

719.7  
21 171 6  
5.0

ผลของการสอน 3 แบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ความเป็นผู้นำ และความคงทนในการเรียนรู้  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปริญญานิพนธ์

ของ

ประยงค์ นาโค

20 เม.ย. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กรกฎาคม 2527

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

177311

ผลของการสอน 3 แบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความเป็นผู้นำ และความคงทนในการเรียนรู้

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทคัดย่อ

ของ

ประยงค์ นาโค

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กรกฎาคม 2527

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำ และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 132 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 44 คน ได้ทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ก่อนทดลองมีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คูณค้ำและกราฟ และความเป็นผู้นำของนักเรียน นักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ ส่วนนักเรียนในกลุ่มทดลอง 2 ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และนักเรียนในกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ใช้เวลาในการทดลองเท่ากันทั้ง 3 กลุ่ม คือ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที รวมทดลองกลุ่มละ 15 คาบ เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วได้สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความเป็นผู้นำของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ได้สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

การเปรียบเทียบผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความเป็นผู้นำ กระทำโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้พบว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบพหุคูณของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคู่โดยใช้วิธีการของเชฟเฟ พบว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะกับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ และการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ส่วนการสอนแบบเรียนเป็นคณะกับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนความ

เป็นผู้นำนั้นไม่พบว่านักเรียนทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกัน สำหรับความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนนั้น จากการทดสอบด้วยสถิติที่ แสดงให้เห็นว่าทั้ง 3 กลุ่มมีพอ ๆ กัน แต่ได้พบว่า การสอนแบบเรียนเป็นค จะมีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ

THE EFFECTS OF THREE TEACHING METHODS ON MATHEMATICS ACHIEVEMENT  
LEADERSHIP AND LEARNING RETENTION  
OF MATTAIYOM SUKSA I STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

PRAYONG NACO

Presented in partial fulfillment of the requirements  
for the Master of Education degree  
at Srinakharinwirot University

July 1984

The purpose of this study was to examine the effects of three teaching methods on mathematics achievement, leadership and learning retention of Mattayom Suksa I students. The three methods of teaching were Team Learning, Programmed Text and Conventional Classroom Learning. The subject content taught in this experiment was ordered pairs and graphs.

The sample consisted of 132 Mattayom Suksa I students of Satee Phuket School, Phuket province. These were the students in three classes of the school, 44 students in each class. The treatments were assigned randomly to the three classes of students. The first class, the experimental group I, was taught by using Team Learning method, the second class, the experimental group II, using Programmed Text method, and the control group using Conventional Classroom Learning method. The experiment was conducted during the second semester of the 1983 academic year. Before giving the treatment, the mathematics achievement and leadership tests were administered to all subjects. Each of the three classes was taught for 15 periods, 4 periods a week and each period lasted 50 minutes. After the treatment the two measuring instruments (the mathematics achievement and leadership tests) were again administered to all subjects. Two weeks after the treatment the mathematics achievement test was again administered to all subjects.

The comparison of the effects of three teaching methods on mathematics achievement and leadership were analysed by using ANCOVA. For the mathematics achievement, it was found that the students in

the three classes were significantly different at .01 level. The Scheffe's method of multiple comparison showed that Conventional Classroom Learning were significantly different from Team Learning and Programmed Text. Team Learning and Programmed Text were not significantly different. The students in the three classes were not found to be significantly different in leadership. The learning retention of the students in each class was tested by using dependent t statistic. It was found that students in all three classes could retain their knowledge in mathematics. However, the retention of the students taught by Team Learning method tended to be higher than the retention of the students in the other two classes.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์  
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการ ศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการ ศึกษาหาบัณฑิต  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

1

คณะกรรมการที่ปรึกษา

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

คณะกรรมการสอบ

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



### ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในด้านการให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จาก อาจารย์ ดร. ผจงจิต อินทสุวรรณ และ อาจารย์ พูลศักดิ์ เทศนิยม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ถนอมนวล นาโค อาจารย์ วันเพ็ญ สันติอมรทัต และ อาจารย์ สุมาลี สังขะไชย ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือวิจัย รวมทั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมจิต สวชนไพมูลย์ ที่กรุณาช่วยเหลือรับเป็นกรรมการสอบปากเปล่าเพิ่มเติมและช่วยแก้ไขให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการและคณะอาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีภูเก็ต และขอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2526 ที่ได้อนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการทดลองวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณ ถนอมนวล นาโค คุณ จรัสโฉม นาโค หลาน ๆ ที่รักทุกคน เพื่อน ๆ นิสิตปริญญโททั้งสาขาการสอนคณิตศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2525 และสาขาอื่น ๆ ตลอดจนรวมทั้ง คุณ วิจัย - จาเนียร วรพิชโยทัย ที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจในการหาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดาผู้ล่วงลับไปแล้ว และมารดาอันเป็นที่รักยิ่งซึ่งท่านได้ให้ความอุปการะและให้กำลังใจผู้วิจัยเป็นอย่างมาก ตลอดจนครู อาจารย์ และผู้อุปการะคุณทุกท่านของผู้วิจัย

ประยงค์ นาโค

## สารบัญ

| บทที่                                                        | หน้า |
|--------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนา . . . . .                                             | 1    |
| ภูมิหลัง . . . . .                                           | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย . . . . .                            | 4    |
| ความสำคัญของการวิจัย . . . . .                               | 4    |
| ขอบเขตของการวิจัย . . . . .                                  | 5    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ . . . . .                                    | 6    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง . . . . .                   | 9    |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคณะ . . . . .              | 9    |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม . . . . .               | 19   |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้นำ . . . . .                | 23   |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ . . . . .        | 24   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคณะ . . . . .            | 25   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม . . . . . | 28   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้นำ . . . . .              | 31   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ . . . . .      | 31   |
| สมมติฐานในการวิจัย . . . . .                                 | 32   |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า . . . . .                        | 33   |
| กลุ่มตัวอย่าง . . . . .                                      | 33   |
| เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง . . . . .                            | 33   |
| ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง . . . . .                           | 33   |
| แบบแผนของการวิจัย . . . . .                                  | 34   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย . . . . .                         | 34   |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| วิธีดำเนินการทดลอง .....                               | 38 |
| การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ .....                 | 40 |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                           | 42 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                               | 42 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                             | 42 |
| 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....                   | 50 |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย ....                           | 50 |
| สมมติฐานของการวิจัย .....                              | 50 |
| กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....                    | 50 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....                       | 51 |
| การดำเนินการทดลอง .....                                | 52 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                               | 53 |
| สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                         | 53 |
| การอภิปรายผลการทดลอง .....                             | 54 |
| ข้อสังเกตในการทดลอง .....                              | 61 |
| ข้อเสนอแนะทั่วไป .....                                 | 63 |
| ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยและการนำผลงานวิจัยไปใช้ ..... | 64 |
| บรรณานุกรม ....                                        | 65 |
| ภาคผนวก ..                                             | 75 |

## บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

|   |                                                                                                                                                                                                         |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบ และด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม . . . . . | 43 |
| 2 | แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม . . . . .                                                                      | 45 |
| 3 | ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับแล้วระหว่างคู่ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ที่ระดับความเชื่อมั่น .01 . . . . .                                     | 46 |
| 4 | แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนแบบสอบวัดความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม . . . . .                                             | 47 |
| 5 | แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดหลังเรียนและหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม . . . . .                     | 48 |
| 6 | แสดงการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test) แบบ t-dependent ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม . . . . .                                                                                    | 49 |

|    |                                                                                                                                                                  |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7  | แสดงค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และความยากมาตรฐาน ( $\Delta$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คูณค่าและกราฟ . . . . . | 91  |
| 8  | แสดงค่า $p$ ค่า $q$ และค่า $pq$ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ . . . . .                                                                      | 92  |
| 9  | การตรวจสอบประสิทธิภาพของเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ของบทเรียนโปกรแบบ เรื่อง คูณค่าและกราฟ ก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไข .. . . . .                                         | 94  |
| 10 | ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ . . . . .                          | 136 |
| 11 | ผลการทดสอบการเท่ากันของโค้งของเส้นถดถอยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ .. . . . .                   | 137 |
| 12 | แสดงผลบวกของกำลังสองและผลบวกของผลคูณของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม . . . . .                   | 137 |
| 13 | แสดงการแบ่งของ $E_{yy}$ และ $S_{yy}$ ออกเป็นส่วนการถดถอยและส่วนการเบี่ยงเบนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ . . . . .                                 | 138 |
| 14 | แสดงผลบวกของกำลังสองและผลบวกของผลคูณของคะแนนแบบสอบวัดความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม  | 138 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 15 | แสดงการแบ่งของ <b>Eyy</b> และ <b>Syy</b> ออกเป็นส่วนการถดถอยและส่วนการมายเบนของคะแนนแบบสอบวัดความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ .                                                                                                                      | 139 |
| 16 | แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มสูง ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ... . . . .                                                                                                                             | 139 |
| 17 | แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มปานกลาง ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม .. ... ..                                                                                                                           | 140 |
| 18 | แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มต่ำ ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม . . . . .                                                                                                                               | 141 |
| 19 | ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับแก้ระหว่างคู่ของนักเรียนกลุ่มปานกลางของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ที่ระดับความเชื่อมั่น .05                                                                                           | 141 |
| 20 | ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับแก้ระหว่างคู่ของนักเรียนกลุ่มต่ำของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ที่ระดับความเชื่อมั่น .01 . . .                                                                                         | 142 |
| 21 | แสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจจากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำกับนักเรียนที่ไปมีโอกาสได้เป็นผู้นำ ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ ... . . . . | 143 |

- 22 แสดงการทดสอบความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความ  
เห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดหลังเรียนของนักเรียนที่มีโอกาส  
ได้เป็นผู้นำกับนักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ ในกลุ่มตัวอย่าง  
ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ โดยอาศัยการแจกแจงของที  
(t-test) แบบ t-independent ..... 144
- 23 แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และ  
กลุ่มต่ำ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่ม  
ตัวอย่าง 3 กลุ่ม ..... 145

