที่นิยมกันมาก โดยเฉพาะการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสังคมศาสตร์ ทั้งนี้เพราะเป็นวิธีที่สะดวก และสามารถใช่วัดได้อย่างกว้างขวางทั้งข้อมูล ข้อเท็จจริง โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมา ใช้ในการประเมินนักเรียน และนักเรียนใช้ในการประเมินหรือพิจารณาตนเองหรือสิ่งอื่น ๆ ใช้ทั้งในการประเมินการปฏิบัติกิจกรรม ทักษะต่างๆและพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น ความพึงพอใจ เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความสนใจ เป็นต้น

การวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมบทเรียน กำหนดรูปแบบเป็นแบบสอบถามแบบประมาณค่า มี 5 ระดับ และนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามมาแปลความหมาย เป็นระดับ โดยเปรียบเทียบเกณฑ์แปลความหมาย ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ตรวจให้คะแนน 5 คะแนน
พึงพอใจมาก	ตรวจให้คะแนน 4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ตรวจให้คะแนน 3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	ตรวจให้คะแนน 2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ตรวจให้คะแนน 1 คะแนน

ใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

กล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ และผลการเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้น เพียงใดนั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

สุนันทา บ้านกล้วย (2556 : 77) ได้ศึกษาเรื่องผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เรื่อง การวัด สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เรื่อง การวัด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 15.79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.95

วิไลวรรณ โภษาแสง (2555 : 90-91) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ซึ่งผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.70/80.11 และ 84.36/83.67 ตามลำดับดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีค่าเท่ากับ 0.7227 และ 0.7745 ตามลำดับ แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72.27 และ 77.45 ตามลำดับและนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ไม่แตกต่างกัน

รัตนา พรหมเวช (2555 : 151) ได้ศึกษาเรื่อง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันที่ได้รับการเรียนรู้แบบ 4MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) และการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าผลการเปรียบเทียบความสามารถในการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) และการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ต่างกันทำให้มีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) มีความสามารถในการวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD)

รัชนี น้อมระวี (2554 : 156) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.59/83.45 และ 78.06/76.45 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7016 และ 0.6055 ตามลำดับซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70.16 และ 60.55 ตามลำดับและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .0001$ )

สายสวาท คนมัน (2553 : 37-38) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบโพร์แมท ผลการศึกษา พบว่าแผนการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบโพร์แมท จำนวน 6 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเรื่อง เศษส่วน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 20.47 คิดเป็นร้อยละ 68.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนโดยวิธีการสอนแบบโพร์แมทอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

สุภาวดี หัตถ์ (2553 : 94-95) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 79.52/ 79.68 และ 0.5847 ตามลำดับ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุษา ยิ่งนารัมย์ (2552 : 102-105) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่าแผนและวิธีการจัดการเรียนรู้และการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 85.83/86.22 และ .7745 ตามลำดับ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมี



ทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เรณู จินสกุล (2552 : 122-134) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและ ปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิค กลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) ผลการศึกษาพบว่าผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับ เทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังจัดการ เรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้และผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่านักเรียนมี พฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในระดับมาก อันดับแรกคือ การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมและพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติอยู่ในระดับมาก เป็นอันดับสุดท้าย คือ การพูดให้กำลังใจ ซึ่งกันและกัน

ชัชวาลย์ รัตนสวนจิก (2550 : 99-100) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ ระหว่างการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า จากการศึกษเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชา คณิตศาสตร์เรื่องเวกเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแบบการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนตามการสอน แบบร่วมมือ (STAD) การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ มีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่า นักเรียน ที่เรียนตามการสอนแบบร่วมมือ (STAD) และการสอนแบบปกติ ตามลำดับ

ทิพาพร เศรษฐโสภณ (2550 : 67-72) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนแบบ 4MATและการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 มีประสิทธิผลทำ ให้ผู้เรียนพึงพอใจในระดับมากที่สุด และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้นควรนำวิธีการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ การเรียนได้

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Zuheer (2008 : Web Site) ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมที่ใช้ STAD เป็นฐานกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อการพัฒนาทักษะการสื่อสารปากเปล่าบางทักษะ ของนักศึกษาระดับ ที่ 2 ภาควิชาภาษาอังกฤษ คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยชานาอา โดยออกแบบการทดลองกับนักศึกษา จำนวน 30 คน ที่สมัครใจเลือกกลุ่มศึกษาระดับที่สอง ผู้วิจัยได้พัฒนาและใช้เครื่องมือหลายชนิด คือ แบบทดสอบทักษะการสื่อสารปากเปล่าก่อนและหลังการทดลอง และโปรแกรมที่ใช้ STAD เป็นฐานกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีคู่มือครูและคู่มือให้นักศึกษาใช้โปรแกรมนี้สอนเป็นเวลา 6 สัปดาห์ที่ใช้ โปรแกรม paired t-test “SPSS” วัดผลของโปรแกรมฝึกอบรมที่มีต่อการปฏิบัติปากเปล่าของ นักศึกษา ผลการศึกษพบว่า โปรแกรมนี้มีประสิทธิผลในการพัฒนา ทักษะการสื่อสารปากเปล่าของ นักศึกษาในขณะที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการใช้แบบทดสอบก่อนกับหลังการทดลอง ข้อเสนอแนะคือ ระหว่างการสอนการสื่อสารปากเปล่าควรให้นักศึกษาอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สบาย ๆ มี ประสิทธิภาพและมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์และช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารปากเปล่าของ นักศึกษาได้

Traim and Akdeniz, Fikri (2008 : 77-91) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ กลุ่มร่วมมือในประเทศตุรกีถึงความสำเร็จและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้วิธี TAI และวิธี STAD ต่อการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนการศึกษาออกแบบเพื่อเปรียบเทียบผลของการ จัดการเรียนแบบ TAI และแบบ STAD สำหรับนักเรียนระดับ 4 ซึ่งเลือกนักเรียนมาใช้ในการทดสอบ ทั้งหมด 7 กลุ่ม สองกลุ่มใช้วิธี TAI อีกสองกลุ่มใช้วิธี STAD ที่เหลือสามกลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุม จากการ วิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบวิธี TAI และวิธี STAD มีผลในทางบวก ( $d = 1.003$  สำหรับวิธี TAI และ  $d=0.40$  สำหรับวิธี STAD) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการเปรียบเทียบวิธี TAI มี นัยสำคัญทางสถิติสูงกว่าวิธี STAD และผลการวิเคราะห์ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของทั้งสองวิธีด้วย การวิเคราะห์สถิติแบบไร้พารามิเตอร์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากการสังเกตทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อ การเรียนคณิตศาสตร์

Hollingsworth, Sherman and Zaugra (2007 : Web Site) ได้ศึกษาความเข้าใจใน การอ่านจากการเรียนแบบร่วมมือ โดยศึกษาจากนักเรียนจำนวน 51 คน จาก 2 ห้องเรียน ครูผู้สอน ประถมศึกษา จำนวน 28 คน และพ่อแม่ผู้ปกครองจำนวน 51 คน โดยศึกษาจากกลุ่มนักเรียนที่มี ปัญหาเรื่องการอ่าน และขาดความสามารถในการตอบปัญหาเรื่องี่อ่าน ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ มีโอกาสช่วยเหลือกัน สนทนาพูดคุย ช่วยเหลือกันและกันทำให้ การอ่านมี ความเข้าใจในเรื่องที่อ่านเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม และนักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น

Yamaguchi (2003 : Web Site) ได้สำรวจวิธีสอนหลากหลายวิธี ที่ทำให้นักเรียนมีความ เข้าใจในการเป็นผู้นำในการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ซึ่งการเป็นผู้นำมีส่วนกระตุ้นการปรับ ตัวด้านการ เรียนของนักเรียน ซึ่งนักเรียนที่เข้าร่วมในกิจกรรมคณิตศาสตร์ในครั้งนี้ เป็นนักเรียน เกรด 4-5 จำนวน 294 คน ศึกษาสังเกตการปรับตัวและการแสดงออกของการเป็นผู้นำจากการเรียนภายในกลุ่ม จะ



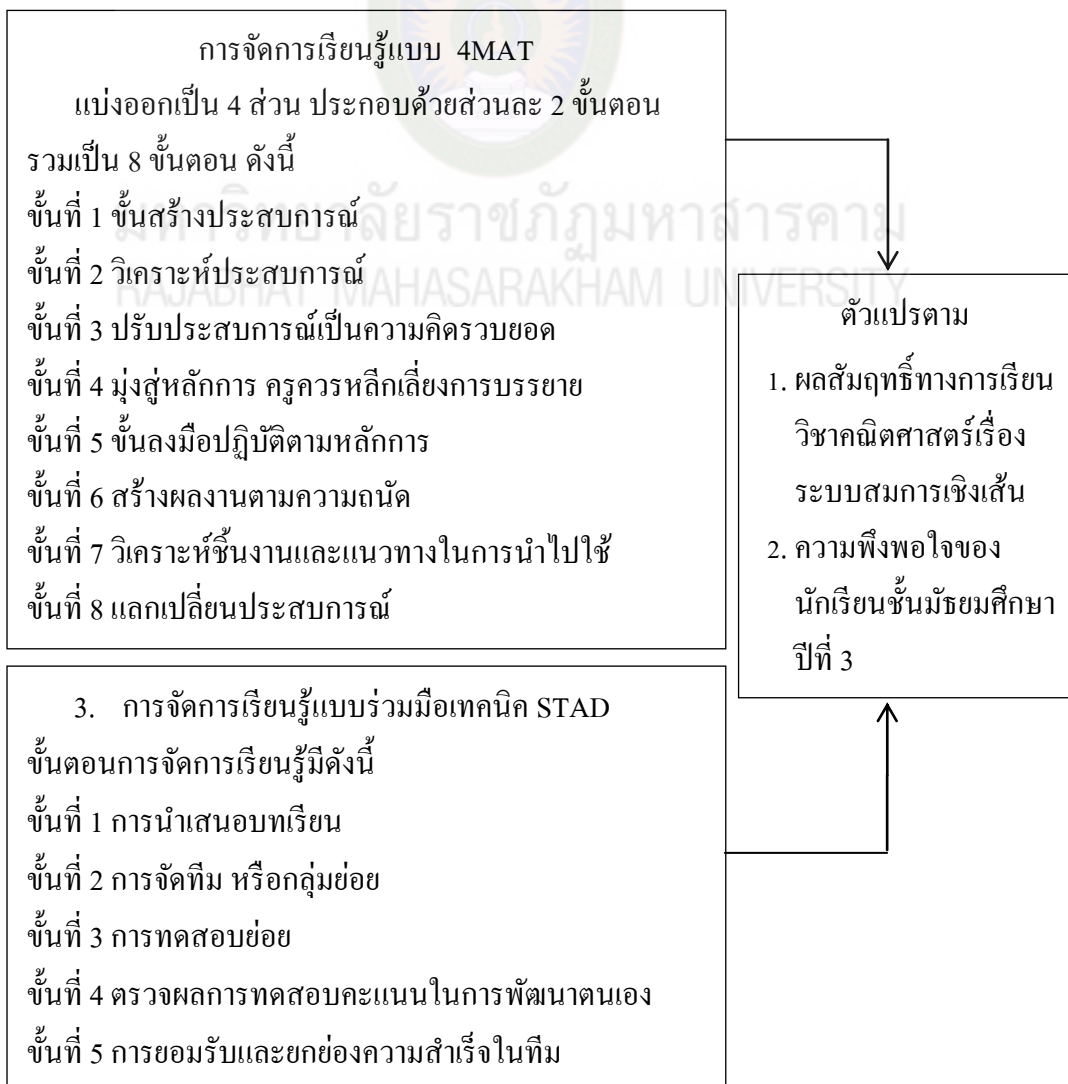
สัมภาษณ์นักเรียน 18 คนเป็นรายบุคคล ข้อมูลการสัมภาษณ์เปิดเผยว่าเด็กนักเรียนในโรงเรียน ประถมศึกษาจะสามารถปรับตัวในการเป็นผู้นำของการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ได้ดี ทำให้กล้าแสดงออก รู้เป้าหมายการทำงาน การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเป็นผู้นำในการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือมีส่วนช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนสามารถไปถึงเป้าหมายได้ดี

Morgan (1998 : 665) ได้ศึกษาความรับผิดชอบของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 3 จำนวน 3 กลุ่ม โดยนักเรียนกลุ่มที่ 1 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการรับผิดชอบรายบุคคลกลุ่มที่ 2 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มที่ 3 ใช้วิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการรับผิดชอบรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มที่สอน แบบปกติและ กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการรับผิดชอบ รายบุคคลมีเจตคติสูงกว่ากลุ่มที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มที่สอนแบบปกติ

กล่าวสรุปคือ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ พบว่ารูปแบบ การสอนแบบ 4MAT เป็นวิธีการสอนที่เรียนรู้ที่มีพัฒนาการสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอย่าง สมดุล ซึ่งอาจเกิดการเรียนรู้จากครูกระตุ้นความสนใจหรือตัวเองมีสนใจอยู่แล้ว เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาตนเองเต็มศักยภาพ ส่วนรูปแบบการสอนแบบร่วมมือเรียน STAD เป็นวิธีการสอนที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียน ออกเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนที่เรียนเก่งต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้เพื่อให้คะแนน ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มดีที่สุด ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งหมายที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการศึกษาในครั้งนี้เพื่อพัฒนา การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบในด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจของนักเรียน ตามกรอบความคิดงานวิจัยในครั้งนี้



แผนภาพที่ 4 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อและขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. เก็บรวบรวมข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โรงเรียนบ้านท่าโป่ง ตำบลวังตะเฒ่า อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 79 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านท่าโป่ง ตำบลวังตะเฒ่า อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวนนักเรียน 50 คน จำนวน 2 ห้อง โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 เป็นกลุ่มทดลองสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มีจำนวนนักเรียน 26 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 เป็นกลุ่มทดลองสอน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีจำนวนนักเรียน 24 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ มี 3 ชนิด ประกอบไปด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น มี 2 แบบ แบบละ 14 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแบบการจัดการเรียนรู้แบบ

4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

### การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ย่อยอย่างละ 14 แผน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง การจัดเวลาเรียน แนวดำเนินการ การวัดผลการประเมินผล (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4-12 )

1.2 ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นและคำอธิบายหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

1.3 ศึกษาวิธีการ หลักการ ทฤษฎีและเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างละ 14 แผน รวมทั้งสิ้นจำนวน 28 แผน ดังนี้

#### ตารางที่ 2 การจัดแผนการจัดการเรียนรู้

แผน ที่	ชื่อแผน	เวลา (ชั่วโมง)
------------	---------	-------------------

1	ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1
2	เขียนกราฟของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1
3	การเขียนกราฟและการเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1
4	คำตอบของระบบสมการเป็นอย่างไร	1
5	การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1
6	การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรด้วยการเขียนกราฟ	1
7	การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยใช้สมบัติการเท่ากัน	1
8	การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1
9	การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พร้อมการเขียนกราฟ	1
10	เห็นประโยชน์ของการใช้สมการเชิงเส้นสองตัวแปรมาแก้ปัญหา	1
แผน ที่	ชื่อแผน	เวลา (ชั่วโมง)
11	วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเป็นขั้นตอน	1
12	แก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1
13	แก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร พร้อมตรวจคำตอบ กับเงื่อนไขในโจทย์	1
14	แก้โจทย์ปัญหาและการประยุกต์	1

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 28 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้พิจารณาตรวจสอบ เสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 28 แผน ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย

1.6.1 อาจารย์ ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ ค.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

1.6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

1.6.3 คุณวาสนา ตาลทอง กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์

1.6.4 คุณครุธนวัฒน์ คำเข้าเมือง กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านท่าโป่ง สำนักเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1.6.5 คุณครูทัศนีย์ ร้างเจริญ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านท่าโป่ง สำนักเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1.7 นำแบบประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาตรวจสอบให้คะแนน มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม

เห็นว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เห็นว่ามีความเหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เห็นว่ามีความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

ใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.8 หาค่าเฉลี่ยของการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แปลผลใช้ลักษณะมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 121)

เหมาะสมมากที่สุด	ตรวจให้คะแนน	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ตรวจให้คะแนน	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ตรวจให้คะแนน	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ตรวจให้คะแนน	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ตรวจให้คะแนน	1	คะแนน



ใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยได้ค่าเฉลี่ยของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT โดยรวมเท่ากับ 4.49 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยรวมเท่ากับ 4.45 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด สามารถนำไปใช้ทดลองได้

1.9 นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.10 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการทดลองต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำเนิ่นการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด แนวการจัดการเรียนรู้และสื่อประกอบ การเรียนรู้

2.2 วิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3 ศึกษาแนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.4 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากเอกสาร ตำรา เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.5 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จากตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ เพื่อสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และต้องการแบบทดสอบฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ

ตารางที่ 3 วิเคราะห์แบบทดสอบ

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จำนวนข้อสอบ ที่ออก	จำนวนข้อสอบ ที่ใช้จริง
1. ระบบสมการ เชิงเส้น สองตัวแปร	อ่านและแปลความหมายของกราฟของ ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	10	7

2. การแก้ระบบ สมการเชิงเส้น สองตัวแปร และกราฟ	1. อ่านและแปลความหมายของกราฟ ของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ได้ 2. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ได้	18	13
3. โจทย์สมการ เชิงเส้น สองตัวแปร	1. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ได้ 2. นำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	12	10
รวม		40	30

2.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจำนวนที่กำหนดคือ 40 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามตารางสร้างข้อสอบข้างต้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้พิจารณาตรวจสอบ เสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.8 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.9 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 70) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้ได้ ผลปรากฏว่าข้อสอบเข้าเกณฑ์จำนวน 40 ข้อ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.60 -1.00

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำข้อสอบมาตรวจให้คะแนน

2.11 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกได้ 1 คะแนนตอบผิดได้ 0 คะแนน วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบรายข้อโดยใช้วิธีของแบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 90-97) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้เรียกว่าดัชนีบี (B - Index) หรือ (Brennan Index)

2.12 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ไว้ใช้ปรากฏว่า ได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 เอาไว้ 30 ข้อ เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียน โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.47 - 0.73 และ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27 - 0.73

2.13 นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วทั้ง 30 ข้อ มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับโดยวิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

2.14 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง เนื้อหา แนวคิด ทฤษฎีและขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ต้องการใช้จริง 15 ข้อ โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นการวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอน ด้านสื่อการสอน ด้านการวัดประเมินผล การให้ความหมายของคะแนน ดังนี้

- |   |         |                                  |
|---|---------|----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก        |
| 3 | หมายถึง | ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย       |
| 1 | หมายถึง | ความพึงระดับพอใจอยู่ในน้อยที่สุด |

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามและความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการวัด และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมินความสอดคล้องของคำถามที่ต้องการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้แต่ละข้อ ดังนี้

- |             |  |
|-------------|--|
| ให้คะแนน +1 | เมื่อแน่ใจว่าคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก    |
| ให้คะแนน 0  | เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก |
| ให้คะแนน -1 | เมื่อแน่ใจว่าคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก |

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลัก เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.8–1.00 จำนวน 15 ข้อ

3.6 จัดพิมพ์เป็นแบบวัดความพึงพอใจฉบับจริงเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Two – Group – Experimental – Design (ลิ้ว สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 250)

**ตารางที่ 4** แบบแผนการทดลองชนิดสองกลุ่มเปรียบเทียบทดลองก่อน-หลัง

กลุ่ม	ก่อนสอบ	ทดลอง	หลังสอบ
E <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>
E <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E<sub>1</sub> แทน กลุ่มตัวอย่างที่ 1

E<sub>2</sub> แทน กลุ่มตัวอย่างที่ 2

T<sub>1</sub> แทน การสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

T<sub>2</sub> แทน การสอบหลังการทดลอง (Pos-test) ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

X<sub>1</sub> แทน การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

X<sub>2</sub> แทน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนดำเนินการทดลองผู้วิจัยทำการชี้แจงเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจ
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ทดสอบและแบบวัดทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามแผนการเรียนรู้ที่วางไว้
4. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบและแบบวัดฉบับเดียวกับฉบับที่ใช้ทดสอบและวัดก่อนเรียน โดยใช้ทดสอบทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เพื่อนำผลไปใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล E.I

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้สูตร  $t - test$  (Dependent Sample)

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สมการเชิงเส้น หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้สูตร  $t - test$  (Independent Sample)

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน โดยเทียบกับเกณฑ์ความพึงพอใจ

พึงพอใจมากที่สุด	ตรวจให้คะแนน 5 คะแนน
พึงพอใจมาก	ตรวจให้คะแนน 4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ตรวจให้คะแนน 3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	ตรวจให้คะแนน 2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ตรวจให้คะแนน 1 คะแนน

ใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50

หมายถึง

พึงพอใจน้อยที่สุด

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) มีสูตรการใช้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 70)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา  
หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 การหาความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อกิจกรรม การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีสูตรที่ใช้คำนวณดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 97)

$$p = \frac{PU + PL}{2}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก

PU แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

PL แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรตามวิธีขอ (Brennan) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

$n_1$  แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์

$n_2$  แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ

โดยใช้สูตรของ Lovett ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$k$  แทน จำนวนข้อสอบ

$x_i$  แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

$\sum x_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกคน

$\sum x_i^2$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

$c$  แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.5 การหาค่าการทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) มีสูตรการใช้  
ดังนี้ (ขวลิต ชูกำแหง. 2553 : 121-123)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัดทำหน่วยระหว่างเรียน  
ของนักเรียนทุกคน (N คน)

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนแบบฝึกหัดทำหน่วยระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้

$\sum Y$  แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน  
ของนักเรียนทุกคน (N คน)

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.6 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้สูตรดังนี้



$$E.I = \frac{P_2 - P_1}{Total - p_1}$$

เมื่อ	$E.I$	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
	$P_1$	แทน	คะแนนทดสอบก่อนเรียน
	$P_2$	แทน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	$Total$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

1.7 การหาค่าเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามสถิติ t - test (Dependent Samples) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการคำนวณ ผู้วิจัยใช้สูตรสถิติทดสอบดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 109)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$D$	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$N$	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
	$df$	แทน	$n-1$

1.8 การหาค่าเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตามสถิติ t-test (Independent Samples) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการคำนวณ ผู้วิจัยใช้สูตรสถิติทดสอบดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2555 : 330) กรณีความแปรปรวนเท่ากัน (Equal Variances Assumed หรือ Pooled Variances) มีสูตรคำนวณดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{เมื่อ } s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\text{และ } df = n_1 + n_2 - 2$$

กรณีความแปรปรวนไม่เท่ากัน (Equal Variances not Assumed หรือ Separated Variances) มีสูตรคำนวณดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

โดย

$$df = \frac{\left[ \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\frac{s_1^2}{n_1}}{n_1 - 1} + \frac{\frac{s_2^2}{n_2}}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ  $\bar{x}_1, \bar{x}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

$s_1^2, s_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

$n_1, n_2$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

## 2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 22)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ  $p$  แทน ร้อยละ  
 $f$  แทน ความถี่ที่ต้องการแปลง  
 $n$  แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 57)

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

$\sum X$  แทน ผลรวมของความถี่คูณคะแนน

$N$  แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 126)

$$S.D = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\Sigma$	แทน	ผลรวมของคะแนน
	$x$	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$N$	แทน	จำนวนคะแนนทั้งหมดหรือสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมาย ของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$N$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
$df$	แทน	ชั้นของความอิสระ
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการในแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD
$t$	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ $t$ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

#### ลำดับขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ตอนที่ 5 ผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผลตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ( $E_1/E_2$ ) เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประสิทธิภาพด้าน	คะแนนรวม				$E_1/E_2$
	ทดสอบย่อย พฤติกรรมกรเรียน งานกลุ่ม (5:15:15)	ร้อยละ	คะแนน ทดสอบหลัง เรียน	ร้อยละ	
การจัดการเรียนรู้ แบบ 4MAT	11,712	91.93	686	87.95	91.93/87.95
การจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD	10,684	90.85	595	82.63	90.85/82.63

จากตารางที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการจากการใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย พฤติกรรมกรเรียน และงานกลุ่ม รวม 11,712

คะแนน จากคะแนนเต็ม 12,740 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91.93 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้คะแนนรวม 686 คะแนน จากคะแนนเต็ม 780 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.95 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT จึงมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ  $91.93/87.95$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้และคะแนนของผู้เรียนผ่านการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้คะแนนจากแบบการทำแบบทดสอบย่อย พฤติกรรมการเรียนและงาน กลุ่มรวม 10,684 คะแนนจากคะแนนเต็ม 11,760 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.85 คะแนน แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้คะแนนรวม 595 คะแนน จากคะแนนเต็ม 720 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.63 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จึงมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ  $90.85/82.63$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

**ตอนที่ 2** ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผลตามตารางที่ 6

**ตารางที่ 6** ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดการเรียนรู้	จำนวน	คะแนน เต็ม	คะแนน		ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
			ก่อนเรียน	หลังเรียน	
การจัดการเรียนรู้ แบบ 4MAT	26	30	309	686	0.8004
การจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD	24	30	288	595	0.7106

จากตารางที่ 6 การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.8004 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.04 และดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.7106 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.06

**ตอนที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้วิธีการทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 7

**ตารางที่ 7** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียน-หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดการเรียนรู้แบบ	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	df	Sig.
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	11.88	2.085	26.38	1.06	32.116*	25	0.000
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD	12.00	1.888	24.79	1.10	30.365*	23	0.000

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ต่างก็มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 4** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้วิธีการทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 8

**ตารางที่ 8** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

คะแนนแบบทดสอบ (หลังเรียน)	N	$\bar{X}$	S.D.	t	df	Sig.
การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	26	26.38	1.06	5.205*	48	0.000
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	24	24.79	1.10			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 พบว่าการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มของผู้เรียนที่เรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.38 คะแนนและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.79 จากการทดสอบสถิติ t พบว่าค่าเฉลี่ยระหว่าง ผู้เรียนที่จัดการเรียนรู้แบบ 4MAT สูงกว่าผู้เรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**ตอนที่ 5** ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ดังแสดงในตารางที่ 9-10

**ตารางที่ 9** ระดับความพึงพอใจ ต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. การนำเสนอเนื้อหาที่เรียน มีรูปแบบชัดเจนไม่สับสน เข้าใจง่าย	4.62	0.64	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน	4.31	0.47	มาก
3. ครูผู้สอนมีวิธีสอนช่วยให้บรรยากาศการเรียนรู้ ที่ตื่นเต้น	4.46	0.51	มาก
รวม	4.46	0.27	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
4. นักเรียนชอบที่ได้เรียนเป็นกลุ่มและช่วยกันทำงาน	4.58	0.50	มากที่สุด
5. นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้นในการทำงานที่ได้รับ มอบหมาย	4.54	0.58	มากที่สุด
6. นักเรียนมีโอกาสได้เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีและได้ แสดงความคิดเห็น	4.23	0.76	มาก
7. นักเรียนพอใจที่ได้สร้างผลงานด้วยตนเอง	4.54	0.58	มากที่สุด
8. นักเรียนภาคภูมิใจในความสำเร็จของกลุ่ม	4.04	0.87	มาก
รวม	4.38	0.29	มาก
ด้านสื่อการเรียนการสอน			
9. เอกสารประกอบการเรียนการสอน มีความเหมาะสม เชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนและน่าสนใจ	4.46	0.51	มาก
10. แบบทดสอบที่ใช้เหมาะสมกับเวลา และกิจกรรม ในการเรียน	4.42	0.64	มาก
11. เอกสารประกอบการเรียนการสอน ช่วยทำให้เข้าใจ บทเรียนดีขึ้น	4.38	0.70	มาก