## บทที่ 1

### บทนา

#### ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ฉะนั้นคุณภาพของการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่นักการศึกษาทุกคนจะต้องคำนึงถึง จะเห็นว่าคุณภาพของการศึกษานั้นขึ้นอยู่กับ การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นสำคัญ ตามสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันปรากฏว่า วิธีการสอนที่ครูส่วนใหญ่นิยมใช้กันอยู่โดยทั่วไปในโรงเรียนมัธยมศึกษา คือ วิธีการเรียน การสอนที่มีครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ การเรียนการสอนโดยวิธีนี้จะเน้นที่บทบาทของครู เป็นสำคัญ โดยครูจะเป็นผู้วางแผนการเรียนการสอน ควบคุมเนื้อหา และดำเนินกิจกรรม ทุกอย่างเพื่อให้ นักเรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ (วรรณ ทวงชัยปิติ 2519 : 2) ซึ่งการสอนโดยวิธีนี้ไม่ได้ปลูกฝังสร้างคนให้เป็นนักคิดและแสวงหาเหตุผล ไม่ช่วยให้เกิด ความเคยชินในการแก้ปัญหา ซึ่งขัดกับสภาพสังคมปัจจุบันที่เรามักจะต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย เนื่องจากระบบการศึกษาของเราไม่ได้สอนให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เท่าที่ควร จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ประเทศเราเจริญไม่ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งเจริญไปอย่างรวดเร็วมากดังที่ จรูญ วงศ์สายัณห์ (จรูญ วงศ์สายัณห์ 2512 : 113) ได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนของไทยเอาไว้ว่า การเรียนการสอนของประเทศไทยตั้งแต่โบราณกาลมานั้น เน้นการเรียนการสอนให้เด่น ให้เก่งแย่งกันเป็นที่หนึ่ง และไม่ใคร่สอนให้ทำงานกันเป็นกลุ่ม ไม่ได้สอนให้ประสานงานกัน สิ่งเหล่านี้ถ้าคนไทยไม่ทำให้เกิดขึ้นแล้วเมืองไทยจะไปไม่รอด เพราะวิ่งตามเทคโนโลยี ไม่ทัน ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงการเรียนการสอนเสียใหม่ เพื่อให้การศึกษาเป็นการ พัฒนาคุณภาพของบุคคลอย่างแท้จริง (อรุณ สมชัย 2522 : 2) วิธีการจัดการเรียน การสอนเพื่อให้การศึกษามีคุณภาพนั้นมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็ใช้ได้ผลดีกับเนื้อหาแต่ละประเภท ไม่มีข้อสรุปว่า วิธีการสอนใดเป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุด (วัชรวิ นุรณสิงห์ 2523 : 28) การสอนนั้นครูจะต้องรู้จักยืดหยุ่น ไม่ใช่จะยึดมั่นถือมั่นทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งจนเกินไป ครูควร จะระลึกเสมอว่าหาอย่างไรนักเรียนจึงจะเข้าใจ หาอย่างไรนักเรียนจึงจะแก้ปัญหาได้



และหาว่าวิธีการสอนของครูจึงจะพัฒนาสติปัญญา ความคิด เจตนาดีของนักเรียน ตลอดจน  
 จนการให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากนี้ครูควรจะเป็นโอกาส  
 ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นแปลก ๆ ใหม่ ๆ ออกมาด้วย (ยุพิน พิพิธกุล 2524 : 63)

วิธีการสอนที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็นนั้น มีมากมายหลายวิธี  
 เช่น การสอนเป็นคณะ (Team Teaching) การสอนตามเอกภาพ (Individualized  
 Instruction) การสอนแบบแก้ปัญหา (Problem-Solving Method) การสอนแบบ  
 ค้นพบ (Discovery Method) การสอนแบบถามตอบ (Question-Answer Method)  
 และการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) เป็นต้น

นอกจากวิธีการที่กล่าวมาแล้ว ยังมีอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน  
 ทุก ๆ ด้าน และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหาเหตุผล ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด  
 ความเข้าใจตนเอง รู้จักตนเองและเพื่อนมากขึ้น กับทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ  
 ด้วยตนเอง ส่งเสริมความเข้าใจอันดีระหว่างบุคคล ตลอดจนส่งเสริมบรรยากาศการ  
 เรียนรู้แบบประชาธิปไตย อันได้แก่ การร่วมมือกันในการแก้ปัญหาหรือกระทำการต่าง ๆ ได้  
 วิธีการนี้ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ (Team Learning) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้  
 ร่วมกันโดยการแบ่งกลุ่มและคำนึงถึงความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม

การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม หรือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะนี้  
 เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีการสังเกต การแสดง  
 ออก รู้จักการทำงานร่วมกัน มีทักษะของการเป็นผู้นำ รู้จักการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียน  
 ที่เรียนอ่อนเรียนได้ดีขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าใจความต้องการของตนเองและผู้อื่น  
 และค้นพบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยสร้างความสัมพันธ์อันอบอุ่นระหว่างครูและ  
 นักเรียน ช่วยลดช่องว่างระหว่างครูและนักเรียน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงในการเรียน  
 คณิตศาสตร์และมีความเป็นผู้นำ

จากลักษณะต่าง ๆ ของการสอนแบบเรียนเป็นคณะที่กล่าวมานี้ แสดงว่า การสอน  
 แบบเรียนเป็นคณะเป็นวิธีการสอนที่น่าจะสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้  
 วิทฮอลล์ (Withall) และ เลวิส (Lewis) ได้กล่าวสรุปถึงผลการทดลองของนักจิตวิทยา

และนักสังคมวิทยาว่า วิธีการเรียนการสอนที่ดีควรเป็นวิธีที่ทำให้ผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มนี้มีโอกาสพบปะสนทนากันได้อย่างทั่วถึง การเรียนรู้โดยสถานการณ์นี้จะก่อให้เกิดความรู้สึกรู้สึกคิด อารมณ์ และ ทักษะขึ้น (Withall and Lewis. 1963 684) และนอกจากนี้อีแวนส์ (Evans) ได้กล่าวถึงผลการทดลองของ ฮอลเวิร์ธ (Hallworth) ว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มทำงานได้เร็วกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นปกติ นอกจากนั้นนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มยังมีทัศนคติและความสัมพันธ์กับครูผู้สอนดีกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นปกติ (Evans. 1964 124)

นอกจากวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะแล้ว ยังมีอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนทุก ๆ ด้านเช่นกัน วิธีการนี้ คือ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ซึ่งเป็นวิธีการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นหลัก (OECD. 1971 . 15) กล่าวคือ ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับหลักของระบบการสอนที่ดีของกระทรวงศึกษาธิการที่ว่า การเรียนการสอนต้องสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และจะต้องสอนวิธีเรียนรู้โดยวิธีการหาความรู้ด้วยตนเองให้มากยิ่งขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ 2517 145) บทเรียนโปรแกรมเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ช่วยเราหรือช่วยผู้เรียนสนใจที่จะเรียน และช่วยให้ นักเรียนสามารถเรียนเข้าใจได้ง่าย ถูกต้องตามจุดหมาย เป็นการช่วยประหยัดเวลาของผู้สอนและผู้เรียน นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนที่ฉลาดเรียนรู้ได้มากขึ้น (จารุวรรณ แสงทอง 2523 . 1-2) การใช้บทเรียนโปรแกรมจะสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงในการเรียนคณิตศาสตร์

จากลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวของการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม แสดงว่า การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเป็นวิธีการสอนที่น่าจะสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้ ซึ่งมีผลงานวิจัยของนักวิจัยที่สนับสนุนในเรื่องนี้ เช่น งานวิจัยของ อีสเตอร์เคย์ (Easterday. 1963 303-307) ซึ่งได้ศึกษาการใช้บทเรียนโปรแกรมวิชาพีชคณิตของนักเรียนเกรด 9 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม

สูงกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นปกติ

จากเหตุผลต่าง ๆ ดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า การสอนแบบเรียนเป็นคณะและการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมจะสามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบเดิมซึ่งมักไม่ได้ผลตามต้องการ และถ้าเป็นจริงตามนี้ก็นับว่าเป็นเรื่องที่น่ายินดีสาธิตรับวงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง ที่ได้พยายามคิดค้นหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จมาเป็นเวลานานแล้ว สิ่งเหล่านี้เป็นมูลเหตุจูงใจให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา เพื่อให้ทราบแน่ชัดว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด การสอนแบบวิธีใดใน 3 วิธีดังกล่าวจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดย 3 วิธีนี้จะเป็นผู้แตกต่างกันหรือไม่ นอกจากนี้วิธีการสอนใดใน 3 วิธีดังกล่าวทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ดีที่สุด ในเมื่อให้ครูคนเดียวกันสอนนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเรื่องเดียวกัน ใช้เวลาสอนเท่ากัน แต่วิธีการเรียนการสอนต่างกัน วิชาที่ใช้สอน คือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คูณลำดับและกราฟ ความหลักระบบมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกระทรวงศึกษาธิการ

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อความเป็นผู้่นำ
3. เพื่อศึกษาผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้

### ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา

2. เป็นแนวทางแก่ครูตลอดจนนักการศึกษา เพื่อให้เห็นความสำคัญและประโยชน์ของการสอนแบบเรียนเป็นคณะและการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

3. เป็นแนวทางแก่ครูในการรู้จักพิจารณาเลือกนำบทเรียนโปรแกรมที่มีผู้วิจัยสร้างขึ้นมากมายหลายวิชาหลายระดับชั้น มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในกระบวนการเรียนการสอน

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) จากชั้นเรียนจำนวน 10 ห้องเรียน

2. การทดลองกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526

3. เนื้อหา เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาจากแบบเรียนคณิตศาสตร์เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. ตัวแปรที่จะศึกษา มีดังนี้

ก. ตัวแปรอิสระ เป็นวิธีการสอน 3 วิธี คือ

- 1) การสอนแบบเรียนเป็นคณะ
- 2) การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
- 3) การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ

ข. ตัวแปรตาม มี 3 ตัวแปร คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 2) ความเป็นผู้นำ
- 3) ความคงทนในการเรียนรู้

5. ระยะเวลาในการทดลอง กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลอง 15 คาบ คาบละ 50 นาที

6. ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำ และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 ซึ่งเป็นผลจากการใช้วิธีสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ โดยไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ฐานะทางสังคม เศรษฐกิจของครอบครัว อาชีพของบิดามารดา ตลอดจนองค์ประกอบอื่น ๆ ของนักเรียน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังสิ้นสุดการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น

2. ความเป็นผู้นำ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการนำและดำเนินกิจกรรมของหมู่คณะไปสู่เป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งความสามารถนำหมู่คณะเพื่อแก้ปัญหา รักษาขวัญและกำลังใจของสมาชิกในหมู่คณะด้วย ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งวัดความเป็นผู้นำในด้านการรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ ซึ่งได้จากการตอบแบบทดสอบวัดความเป็นผู้นำที่สร้างโดย ชมภู พิงธรรม (ชมภู พิงธรรม 2526 : 153-154) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความเป็นผู้นำทั้งสองด้านนี้คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แบบแอลฟา โดยแบบทดสอบวัดความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและความเห็นอกเห็นใจมีค่าความเชื่อมั่น 0.6575 และ 0.8259 ตามลำดับ

3. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ปริมาณความรู้ที่ยังระลึกได้ หรือ คะแนนที่นักเรียนหาได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้สอบหลังการเรียน โดยหาการสอบต่อมาในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดแล้ว

4. กลุ่มทดลอง 1 หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ

5. กลุ่มทดลอง 2 หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

6. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ

7. การสอนแบบเรียนเป็นคณะ (Team Learning) จากการศึกษาเอกสารและ

งานวิจัยต่าง ๆ ของ กันน์ (Dunn. 1972 : 154-171) เวสเซ็นต์ (Weisond. 1972 44-45) ยังก์ (Young. 1972 630-634) ลิลจี (Lilje. 1973 51-55) เดวิดสัน (Davidson. 1974 101-106) นพเก้า สุนทรเกส (นพเก้า สุนทรเกส 2518 6-7) และ วรรณ ทวงชัยปิติ (วรรณ ทวงชัยปิติ 2519 11-12) ทำให้สรุปได้ว่า การสอนแบบเรียนเป็นคณะ หมายถึง การสอนที่เน้นการพยายามให้ผู้เรียนได้ค้นพบในสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง ในรูปของการทำงานหรือทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มคณะ ในแต่ละกลุ่มคณะประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 5-7 คน โดยให้สมาชิกเป็นผู้เลือกผู้นำกลุ่มขึ้นเพื่อทำหน้าที่ดูแลและให้ความช่วยเหลือสมาชิกภายในกลุ่ม ตลอดจนเป็นตัวแทนในการติดต่อขอความช่วยเหลือหรือขอคำแนะนำจากครูผู้สอนเมื่ออยู่นอกห้องเรียน นอกจากนี้สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนเพื่อให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น มีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่มตลอดจนมีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากตำราเล่มอื่น ๆ โดยครูเป็นผู้คอยให้กำลังใจหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจหรือเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่ประสานงานให้การเรียนในกลุ่มเป็นไปด้วยดีเท่านั้น ไม่ถือเอาการตัดสินใจของครูเป็นใหญ่ ถือการยอมรับของกลุ่มเป็นสำคัญ

8. การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม หมายถึง การสอนที่พยายามเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และค้นพบในสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนเรียนจากบทเรียนโปรแกรม ซึ่งเป็นสื่อสำเร็จรูปที่มีลักษณะเป็นรูปหนังสือ บทเรียนโปรแกรมที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คูณค้ำและกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สร้างโดย จารุวรรณ แสงทอง (จารุวรรณ แสงทอง 2523 70-141) ก่อนการทดลองจริงผู้วิจัยได้นำบทเรียนโปรแกรมไปตรวจสอบประสิทธิภาพ ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 คือ 86.36/81.13 (ดูตาราง 9 ในภาคผนวก ก) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในด้านตัวเลขและภาษาสนวนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน แล้วตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนใหม่อีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่าใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 คือ 90.29/87.39 (ดูตาราง 9 ในภาคผนวก ก) ถึงแม้ว่าเกณฑ์มาตรฐานตัวหลังจะไม่ถึง 90 ก็ตาม แต่ก็มีค่าใกล้เคียงพอที่

จะนำบทเรียนโปรแกรมนี้ไปใช้ในการทดลองจริงได้

9. การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ (Conventional Classroom Learning )  
หมายถึง การสอนที่ดำเนินไปตามหนังสือแบบเรียนและคู่มือการสอนวิชาคณิตศาสตร์เล่ม 2  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใน  
เนื้อหา เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ด้วยวิธีการแบบบรรยาย ชักถาม และครูสอนนักเรียนทั้งชั้น  
พร้อมกันหมด

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เรียบเรียงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ  
ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- ก. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคณะ
- ข. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม
- ค. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้นำ
- ง. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ก. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคณะ
- ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
- ค. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้นำ
- ง. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องก. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคณะ

การเรียนเป็นคณะเป็นเทคนิคการเรียนการสอนแบบหนึ่งซึ่งอาศัยกระบวนการกลุ่ม (group process) ดังนั้นก่อนที่จะพูดถึงการเรียนเป็นคณะโดยละเอียด ก็จะขออธิบายถึงเทคนิคการเรียนการสอนที่อาศัยกระบวนการกลุ่ม (group process technique) อย่างกว้าง ๆ ก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจถึงการเรียนเป็นคณะ และโครงสร้างของการเรียนเป็นคณะ ดังนี้

1) ความหมายของ "กลุ่ม" "พลังกลุ่ม" และ "กระบวนการกลุ่ม"

เจนกินส์ (Jenkins. 1951 . 136-144) และ เดวิส (Davis. 1962 405) ได้ให้ความหมายของคำว่ากลุ่มซึ่งพอสรุปได้ว่า กลุ่ม หมายถึง บุคคล



ทั้งแต่สองคนขึ้นไปมารวมกันและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน โดยมีเป้าหมายร่วมกันอย่างเด่นชัด และกลุ่มจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มมีการแสดงเอกลักษณ์ทางพฤติกรรมของตนให้ปรากฏ ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นจะต้องขึ้นต่อกันและกัน (Grim and Michaelis.

1953 146)

"กลุ่ม" ทำให้เกิด "พลังกลุ่ม" ซึ่ง กริม และ ไมเคิลลิส (Grim and Michaelis. 1953 146) บอนเนอร์ (Bonner. 1953 10) คาร์ทไรท์ และ แซนเดอร์ (Cartwright and Zander. 1960 43) รีแกน และ เชพเพิร์ด (Regan and Shoperd. 1971 197) ได้ให้ความหมายพอจะสรุปได้ว่า พลังกลุ่ม หมายถึง อานาจหรือพลัง อันได้แก่ ลักษณะของสมาชิกในกลุ่ม วิธีดำเนินงานของกลุ่ม ลักษณะของผู้นำและผู้ตาม บรรยากาศของกลุ่ม ตลอดจนการตัดสินใจและการประเมินผลงานร่วมกันที่มีปรากฏอยู่ภายในกลุ่ม ซึ่งมีผลทำให้กลุ่มมีลักษณะแตกต่างกันออกไป และ ขนาดของอานาจหรือพลังที่เกิดขึ้นจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของกลุ่ม

กระบวนการกลุ่มมีรากฐานมาจากอิทธิพลของความคิดของ จอห์น ดูว์ (John Dewey) ซึ่งเน้นกระบวนการเรียนมากกว่าเนื้อหาวิชา และ คาร์เตอร์ วี กู๊ด (Good. 1973 268) ทิศนา ขัมมณี (ทิศนา ขัมมณี 2521 : 26) พนม ลีมาอารีย์ (พนม ลีมาอารีย์ 2522 62) ได้ให้ความหมายของกระบวนการกลุ่ม ซึ่งพอจะสรุปได้ว่า กระบวนการกลุ่ม หมายถึง กระบวนการที่ใช้กลุ่มในการแก้ปัญหาหรือกระบวนการในการดำเนินงานของกลุ่ม เพื่อเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะเป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรมและเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้นำกลุ่มหรือสมาชิกทุกคนในกลุ่มคอยกระตุ้นให้เกิดปฏิสัมพันธ์โต้ตอบซึ่งกันและกัน เพื่อให้การดำเนินงานของกลุ่มได้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

2) แนวคิดพื้นฐานทางจิตวิทยาที่สำคัญที่เป็นรากฐานในการจัดการเรียนเป็นกลุ่ม  
วรรณ ทวงชัยปิติ (วรรณ ทวงชัยปิติ 2519 15-16) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานทางจิตวิทยาที่สำคัญที่เป็นรากฐานในการจัดการเรียนเป็นกลุ่มดังนี้

ก) ความพร้อมในการเรียนของนักเรียน ความพร้อมในการเรียนรู้มีความสำคัญมากในการศึกษา เพราะเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การทำความเข้าใจกับ

ความพร้อมของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นสภาพการเรียนการสอนอย่างไร ก็นับเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่ความสำเร็จได้มาก ธอร์นดิก (Thorndike) เป็นนักจิตวิทยาคนแรกที่ศึกษาและอธิบายความสำคัญของความพร้อมอย่างชัดเจน และเห็นว่าความพร้อมเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนรู้ เพราะความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการเรียนขึ้นอยู่กับสภาพความพร้อมของนักเรียนเป็นอย่างมาก ดังนั้นอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ความพร้อมในการเรียน คือ สภาพของนักเรียนที่เหมาะสมกับการเรียนหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เพราะนักเรียนมีวุฒิภาวะทางกายเพียงพอ มีประสบการณ์เดิมที่เหมาะสม มีสภาพอารมณ์ และการปรับตัวที่ดี ได้รับวิธีการสอนและการใช้อุปกรณ์การสอนที่ก่อให้เกิดความสนใจและความต้องการที่จะเรียน

ข) ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นหลักเกณฑ์อีกข้อหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างความพร้อมในการเรียน วรวิทย์ รักษา (วรวิทย์ รักษา 2504 : 27-33) ได้กล่าวไว้ว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ลักษณะแรก คือ ความแตกต่างที่มีมาแต่กำเนิด เช่น พันธุกรรม เซาว์ปัญญา ลักษณะที่สอง คือ ความแตกต่างที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก นอกจากนี้ยังกล่าวอีกว่า สิ่งซึ่งเสริมให้มนุษย์มีพัฒนาการต่าง ๆ กันไปนั้นมีหลายประการ เช่น ความถนัดตามธรรมชาติ ทัศนคติ ประสบการณ์ ทักษะในการท างาน ความสนใจ และ ความต้องการ ในทางจิตวิทยา ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีได้หลายลักษณะ ที่สำคัญคือ ความแตกต่างทางระดับความเจริญเติบโตทางสติปัญญา สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ความสนใจ และ ความแตกต่างระหว่างเพศ

ค) การจูงใจ เป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการเรียนรู้ของนักเรียน แม้ว่าวิธีการสอนจะไม่ดีหรืออุปกรณ์การสอนไม่เหมาะสม แต่ถ้านักเรียนถูกกระตุ้นให้เกิดความสนใจก็จะทำให้การเรียนดีขึ้นมาก กล่าวได้ว่า การจูงใจ คือ กิจกรรมที่คนคนหนึ่งกำหนดขึ้นเพื่อที่จะกระตุ้นหรือเร้าสภาวะภายในของบุคคลที่สองหรือกลุ่มของบุคคลภายใต้สภาพการณ์ที่เหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กับเป้าหมาย หรือถ้าจะพูดอีกลักษณะหนึ่ง การจูงใจ คือ สภาวะที่บุคคลถูกกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับเป้าหมาย

ง) การเสริมแรง เป็นที่ยอมรับกันมานานแล้วว่า การเสริมแรงมีอิทธิพล

ต่อการศึกษามาก การเสริมแรงนี้มีทั้งการเสริมแรงทางบวก เช่น การให้รางวัล การให้คำชมเชย และการเสริมแรงทางลบ เช่น การทำโทษ การดู การตัดคะแนน เป็นต้น ในการเรียนการสอนครูจะให้การเสริมแรงทั้งสองทาง โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับสถานการณ์ แต่ส่วนมากนิยมให้การเสริมแรงทางบวกมากกว่าการเสริมแรงทางลบ

### 3) องค์ประกอบของกลุ่ม

สมิธ ครูส และ แอทกินสัน (Smith, Kruse and Atkinson. 1961 676-678) ออตตาเวย์ (Ottaway. 1966 6) แกลทฮอร์น (Glatthorn. 1971 225-237) และ ชมัค (Schmuck. 1971 17-25) ได้บรรยายถึงองค์ประกอบของกลุ่มอันเป็นพลังช่วยให้กลุ่มมีลักษณะเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ สรุปได้ดังนี้