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
รวม	4.42	0.29	มาก
ด้านการวัดประเมินผล			
12. วิธีการวัดผล ประเมินผลในกิจกรรมการเรียนการสอน และเกณฑ์การให้คะแนนที่ครูกำหนดมีความชัดเจน เหมาะสมมีความเหมาะสม	4.38	0.70	มาก
14. นักเรียนมี ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้น เป็นอย่างดี	4.23	0.71	มาก
15. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปพัฒนาตนเองได้	4.69	0.47	มากที่สุด
รวม	4.46	0.24	มาก
โดยรวม	4.43	0.13	มาก

จากตารางที่ 9 พบว่านักเรียนที่ได้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 4.43$ , S.D. = 0.13) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 4.46$ , S.D. = 0.27) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.38$ , S.D. = 0.29) ด้านสื่อการเรียนการสอนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.42$ , S.D. = 0.29) ด้านการวัดประเมินผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.46$ , S.D. = 0.24)

**ตารางที่ 10** ระดับความพึงพอใจ ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. การนำเสนอเนื้อหาที่เรียน มีรูปแบบชัดเจนไม่สับสน เข้าใจง่าย	4.50	0.51	มาก
2. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน	4.08	0.88	มาก
3. ครูผู้สอนมีวิธีสอนช่วยให้บรรยากาศการเรียนรู้อื่นที่ตื่นเต้น	4.54	0.51	มากที่สุด

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
รวม	4.38	0.38	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
4. นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการเรียนในทุกคาบ	4.25	0.53	มาก
5. ครูผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศและกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม	4.42	0.58	มาก
6. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มทำให้ข้าพเจ้าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นที่หลากหลาย	4.38	0.58	มาก
7. นักเรียนชอบที่ได้เรียนเป็นกลุ่มและช่วยกันทำงาน	4.42	0.58	มาก
8. นักเรียนมีส่วนรับผิดชอบในกิจกรรมการเรียนตามความสามารถ	4.38	0.71	มาก
รวม	4.37	0.24	มาก
ด้านสื่อการเรียนการสอน			
9. เอกสารประกอบการเรียนการสอน มีความเหมาะสมเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนและน่าสนใจ	4.46	0.51	มาก
10. แบบทดสอบที่ใช้เหมาะสมกับเวลา และกิจกรรมในการเรียน	4.54	0.66	มากที่สุด
11. เอกสารประกอบการเรียนการสอน ช่วยทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น	4.38	0.58	มาก
รวม	4.46	0.29	มาก
ด้านการวัดประเมินผล			
12. วิธีการวัดผล ประเมินผลในกิจกรรมการเรียนการสอน และเกณฑ์การให้คะแนนที่ครูกำหนดมีความชัดเจนเหมาะสมมีความเหมาะสม	4.38	0.49	มาก
13. นักเรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนนของผลงานของตนเองและพอใจกับคะแนนสอบย่อย คะแนนแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบในแต่ละครั้ง	4.33	0.48	มาก
14. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น เป็นอย่างดี	4.25	0.53	มาก
15. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปพัฒนาตนเองได้	4.54	0.51	มากที่สุด

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
รวม	4.38	0.23	มาก
โดยรวม	4.39	0.11	มาก

จากตารางที่ 10 พบว่านักเรียนที่ได้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.39$ , S.D. = 0.11) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.38$ , S.D. = 0.38) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.37$ , S.D. = 0.24) ด้านสื่อการเรียนการสอนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.46$ , S.D. = 0.29) ด้านการวัดประเมินผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.38$ , S.D. = 0.23)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ครั้งนี้ผู้วิจัยขอสรุปผลตามขั้นตอน ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

#### สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.19/87.95 และ 87.62/82.63 ตามลำดับ

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีค่าเท่ากับ 0.8004 และ 0.7106 ตามลำดับซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.04 และ 71.06 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยรวมอยู่ในระดับมาก

## อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์งานวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 91.93/87.95 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 90.85/82.63 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อภิปรายผลเพิ่มเติม ดังนี้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 91.93/87.95 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ รวมทั้งศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้แบบ 4MAT เริ่มจากการใช้สมองซีกขวา ใช้ความรู้สึกกับรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนและมีจินตนาการ

เกี่ยวกับสิ่งนั้น และขั้นสุดท้ายก็เป็นกิจกรรม ของการใช้สมองซีกขวาเช่นกัน แต่เป็นความรู้สึกที่แตกต่างกัน เนื่องจากเป็นกระบวนการที่แสวงหาความรู้ ทักษะความคิดและการลงมือทำเพื่อสร้างผลงานจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต การพัฒนาของสมองแต่ละซีก คือ ขวา - ซ้าย - ขวา - ซ้าย - ซ้าย - ขวา - ซ้าย - ขวา สุคนธ์ สนิธพานนท์ (2554 : 81) ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของสุภาวีย์ หัตถ์ (2553 : 89-95) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 79.52/79.68 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และวรรณิ แสนคำภา (ม.ป.ป. : 94-99) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ 4MAT เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ 4MAT เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 82.75/80.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค SATD วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 90.85/82.63 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ รวมทั้งศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่ง เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams–Achievement Division : STAD ) เทคนิคแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีสมาชิกกลุ่มละ 4-5 คน โดยคณะทั้งความสามารถทางการเรียนและเพศ โดยที่ครูจะทำการสอนหรือเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนแก่นักเรียนทั้งชั้นก่อน และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ในแผนการสอน เมื่อสมาชิกกลุ่มช่วยกันปฏิบัติ และหาแบบฝึกหัด หรือทบทวนเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายเสร็จแล้ว ครูจะให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบประมาณ 15-20 นาที คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนกลุ่มของแต่ละกลุ่ม ซึ่งเรียกว่า “กลุ่มสัมฤทธิ์” (Achievement Division) วัชราน เล่าเรียนดี (2553 : 155-165) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอุษา ยิงนารัมย์ (2552 : 97 - 101) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติ พบว่าแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีประสิทธิภาพ 85.83/86.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และ งานวิจัยของรำไพ เต็มใจ (2553 : 134-142) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์



โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบเทคนิค STAD เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกิจกรรมการเรียนรู้ปกติ พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีประสิทธิภาพ 88.38/87.04 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบ 4MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.8004 หรือคิดเป็นร้อยละ 80.04 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.04 การที่ผลปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการจัด การเรียนรู้แบบ 4MAT ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้สมองซีกซ้ายและขวาเป็นหลักพิจารณา ทำให้มีการแบ่งวงล้อแห่งการเรียนรู้เป็น 8 ส่วนย่อย มีการวางแผนการจัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลายและยืดหยุ่น ตอบสนองต่อการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน สุนทร สินธพานนท์ (2554 : 78) สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาวี หัตถ์ (2553 : 89-95) ได้ศึกษาผล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5847 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.47

ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบร่วมมือ เทคนิค STAD มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.7106 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.06 แสดงว่านักเรียนมีคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 71.06 การที่ผลปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการจัด การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ซึ่งเป็นการเรียนแบบร่วมมือที่เป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งโดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานส่วนรวมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันและกัน มีทักษะการทำงานกลุ่ม พิมพ์ เดชะคุปต์ (2544 : 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของอุษา ยิงนารมย์ (2552 : 97 - 101) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติ มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7745 แสดงว่านักเรียนมีคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 77.45

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชณี น้อมระวี (2554 : 155-162) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจวรรณ มาตรา (2550 : 67-71) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กลวิธี เมตาคอกนิชันกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่เรียนการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนการ เรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้ แบบ ร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ แบบ 4MAT มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค SATD ซึ่งสอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล (2546 : 2-9) ได้เสนอไว้ว่า การสอนคณิตศาสตร์นั้นครูจะต้องมี จิตวิทยาในการสอนวางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน หาวิธีแปลกใหม่ เช่น การสอนนักเรียนอ่อน ก็ใช้รูปธรรมไปหามนธรรม ให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และหาเอกสารประกอบการสอนมาเสริมการเรียนรู้จึงจะทำให้การสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของชัชวาลย์ รัตนสวนจิก(2550 : 99-104) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ ระหว่างการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่เรียน ตามการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึง พอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่า นักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบร่วมมือ (STAD) และการ สอนแบบปกติ ตามลำดับ และสอดคล้องกับงานวิจัยของรัตนา พรหมเวช (2555 : 102-104) ได้ศึกษา ความสามารถในการวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันที่ได้รับการเรียนรู้แบบ 4

MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) และการเรียนรู้แบบปกติ พบว่าเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้ รับการเรียนรู้แบบ 4 MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) มีความสามารถในการวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการจัดการ เรียนรู้แบบ 4 MAT สูงกว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD)

5. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุภาวดี หัดดี (2553 : 92) พบว่าความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของอุไรรัตน์ ชูระสุข (2550 : 82-87) พบว่านักเรียนมีความ พึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธี จัดกิจกรรม การเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและจัดกลุ่มแบบละความสามารถ สมาชิกในกลุ่มต่างได้มีโอกาสร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างเต็มที่ และสรุปเนื้อหาพร้อมกัน ทำให้นักเรียนเกิดประกายความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังจะเรียน ทำให้ผู้เรียนซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้ ที่แตกต่างกันได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับ Maslow ที่กล่าวว่า การช่วยให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนอย่างเพียงพอ การให้อิสราภาพ และเสรีภาพแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง นอกจากนี้กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังมีสื่อการเรียนการสอน ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหนามธรรม จากเนื้อหาง่ายไปหายาก ซึ่งมีผู้สอนเป็นผู้กำกับดูแล อธิบายเพื่อย้ำความเข้าใจและร่วมกับนักเรียนสรุปเพื่อให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของออสซูเบล ที่เสนอไว้ว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นได้หากการเรียนรู้นั้นสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาก่อน มีสื่อ อุปกรณ์ที่เหมาะสม มีแนวทางการเรียนรู้ (Providing Learning Guidance) ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ครูเป็นผู้แนะนำวิธีการทำกิจกรรม และแนะนำแหล่งค้นคว้า

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD และการสอนแบบ 4 MAT ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมทั้งที่เป็นกลุ่มละความสามารถมีนักเรียนทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อนและ เป็นรายบุคคลแล้วแต่กรณีโดยคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคลผลที่ได้อาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ดังนั้นครูผู้สอนสามารถ ที่จะเลือกใช้การสอนแบบใด เปลี่ยนวิธีการสอนแบบใดก็ได้ แต่ควรมีการศึกษาทักษะวิธีการสอน ให้ดีซึ่งควรพิจารณาถึง เนื้อหาที่เรียนและตัวนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 การจัดกลุ่มการเรียนรู้ ครูควรทำความเข้าใจกับผู้เรียนในการจัดกลุ่ม โดยไม่ควร ให้นักเรียนจัดกลุ่มเอง เพราะส่วนใหญ่เด็กเรียนเก่งจะอยู่กับคนเก่ง ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนเกิดความ รู้สึกว่าตัวเองไม่มีคุณค่า เป้าหมายในการเรียน ดังนั้นควรจัดกลุ่มผู้เรียนแบบความสามารถ แต่ไม่ให้ผู้เรียนรู้สึกว่าถูกบังคับ และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความศรัทธาและยอมรับสมาชิกที่เรียนอ่อนด้วยความเต็มใจ เพื่อนักเรียนจะได้เกิดการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ภูมิใจในตนเอง และเห็นความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

1.3 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรวางแผนและเตรียมตัวให้พร้อมก่อนทำการสอน เช่น การจัดเตรียมกิจกรรม สภาพแวดล้อม วัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสม เพียงพอกับการเรียนรู้ของผู้เรียน และอธิบายการใช้สื่อการเรียนให้ชัดเจนเพื่อจะได้ทันเวลาที่กำหนด

1.4 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรให้ความสำคัญกับนักเรียนเท่า ๆ กันโดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนทุกคนได้แสดงออกถึงความสามารถของตนที่แตกต่างกัน ใช้วิธีการให้ คนเก่งยอมรับ คนอ่อนหรือปานกลาง ทำให้คนอ่อนเกิดความมั่นใจและเห็นคุณค่าของตนเองโดยครูคอยให้กำลังใจ และเป็นพี่ปรึกษาที่ดี

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายของ หลักสูตร และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2.2 ควรศึกษาค้นคว้าเปรียบเทียบระหว่างวิธีการสอนที่หลากหลายวิธี และสนองต่อความสนใจของผู้เรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบว่าแต่ละวิธีการสอนมีข้อแตกต่างกันอย่างไร และจะนำไปพัฒนาต่อไปอย่างไร

2.3 ควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปใช้กับเนื้อหาอื่นในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาว่าวิธีการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับเนื้อหาใด ระดับชั้นใด



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2551). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2551). สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิติมา ปริดีติลภ. (2529). ทฤษฎีการบริหารองค์กร. กรุงเทพฯ : ชนะการพิมพ์.
- กิตติชัย สุธาสิโนบล. (2545). “การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT,” ใน 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT. กรุงเทพฯ : วิชาการ.
- จันทร์ดา ดันติพงศานุรักษ์. (2543). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ : วารสารวิชาการ.
- ชนาธิป พรกุล. (2544). แคนท์ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชวลิต ชูกำแพง. (ม.ป.ป.). เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506704 การประเมินการเรียนรู้ : Learning Assessment. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- \_\_\_\_\_. (2553). การวิจัยหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัชวาลย์ รัตนสวนจิก. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ ระหว่างการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอนแบบ 4 MAT และการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.



วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ชัยชาญ วงศ์สามัญ. (2543). การวางแผนการสอน. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (AUTHENTIC LEARNING).  
กรุงเทพฯ : บริษัทสหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
- ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. (2537). การทดลองใช้แผนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการทาง  
ความคิดขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. นครพนม : ฝ่ายวิจัยและประเมินผลการศึกษา  
หน่วยศึกษานิเทศก์ จังหวัดนครพนม.
- ทิวาพร เศรษฐโสภณ. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง  
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนแบบ 4MAT และ  
การสอนแบบปกติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ :  
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2557). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.  
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธำรง บัวศรี. (2543). กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : วิชาการ.
- เธียร พานิช. (2544). 4 MAT การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติ  
การเรียนรู้ของผู้เรียน. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- \_\_\_\_\_. (2544). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2552). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- เบญจวรรณ มาตรา. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กลวิธีเมตาคognitionชั้นกับการสอนตามคู่มือครู.  
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2541). การเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ : ครูปริทัศน์.
- \_\_\_\_\_. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1.  
กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. (2543). รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของการปฏิบัติการบล็อก  
แบบร่วมแรงร่วมใจ. ภูเก็ต : สถาบันราชภัฏภูเก็ต.
- ไพศาล หวังพานิช. (2536). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.



- ไพศาล วรคำ. (2555). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2546). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
บพิธการพิมพ์.
- รัชนี้ น้อมระวี. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม  
ศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้แบบ 4 MAT. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัตนา พรหมเวช. (2555). ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง  
ความสัมพันธ์และฟังก์ชันที่ได้รับการเรียนรู้แบบ 4MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD)  
และการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- รุจิรี ภูสาระ. (2545). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บুদ্ধพอยท์.
- เรณู จินสกุล. (2552). ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับ  
เทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD). วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- โรงเรียนบ้านท่าโป่ง. (2557). รายงานผลการปฏิบัติงาน (SAR). ชัยภูมิ : ฝ่ายวิชาการ  
โรงเรียนบ้านท่าโป่ง.
- รำไย เต็มใจ. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียน  
สำเร็จรูปประกอบเทคนิค STAD เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้ปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.  
กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2553). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด.  
นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : บริษัทแอลที  
เพลส จำกัด.
- วารี ถิระจิตร. (2534). การพัฒนาการสอนสังคมศึกษา ระดับประเทศ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- วารี ว่องพินัยรัตน์. (2530). การสร้างข้อสอบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาทดสอบ  
และวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์.

- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2546). การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่มร่วมมือกันเรียน (Cooperative Learning). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- \_\_\_\_\_. (2553). นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design. กภาพสินธุ์ : สำนักพิมพ์ประสานการพิมพ์.
- วิไลวรรณ โกษาแสง. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มม่น. (2543). วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะ เก่ง ดี มีสุข. กรุงเทพฯ : แว่นแก้ว.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). ระบบประกาศและรายงานผลสอบโอเน็ต รายงานผลการสอบวัดความรู้ระดับชาติ (O-NET) ระดับโรงเรียน. กรุงเทพฯ : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- \_\_\_\_\_. (2550). หลักการคณิตศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์ ,
- \_\_\_\_\_. (2549). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ. (2544). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่ : แสงศิลป์.
- सानสวาท คนม่น. (2553). การพัฒนาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบโฟร์แมท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2554). วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- สุนันทา บ้านกล้วย. (2556). ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง การวัดของนักเรียน

- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภาวดี หัดดี. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2545). 19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และคนอื่น ๆ. (2549). เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- \_\_\_\_\_. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำลี รักสุทธี. (2544). เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนและเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- ไสว พักขาว. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.
- อารมณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อุษา ยิ่งนารมย์. (2552). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อุไรรัตน์ ชุระสุข. (2550). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาเพื่อการพัฒนา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Carroll, John B. (1963). "A Model of School Learning," *Teacher College Record*.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York :McGraw-Hill Book Company.
- Herzberg, Frederick. (1959). *The Motivation to Work*. New York : John Wiley and Sons Inc.

- Hollingsworth, Amanda, Jennifer Sherman and Cynthia Zaugra. (2007). **Increasing Reading Comprehension in First and Second Grades Through Cooperative Learning**. ERIC-Education Resources Information Center.
- Johnson, D ; Johnson Roger and Johnson, Holubec. (1993). **Cooperative in the Classroom**. Minnesota : Interaction Book.
- Maddox, Hary. (1963). **How to Study**. London : Wyman.Ltd.
- Maslow, Abraham Harold. (1970). **Motivation and Personality**. 2nd ed. New York : Harper and Row Inc.
- McCarthy, B. (1987). **The 4 MAT System : Teaching to Learning Styles with Right/Left Mode Techniques**. Barrington : Charles White and Mary Colgan McNamara.
- Morgan, Judy Christine. (1998). **Individual Accountability in Cooperative Learning Groups : Its Impact on Achievement and on Attitude with Grade THREE Students**. Masters Abstracts International.
- Morse, Nancey C. (1955). **Satisfaction in the White Collar Job**. Michigan : University of Michigan Press.
- Prescott, Daniel A. (1957). **The Child in the Educative Process**. New York: Mcgraw – Hill Book Company.
- Scott. (1970). **Myers M. Every Employer a Manager : More Meaningful Work through Job Environment**. New York : McGraw – Hill Book Company,
- Slavin, Robert E. (1990). **Cooperative Learning : Theory, Research and Practice**. New Jersey : Prentice – Hall.
- Tarim, Kamuran and Fikri Akdeniz. (2008). **The Effects of Cooperative Learning on Turkish Elementary Students' Mathematics Achievement and Attitude Towards Mathematics Using TAI and STAD Methods**. Educational Studies in Mathematics.
- Yamaguchi, Ryoko and Martin L Maehr. (2003). **A Multi – Method Study of Children's Emergent Leadership in Collaborative Learning Groups**. ERIC- Education Resources Information Center.
- Zuheer, Khaled Mohsen Mohammed. (2008). **The Effect of Using a Program Based on Cooperative Learning Strategy on Developing Some Oral**

Communication Skills Students, at English Department. Faculty of  
Education, Sana'a University, Eric.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ภาคผนวก ก

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ

เชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ



### แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4MAT

สาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

เวลา 14 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เวลา 1 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้ และ ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปและนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

#### สาระสำคัญ

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หมายถึง สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรสองตัวและมีจำนวนสมการจำกัดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 สมการ ถ้า  $a, b, c, d, e$  และ  $f$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่  $a$  และ  $b$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ  $c, d$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียก  $ax + by = e$  ,  $cx + dy = f$  ว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีสองสมการ คำตอบของระบบสมการคือค่าของ  $x$  และ  $y$  ที่ทำให้สมการทั้งสองสมการเป็นจริง

## จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนรู้ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

## สาระการเรียนรู้

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หมายถึง สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรสองตัวและมีจำนวนสมการจำกัดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 สมการ ถ้า  $a, b, c, d, e$  และ  $f$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่  $a$  และ  $b$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ  $c, d$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียก  $ax + by = e$  ,  $cx + dy = f$  ว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีสองสมการ คำตอบของระบบสมการคือค่าของ  $x$  และ  $y$  ที่ทำให้สมการทั้งสองสมการเป็นจริง

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

### ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว อาจใช้การอภิปรายซักถามเกี่ยวกับรูปทั่วไปของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้นักเรียนยกตัวอย่างสมการ บอกคู่อันดับที่สอดคล้องกับสมการ

### ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้

### ขั้นที่ 3 ขั้นปรับปรุงประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

3. ครูนำรูปแบบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรมาเขียนบนกระดาน  
4. นักเรียนและครูร่วมกันพิจารณาอภิปรายความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

5. ครูให้นักเรียนอธิบายรูปแบบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

### ขั้นที่ 4 ขั้นมุ่งสู่หลักการ

6. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1

7. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปเรื่องความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

### ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติตามหลักการ

8. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ในแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน กรรมการและเลขานุการ พร้อมตั้งชื่อกลุ่ม

9. ให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 1

10. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์วิจารณ์ผลงานและเสนอแนะเพิ่มเติม

### ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างผลงานตามความถนัด หรือความสนใจ

11. นักเรียนแต่ละคนทำใบกิจกรรมที่ 2 โดยเขียนรูปแบบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามความสนใจให้ถูกต้อง

### ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์ชิ้นงานและแนวทางในการนำไปใช้

12. นักเรียนแต่ละคนนำเสนอผลงานของตนเองภายในกลุ่ม และร่วมกันวิเคราะห์ วิจารณ์ผลงานแต่ละคน

13. นักเรียนแก้ไขและปรับปรุงผลงานให้ถูกต้องสมบูรณ์

### ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์

14. นักเรียนแต่ละคนนำเสนอผลงาน โดยใช้ป้ายนิเทศหน้าห้องเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น

15. นักเรียนเก็บผลงานเป็น Portfolio

### สื่อการเรียนการสอน / แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1
2. ใบงานที่ 1
3. ใบงานที่ 2
4. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีวัด
  - 1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน
  - 1.2 สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
  - 1.3 คะแนนจากใบงานที่ 1
  - 1.4 คะแนนจากใบงานที่ 2
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
  - 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการปฏิบัติงาน
  - 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
  - 2.3 ใบงานที่ 1
  - 2.4 ใบงานที่ 2

## 3. เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนทำผลงาน/ชิ้นงานผ่านเกณฑ์ได้ร้อยละ 70

## บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

## ผลการสอน

.....

.....

.....

## ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

## ประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไข และแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ ..... ผู้สอน

(นายภูษิต สุวรรณราช)

...../...../.....

## ใบความรู้ที่ 1

## ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หมายถึง สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรสองตัวและมีจำนวนสมการจำกัดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 สมการ ถ้า  $a, b, c, d, e$  และ  $f$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่  $a$  และ  $b$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ  $c, d$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียก  $ax + by = e$  ,  $cx + dy = f$  ว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีสองสมการ คำตอบของระบบสมการคือค่าของ  $x$  และ  $y$  ที่ทำให้สมการทั้งสองสมการเป็นจริง

**ตัวอย่างที่ 1** ให้เรียนพิจารณาปัญหาต่อไปนี้

“เศษสามส่วนสี่ของผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็น 57 และสามเท่าของจำนวนน้อยมากกว่าจำนวนมากอยู่ 40 จงหาจำนวนสองจำนวนนั้น”

จากปัญหาดังกล่าว เมื่อกำหนดให้  $x$  แทนจำนวนน้อย และ  $y$  แทนจำนวนมาก จะเขียนสมการได้ดังนี้

$$\frac{3}{4}(x+y) = 57 \dots\dots\dots(1)$$

$$3x - y = 40 \dots\dots\dots(2)$$

ระบบที่ประกอบด้วยสมการที่ (1) และสมการที่ (2) ข้างต้นเป็นตัวอย่างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

**ตัวอย่างที่ 2** ให้เรียนพิจารณาปัญหาต่อไปนี้

“ผลต่างของห้าเท่าของจำนวนที่มากที่สุดกับเจ็ดเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเป็นยี่สิบเอ็ด และจำนวนที่มากที่สุดรวมกับแปดเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเท่ากับสิบหก”

จากปัญหาดังกล่าว เมื่อกำหนดให้  $x$  แทนจำนวนน้อย และ  $y$  แทนจำนวนมากจะเขียนสมการได้ดังนี้

$$5x + 7y = 21 \dots\dots\dots(1)$$

$$x + 8y = 16 \dots\dots\dots(2)$$

ระบบที่ประกอบด้วยสมการที่ (1) และสมการที่ (2) ข้างต้นเป็นตัวอย่างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

กลุ่มที่..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- สมาชิกกลุ่ม
- 1..... ประธาน
  - 2..... กรรมการ
  - 3..... กรรมการ
  - 4..... กรรมการ
  - 5..... เลขานุการ

1. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร  
 “สองเท่าของจำนวนมาก มากกว่า สามเท่าของจำนวนน้อยอยู่ 14 และสามเท่าของจำนวนมากกว่ารวม  
 กับสองเท่าของจำนวนน้อยเป็น 8” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร  
 “สามเท่าของจำนวนมาก มากกว่า สองเท่าของจำนวนน้อยอยู่ 6 และสองเท่าของจำนวนน้อย  
 มากกว่าจำนวนมากอยู่ 2” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





.....

.....

.....

.....

**แบบทดสอบย่อย**

1. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร  
“ห้าเท่าของจำนวนที่มากที่สุด มากกว่า สองเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดอยู่สิบเอ็ด และ จำนวนที่มากที่สุดรวมกับจำนวนที่น้อยที่สุดเท่ากับสิบสอง” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....

2. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร  
“สองเท่าของจำนวนที่มากที่สุดรวมกับสี่เท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเป็นแปดและสามเท่าของจำนวนที่มากที่สุดรวมกับหกเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเท่ากับสิบสอง” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....

3. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร  
“ผลรวมของเจ็ดเท่าของจำนวนที่มากที่สุดกับห้าเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเป็นสิบ และ สองเท่าของจำนวนที่มากที่สุดมากกว่าจำนวนที่น้อยที่สุดอยู่ห้า” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....





5.	ความรับผิดชอบงาน			
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....

### เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 – 15	ดี
8 – 11	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### เฉลยใบงานที่ 1

1. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก

Y แทน จำนวนที่น้อย

$$2X - 3Y = 14 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$3X + 2Y = 14 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก

X แทน จำนวนที่น้อย

$$2Y - 3X = 14 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$3Y + 2X = 14 \quad \dots\dots\dots(2)$$

2. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก

Y แทน จำนวนที่น้อย

$$3X - 2Y = 6 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$2Y - X = 2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก

X แทน จำนวนที่น้อย

$$3Y - 2X = 6 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$2X - Y = 2 \quad \dots\dots\dots(2)$$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### เฉลยแบบทดสอบย่อย

1. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$5X - 2Y = 11 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$X + Y = 12 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$5Y - 2X = 11 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$Y + X = 12 \quad \dots\dots\dots(2)$$

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$3X + 5Y = 6 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$X + 4Y = 10 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$3Y + 5X = 6 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$Y + 4X = 10 \quad \dots\dots\dots(2)$$

2. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$2X + 4Y = 8 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$3X + 6Y = 12 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$2Y + 4X = 8 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$3Y + 6X = 12 \quad \dots\dots\dots(2)$$

5. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$6X - 3Y = 20 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$4X + 7Y = 15 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$6Y - 3X = 20 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$4Y + 7X = 15 \quad \dots\dots\dots(2)$$

3. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$7X + 5Y = 10 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$2X - Y = 5 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$7Y + 5X = 10 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$2Y - X = 5 \quad \dots\dots\dots(2)$$

4. กำหนดให้

ตารางที่ 11 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	เฉลี่ย	S.D.	สรุป ความเหมาะสม
1. สารการเรียนรู้			
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.42	0.50	มาก
1.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4.30	0.47	มาก
1.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.45	0.50	มาก
1.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.61	0.49	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.13	0.69	มาก
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.30	0.59	มาก
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างชัดเจน	4.32	0.46	มาก
3. เนื้อหา			
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ	4.25	0.40	มาก
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.42	0.61	มาก
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.42	0.48	มาก
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับคาบเวลาเรียน	4.46	0.49	มาก
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้			
4.1 ได้รับความสนใจ	4.44	0.50	มาก
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.44	0.65	มาก
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.39	0.72	มาก
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.46	0.47	มาก
4.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.52	0.48	มากที่สุด
5. สื่อที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้			
5.1 สอดคล้องกับตัวจุดประสงค์การเรียนรู้	4.75	0.50	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.44	0.65	มาก



รายการประเมิน	เฉลี่ย	S.D.	สรุป ความเหมาะสม
5.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4.93	0.45	มากที่สุด
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.76	0.50	มาก
6. การวัดและประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.56	0.63	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.69	0.53	มากที่สุด
6.3 ส่งเสริมการวัดพุทธพิสัย จิตพิสัย และทักษะ พิสัย	4.72	0.50	มากที่สุด
6.4 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้และใช้ เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.69	0.65	มากที่สุด
โดยรวม	4.49	0.56	มาก





มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบ  
สมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบประเมินแผนการ  
จัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ STAD

สาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

เวลา 14 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เวลา 1 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้ และ ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ม.3/5 แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปและนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

#### 1.สาระสำคัญ

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หมายถึง สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรสองตัวและมีจำนวนสมการจำกัดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 สมการ ถ้า  $a, b, c, d, e$  และ  $f$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่  $a$  และ  $b$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ  $c, d$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียก  $ax + by = e$  ,  $cx + dy = f$  ว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีสองสมการ คำตอบของระบบสมการคือค่าของ  $x$  และ  $y$  ที่ทำให้สมการทั้งสองสมการเป็นจริง

#### 2.จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

#### 3.สาระการเรียนรู้

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หมายถึง สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรสองตัวและมีจำนวนสมการจำกัดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 สมการ ถ้า  $a, b, c, d, e$  และ  $f$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่  $a$  และ  $b$

ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ  $c, d$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียก  $ax + by = e$  ,  $cx + dy = f$  ว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีสองสมการ คำตอบของระบบสมการคือค่าของ  $x$  และ  $y$  ที่ทำให้สมการทั้งสองสมการเป็นจริง

#### 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว อาจใช้การอภิปรายซักถามเกี่ยวกับรูปทั่วไปของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้นักเรียนยกตัวอย่าง สมการ บอกคู่อันดับที่สอดคล้องกับสมการ

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้

##### ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดทีม

1. ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแบบคละความสามารถ กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยคือนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ผลการเรียนปานกลาง 2 คน ผลการเรียนค่อนข้างต่ำ 1 คน และผลการเรียนต่ำ 1 คน

2. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ โดยสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกัน ถ้ามีสมาชิกคนใดไม่เข้าใจ เพื่อนในกลุ่มจะต้องให้ความช่วยเหลือ โดยช่วยอธิบายหรือแนะนำให้กับเพื่อนที่เรียนด้อยกว่า และถ้าเพื่อนยังไม่เข้าใจให้ปรึกษาครู

3. จากนั้นครูแจกแบบใบงานชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบงาน โดยผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันทำหน้าที่ เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วม

4. เมื่อทุกกลุ่มทำใบงานชุดที่ 1 เสร็จแล้ว ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบของใบงานชุดที่ 1 บนกระดาน พร้อมทั้งให้นักเรียนทุกกลุ่มแลกเปลี่ยนตรวจสอบและให้คะแนนด้วยความซื่อสัตย์และไม่แก่งแย่งเพื่อน

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวมคะแนนจากการทำแบบใบงานที่ 1 ครูถามคะแนนของแต่ละกลุ่มที่ได้รับ และยกย่องชมเชยกลุ่มที่ทำคะแนนรวมของการทำกิจกรรมได้มากที่สุด

##### ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบย่อย

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที โดยให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบด้วยตนเองไม่มีการปรึกษากัน เมื่อนักเรียนทุกคนทำเสร็จแล้วครูเฉลยคำตอบโดยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจสอบพร้อมให้คะแนน

##### ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจการทดสอบคะแนนในการพัฒนาตนเอง

ครูตรวจแบบทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคนแล้วนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วหาคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคนจากนั้นนำคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนที่อยู่กลุ่มเดียวกันมารวมกันแล้วหาคะแนนเฉลี่ย

### ขั้นที่ 5 ขั้นการยอมรับและยกย่องความสำเร็จในทีม

1. เมื่อสอบย่อยแต่ละครั้งจะให้รางวัลและประกาศยกย่องชมเชยนักเรียนที่ทำคะแนนก้าวหน้าได้ดังนี้

1.1 ได้คะแนนความก้าวหน้า 20 คะแนนขึ้นไปให้รางวัลเป็นลูกอม ก้อน และประกาศยกย่องชมเชย

1.2 ได้คะแนนความก้าวหน้า 30 คะแนนขึ้นไปให้รางวัลเป็นลูกอม 2 ก้อน สมุดบันทึก 1 เล่ม และประกาศยกย่องชมเชย

2. เมื่อทดสอบย่อยแต่ละครั้งจะประกาศยกย่องชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 25 คะแนน ขึ้นไปเพราะถือว่าเป็นกลุ่มยอดเยี่ยมให้รางวัลเป็นสมุดบันทึก 1 เล่ม ปากกาคณละด้าม

3. เมื่อเรียนจบ 14 แผน จะประกาศยกย่องชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนความก้าวหน้ารวมสูงสุดพร้อมกับรางวัลใหญ่ โดยสมาชิกแต่ละคนจะได้รางวัลเป็นสมุดบันทึก ปากกา ไม้บรรทัด ยางลบ ดินสอ อย่างละ 1 อันและมอบใบประกาศเกียรติบัตร

### สื่อการเรียนการสอน / แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1
2. ใบงานที่ 1
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีวัด
  - 1.1 สังเกตการณ์ตอบคำถามของนักเรียน การร่วมแสดงความคิดเห็น
  - 1.2 สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมกลุ่ม การให้ความร่วมมือ
  - 1.3 คะแนนจากใบงานที่ 1
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
  - 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
  - 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
  - 2.3 ใบงานที่ 1
3. เกณฑ์การประเมิน
  - 3.1 ด้านความรู้ นักเรียนได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป
  - 3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

## บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

## ผลการสอน

.....

.....

.....

## ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

## ประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไข และแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายภูษิต สุวรรณราช)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

...../...../.....

## ใบความรู้ที่ 1

## ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ความหมายของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร หมายถึง สมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรสองตัวและมีจำนวนสมการจำกัดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 สมการ ถ้า  $a, b, c, d, e$  และ  $f$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่  $a$  และ  $b$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันและ  $c, d$  ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียก  $ax + by = e$  ,  $cx + dy = f$  ว่าระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่มีสองสมการ คำตอบของระบบสมการคือค่าของ  $x$  และ  $y$  ที่ทำให้สมการทั้งสองสมการเป็นจริง



**ตัวอย่างที่ 1** ให้เรียนพิจารณาปัญหาต่อไปนี้

“เศษสามส่วนสี่ของผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็น 57 และสามเท่าของจำนวนน้อยมากกว่าจำนวนมากอยู่ 40 จงหาจำนวนสองจำนวนนั้น”

จากปัญหาดังกล่าว เมื่อกำหนดให้  $x$  แทนจำนวนน้อย และ  $y$  แทนจำนวนมาก จะเขียนสมการได้ดังนี้

$$\frac{3}{4}(x + y) = 57 \dots\dots\dots(1)$$

$$3x - y = 40 \dots\dots\dots(2)$$

ระบบที่ประกอบด้วยสมการที่ (1) และสมการที่ (2) ข้างต้นเป็นตัวอย่างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

**ตัวอย่างที่ 2** ให้เรียนพิจารณาปัญหาต่อไปนี้

“ผลต่างของห้าเท่าของจำนวนที่มากที่สุดกับเจ็ดเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเป็นยี่สิบเอ็ด และจำนวนที่มากที่สุดรวมกับแปดเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเท่ากับสิบหก”

จากปัญหาดังกล่าว เมื่อกำหนดให้  $x$  แทนจำนวนน้อย และ  $y$  แทนจำนวนมากจะเขียนสมการได้ดังนี้

$$5x + 7y = 21 \dots\dots\dots(1)$$

$$x + 8y = 16 \dots\dots\dots(2)$$

ระบบที่ประกอบด้วยสมการที่ (1) และสมการที่ (2) ข้างต้นเป็นตัวอย่างระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

### ใบงานที่ 1

กลุ่มที่..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- สมาชิกกลุ่ม
- 1.....ประธาน
  - 2..... กรรมการ
  - 3..... กรรมการ

4..... กรรมการ

5..... เลขานุการ

1. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร

“สองเท่าของจำนวนมาก มากกว่า สามเท่าของจำนวนน้อยอยู่ 14 และสามเท่าของจำนวนมากกว่ารวมกับสองเท่าของจำนวนน้อยเป็น 8” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร

“สามเท่าของจำนวนมาก มากกว่า สองเท่าของจำนวนน้อยอยู่ 6 และสองเท่าของจำนวนน้อยมากกว่าจำนวนมากอยู่ 2” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## แบบทดสอบย่อย

1. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร

“ห้าเท่าของจำนวนที่มากที่สุด มากกว่า สองเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดอยู่สิบเอ็ด และ จำนวนที่มากที่สุดรวมกับจำนวนที่น้อยที่สุดเท่ากับสิบสอง” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....

2. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร

“สองเท่าของจำนวนที่มากที่สุดรวมกับสี่เท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเป็นแปดและสามเท่าของจำนวนที่มากที่สุดรวมกับหกเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเท่ากับสิบสอง” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....

3. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร

“ผลรวมของเจ็ดเท่าของจำนวนที่มากที่สุดกับห้าเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเป็นสิบ และ สองเท่าของจำนวนที่มากที่สุดมากกว่าจำนวนที่น้อยที่สุดอยู่ห้า” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....

4. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร

“ผลต่างของสามเท่าของจำนวนที่มากที่สุดกับสองเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเป็นหก และ จำนวนที่มากที่สุดรวมกับสี่เท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเท่ากับสิบ” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....

5. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้  $x$  และ  $y$  เป็นตัวแปร

“ผลต่างของหกเท่าของจำนวนที่มากที่สุดกับสามเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเป็นยี่สิบ และผลรวมของสี่เท่าของจำนวนที่มากที่สุดกับเจ็ดเท่าของจำนวนที่น้อยที่สุดเท่ากับสิบห้า” จงเขียนระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

.....

.....

**แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล**

**คำชี้แจง :** ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓

ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของผู้รับการ ประเมิน	เสร็จทัน ตาม เวลาที่ กำหนด			ความ ถูกต้อง			ความ เป็น ระเบียบ			ความ รอบ คอบ			ความ ตั้งใจใน การ ทำงาน			รวม 15 คะแนน	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....

**เกณฑ์การให้คะแนน**

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

**เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 – 15	ดี
8 – 11	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

### แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น .....

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด

✓ ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1.	มีส่วนร่วมในการวางแผนด้วยความเต็มใจ			
2.	แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล			
3.	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			
4.	กล้าแสดงออกในสิ่งที่ ควรทำ			
5.	ความรับผิดชอบงาน			
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

### เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12 - 15	ดี
8 - 11	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

## เฉลยใบงานที่ 1

1. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก

Y แทน จำนวนที่น้อย

$$2X - 3Y = 14 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$3X + 2Y = 14 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก

X แทน จำนวนที่น้อย

$$2Y - 3X = 14 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$3Y + 2X = 14 \quad \dots\dots\dots(2)$$

2. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก

Y แทน จำนวนที่น้อย

$$3X - 2Y = 6 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$2Y - X = 2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก

X แทน จำนวนที่น้อย

$$3Y - 2X = 6 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$2X - Y = 2 \quad \dots\dots\dots(2)$$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลยแบบทดสอบย่อย

1. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$5X - 2Y = 11 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$X + Y = 12 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$5Y - 2X = 11 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$Y + X = 12 \quad \dots\dots\dots(2)$$

2. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$2X + 4Y = 8 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$3X + 6Y = 12 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$2Y + 4X = 8 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$3Y + 6X = 12 \quad \dots\dots\dots(2)$$

3. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$7X + 5Y = 10 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$2X - Y = 5 \quad \dots\dots\dots(2)$$



หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$7Y + 5X = 10 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$2Y - X = 5 \quad \dots\dots\dots(2)$$

4. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$3X + 5Y = 6 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$X + 4Y = 10 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$3Y + 5X = 6 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$Y + 4X = 10 \quad \dots\dots\dots(2)$$

5. กำหนดให้

X แทน จำนวนที่มาก , Y แทน จำนวนที่น้อย

$$6X - 3Y = 20 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$4X + 7Y = 15 \quad \dots\dots\dots(2)$$

หรือ

Y แทน จำนวนที่มาก , X แทน จำนวนที่น้อย

$$6Y - 3X = 20 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$4Y + 7X = 15 \quad \dots\dots\dots(2)$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 12 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิค STAD เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	เฉลี่ย	S.D.	สรุปความ เหมาะสม
1. สารการเรียนรู้			
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.45	0.50	มาก

1.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4.31	0.48	มาก
1.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.38	0.52	มาก
1.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.51	0.50	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.08	0.67	มาก
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา			
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.30	0.59	มาก
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างชัดเจน	4.31	0.45	มาก
3. เนื้อหา			
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ	4.24	0.39	มาก
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.37	0.60	มาก
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.39	0.53	มาก
3.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับคาบเวลาเรียน	4.46	0.49	มาก
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้			
4.1 ได้รับความสนใจ	4.41	0.49	มาก
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.44	0.65	มาก
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.37	0.71	มาก
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.46	0.47	มาก
4.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.49	0.47	มาก
5 สื่อที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.58	0.49	มากที่สุด
5.1 สอดคล้องกับตัวจุดประสงค์การเรียนรู้			
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.41	0.63	มากที่สุด
5.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4.65	0.53	มากที่สุด
รายการประเมิน	เฉลี่ย	S.D.	สรุปความ เหมาะสม
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.59	0.49	มาก
6. การวัดและประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.54	0.62	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.66	0.52	มากที่สุด