ก) สภาพทางกายภาพของกลุ่ม การจัดสภาพทางกายภาพของกลุ่มควรให้สมาชิกในกลุ่มพบกัน เพื่อสมาชิกจะได้อภิปรายกันได้อย่างคล่องตัว ถ้าสมาชิกทุกคนได้ยินและเห็นหน้าซึ่งกันและกันแล้ว สมาชิกในกลุ่มจะเกิดการปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันเป็นอย่างดี นอกจากนี้ควรให้ผู้ที่มีข้อพิพาทหนึ่งตรงข้ามกับผู้ที่ไม่ค่อยพูด และควรให้ผู้ที่มีข้อพิพาทจากการพูดโดยไม่เปิดโอกาสให้ผู้อื่นพูดมานั่งด้วยกัน การนั่งควรจะจัดนั่งเป็นวงกลมและไม่ควรจัดวงกลมให้ใหญ่เกินไป เพราะวงกลมยิ่งใหญ่เท่าใดการสื่อสารระหว่างสมาชิกก็ยิ่งถูกจากตกลงเท่านั้น และถ้านักเรียนมีโอกาสเลือกที่นั่งได้แล้วนักเรียนจะเลือกที่นั่งติดกับเพื่อน ส่วนนักเรียนที่ซื่อายจะลดความซื่อายเมื่ออยู่ในกลุ่ม (Glatthorn. 1971 226)

ข) บรรยากาศในกลุ่ม บรรยากาศในกลุ่มต้องเป็นกันเองที่สุด เพื่อให้สมาชิกรู้สึกเป็นอิสระในการแสดงออก นอกจากนี้ควรมีการให้กำลังใจ เคารพความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยให้สมาชิกรู้สึกอบอุ่น และบรรยากาศในห้องเรียนควรเป็นไปในทางบวก ซึ่งหมายถึง นักเรียนและครูต่างมีอิทธิพลต่อกันและกัน นักเรียนจะร่วมมือกันทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยที่แต่ละคนจะแสดงความเป็นตัวของตัวเองออกมาให้มากที่สุด

ค) ผู้นำกลุ่ม ผู้นำกลุ่มมีความสำคัญมากและต้องเป็นบุคคลที่มีความรับผิดชอบ ผู้นำกลุ่มควรเป็นผู้ที่สมาชิกเลือกขึ้นมาเพื่อทำประโยชน์ให้กลุ่มได้มากที่สุด และต้องเข้าใจสมาชิกในกลุ่มตลอดจนหน้าที่ของกลุ่ม มีความสามารถทำให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจการแสดง

ออกของตน มีความสามารถในการฟังและพูดในระดับสูง มีความเห็นอกเห็นใจและเข้าใจคนอื่นได้ดี มีมนุษยสัมพันธ์ดี มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกลุ่ม ทาตัวเป็นกลางไม่ข่มขู่ให้สมาชิกในกลุ่มยอมรับการตัดสินใจของตน มีความสามารถในการสรุปปัญหา และสร้างความสามัคคีในกลุ่ม

ง) ขนาดของกลุ่ม ออททาวเย์ (Ottaway. 1966 : 20) และ แกลทฮอร์น (Glatthorn. 1971 : 225) ได้กล่าวถึงขนาดของกลุ่มซึ่งพอจะสรุปได้ว่า จำนวนของสมาชิกในกลุ่มไม่ควรต่ำกว่า 5 คนและไม่ควรเกิน 17 คน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่จัดค่าย แต่สำหรับการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนสมาชิกในกลุ่มประมาณกลุ่มละ 6-7 คน เพื่อความเหมาะสมและสะดวกในการหากิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน

#### 4) หลักการจัดการเรียนเป็นกลุ่ม

ทิสนา แชนมณี (ทิสนา แชนมณี 2522 : 200-201) ได้กล่าวถึงหลักการของการจัดการเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งมีหลักการดังนี้

ก) หลักการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง เน้นให้ครูพยายามจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ให้ทั่วถึงกันและกันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะการที่ผู้เรียนได้มีบทบาทต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือ ความกระตือรือร้นที่จะเรียนและเรียนอย่างมีวิวัฒนาการ

ข) หลักการเรียนการสอนที่ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ เน้นให้ครูพยายามจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากกลุ่มให้มาก ทั้งนี้เพราะมนุษย์เป็นสัตว์สังคมจำเป็นต้องอาศัยอยู่ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งความคิดความรู้สึกละพฤติกรรมมีผลต่อกันกระทบต่อกันและกันอยู่เสมอ การให้ผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกความเข้าใจ และเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้สามารถอยู่และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ยิ่งขึ้น

ค) หลักการเรียนการสอนที่ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นกระบวนการที่สำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งเน้นให้ครูพยายามจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาและพบคำตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเองนั้นจะทำให้

ผู้เรียนจดจำได้ดีและมักจะมีผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้มากกว่าการเรียนรู้ที่ได้จากการบอกกล่าวของบุคคลอื่น

ง) หลักการเรียนการสอนที่ีความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้และคำตอบต่าง ๆ ดังนั้นครูจึงควรพยายามเน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่าง ๆ ในการแสวงหาคำตอบด้วย ไม่ใช่มุ่งแต่ที่คำตอบเพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงกระบวนการหรือวิธีการที่ได้คำตอบนั้นมา

จ) หลักการเรียนการสอนที่ีความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายยิ่งขึ้น ดังนั้นครูจึงควรพยายามจัดกระบวนการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นหาแนวทางที่จะนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งพยายามติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียนด้วย

#### 5) สิ่งที่เป็นแรงจูงใจให้เกิดการจัดการเรียนเป็นคณะ

จากบทความ เอกสาร และผลงานวิจัยของนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่าน เช่น ดันน์ (Dunn. 1972 . 154) ยัง (Young. 1972 630) เดวิดสัน (Davidson. 1974 101-106) และ วรณา ทวงชัยปิติ (วรณา ทวงชัยปิติ 2519 20) พอจะสรุปสิ่งที่เป็นแรงจูงใจให้เกิดการจัดการเรียนเป็นคณะ ดังนี้

ก) นักการศึกษาสังเกตพบหลักความจริงข้อหนึ่งที่ว่า ในการเรียนวิชาใดก็ตามถ้าผู้เรียนได้พูดถึงเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนมาแล้วกับเพื่อน ๆ โดยผลัดกันพูด ผลัดกันฟัง ผู้เรียนจะเข้าใจและจดจำได้ดีกว่า เข้าใจว่าการอ่านหรือท่องจำอยู่ลำพังคนเดียว ซึ่ง เดวิดสัน (Davidson. 1974 101-106) ได้กล่าวไว้ในบทความของเขาพอจะสรุปได้ว่า หากผู้เรียนคนใดสามารถถ่ายทอดสิ่งที่ได้เรียนรู้มาให้เพื่อน ๆ ฟัง โดยใช้ภาษาและแบบของตัวเองแล้ว ผู้เรียนจะเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งในความรู้ทั้งหมด ทั้งนี้เพราะว่าการพูดหรืออธิบายถึงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จะทำให้ผู้พูดเข้าใจและมองเห็นสังกัปของเรื่องที่พูดได้อย่างชัดเจนแจ่มแจ้ง

ข) ยัง (Young. 1972 630) สรุปกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้สิ่ง

ต่าง ๆ จากกันและกันของผู้เรียนจะเกิดขึ้นได้มากมาย และจะทำให้เกิดความเข้าใจได้ ดีกว่าการเรียนรู้จากการสอนของครู เพราะว่าภาษาที่ผู้เรียนใช้พูดจาคติข้อสื่อสารกันนั้น สื่อความเข้าใจได้ดีและเหมาะสมกว่าครู เนื่องจากวัยของผู้เรียนใกล้เคียงกันมากกว่าวัย ของผู้เรียนกับครู

ค) ความเกรงใจและความเป็นกันเองระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และ นักเรียนกับครูนั้นแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียน

ง) จำนวนนักเรียนกับจำนวนครูในแต่ละชั้นเมื่อเทียบกับเวลาเรียนใน แต่ละคาบมีผลต่อการคล่องตัวในการทำงานและการช่วยเหลือนักเรียนของครู

จ) ดันน์ (Dunn. 1972 154) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอน ที่ดีควรช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นคู่หรือเป็นคณะ การสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันในการเรียน จะป้องกันไม่ให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าอยู่คนเดียว การทำงานร่วมกันจะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และยังทำให้รู้สึก สนุกสนานในการเรียน ซึ่งเป็นผลทำให้นักเรียนอยากเรียนมากยิ่งขึ้น

#### 6) โครงสร้างของการเรียนเป็นคณะ

จากผลงานวิจัยของ นพเก้า สุนทรเกส (นพเก้า สุนทรเกส 2518 11-13) วรณา ทวงชัยปิติ (วรณา ทวงชัยปิติ 2519 21-24) และ อวยชัย โชคนุณยสิทธิ์ (อวยชัย โชคนุณยสิทธิ์ 2525 9-11) พอจะสรุปโครงสร้างของการเรียน เป็นคณะได้ดังนี้

#### ก) หลักในการจัดการเรียนเป็นคณะ มีหลักดังนี้

(1) การจัดกลุ่ม จัดแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่ม มีสมาชิกตั้งแต่ 5-7 คน สมาชิกของกลุ่มจะได้รับการจัดสรรตำแหน่ง หน้าที่ และ ความ รับผิดชอบตามความเหมาะสม การจัดกลุ่มอาศัยสังคมมิติและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นองค์ประกอบสำคัญ สมาชิกของกลุ่มจะมีความสามารถใกล้เคียงกันหรือแตกต่างกันก็ได้ แต่ส่วนใหญ่ที่มีการทดลองมาแล้วเป็นแบบความสามารถแตกต่างกัน เพราะว่านักเรียนแต่ละ หองมีความสามารถคละกันอยู่แล้ว

(2) การจัดห้องเรียน ควรยืดหยุ่นได้ โต๊ะของแต่ละกลุ่มนิยมจัดเป็นรูปวงกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้ามากกว่าแบบอื่น เพราะสะดวกในการปรึกษาหารือกัน และโต๊ะของแต่ละกลุ่มควรห่างกันพอประมาณพอที่จะไม่รบกวนกันและกัน โต๊ะครูควรจะอยู่ในกลุ่มของนักเรียนมากกว่าจะแยกออกจากกลุ่ม นอกจากนี้ในห้องควรมีที่สำหรับครูเก็บของเก็บเอกสารต่าง ๆ ทั้งของครูและนักเรียนด้วย

(3) การแข่งขัน การเรียนเป็นคณะจะมีการแข่งขันเพื่อชิงตำแหน่งผู้ชนะและมีรางวัลให้ เพราะสิ่งเหล่านี้จะเป็นแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

(4) การใช้พลังกลุ่ม การเรียนเป็นคณะจะใช้พลังกลุ่มเป็นสิ่งผลักดันให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และยัดนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยที่นักเรียนที่เรียนเก่งในแต่ละกลุ่มจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่มของตน นอกจากนี้ความรับผิดชอบของกลุ่มและบรรยากาศของกลุ่มจะเป็นเครื่องมือของครูทางอ้อมที่จะช่วยแก้นิสัยของนักเรียนเกเรและขี้เกียจได้

(5) การใช้หลักการเสริมแรง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากในการกระตุ้นให้นักเรียนต้องการเรียนมากยิ่งขึ้น การเสริมแรงมีทั้งการเสริมแรงทางบวก เช่น การให้รางวัล การให้คำชมเชย การให้คะแนนเพิ่มกับกลุ่มที่ทำงานร่วมกันดีที่สุดในกลุ่มที่ได้รับตำแหน่งผู้ชนะ และการเสริมแรงทางลบ เช่น การทำโทษ การดู การตัดคะแนน เป็นต้น แต่ส่วนใหญ่แล้วนิยมใช้การเสริมแรงทางบวกมากกว่าการเสริมแรงทางลบ เพราะให้ผลดีกว่าสิ่งที่นักจิตวิทยาได้หาการทดลองเกี่ยวกับผลของการให้รางวัลและการลงโทษ ปรากฏว่าการให้รางวัลให้ผลในทางเสริมแรงมากกว่าการลงโทษ (Hilgard. 1967 328)

#### ข) หน้าที่และบทบาทของครู

(1) เป็นผู้นำการเรียนการสอน โดยการสอนนำแต่อธิบายน้อยลง เพราะนักเรียนจะมีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น

(2) เป็นผู้นำในการจัดกลุ่ม และอธิบายให้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนเข้าใจถึงวิธีการของการเรียนเป็นคณะ

- (3) เตรียมบทเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน หนังสือที่ใช้ในการค้นคว้า แบบทดสอบ แบบฝึกหัด แผนการสอน และอุปกรณ์การสอน เป็นต้น
- (4) เป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาในระหว่างการเรียนการสอน
- (5) เป็นที่ปรึกษาและให้ความช่วยเหลือแก่นักกลุ่มเมื่ออยู่นอกห้องเรียน
- (6) เป็นผู้ติดตามวัดผล ประเมินผล และให้รางวัลกลุ่มชนะเลิศ ตลอดจนรายงานความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนด้วย

ค) ลักษณะของครู

- (1) มีความเป็นกันเองกับนักเรียนแต่ไม่เกินไปขอบเขต เพื่อประโยชน์ในการนำกลุ่มต่าง ๆ ไปยังจุดหมายที่ได้ตั้งไว้
- (2) มีความรู้ในทางหลักจิตวิทยาและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม เพราะแนวคิดพื้นฐานทางจิตวิทยาเป็นสิ่งที่สำคัญที่นักการศึกษาจะต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนแบบเรียนเป็นคณะ

- (3) มีความเป็นประชาธิปไตย

ง) หน้าที่และบทบาทของนักเรียน

- (1) ติดตามและหาความเข้าใจบทเรียน
- (2) แบ่งกลุ่มตามที่ครูจัดให้
- (3) มีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกันตามที่ครูมอบหมาย เช่น การหากิจกรรม การหาแบบฝึกหัด การหาตัวอย่าง การค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นต้น
- (4) นักเรียนที่เรียนเก่งมีหน้าที่คอยช่วยเหลือให้นักเรียนที่เรียนอ่อนเพื่อช่วยให้คะแนนของกลุ่มดีขึ้น
- (5) ผู้นำกลุ่มมีหน้าที่รับผิดชอบงานในกลุ่ม เป็นผู้ประสานงานและช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม ตลอดจนเป็นผู้ติดต่อกับครูเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในกลุ่มและไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้



(6) หาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบอื่น ๆ

จากหลักฐานที่ได้ตรวจสอบมาแล้วเกี่ยวกับการจัดกลุ่มการเรียนเป็นคณะ ในการศึกษารังนี้จึงใช้วิธีจัดกลุ่มโดยให้สมาชิกของกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน จำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มมีประมาณ 6-7 คน และให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มคัดเลือกผู้นำกลุ่ม พร้อมทั้งกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของสมาชิกทุกคนในกลุ่มตามที่กล่าวแล้วในตอนที 6)

#### 7) ข้อได้เปรียบหรือประโยชน์ของการเรียนเป็นคณะ

จากบทความ เอกสาร และผลงานวิจัยของ ยิง (Young. 1972 634)

บัทมา เทพจักรพงศ์ (บัทมา เทพจักรพงศ์ 2516 16-17) และ สุมิตร คุณานุกร (สุมิตร คุณานุกร 2518 . 151) พอจะสรุปข้อได้เปรียบหรือประโยชน์ของการเรียนเป็นคณะได้ดังนี้

ก) ครูมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มของตน ในขณะที่ครูอธิบายปัญหาที่นักเรียนกลุ่มอื่นสงสัยและแก้ปัญหาไม่ได้

ข) การทำงานของครูมีความคล่องตัวมากขึ้น และเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้ว แทนที่ครูจะต้องคอยตอบปัญหาของนักเรียน 30-45 คนทั้งชั้น ก็จะกลายเป็นว่าครูตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 5-8 กลุ่มเท่านั้น ปัญหาที่จะมาถึงครูหรือที่ครูอธิบายให้ฟัง ก็มักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วตอบไม่ได้เท่านั้น

ค) บรรยากาศในการเรียนจะมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนจะรู้สึกปลอดภัยและไม่เคร่งเครียดเมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

ง) ช่วยแก้นิสัยขี้อายให้กับนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกตนว่ามีความสำคัญต่อกลุ่มเท่ากัน ความเชื่อมั่นในตนเองก็จะถูกกระตุ้นให้มากขึ้นความเชื่อมั่นในตนเองนี้เริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่อน้อยหรือไม่มีเลย เมื่อเสนอปัญหาข้อใจของเขาต่อกลุ่ม แต่จะประหม่อน้อยมากถ้าจะต้องเสนอข้อข้อใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

จ) การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของนักเรียน

ณ) การเรียนเป็นกลุ่มเป็นการเรียนที่เสริมสร้างความสามัคคี การให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การรู้จักหน้าที่และความรับผิดชอบของตนต่อกลุ่ม ตลอดจนการทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล

ข) ฝึกให้ผู้เรียนพยายามค้นพบในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะเป็นผู้ที่กว้างขวางในการค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

ช) ฝึกให้นักเรียนรู้จักการอภิปราย การเสนอแนะ และการซักถามตลอดจนส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนด้วย

## ข. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมเป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งทาเป็นหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ที่จัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และอัตราการเรียนรู้จะเป็นไปตามความแตกต่างระหว่างบุคคล บทเรียนโปรแกรมจะประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ ลักษณะ ข้อดี และ ข้อเสีย ดังนี้

### 11) ส่วนประกอบที่สำคัญของบทเรียนโปรแกรม

ปรีปติ ฉิมแจ่ม (ปรีปติ ฉิมแจ่ม 2518 . 1-2) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ประการของบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

ก) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (behavioral objectives) หมายถึง วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เป็นเกณฑ์สำหรับวัดพฤติกรรมของนักเรียน หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาวิชาจบแล้วว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงใด

ข) เนื้อหาวิชา จะถูกแบ่งออกเป็นแต่ละสังกัป ซึ่งเรียกว่า บท แต่ละบทจะถูกแบ่งออกเป็นชั้นเล็ก ๆ ตามลำดับ เรียกว่า กรอบ (frame) แต่ละกรอบจะมีคำอธิบายเนื้อหา ตัวอย่าง และมีคำถามให้นักเรียนตอบ เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้วก็ตรวจคำตอบได้จากเฉลยที่อยู่นอกกรอบนั้น อาจจะเป็นกรอบถัดไปหรือหน้ากรอบถัดไปได้ ถ้านักเรียนตอบถูกก็ศึกษากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็ให้กลับไปศึกษากรอบที่แล้ว ๆ มาอีกครั้งหนึ่งตามคำสั่งที่ปรากฏในบทเรียนแล้วจึงตอบใหม่

ค) แบบทดสอบท้ายบท เป็นแบบทดสอบที่ใช้สอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนเนื้อหาวิชาในแต่ละบทจบแล้ว นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นมากน้อยเพียงใด นักเรียนได้บรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่

## 2) ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม

ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนโปรแกรมไว้หลายท่านด้วยกัน เช่น ฟราย (Fry. 1963 2-3) ทราว (Traw. 1963 93) แชรรม (Schramm. 1964 99) แฮริง (Haring. 1972 85-88) สุภา ภูงคงกุล (สุภา ภูงคงกุล 2517 162) และ ไพโรจน์ เบาใจ (ไพโรจน์ เบาใจ 2520 1-2) ซึ่งพอจะสรุปลักษณะที่สำคัญของบทเรียนโปรแกรมได้ดังต่อไปนี้ คือ

ก) เนื้อหาวิชาถูกแบ่งออกเป็นชั้นย่อย ๆ ซึ่งเรียกว่า กรอบ (frame) และกรอบเหล่านี้จะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ประโยคหนึ่งจนถึงข้อความเป็นตอน ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนไปทีละน้อย ๆ จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ เป็นการเร้าความสนใจของนักเรียนไปในตัว

ข) ภายในแต่ละกรอบจะต้องให้นักเรียนมีการตอบสนอง (response) เช่น ตอบคำถามหรือเติมข้อความลงในช่องว่าง ทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้จากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของบทเรียน

ค) นักเรียนได้รับการเสริมแรงย้อนกลับทันที (immediate feedback reinforcement) คือ จะได้ทราบคำตอบที่ถูกต้องทันที ซึ่งทำให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของตนถูกหรือผิดและสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดของตนได้ทันที

ง) การจัดเรียงลำดับหน่วยย่อย ๆ ของบทเรียนต้องต่อเนื่องกันไปเป็นลำดับจากง่ายไปหายาก การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบควรลำดับชั้นของเรื่องให้ชัดเจนเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและทำให้ผู้เรียนตอบสนองเรื่องนั้นได้โดยตรง

จ) ผู้เรียนต้องปฏิบัติหรือตอบคำถามแต่ละกรอบไปตามวิธีที่กำหนดให้

ฉ) ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทีละขั้น

ข) ผู้เรียนมีโอกาสรียนด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา การใช้เวลา  
ศึกษามทเรียนนั้นขึ้นอยู่กับสติปัญญาและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

ข) มทเรียนโปรแกรมได้ตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะไว้แล้ว มีผลทำให้สามารถ  
วัดได้ว่ามทเรียนนั้น ๆ ได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่

ฅ) มทเรียนโปรแกรมยักนักเรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ต้องคำนึงถึง  
ผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ดังนั้นจึงต้องนำเอามทเรียนที่เขียนขึ้นไปทดลองใช้กับผู้ที่สามารถใช้  
มทเรียนนั้นได้ เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องและปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริง

### 3) ข้อดีของมทเรียนโปรแกรม

สำหรับข้อดีของมทเรียนโปรแกรม มีผู้กล่าวถึงหลายท่านด้วยกัน ได้แก่  
พินเซนต์ (Pinsent. 1969 474) ปีเตอร์ (Peter. 1972 132) และ ประทีป  
สยามชัย (ประทีป สยามชัย 2510 226) เป็นต้น ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

ก) มทเรียนโปรแกรมจะหาหน้าที่คล้ายครูพิเศษ สอนให้ก้าวไปที่ละขั้น  
ตามความสามารถของผู้เรียน และช่วยให้ผู้เรียนค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง

ข) มีการเสริมแรงเกิดขึ้น เนื่องจากทราบผลการตอบสนองในทันทีทันใด  
ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนใจแก่ผู้เรียน