6.3 ส่งเสริมการวัดพุทธพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	4.70	0.50	มากที่สุด
6.4 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้และใช้เครื่องมือวัดผล ได้เหมาะสม	4.61	0.63	มากที่สุด
โดยรวม	4.45	0.55	มาก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง  
ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

2. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย × ลง ในช่องตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

1. สมการในข้อใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ค.  $3x + 5y = 12$

แปร

ง.  $12x + 20y = 15$

ก.  $xy = 1$

ข.  $x - \frac{1}{y} = 2$

4. คู่อันดับในข้อใดเป็นคำตอบของสมการ

$x - y = 9$

ค.  $3x - y - 1 = 0$

ก.  $(1, 10)$

ง.  $x = 3 - \frac{2}{y}x$

ข.  $(-5, 4)$

2. ข้อใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ค.  $(8, -1)$

ก.  $x + y^2 = 5$

ง.  $(7, 2)$

ข.  $x^2 + y = 4$

ค.  $3x = 2y$

ง.  $x^2 - y^2 = 1$

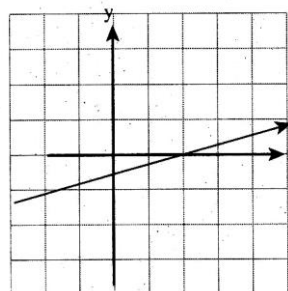
3. กราฟของสมการใดขนานกับกราฟของ

$3x - 5y = 15$

ก.  $6x - 10y = 30$

ข.  $5x - 3y = 20$

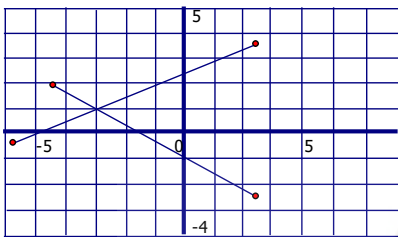
5. กราฟที่ปรากฏแทนด้วยสมการใด



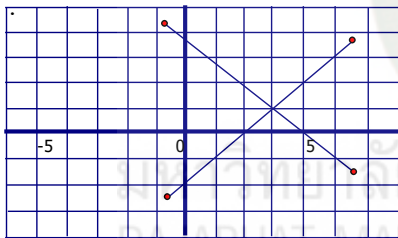
- ก.  $5x - y = 1$
- ข.  $4x - y = 2$
- ค.  $x + 4y = 1$
- ง.  $x - 4y = 2$

6. กราฟของสมการ  $3x - 2y = 7$  และ  $2x + y = 7$  คือรูปใด

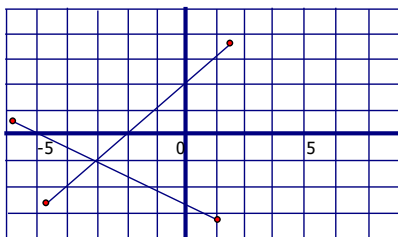
ก.



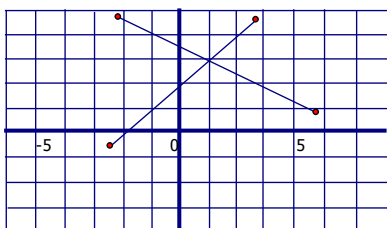
ข.



ค.



ง.



7. จุด  $(5, 1)$  เป็นจุดตัดของเส้นตรงในคูใดต่อไปนี

ก.  $x+2y= 12$  และ  $3x-y= 1$

ข.  $2x+5y= 15$  และ  $x-3y= 2$

ค.  $x+3y= 9$  และ  $3x-y= 13$

ง.  $2x+5y= 29$  และ  $x-3y= -13$

8. เส้นตรง 2 เส้นตัดกันที่จุด  $(1, -1)$

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งมีสมการ  $2x + 3y + 1 = 0$  แล้วอีกเส้นหนึ่งมีสมการอย่างไร

ก.  $y = 2x - 3$

ข.  $x - 3y = 0$

ค.  $3x - 4 = 2y$

ง.  $2y = -7x + 6$

9. ถ้า  $(a, 2)$  เป็นคำตอบของสมการ  $2x - 3y = 4$  แล้ว  $a$  มีค่าเท่าไร

ก.  $-2$

ข.  $0$

ค.  $5$

ง.  $10$

10. ถ้า  $(5, a)$  เป็นคำตอบของสมการ  $4x - 2y = 8$  จงหาค่า  $a$

ก.  $-6$

ข.  $6$

ค.  $-14$

ง.  $14$

11. ถ้า  $x$  และ  $y$  แทนจำนวนเต็มบวก แล้ว สมการ  $x + y = 6$  จะมีคำตอบเท่าไร

- ก. 6 คำตอบ
- ข. 5 คำตอบ
- ค. 4 คำตอบ
- ง. คำตอบมีมากมายไม่จำกัด

12. จงหาค่า  $x$  และ  $y$  ของระบบสมการ  $2x + y + 1 = 12$  และ  $x + y + 3 = 11$

- ก.  $x = -3, y = -5$
- ข.  $x = 3, y = -5$
- ค.  $x = -3, y = 5$
- ง.  $x = 3, y = 5$

13. กราฟของสมการ  $y - 2x = -4$  และ  $x + y = 1$  ตัดกันที่จุดใด

- ก. (0, 2)
- ข. (2, 0)
- ค. (0, -2)
- ง. (-2, 0)

14. กราฟของสมการ  $2x + y = 23$  และ  $4x - y = 19$  ตัดกันที่จุดใด

- ก. (2, 9)
- ข. (9, 7)
- ค. (-2, 27)
- ง. (7, 9)

15. กราฟของสมการ  $\frac{x}{4} - \frac{y}{3} = 1$  และ

$$\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 2 \quad \text{ตัดกันที่จุดใด}$$

- ก. (4, 0)
- ข. (4, 1)
- ค. (4, 2)
- ง. (4, 3)

16. กราฟของสมการ  $15(2x - 3y - 10) + 11y - 38 = 0$  และ  $3x + 5y = 0$  ตัดกันที่จุดใด

- ก. (-4, -2)
- ข. (-4, 2)
- ค. (4, 2)
- ง. (4, -2)

17. จงหาคำตอบของระบบสมการ

$$x + 2y - 5 = 0 \quad \text{และ} \quad 2x + y - 4 = 0$$

- ก. (1, 3)
- ข. (3, 1)
- ค. (1, 2)
- ง. (2, 1)

18. จงหาคำตอบของระบบสมการ

$$7x - 5y = 45 \quad \text{และ} \quad 2x + 3y = 4$$

- ก. (-2, -5)
- ข. (2, -5)
- ค. (5, -2)
- ง. (-5, 2)

19. จงหาคำตอบของระบบสมการ

$$7x + 3y = 10 \quad \text{และ} \quad 35x - 6y = 1$$

- ก. (5, 7)
- ข.  $(\frac{3}{7}, \frac{7}{3})$



ค.  $(\frac{1}{3}, \frac{1}{5})$

ง. (3, 5)

20. กราฟของสมการ  $x - 2y = -3$  และ  $2x + y = 4$  ตัดกันที่จุดใด

ก. (2, 1)

ข. (2, 2)

ค. (1, 2)

ง. (2, 3)

21. ผลบวกของจำนวนสองจำนวนเป็น 84 และผลต่างของสองจำนวนเป็น 6 จงหาจำนวนมาก

ก. 35

ข. 37

ค. 39

ง. 45

22. เอกชัยเลี้ยงไก่และแมวที่บ้านรวมกัน

17 ตัว เมื่อนับจำนวนขาสัตว์จะได้ทั้งหมด

52 ขา จงหาว่าเอกชัย เลี้ยงไก่และแมว

อย่างละกี่ตัว

ก. ไก่ 7 แมว 10

ข. ไก่ 8 แมว 9

ค. ไก่ 9 แมว 8

ง. ไก่ 10 แมว 7

23. เลข 2 หลักจำนวนหนึ่ง หลักสิบมากกว่าหลักหน่วยอยู่ 4 และผลบวกของเลขหลักสิบกับเลขหลักหน่วยเท่ากับ 6 จงหาเลขจำนวนนั้น

ก. 15

ข. 51

ค. 62

ง. ไม่มีคำตอบข้อใดถูก

24. เมื่อ 6 ปีที่ผ่านมาบิดามีอายุเป็น 3 เท่าของบุตร ถ้าในอีก 8 ปีข้างหน้า บิดามีอายุเป็น 2 เท่าของบุตร ปัจจุบันบิดามีอายุกี่ปี

ก. 42 ปี

ข. 44 ปี

ค. 46 ปี

ง. 48 ปี

25. เมื่อ 10 ปีที่ผ่านมาบิดามีอายุเป็น 4 เท่าของบุตร ถ้าในอีก 6 ปีข้างหน้า บิดามีอายุเป็น 2 เท่าของบุตร ปัจจุบันบิดามีอายุเท่าใด

ก. 38 ปี

ข. 40 ปี

ค. 42 ปี

ง. 52 ปี

26. เกษตรกรผู้หนึ่งเลี้ยงหมูและไก่ นับหัวรวมกันได้ 20 หัว นับขาได้ 50 ขา มีหมูและไก่อย่างละกี่ตัว

ก. หมู 5 ตัว ไก่ 15 ตัว

ข. หมู 6 ตัว ไก่ 14 ตัว

ค. หมู 8 ตัว ไก่ 12 ตัว

ง. หมู 7 ตัว ไก่ 13 ตัว

27. แบ่งชนิดที่หนึ่งราคา กิโลกรัมละ 12 บาท แบ่งชนิดที่สองราคา กิโลกรัมละ 15 บาท ถ้าจะซื้อแบ่งทั้งสองชนิดมาผสมกัน แล้วขายในราคา กิโลกรัมละ 14 บาทจะต้องผสมแบ่งชนิดที่หนึ่งต่อชนิดที่สองใน

อัตราส่วนเท่าใด จึงจะขายได้เท่าทุนพอดี

- ก. 2 : 1
- ข. 1 : 2
- ค. 3 : 1
- ง. 1 : 3

ดินสอ 5 แท่ง ราคารวมกัน 40 บาท ดังนั้น

ปากกา 1 ด้าม ดินสอ 1 แท่ง ราคารวมกันเท่าไร

- ก. 4 บาท
- ข. 5 บาท
- ค. 6 บาท
- ง. 7 บาท

30. เมื่อ 6 ปีที่แล้วต่ายมีอายุเป็น 4 เท่าของอายุต้นอีก 6 ปีข้างหน้า ต่ายมีอายุเป็น 2 เท่าของต้น ปัจจุบันทั้งสองคนมีอายุกี่ปี

- ก. ต่ายอายุ 25 ปี ต้นอายุ 10 ปี
- ข. ต่ายอายุ 30 ปี ต้นอายุ 10 ปี
- ค. ต่ายอายุ 25 ปี ต้นอายุ 12 ปี
- ง. ต่ายอายุ 30 ปี ต้นอายุ 12 ปี

28. สองเท่าของเลขจำนวนน้อยมีค่าน้อยกว่าสามเท่าของเลขจำนวนมากอยู่ 144 และผลต่างของเลขสองจำนวนนั้นเป็น 34 จำนวนมากกับจำนวนน้อยมีค่ารวมกันเป็น

เท่าใด

- ก. 108
- ข. 118
- ค. 128
- ง. 148

29. ปากกา 4 ด้าม ดินสอ 2 แท่ง ราคา รวมกัน 24 บาท แต่ถ้าปากกา 6 ด้าม

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

**เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1.	ค	11.	ค	21.	ง
2.	ค	12.	ง	22.	ข
3.	ก	13.	ข	23.	ข

4.	ค	14.	ง	24.	ง
5.	ง	15.	ก	25.	ค
6.	ข	16.	ง	26.	ก
7.	ข	17.	ข	27.	ข
8.	ก	18.	ค	28.	ข
9.	ค	19.	ข	29.	ง
10.	ข	20.	ค	30.	ง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ง

แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ  
เชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

คำชี้แจง : แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1. แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 15 ข้อ
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าเห็นด้วยกับข้อความนั้น ๆ

ในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน เพียงข้อละ

1 ช่อง

ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0	ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	✓				

ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	<b>ด้านเนื้อหา</b> การนำเสนอเนื้อหาที่เรียน มีรูปแบบชัดเจนไม่สับสน เข้าใจง่าย					
2	เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน					
3	ครูผู้สอนมีวิธีสอนช่วยให้บรรยากาศการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน					
4	<b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b> นักเรียนชอบที่ได้เรียนเป็นกลุ่มและช่วยกันทำงาน					
5	นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย					

6	นักเรียนมีโอกาสได้เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีและได้แสดงความคิดเห็น					
7	นักเรียนพอใจที่ได้สร้างผลงานด้วยตนเอง					
8	นักเรียนภาคภูมิใจในความสำเร็จของกลุ่ม					
9	<b>ด้านสื่อการเรียนการสอน</b> เอกสารประกอบการเรียนการสอน มีความเหมาะสมเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนและน่าสนใจ					
10	แบบทดสอบที่ใช้เหมาะสมกับเวลา และกิจกรรมในการเรียน					
ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
11	เอกสารประกอบการเรียนการสอน ช่วยทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น					
12	<b>ด้านการวัดประเมินผล</b> วิธีการวัดผล ประเมินผลในกิจกรรมการเรียนการสอนและเกณฑ์การให้คะแนนที่ครูกำหนด มีความชัดเจนเหมาะสมมีความเหมาะสม					
13	นักเรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนนของผลงานของตนเองและพอใจกับคะแนนสอบย่อย คะแนนแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบในแต่ละครั้ง					
14	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบสมการเชิงเส้น เป็นอย่างดี					
15	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปพัฒนาตนเองได้					

แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

คำชี้แจง : แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1. แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 15 ข้อ
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าเห็นด้วยกับข้อความนั้น ๆ

ในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน เพียงข้อ  
ละ 1 ช่อง

ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0	ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	✓				

ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	<b>ด้านเนื้อหา</b> การนำเสนอเนื้อหาที่เรียน มีรูปแบบชัดเจนไม่ สับสน เข้าใจง่าย					

2	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน					
3	ครูผู้สอนมีวิธีสอนช่วยให้บรรยากาศการเรียนรู้ที่ ตื่นเต้น					
4	<b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b> นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการเรียนในทุก คาบ					
5	ครูผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศและกิจกรรม การเรียนการสอนในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม					
6	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มทำให้ ข้าพเจ้าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ อื่นที่หลากหลาย					
7	นักเรียนชอบที่ได้เรียนเป็นกลุ่มและช่วยกัน ทำงาน					
8	นักเรียนมีส่วนรับผิดชอบในกิจกรรมการเรียน ตามความสามารถ					
9	<b>ด้านสื่อการเรียนการสอน</b> เอกสารประกอบการเรียนการสอน มีความ เหมาะสมเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนและ น่าสนใจ					
ข้อ	ข้อความ	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
10	แบบทดสอบที่ใช้เหมาะสมกับเวลา และ กิจกรรมในการเรียน					
11	เอกสารประกอบการเรียนการสอน ช่วยทำให้ เข้าใจบทเรียนดีขึ้น					
12	<b>ด้านการวัดประเมินผล</b> วิธีการวัดผล ประเมินผลในกิจกรรมการเรียน การสอนและเกณฑ์การให้คะแนนที่ครูกำหนดมี ความชัดเจนเหมาะสมมีความเหมาะสม					
13	นักเรียนมีโอกาสดูทราบคะแนนของผลงานของ ตนเองและพอใจกับคะแนนสอบย่อย คะแนน					



	แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบในแต่ละครั้ง					
14	นักเรียนมี ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบสมการเชิงเส้น เป็นอย่างดี					
15	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปพัฒนาตนเองได้					



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก จ

ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
และแบบวัดความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 13 ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9	0	1	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	0	1	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
16	0	1	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
23	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
24	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
32	1	0	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
33	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
34	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
35	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
36	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
38	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

**ตารางที่ 14** ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.73	0.27
2	0.70	0.47
3	0.63	0.47
4	0.70	0.60
5	0.73	0.27
6	0.57	0.73
7	0.67	0.40
8	0.70	0.47
9	0.63	0.33
10	0.53	0.53
11	0.70	0.47
12	0.70	0.60
13	0.73	0.40
14	0.50	0.73
15	0.67	0.27

16	0.67	0.27
17	0.63	0.33
18	0.63	0.47
19	0.57	0.60
20	0.60	0.27
21	0.70	0.60
22	0.63	0.60
23	0.60	0.53
24	0.57	0.33
25	0.73	0.53
26	0.70	0.47
27	0.47	0.27
28	0.70	0.47
29	0.60	0.53
ชื่อที่	ค่าความยากง่าย	อำนาจจำแนก
30	0.67	0.40

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ( $r_{cc}$ ) เท่ากับ 0.9040



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 15 ผลการประเมินวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจแต่ละข้อ  
ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ระบบสมการ  
เชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	คะแนนการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
<b>ด้านเนื้อหา</b>								
1. การนำเสนอเนื้อหาที่เรียนมีรูปแบบ ชัดเจนไม่สับสน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลา ที่ใช้เรียน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3. ครูผู้สอนมีวิธีสอนช่วยให้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

บรรยาภาการศึกษาเรียนรู้ที่ตื่นตัว								
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>								
4. นักเรียนชอบที่ได้เรียนเป็นกลุ่มและช่วยกันทำงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5. นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6. นักเรียนมีโอกาสได้เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีและได้แสดงความคิดเห็น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7. นักเรียนพอใจที่ได้สร้างผลงานด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8. นักเรียนภาคภูมิใจในความสำเร็จของกลุ่ม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
<b>ด้านสื่อการเรียนการสอน</b>								
9. เอกสารประกอบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนและน่าสนใจ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
10. แบบทดสอบที่ใช้เหมาะสมกับเวลา และกิจกรรมในการเรียน	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
11. เอกสารประกอบการเรียนการสอนช่วยทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้



<b>ด้านการวัดประเมินผล</b>								
12.วิธีการวัดผล ประเมินผลใน กิจกรรมการเรียนการสอนและ เกณฑ์การให้คะแนนที่ครูกำหนด มีความชัดเจนเหมาะสมมีความ เหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13.นักเรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนน ของผลงานของตนเองและพอใจ กับคะแนนสอบย่อย คะแนน แบบ ฝึกทักษะและแบบทดสอบใน แต่ละครั้ง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
14. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้น เป็นอย่างดี	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
15. นักเรียนสามารถนำความรู้ไป พัฒนาตนเองได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
รวม	15	15	14	14	15	73		

**ตารางที่ 16** ผลการประเมินวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจแต่ละข้อของ  
ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ระบบสมการ  
เชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	คะแนนการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญ	รวม	IOC	สรุปผล
---------------	------------------------------------	-----	-----	--------

	1	2	3	4	5			
<b>ด้านเนื้อหา</b>								
1. การนำเสนอเนื้อหาที่เรียนมีรูปแบบชัดเจนไม่สับสน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3. ครูผู้สอนมีวิธีสอนช่วยให้บรรยากาศการเรียนรู้ที่ตื่นเต้น	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>								
4. นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการเรียนในทุกคาบ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5. ครูผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศและกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่ม ทำให้ข้าพเจ้าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นที่หลากหลาย	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
7. นักเรียนชอบที่ได้เรียนเป็นกลุ่มและช่วยกันทำงาน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8. นักเรียนมีส่วนรับผิดชอบในกิจกรรมการเรียนตามความสามารถ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนการประเมิน	รวม	IOC	สรุปผล
---------------	-----------------	-----	-----	--------

	จากผู้เชี่ยวชาญ							
	1	2	3	4	5			
<b>ด้านสื่อการเรียนการสอน</b>								
9. เอกสารประกอบการเรียนการสอน มีความเหมาะสมเชื่อมโยงกับ เนื้อหาที่เรียนและน่าสนใจ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10. แบบทดสอบที่ใช้เหมาะสมกับ เวลา และกิจกรรมในการเรียน	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
11. เอกสารประกอบการเรียนการสอน ช่วยทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
<b>ด้านการวัดประเมินผล</b>								
12. วิธีการวัดผล ประเมินผลใน กิจกรรมการเรียนการสอนและ เกณฑ์การให้คะแนนที่ครูกำหนด มีความชัดเจนเหมาะสมมีความ เหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13. นักเรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนน ของผลงานของตนเองและพอใจ กับคะแนนสอบย่อย คะแนน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบ ในแต่ละครั้ง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
14. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้น เป็นอย่างดี	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
15. นักเรียนสามารถนำความรู้ไป พัฒนาตนเองได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
รวม	15	14	14	15	14	72		

ภาคผนวก ฉ

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบ 4MAT  
และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 17 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคน จากแบบทดสอบย่อย พฤติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT (แผนที่ 1-4)

คนที่	ก่อนเรียน (30)	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
		พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
1	12	13	14	5	13	13	3	14	14	5	15	14	4
2	11	14	15	5	15	15	4	13	14	5	14	14	5
3	10	15	15	3	14	14	5	15	15	4	13	14	5
4	9	14	15	5	13	14	5	14	14	4	14	15	4
5	15	14	15	3	12	14	5	15	15	4	13	14	5
6	16	14	15	4	13	14	5	14	15	4	12	13	5
7	13	14	15	5	12	13	4	13	14	5	13	13	5
8	11	13	15	5	12	14	3	14	15	5	15	14	4
9	10	15	15	4	14	14	5	13	14	4	12	15	3
10	9	14	15	4	12	14	5	13	15	4	14	14	3
11	10	13	15	3	14	14	5	15	15	4	13	13	5
12	11	15	15	5	13	13	5	13	14	4	15	13	4
13	14	15	15	5	13	14	3	14	15	5	14	14	4

คนที่	ก่อนเรียน (30)	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
		พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
14	13	14	15	5	15	14	3	13	15	5	14	14	4
15	10	13	15	5	12	14	4	14	15	5	15	14	5
16	11	14	15	4	15	14	5	13	15	4	13	13	3
17	12	13	15	4	12	13	5	15	14	4	13	13	5
18	13	15	15	3	14	14	5	14	15	4	12	14	5
19	11	15	15	4	13	14	5	14	15	4	12	14	5
20	15	15	15	5	13	13	5	14	14	4	15	15	4
21	16	14	14	5	13	14	4	12	15	5	13	14	5
22	14	14	14	4	13	13	5	12	14	4	13	13	5
23	10	14	14	5	15	15	3	13	15	5	15	15	4
24	12	13	14	3	15	15	5	13	15	4	14	14	5
25	11	13	14	4	14	14	5	15	15	5	14	14	5
26	10	14	14	5	13	14	5	15	15	4	12	15	4

คนที่	ก่อนเรียน (30)	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
		พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
รวม	309	364	383	112	347	361	116	357	381	114	352	362	115
$\bar{X}$	11.88	14.00	14.73	4.31	13.35	13.88	4.46	13.73	14.65	4.38	13.54	13.92	4.42
S.D.	2.08	0.75	0.45	0.79	1.06	0.59	0.81	0.92	0.49	0.50	1.07	0.69	0.70
ร้อยละ	39.62	93.33	98.21	86.15	89	92.56	89.23	91.5	97.69	87.69	90.26	92.82	88.46

**ตารางที่ 18** คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคน จากแบบทดสอบย่อย พฤติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT (แผนที่ 5-8)

คนที่	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
1	13	14	4	13	15	4	12	14	3	14	15	5
2	12	15	3	14	15	5	12	14	5	15	15	4
3	12	13	5	15	15	5	13	14	3	14	15	5
4	13	14	5	12	13	4	14	15	5	15	15	5
5	13	14	5	12	13	5	15	15	3	13	14	5

คนที่	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
6	15	15	5	13	14	3	14	15	5	12	13	5
7	14	14	3	15	15	5	13	14	5	12	14	4
8	14	15	4	12	14	4	13	14	3	13	14	5
9	14	14	5	12	13	5	14	15	4	12	15	5
10	15	14	5	13	13	5	14	15	4	15	14	5
11	14	15	5	13	14	5	13	15	3	12	13	5
12	13	14	5	14	15	4	15	14	5	12	14	5
13	13	15	4	14	14	4	14	14	3	12	14	5
14	12	14	4	13	14	4	13	15	3	14	14	5
15	13	14	3	14	13	5	14	15	5	13	14	4
16	13	15	5	14	14	5	12	15	4	14	13	5
17	13	14	5	14	15	3	15	14	5	13	14	5
18	15	15	5	13	14	5	14	14	3	15	14	5
19	15	14	5	13	14	3	13	15	5	15	14	5
20	14	14	5	12	12	4	14	14	5	12	12	5



คนที่	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
21	15	15	3	12	14	5	14	14	5	13	14	4
22	14	14	5	15	15	3	15	15	5	15	15	5
23	13	13	4	14	14	4	13	14	3	15	15	5
24	12	15	5	13	14	5	14	14	3	12	15	5
25	14	14	5	14	14	5	13	14	4	15	15	5
26	14	14	5	14	14	4	15	15	5	13	15	5
รวม	352	371	117	347	364	113	355	376	106	350	369	126
$\bar{X}$	13.54	14.27	4.50	13.35	14.00	4.35	13.65	14.46	4.08	13.46	14.19	4.85
S.D.	0.99	0.60	0.76	0.98	0.80	0.75	0.94	0.51	0.93	1.24	0.80	0.37
ร้อยละ	90.26	95.13	90.00	88.97	93.33	86.92	91.03	96.41	81.54	89.74	94.62	96.92

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 19 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคน จากแบบทดสอบย่อย พฤติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT (แผนที่ 9-12)

คนที่	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
1	12	13	3	14	15	5	12	14	5	13	13	4
2	13	14	5	13	13	5	14	15	4	12	14	5
3	14	13	3	13	14	4	12	13	5	14	15	4
4	13	14	3	12	13	4	15	14	3	13	14	5
5	13	14	3	12	13	4	14	15	5	12	13	4
6	15	14	4	12	13	5	15	15	4	13	14	5
7	15	15	5	13	15	5	12	13	4	14	15	5
8	14	15	3	12	13	5	15	15	5	13	14	4
9	15	14	5	13	13	4	14	14	5	12	14	4
10	12	14	5	14	13	4	14	15	5	13	13	4

คนที่	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
11	14	14	3	15	13	4	14	15	5	15	14	4
12	13	15	3	15	15	4	12	13	3	14	15	5
13	13	15	3	15	13	5	14	15	5	13	14	4
14	13	14	3	12	15	5	13	14	5	13	14	4
15	13	14	5	14	13	5	12	15	4	14	13	5
16	15	14	5	12	13	4	13	15	5	14	14	4
17	12	15	4	15	15	5	15	13	4	14	15	5
18	13	15	3	14	13	4	14	15	5	12	14	4
19	12	14	4	14	15	5	12	14	4	13	14	5
20	15	15	3	13	13	4	14	14	3	15	15	5
21	12	15	5	14	14	5	12	15	4	15	15	5
22	14	14	4	13	14	5	15	15	4	14	14	5
23	13	13	3	14	14	5	15	15	5	12	14	4
24	15	15	3	13	15	4	14	15	5	13	13	4
25	13	14	5	15	15	5	14	14	5	13	15	4

คนที่	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
26	14	14	3	13	15	4	13	14	3	14	15	5

คนที่	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
รวม	350	370	98	349	360	118	353	374	114	347	367	116
$\bar{X}$	13.46	14.23	3.77	13.42	13.85	4.54	13.58	14.38	4.38	13.35	14.12	4.46
S.D.	1.07	0.65	0.91	1.06	0.92	0.51	1.14	0.75	0.75	0.94	0.71	0.51
ร้อยละ	89.74	94.87	75.38	89.49	92.31	90.77	90.51	95.90	87.69	88.97	94.10	89.23

ตารางที่ 20 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคน จากแบบทดสอบย่อย พฤติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT (แผนที่ 13-14)