ค) ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมี  
เวลาที่จะสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้นและมีเวลาที่จะช่วยส่งเสริม สนับสนุน  
เร้าความสนใจ หรืออภิปรายปัญหาแก่นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย

ง) จะช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูได้ โดยที่ครูคนหนึ่งอาจจะ  
ควบคุมนักเรียนให้เรียนมทเรียนโปรแกรมได้คราวละหลายสิบคน

จ) นักเรียนเรียนด้วยตนเอง เมื่อเวลาหาฝึกก็ไม่มีใครเขะเบียดและ  
สามารถแก้ความเข้าใจผิดของตนได้ทันที ด้วยการดูคำตอบที่ถูกต้องจากบทเฉลยในมทเรียน

ฉ) สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี  
เด็กที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาได้มากขึ้นและเด็กที่เรียนเร็วก็ใช้เวลาศึกษาน้อย มีโอกาสใช้  
เวลาไปทำงานอย่างอื่น ทำให้ไม่ต้องเรียนรอเด็กที่เรียนช้า

ข) ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น และทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

ข) ผู้เรียนที่ขาดเรียนมีโอกาสดูช่วยตนเองเพื่อให้ตามทันบุคคลอื่น

ฅ) ผู้เรียนอาจจะใช้บทเรียนโปรแกรมเป็นการทบทวนความรู้ที่เรียนจากห้องเรียนหรือสรุปการสอนของครู

#### 4) ข้อเสียของบทเรียนโปรแกรม

สำหรับข้อเสียของบทเรียนโปรแกรม ได้มีผู้กล่าวถึงหลายท่าน เช่น บัทเลอร์ เวิล และ แบงค์ (Butler , Wren and Bank. 1970 - 153) ประทีป สยามชัย (ประทีป สยามชัย 2510 227-228) ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

ก) วิชาที่หาบทเรียนโปรแกรมจะไม่สามารถยืดหยุ่นหรือขยายเนื้อหาหรือย้ายเนื้อหาได้ จำเป็นต้องสร้างบทเรียนโปรแกรมใหม่เพิ่มเติมอีก

ข) การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมไม่สามารถจะทำให้เกิดปฏิกริยาโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน หรือนักเรียนกับนักเรียนได้

ค) บทเรียนโปรแกรมไม่ส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพราะหาไปตามหัวข้อที่ได้เรียบเรียงไว้แล้ว

ง) เด็กขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะเด็กเขียนเฉพาะคำตอบเป็นบางครั้งเท่านั้น

จ) เด็กขาดการสังคมคิดต่อซึ่งกันและกัน เพราะต้องทำตัวเองเหมือนเครื่องจักรกล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะใช้บทเรียนโปรแกรมด้วย เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาลงานวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลของการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ ซึ่งปรากฏว่าผลของการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมนั้นมีผลทั้งที่สูงกว่าและไม่แตกต่างไปจากการสอนแบบปกติ และมีนักวิจัยหลายท่านได้สร้างบทเรียนโปรแกรมไว้มากมายแทบทุกระดับชั้นแทบทุกวิชา แต่ไม่ค่อยจะมีการสนับสนุนหรือส่งเสริมให้มีการนำบทเรียนโปรแกรมไปใช้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนเท่าที่ควร ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้หาการศึกษาเรื่องนี้ด้วย

เพื่อที่จะเน้นให้ครูและนักเรียนเห็นว่า บทเรียนโปรแกรมสามารถใช้สอนแทนครูและทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง เพื่อจะได้เป็นแนวทางแก่ครูในการรู้จักพิจารณาเลือกนาบทเรียนโปรแกรมที่มีผู้วิจัยสร้างไว้แล้วไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในกระบวนการเรียนการสอน

บทเรียนโปรแกรมที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นบทเรียนโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง 'คูลำดับและกราฟ' ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สร้างโดย จารุวรรณ แสงทอง (จารุวรรณ แสงทอง 2523 70-141) ซึ่งเป็นบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (linear programs) กล่าวคือ เป็นบทเรียนที่จัดลำดับของการเรียนรู้และกรอบปัญหาให้นักเรียนเหมือนกันหมด การจัดเนื้อหาจะแบ่งเป็นกรอบ (frame) จากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ จะข้ามชั้นกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ เพราะสิ่งที่เรียนจากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับเรียนในกรอบต่อ ๆ ไป

#### ค. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้นำ

ได้มีผู้กล่าวถึงความหมายของผู้นำไว้หลายท่านด้วยกัน เช่น ฮาลปิน (Halpin. 1966 27-28) ภิญโญ สาร (ภิญโญ สาร 2519 139) และ อุทัย หิรัญโต (อุทัย หิรัญโต 2519 9) ซึ่งพอจะสรุปได้ว่า ผู้นำ หมายถึง บุคคลใดก็ตามที่มีอิทธิพลเหนือบุคคลอื่นในกลุ่ม หรือมีบทบาทสำคัญในการนำกลุ่มไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงาน ผู้นำอาจเป็นคน ๆ เดียวกับผู้บริหารหรือไม่ก็ได้ ในกลุ่มหรือในองค์การหนึ่ง ๆ อาจมีผู้นำหลายคนนอกเหนือไปจากผู้บริหารหรือหัวหน้าซึ่งเป็นผู้นำโดยตำแหน่ง

การแบ่งลักษณะผู้นำโดยพิจารณาจากลักษณะและวิธีการใช้อำนาจของการเป็นผู้นำแบ่งได้เป็น 3 แบบดังนี้ (สมพงศ์ เกษมสิน 2517 205-207)

1) ผู้นำแบบอัตตานิยมหรือผู้นำแบบเผด็จการ คือ ผู้นำที่ปฏิบัติงานโดยถืออำนาจเป็นใหญ่ โครงสร้างของกลุ่มมีผู้นำเป็นศูนย์กลาง สมาชิกมีความสัมพันธ์กับผู้นำเฉพาะในด้านการรับใช้หรือฟังคำสั่ง

2) ผู้นำแบบประชาธิปไตย คือ ผู้นำที่ปฏิบัติงานโดยไม่ถือความเห็นของตนเป็นใหญ่ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้นำกับสมาชิกและระหว่างสมาชิกกับสมาชิก ตัดสินใจโดยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม สมาชิกมีความสัมพันธ์กันหลายทิศทาง

3) ผู้นำแบบเสรีนิยม คือ ผู้นำที่ปฏิบัติงานโดยปล่อยให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติงานตามใจชอบ ไม่มีการคัดลั่นใจที่เป็นของตนเอง ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้นำกับสมาชิก และสมาชิกกับสมาชิก โครงสร้างเป็นแบบขาดตอนไม่มีระบบกลุ่มอยู่ในลักษณะกระจายและขาดการประชาสัมพันธ์กัน

ไคมีผู้กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้นำที่ดีทั้ง 3 แบบ คือ แบบเผด็จการ แบบประชาธิปไตย และแบบเสรีนิยม ไว้มากมายหลายลักษณะ เช่น ลักษณะของผู้นำด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความยุติธรรม ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรอบคอบ ความใจกว้าง ความมีวินัยในตนเอง เป็นต้น สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งสนใจที่จะศึกษาคุณลักษณะของผู้นำที่ดีเพียง 2 ลักษณะ คือ ลักษณะของผู้นำด้านความรับผิดชอบและความเห็นอกเห็นใจ เพราะผู้นำกลุ่มของการเรียนแบบเป็นคณะนั้นมีความสำคัญมากและต้องเป็นบุคคลที่มีความรับผิดชอบ เข้าใจสมาชิกในกลุ่ม ตลอดจนหน้าที่ของกลุ่ม มีความเห็นอกเห็นใจและเข้าใจคนอื่นได้ดี มีมนุษยสัมพันธ์ดี มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกลุ่ม ตลอดจนมีความสามารถในการสรุปปัญหาและสร้างความสามัคคีในกลุ่ม

#### ง. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้ (learning retention) คือ การคงไว้ซึ่งผลของการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนมา หลังจากที่ได้ทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง ความจำเป็นพฤติกรรมภายใน (convert behavior) ที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ เช่นเดียวกับความรู้สึก การรับรู้ ความชอบ และการจินตนาการของมนุษย์ การที่จะจดจำสิ่งที่เรียนได้มากน้อยเพียงใดนั้นส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ กาเย่ (Gagne. 1970 70- 71) ได้อธิบายถึงขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำดังนี้

- 1) ขั้นสร้างความเข้าใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
- 2) ขั้นเรียนรู้ ขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น
- 3) ขั้นเก็บไว้ในความจำ คือ การนำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำเป็นช่วงเวลา

- 4) ขั้นการรื้อฟื้น คือ การนำเอาสิ่งที่เรียนแล้วและเก็บเอาไว้แล้วนั้นออกมาใช้

ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ในการเรียนเนื้อหาวิชาหนึ่ง ๆ นั้น เมื่อเวลาล่วงเลยไปความจำก็จะค่อย ๆ หายไป จนบางครั้งพบข้อความตอนนั้นอีกก็อาจหาไม่ได้เลย ฉะนั้นถ้าอ่านทวนซ้ำบ่อย ๆ ความจำอาจจะยังคงมีอยู่และช่วยประหยัดเวลาในการจำ

ระบบความจำของคน แยกเป็น 3 ระบบ คือ

- 1) ระบบความจำจากการรู้สึกสัมผัส (sensory memory )
- 2) ระบบความจำระยะสั้น (short-term memory )
- 3) ระบบความจำระยะยาว (long-term memory )

ความจำระยะยาวเป็นความจำที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง เป็นความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่ตนรู้สึก เป็นการตีความซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจ และ ความเชื่อมั่นของแต่ละคน สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำอาจจะสรุปได้เป็น 2 ประการ ประการแรกได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สองได้แก่ การทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ชัยพร วิชาวุธ (ชัยพร วิชาวุธ 2520 : 118) กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้คืออยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น และได้ทบทวนอยู่เสมอแล้วช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะดับตัวกลายเป็นความจำระยะยาว ซึ่งความคงทนในการจำนี้จะวัดหลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้ไปแล้วนานประมาณ 14 วัน

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ก. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคณะ

#### 1) ผลงานวิจัยภายในประเทศ

ถึงแม้ว่าจะมีงานวิจัยภายในประเทศที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีเรียนเป็นคณะกับการเรียนแบบปกติไม่มากนักก็ตาม แต่ผลดีของการเรียนเป็นคณะปรากฏพบได้ชัดในการศึกษาของ วรณา ทวงชัยปิติ (วรณา ทวงชัยปิติ 2519 61-63) ซึ่งได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีเรียนเป็นคณะกับเรียนในชั้นปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วรณาได้พบว่า ผลสัมฤทธิ์



ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนเป็นคณะสูงกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ยังมีผลงานวิจัยอื่น ๆ ที่สนับสนุนผลงานวิจัยของวรรณ ทวงชัยปิติ เช่น งานวิจัยของ นพเก้า สุนทรเกส (นพเก้า สุนทรเกส 2518 - 46) ซึ่งได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีเรียนเป็นทีมกับวิธีบรรยายประกอบการสาธิต ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นทีมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตามงานวิจัยบางชิ้นรายงานผลความไม่แตกต่างระหว่างผลการเรียนที่เรียนเป็นคณะกับเรียนในชั้นปกติดังเช่น งานวิจัยของ ปราณี โภคสวัสดิ์ (ปราณี โภคสวัสดิ์ 2522 - 57) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะกับเรียนในชั้นปกติในโรงเรียนสาธิต ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนผลงานวิจัยของ อวยชัย โชคนุณยสิทธิ์ (อวยชัย โชคนุณยสิทธิ์ 2525 - 54) ซึ่งทดลองสอนเนื้อหาในวิชาสังคมศึกษาให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีการเรียนเป็นทีมกับการเรียนแบบปกติ และได้ผลเช่นเดียวกับวรรณ ทวงชัยปิติ และนพเก้า สุนทรเกส คือ นักเรียนที่เรียนเป็นทีมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

แม้ว่าผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีเรียนเป็นคณะกับวิธีเรียนในชั้นปกติจะให้ผลไม่สอดคล้องกันอยู่บ้าง แต่แนวโน้มแสดงว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ถ้าหากว่าครูเตรียมบทเรียนไว้อย่างมีประสิทธิภาพดีพอ หรือนักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนแบบนี้ ในกรณีที่ไม่พบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนสองวิธีนี้นั้นอาจเป็นเพราะครูเตรียมบทเรียนนั้น ๆ ไว้อย่างดีพอ นักเรียนยังไม่คุ้นเคยหรือเข้าใจวิธีการเรียนแบบนี้ หรืออาจเนื่องมาจากผู้ทดลองไม่สามารถควบคุมตัวแปรภายนอกได้ตามต้องการ

## 2) ผลงานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศก็มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนเป็นคณะมากมายเช่นเดียวกับในประเทศไทยดังเช่น งานวิจัยของ ยิง (Young. 1972 630-634) ซึ่งได้ทำการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 โดยให้นักเรียนเรียนเป็นคณะเพื่อต้องการศึกษาว่า การเรียนเป็นคณะนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องนักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ และเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรได้หรือไม่ ผลการทดลองพบว่า เมื่อนักเรียนเรียนเป็นคณะทำให้ผลการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นจนทำให้ผู้ปกครองรู้สึกแปลกใจที่บุตรหลานของตนได้คะแนนในการสอบคณิตศาสตร์สูงขึ้น และยังชอบการเรียนแบบนี้มากด้วย

ลิลจี (Lilge. 1973 . 51-55) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาว่าการเรียนเป็นคณะสามารถช่วยให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นหรือไม่ เพื่อเป็นการสนับสนุนผลการวิจัยของยิง จากการทดลองลิลจีพบว่า นักเรียนที่เคยเรียนคณิตศาสตร์อ่อนจะเรียนได้ผลดีขึ้นเมื่อเรียนเป็นคณะ และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนเป็นคณะจะสูงกว่าการเรียนแบบเดิม

นอกจากนี้ผลดีของการเรียนเป็นคณะยังปรากฏในผลงานวิจัยของ ฟรีลิพฟ์ (Prielipp. 1976 5898-A) ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการเรียนเป็นคณะชนิดที่ให้นักเรียนทำงานกันเป็นคู่ ๆ (partner learning) มีการอภิปรายและปรึกษาหารือในการทำงานร่วมกัน ผลการทดลองพบว่า การเรียนเป็นคณะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการทำงานและเรียนเนื้อหาได้มากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนเกรด 7 นอกจากนี้ยังพบอีกว่านักเรียนที่เรียนเป็นคณะจะมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นและชอบวิธีการเรียนเป็นคณะมาก

อย่างไรก็ตามงานวิจัยบางชิ้นที่รายงานผลของการเรียนเป็นกลุ่มย่อยไม่แตกต่างไปจากการเรียนแบบอื่น ๆ ดังเช่น งานวิจัยของ วิลเลียม (Williams. 1980 578-A) ซึ่งได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติ

ของนักศึกษาวิทยาลัยที่มีต่อการเรียนซ่อมเสริม 2 แบบ คือ การเรียนเป็นกลุ่มย่อย และการเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้วิธีการแบบค้นพบ ถึงแม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทัศนคติของนักศึกษาที่เรียนเป็นกลุ่มย่อยดีขึ้นจากเดิม ส่วนทัศนคติของนักศึกษาที่เรียนเป็นรายบุคคลไม่แตกต่างไปจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่กล่าวถึงทั้งหมด แสดงว่ายังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนเป็นคณะจะสูงกว่าการเรียนในชั้นปกติหรือไม่

## ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

### 1) ผลงานวิจัยภายในประเทศ

มีงานวิจัยเป็นจำนวนมากในประเทศที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ โดยส่วนใหญ่ผลการวิจัยเป็นไปในทางไม่แตกต่างกันดังเช่น งานวิจัยของ ปรีปัติ ฉิมแจ่ม (ปรีปัติ ฉิมแจ่ม 2518 : 43) ซึ่งได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตรรกศาสตร์ สัญญลักษณ์เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และผลงานวิจัยของ วิภา ศิริเสรีวรรณ (วิภา ศิริเสรีวรรณ 2518 : 32) ก็ได้ผลการทดลองเช่นเดียวกันกับผลงานวิจัยของ ปรีปัติ ฉิมแจ่ม ซึ่งได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นอกจากนี้ยังมีผลงานวิจัยของ สมวงษ์ ทรัพย์เจริญ (สมวงษ์ ทรัพย์เจริญ 2518 : 33) ซึ่งได้ผลการทดลองไม่แตกต่างไปจากผลการทดลองของ ปรีปัติ ฉิมแจ่ม และ วิภา ศิริเสรีวรรณ โดยทำการทดลองเรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลดีของการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมจะพบได้ชัดในการศึกษาของ เอื้อน ปิ่นเงิน (เอื้อน ปิ่นเงิน 2518 : 25) ที่ได้ทดลองสอนเรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่อง แก่

นักศึกษาวิชาการศึกษาระดับสูง เอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ยังมีผลงานวิจัยของ บานพ ชัยศิริ (บานพ ชัยศิริ 2519 31) ซึ่งได้ทดลองสอนเรื่อง เซตและความสัมพันธ์ แก่นักศึกษาชั้น ป.3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และผลงานวิจัยของ สุพจน์ ไชยสังข์ (สุพจน์ ไชยสังข์ 2519 38) ที่ได้ทดลองสอนเรื่อง ความน่าจะเป็น แก่นักศึกษาชั้น ป.ศ.สูง เอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรม ซึ่งให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับผลงานวิจัยของ เอื้อน ปิ่นเงิน

จากงานวิจัยภายในประเทศดังกล่าว จะเห็นว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมนั้นจะใช้ได้ดีกับเด็กโต คือ จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ แต่สำหรับเด็กเล็กระดับมัธยมต้นมักจะไม่ค่อยได้ผลดีกว่าการสอนธรรมดา ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมสำหรับเด็กมัธยมต้นนั้น จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบเรียนในชั้นปกติหรือไม่

อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนโปรแกรมนั้น อาจจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ถ้าหากว่า บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดีพอและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด หรือผู้เรียนเข้าใจวิธีการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมดีพอ หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจจะไม่แตกต่าง ถ้าหากว่าบทเรียนโปรแกรมนั้นไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ดีพอ และผู้เรียนไม่เข้าใจ หรือคุ้นเคยกับการเรียนด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

## 2) ผลงานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม เช่นเดียวกับในประเทศไทย และโดยส่วนใหญ่ผลการวิจัยของผลการเรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมจะสูงกว่าการสอนแบบปกติ ดังเช่น งานวิจัยของ มอสส์ (Moses. 1965 5793-A) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิตของนักเรียน

เกรด 10 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังทำให้ทราบว่านักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สามารถใช้บทเรียนโปรแกรมได้ดีเท่าที่ควร

ริกส์ (Riggs. 1967 2748-A) ได้ทดลองสร้างบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง เรื่อง กราฟ สำหรับนักเรียนเกรด 5 และทำการทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและไม่ได้รับการสอนจากครู กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและได้รับการสอนจากครูเพิ่มเติม กลุ่มที่ 3 สอนโดยครูอย่างเดียวแต่ไม่ใช้บทเรียนโปรแกรม ผลปรากฏว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมทั้งสองกลุ่มมีผลดีต่อการพัฒนาทักษะในการเรียน เรื่อง กราฟ สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยครูอย่างเดียว

ไวท์ (White. 1970 3373-A) ได้ศึกษาการใช้บทเรียนโปรแกรมเพื่อปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย โดยทดลองกับนักศึกษาที่มีพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์อ่อนมาตั้งแต่ชั้นระดับมัธยมศึกษา ไวท์พบว่านักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมมีความสามารถทางด้านคำนวณสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ แต่ทางด้านทฤษฎีปัญหาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ เกอร์เบอร์ (Gerber. 1974 4908-4909-A) ยังได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการสอนเรื่องการวินิจฉัยทางตรรกศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการเขียนพิสูจน์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ ผลปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมไม่ว่าจะมีความสามารถสูงหรือต่ำสามารถเขียนพิสูจน์ได้ดีขึ้นกว่าเดิมและเขียนได้ดีกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ

จากผลงานวิจัยของต่างประเทศที่กล่าวมาทั้งหมด จะพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสูงกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นปกติ แต่ผลงานวิจัยในประเทศไทยไม่ค่อยเห็นผลชัดเจน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม ความพร้อมของเด็กไทย ความเคยชินกับระบบการเรียนในโรงเรียนของไทย และความเข้าใจในวิธีการใช้ รวมทั้งความเป็นอิสระและการพึ่งตนเองของเด็กไทย

### ค. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้นำ

จากการศึกษาค้นคว้าไม่พบว่ามีผลงานวิจัยชิ้นใดที่หาการศึกษาถึงผลของวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อลักษณะความเป็นผู้นำโดยตรง มีแต่งานวิจัยที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะความเป็นผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ดังเช่น งานวิจัยของ พรณี เกษกาแหง (พรณี เกษกาแหง 2515 : 78-79) ซึ่งได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับพฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ผลปรากฏว่า พฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำของนักเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ด้านความเป็นผู้นำสูงและต่ำมีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีพฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำสูงนั้นไม่จำเป็นต้องมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีพฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำต่ำ

นอกจากนี้ สุจินต์ ปรีชาบารถ (สุจินต์ ปรีชาบารถ 2516 : 81-83) ยังได้ศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์และลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนที่ประพฤติก้อยตามและซัดกับสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สุจินต์พบว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ประพฤติก้อยตามสังคมมีความสัมพันธ์โดยตรงกับลักษณะความเป็นผู้นำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลงานวิจัยดังกล่าว แสดงว่ายังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่า วิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ นั้นจะมีผลต่อลักษณะความเป็นผู้นำแตกต่างกันหรือไม่

### ง. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

จากการศึกษาค้นคว้าไม่พบว่ามีผลงานวิจัยชิ้นใดที่หาการศึกษาถึงผลของวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้โดยตรง มีแต่งานวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน 2 วิธีดังเช่น ผลงานวิจัยของ จริญญา สุขะพัฒน์ (จริญญา สุขะพัฒน์ 2522 : 35) ซึ่งได้หาการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ

เรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียน โปรแกรมกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ พีระพล ศิริวงศ์ (พีระพล ศิริวงศ์ 2525 48-50) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการสอนแบบ ยกตัวอย่างทั้งถูกและผิดกับการสอนแบบยกตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว ผลการทดลองพบว่า ความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบยกตัวอย่างทั้งถูกและผิดสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบยกตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลงานวิจัยดังกล่าว แสดงว่ายังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่า วิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ นั้นจะมีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่

สรุปจากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นทั้งหมด จะเห็นได้ว่า การสอนแบบเรียนเป็นคณะ และ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนโดยเฉพาะด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนด้านความเป็นผู้นำและความคงทนในการเรียนรู้นั้นยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่า วิธีการสอนดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนในด้านนี้ได้จริงหรือไม่

### สมมติฐานในการวิจัย

ผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำ และ ความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกัน

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษากันคว่ำ

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีภูเก็ต ปีการศึกษา 2526 อาเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นนักเรียนหญิงล้วน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากชั้นเรียน ใช้วิธีจับสลากจากนักเรียน 10 ห้องเรียน สุ่มมา 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 44 คน แล้วจับสลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนี้

1. กลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบเรียนเป็นคณะ
2. กลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
3. กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบเรียนในฉบับปกติ

##### เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อเรื่องดังต่อไปนี้

1. ความหมายของคู่อันดับและการเขียนคู่อันดับ
2. กราฟ
3. สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร
4. การหาคาคอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร
5. กราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

##### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ใช้กลุ่มละ 15 คาบ คาบละ 50 นาที ทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526



### แบบแผนของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ Randomized Control Group Prettest-Posttest Design ซึ่งมีลักษณะการทดลองดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2524 226-227)

| กลุ่ม           | สอบก่อน        | ทดลอง          | สอบหลัง        |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| ER <sub>1</sub> | T <sub>1</sub> | X <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> |
| ER <sub>2</sub> | T <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | T <sub>2</sub> |
| RC              | T <sub>1</sub> | X <sub>3</sub> | T <sub>2</sub> |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

|                 |     |                                            |
|-----------------|-----|--------------------------------------------|
| R               | แทน | การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม               |
| E               | แทน | กลุ่มทดลอง                                 |
| C               | แทน | กลุ่มควบคุม                                |
| ER <sub>1</sub> | แทน | กลุ่มทดลอง 1 ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม |
| ER <sub>2</sub> | แทน | กลุ่มทดลอง 2 ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม |
| RC              | แทน | กลุ่มควบคุมที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม   |
| T <sub>1</sub>  | แทน | การสอบก่อนเรียน                            |
| T <sub>2</sub>  | แทน | การสอบหลังเรียน                            |
| X <sub>1</sub>  | แทน | การสอนแบบเรียนเป็นคณะ                      |
| X <sub>2</sub>  | แทน | การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม                 |
| X <sub>3</sub>  | แทน | การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ                   |

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ หนังสือแบบเรียน

คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับกลุ่มควบคุม

2. แผนการสอนวิธีเรียนเป็นคณะ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521

2.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายในการเรียน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ จากคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 1 จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการจัดการเรียนเป็นคณะจากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมให้เหมาะสม

2.4 สร้างแผนการสอนวิธีเรียนเป็นคณะใน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ให้ครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียน แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักการจัดการเรียนเป็นคณะ เนื้อหา และ จุดมุ่งหมาย

2.5 นำแผนการสอนที่สร้างไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต ที่ไม่ใช่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแผนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนจริงกับกลุ่มทดลองที่ได้สุ่มไว้ในโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต แผนการสอนฉบับที่ใช้จริงปรากฏอยู่ในภาคผนวก ข

3. บทเรียนโปรแกรม ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 เลือกบทเรียนโปรแกรม เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สร้างโดย จารุวรรณ แสงทอง (จารุวรรณ แสงทอง 2523 : 70-141) เหตุผลที่เลือกใช้บทเรียนโปรแกรมของ จารุวรรณ แสงทอง เพราะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 ที่เหมาะสมสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเป็นคณะนั้น คือ เนื้อหาเรื่อง คู่อันดับและกราฟ และสอดคล้องกับความมุ่งหวังของผู้วิจัยที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูประจำการที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ให้รู้จักพิจารณาเลือกนาบทเรียน โปรแกรมที่มีนักวิจัยทางการศึกษาหลายท่านได้สร้างไว้ มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียน การสอนวิชาคณิตศาสตร์

3.2 ตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หรือไม่กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัด ภูเก็ต ที่ไม่ใช่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ผลจากการตรวจสอบประสิทธิภาพของ บทเรียนปรากฏว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 คือ 86.36/81.13 (ดูตาราง 9 ใน ภาคผนวก ก) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในด้านตัวเลขและภาษาสำนวนให้ เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน แล้วตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนใหม่ ผลปรากฏว่า ใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 คือ 90.29/87.39 (ดูตาราง 9 ในภาคผนวก ก) ถึงแม้ว่าเกณฑ์มาตรฐานตัวหลังจะไม่ถึง 90 ก็ตาม แต่ก็มีค่าใกล้เคียงพอที่จะนาบทเรียนนี้ ไปใช้ในการทดลองจริงได้ บทเรียนโปรแกรมที่ใช้จริงปรากฏอยู่ในภาคผนวก ก

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารและ ตารางต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2523 : 15-100 และ ขวาล แพรัตกุล 2520 : 11-402)

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาและพฤติกรรม โดยผู้วิจัย วิเคราะห์ร่วมกับคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิด 5 ตัวเลือกตามตาราง วิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 60 ข้อ และให้ครูที่สอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องการวัดผลการศึกษาก็ 1 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาสำนวน ตลอดจนความถูกต้องเหมาะสมตามหลักการ เขียนข้อทดสอบที่ดี

4.4 นาแบบทดสอบที่สร้างไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีภูเก็ต อาเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ซึ่งได้ผ่านการเรียนเรื่องนี้มาแล้ว

4.5 นาลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุงเคนฟาน (Fan. 1952 6-32) เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เลือกข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง .20-.80 มีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่เหมาะสม จำนวน 42 ข้อ

4.6 คานวณหาค่าความเชื่อมั่นจากข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้ โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson - 20) (ลวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2524 168-169) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9116

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(0) คู่อันดับใดที่เป็นคำตอบของสมการ  $x - y = 3$

ก. (2, 1)

ข. (4, 1)

ค. (4, 3)

ง. (1, 4)

จ. (3, 6)

(00) กราฟของสมการ  $2x + 3y = 8$  เมื่อ  $x, y$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่มีค่าตั้งแต่ 0 เป็นต้นไป จะตัดเส้นแนวนอนที่จุดใด

ก.  $(0, \frac{8}{3})$

ข.  $(\frac{8}{3}, 0)$

ค. (0, 4)

ง. (4, 0)

จ.  $(4, \frac{8}{3})$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับใช้จริงที่ได้ที่ภาคผนวก ก

5. แบบทดสอบวัดความเป็นผู้нау ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดความเป็นผู้науเฉพาะด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ ที่สร้างโดย ชมภู พิงธรรม (ชมภู พิงธรรม 2526 153-154) ซึ่งชมภูได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และคานวณหาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.6575 และ 0.8259 ตามลำดับ แบบทดสอบวัด

ความเป็นผู้นำฉบับเดิมของ ชมภู พึ่งธรรม แบ่งเป็น 8 ด้าน คือ ด้านความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ ด้านความยุติธรรม ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านความรับผิดชอบ ด้านความเห็นอกเห็นใจ ด้านความรอบคอบ ด้านความใจกว้าง และ ด้านความมีวินัยในตนเอง เหตุผลที่ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบวัดความเป็นผู้นำของ ชมภู พึ่งธรรม เพียง 2 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบ และ ด้านความเห็นอกเห็นใจ เพราะผู้นำกลุ่มของการเรียนแบบเป็นคณะนั้นมีความสำคัญมากและต้องเป็นบุคคลที่มีความรับผิดชอบ เข้าใจสมาชิกในกลุ่มตลอดจนหน้าที่ของกลุ่ม มีความเห็นอกเห็นใจและเข้าใจคนอื่นได้ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกลุ่มตลอดจนมีความสามารถในการสรุปปัญหา และสร้างความสามัคคีในกลุ่ม

แบบทดสอบวัดความเป็นผู้นำฉบับนี้ใช้ได้ทั้งภาคผนวก ก

#### วิธีการในการทดลอง

ในการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. แบ่งนักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 ซึ่งได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 6-7 คนโดยการสุ่ม ปรากฏว่ามีกลุ่ม 6 คนอยู่ 5 กลุ่ม กลุ่ม 7 คนอยู่ 2 กลุ่ม

2. ทดสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยทดสอบนักเรียนทุกคนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบทดสอบวัดความเป็นผู้นำของ ชมภู พึ่งธรรม (ชมภู พึ่งธรรม 2526 : 153-154) แล้วบันทึกผลการทดสอบไว้ใช้เป็นคะแนนทดสอบก่อนสอนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยใช้วิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะกับกลุ่มทดลอง 1 การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับกลุ่มทดลอง 2 และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติกับกลุ่มควบคุม โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 3 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองสอนดังนี้

กลุ่มทดลอง 1 ดำเนินการสอนแบบเรียนเป็นคณะ

1. ผู้วิจัยสอนเนื้อหาต่าง ๆ ตามแผนการสอนแบบเรียนเป็นคณะในภาคผนวก ข
2. ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มย่อย (กลุ่มเดียวกันตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง)

คัดเลือกผู้นำกลุ่มทุกครั้งก่อนลงมือทำกิจกรรมในแต่ละคาบ โดยผู้นำกลุ่มนั้นทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มย่อยของตนเองในขณะทำกิจกรรมร่วมกัน และเป็นผู้ประสานงานระหว่างผู้วิจัยกับสมาชิกภายในกลุ่ม เช่น นานทเรียนโปแกรม บัณฑิตถามแบบฝึกหัดจากผู้วิจัยไปแจกจ่ายให้กับสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มของตน และเก็บรวบรวมแบบฝึกหัดของกลุ่มที่ทำเสร็จแล้วนำมาส่งผู้วิจัย ตลอดจนทำหน้าที่เรียนเชิญผู้วิจัยให้ไปอธิบายเนื้อหาให้กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มที่สงสัย สับสน หรือไม่เข้าใจในขณะที่ทำภารกิจปรายกันเองภายในกลุ่มย่อย

3. ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มย่อยอภิปราย พูดคุย หรือซักถามกันเองภายในกลุ่มย่อยของตนเกี่ยวกับเนื้อหาต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแต่ละคาบในแผนการสอน เพื่อสรุปหาคำตอบจากบัณฑิตถามที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้

4. หลังจากทีสมาชิกแต่ละกลุ่มย่อยช่วยกันสรุปหาคำตอบได้แล