คนที่	แผนที่ 13	แผนที่ 14	คะแนนรวม	หลังเรียน
-------	-----------	-----------	----------	-----------

	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (210)	งานกลุ่ม (210)	ทดสอบ (70)	รวม (490)	รวม (30)
1	12	14	5	15	15	5	185	197	60	442	26
2	13	13	4	14	15	5	188	201	64	453	27
3	12	13	5	14	15	5	190	198	61	449	27
4	14	15	4	12	14	5	188	199	61	448	25
5	12	14	5	15	15	5	185	198	61	444	26
6	13	15	4	15	15	4	190	200	62	452	28
7	13	13	4	14	15	5	187	198	64	449	26
8	12	13	5	14	14	5	186	199	60	445	27
9	13	15	4	15	14	5	188	199	62	449	24
10	14	14	4	12	15	5	189	198	62	449	27
11	12	15	5	13	15	5	190	200	61	451	25
12	12	13	4	13	15	5	189	198	61	448	27
13	12	13	5	14	14	5	190	199	60	449	26
14	12	14	5	15	15	5	186	201	60	447	28
15	13	14	4	14	15	5	188	198	64	450	28
16	15	15	4	13	15	5	190	200	62	452	27

คนที่	แผนที่ 13			แผนที่ 14			คะแนนรวม				หลังเรียน
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (210)	งานกลุ่ม (210)	ทดสอบ (70)	รวม (490)	รวม (30)
17	13	13	4	14	15	4	191	198	62	451	26
18	14	13	5	13	14	5	192	199	61	452	25
19	14	14	4	15	15	4	190	201	62	453	28
20	13	13	4	14	14	5	193	193	61	447	27
21	13	14	4	13	14	5	185	201	64	450	25
22	13	15	4	14	15	4	194	200	62	456	26
23	14	15	5	14	14	5	194	200	60	454	26
24	13	15	5	15	15	5	189	204	61	454	26
25	14	14	4	15	15	5	196	201	66	463	27
26	12	14	4	15	15	5	191	203	61	455	26
รวม	337	363	114	364	382	126	4924	5183	1605	11712	686
$\bar{X}$	12.96	13.96	4.38	14.00	14.69	4.85	189.38	199.35	61.73	450.46	26.38
S.D.	0.87	0.82	0.50	0.94	0.47	0.37	2.89	2.10	1.54	4.22	1.06
ร้อยละ	86.41	93.08	87.69	93.3	97.95	96.92	90.18	94.93	88.19	91.93	87.95

ตารางที่ 21 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนจากแบบทดสอบย่อย พหุติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (แผนที่ 1-4)

คนที่เรียน	ก่อนเรียน (30)	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
		พหุติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พหุติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พหุติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พหุติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
1	12	13	15	4	13	15	5	13	14	4	12	14	3
2	13	14	15	5	12	14	4	12	15	5	12	14	5
3	11	13	15	5	13	14	4	12	14	4	13	15	4
4	11	14	15	4	13	14	5	12	15	4	14	14	4
5	10	13	15	5	13	14	4	14	15	4	13	13	4
6	9	14	15	5	15	13	4	13	14	5	14	13	4

คนที่	ก่อน เรียน (30)	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
		พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
7	13	13	15	4	14	15	5	15	14	4	14	14	5
8	14	14	15	5	12	14	4	13	15	5	14	14	4
9	15	14	15	5	12	14	4	12	14	5	14	15	5
10	11	14	15	4	14	14	5	13	15	4	14	14	3
11	12	13	15	4	13	14	5	12	15	4	13	13	5
12	10	14	15	4	13	13	5	13	14	4	12	13	4
13	10	14	15	5	12	15	4	13	14	5	14	14	4
14	13	13	15	5	13	14	4	13	15	4	13	14	4
15	11	14	15	5	13	14	4	12	14	5	12	15	5
16	14	13	15	4	12	14	5	12	15	4	14	14	3
17	12	14	15	4	14	14	5	13	15	4	12	13	5
18	9	13	15	4	12	13	5	14	14	4	13	13	4
19	11	15	15	4	14	15	5	13	14	4	13	14	5
20	10	14	15	4	13	14	5	12	15	4	13	14	4
21	14	14	15	5	15	14	4	13	14	5	14	15	4



คนที่	ก่อนเรียน (30)	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
		พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
22	15	13	15	4	14	14	5	15	15	4	13	14	3
23	13	15	15	5	13	14	4	14	15	5	12	13	5
24	15	14	15	5	14	13	4	12	14	4	14	13	4
รวม	288	329	360	108	316	336	108	310	348	104	316	332	100
$\bar{X}$	12	13.71	15.00	4.50	13.17	14.00	4.50	12.92	14.50	4.33	13.17	13.83	4.17
S.D.	1.89	0.62	0.00	0.51	0.92	0.59	0.51	0.93	0.51	0.48	0.82	0.70	0.70
ร้อยละ	40.00	91.39	100.00	90.00	87.78	93.33	90.00	86.11	96.67	86.67	87.78	92.22	83.33

ตารางที่ 22 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนจากแบบทดสอบย่อย พฤติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (แผนที่ 5-8)

คนที่	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
1	14	15	5	14	15	4	12	14	3	13	15	5
2	13	13	4	14	15	4	12	14	5	15	15	4
3	14	14	5	12	13	4	13	15	5	12	15	5

คนที่	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
4	12	14	5	14	13	3	13	15	4	12	14	5
5	13	15	5	13	14	4	12	15	5	14	13	5
6	13	14	5	13	15	4	14	14	4	13	14	5
7	13	15	3	12	15	5	14	14	4	12	15	5
8	12	13	5	13	15	4	12	14	4	12	15	5
9	13	14	4	14	13	4	12	15	5	12	15	4
10	12	14	5	14	13	4	15	15	3	12	14	5
11	12	15	3	13	14	5	14	15	4	12	13	5
12	14	14	5	12	15	3	13	14	4	12	14	5
13	13	15	5	13	15	4	13	14	4	14	15	5
14	14	13	5	12	15	4	13	14	5	12	15	5
15	14	14	4	13	13	4	14	15	5	13	15	4
16	13	14	5	13	13	4	12	15	3	14	14	5
17	14	15	3	15	14	5	14	15	4	14	13	5
18	13	14	5	14	15	3	13	14	4	12	14	5

คนที่	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
19	13	15	3	14	15	5	12	14	4	12	15	5
20	13	13	5	14	15	3	13	14	4	14	15	5
21	15	14	5	13	13	4	13	15	4	14	15	5
22	14	14	5	12	13	4	15	15	3	13	14	5
23	13	15	4	13	14	4	14	15	5	13	13	4
24	14	14	5	13	15	4	13	14	5	14	14	5
รวม	318	340	108	317	340	96	315	348	100	310	344	116
$\bar{X}$	13.25	14.17	4.50	13.21	14.17	4.00	13.13	14.50	4.17	12.92	14.33	4.83
S.D.	0.79	0.70	0.78	0.83	0.92	0.59	0.95	0.51	0.70	0.97	0.76	0.38
ร้อยละ	88.33	94.44	90.00	88.06	94.44	80.00	87.50	96.67	83.33	86.11	95.56	96.67

ตารางที่ 23 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนจากแบบทดสอบย่อย พฤติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (แผนที่ 9-12)

คนที่	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)


คนที่	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
1	12	14	5	14	13	4	12	15	5	14	14	4
2	14	13	5	12	14	3	13	13	4	13	15	5
3	13	14	4	14	13	4	12	14	3	13	14	5
4	14	14	4	13	13	5	12	15	4	14	13	5
5	14	14	4	13	13	4	13	15	3	12	14	5
6	14	15	3	13	15	5	12	13	5	14	15	4
7	13	14	4	13	13	5	14	15	5	13	14	4
8	14	13	3	13	14	5	12	13	5	14	15	4
9	14	14	5	13	13	3	14	14	4	13	14	5
10	12	14	5	13	13	4	13	15	5	12	13	4
11	13	14	4	14	13	5	12	15	5	12	14	4
12	13	15	4	13	15	5	13	13	4	14	15	5
13	12	14	3	12	13	5	13	15	5	14	14	4
14	14	13	4	12	14	4	12	13	3	13	15	5
15	13	14	5	14	13	3	13	14	4	12	14	5

คนที่	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)
16	12	14	5	13	13	4	12	15	5	12	13	4
17	13	14	4	12	13	5	13	15	5	14	14	4
18	14	15	4	13	15	5	14	13	4	13	15	5
19	13	14	4	13	13	5	14	15	5	12	14	4
20	14	13	4	13	14	5	13	13	4	13	15	5
21	14	14	3	15	13	5	13	14	5	14	14	4
22	14	14	5	14	13	4	14	15	5	15	13	4
23	14	14	5	13	13	3	14	15	4	15	14	5
24	13	15	4	14	15	4	13	13	3	14	15	5
รวม	320	336	100	316	324	104	310	340	104	319	340	108
$\bar{X}$	13.33	14.00	4.17	13.17	13.50	4.33	12.92	14.17	4.33	13.29	14.17	4.50
S.D.	0.76	0.59	0.70	0.76	0.78	0.76	0.78	0.92	0.76	0.95	0.70	0.51
ร้อยละ	88.89	93.33	83.33	87.78	90.00	86.67	86.11	94.44	86.67	88.61	94.44	90.00

ตารางที่ 24 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนจากแบบทดสอบย่อย พฤติกรรม และงานกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (แผนที่ 13-14)

คนที่	แผนที่ 13			แผนที่ 14			คะแนนรวม				หลังเรียน
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (210)	งานกลุ่ม (210)	ทดสอบ(70)	รวม (490)	รวม (30)
1	12	13	4	13	15	5	181	201	60	442	26
2	14	13	4	14	15	5	184	198	62	444	25
3	12	15	4	13	14	5	179	199	61	439	24
4	13	14	4	13	15	4	183	198	60	441	23
5	14	15	4	12	15	5	183	200	61	444	26
6	14	13	5	13	15	5	189	198	63	450	25
7	14	13	4	14	15	5	188	201	62	451	25
8	15	13	5	13	15	5	183	198	63	444	23
9	12	15	4	14	14	5	183	199	62	444	25
10	14	14	4	14	15	5	186	198	60	444	24
11	14	15	4	13	15	5	180	200	62	442	24
12	13	13	4	14	15	4	183	198	60	441	25
13	12	13	5	13	15	5	182	201	63	446	27
14	12	13	4	14	15	5	180	198	61	439	24
15	14	15	4	13	14	5	184	199	62	445	25

คนที่	แผนที่ 13			แผนที่ 14			คะแนนรวม				หลังเรียน
	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (15)	งานกลุ่ม (15)	ทดสอบ (5)	พฤติกรรม (210)	งานกลุ่ม (210)	ทดสอบ(70)	รวม (490)	รวม (30)
16	13	14	4	12	15	5	177	198	60	435	27
17	15	15	4	13	15	5	190	200	62	452	25
18	12	13	4	14	15	4	184	198	60	442	24
19	13	13	4	13	15	5	184	201	62	447	25
20	12	13	4	14	15	4	185	198	60	443	23
21	14	15	5	14	14	5	195	199	63	457	25
22	13	14	4	15	15	5	194	198	60	452	25
23	13	15	4	14	15	5	190	200	62	452	24
24	14	13	4	13	15	5	189	198	61	448	26
รวม	318	332	100	322	356	116	4436	4776	1472	10684	595
$\bar{X}$	13.25	13.83	4.17	13.42	14.83	4.83	184.83	199.00	61.33	445.17	24.79
S.D.	0.99	0.92	0.38	0.72	0.38	0.38	4.53	1.18	1.13	5.13	1.10
ร้อยละ	88.33	92.22	83.33	89.44	98.89	96.67	88.02	94.76	87.62	90.85	82.64



ภาคผนวก ช

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY





### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๑๘๒  
 ที่ คศ พิเศษ/๒๕๕๘ วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๘  
 เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ยุทธพงษ์ ทิพย์ชาติ

ด้วย นายภูษิต สุวรรณาช รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๓๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาวิชาการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา  
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล  
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย  
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)  
 รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๑๘๒  
 ที่ คศ พิเศษ/๒๕๕๘ วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๘  
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรณคำ

ด้วย นายภูษิต สุวรรณษา รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๓๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา  
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล  
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย  
 อื่นๆ ระบุ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
 ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรณคำ)  
 รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โทร. ๑๘๒

ที่ คศ พิเศษ/๒๕๕๘

วันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณวาสนา ตาลทอง

ด้วย นายภูษิต สุวรรณาช รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๓๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาอเนกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา  
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล  
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย  
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)  
รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๔๔๙๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม  
๔๕๐๐๐

๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย  
เรียน คุณธนวัฒน์ คำเข้าเมือง

ด้วย นายภูชิต สุวรรณาช รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๓๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา  
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล  
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย  
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)  
คณบดีคณะครุศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

คณะครุศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒๒๓๓

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๔๔๔๙๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม  
๔๔๐๐๐

๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย  
เรียน คุณทัศนีย์ ร่างเจริญ

ด้วย นายภูษิต สุวรรณษา รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๓๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ  ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา  
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล  
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย  
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

คณบดีคณะครุศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

คณะครุศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๑๒๒๓๓

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๔๔๙๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม  
๔๔๐๐๐

๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๘

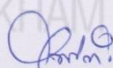
เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านท่าโป่ง

ด้วย นายภูษิต สุวรรณาช รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๓๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับ ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๕๐ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)  
คณบดีคณะครุศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

คณะครุศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๑๒๒๓๓





ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว๔๔๙๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม  
๔๕๐๐๐

๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านท่าโป่ง

ด้วย นายภูษิต สุวรรณาช รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๑๘๐๒๓๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาวิชาการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับ ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๓๐ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)  
คณบดีคณะครุศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

คณะครุศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๑๒๒๓๓

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายภูษิต สุวรรณราช  
วันเกิด 7 ธันวาคม พ.ศ. 2532  
สถานที่เกิด อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ  
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 6 หมู่ 10 ตำบลกุดน้ำใส อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ  
รหัสไปรษณีย์ 36130 โทร 082-8535676  
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบ้านท่าโป่ง อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2554 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
พ.ศ. 2559 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม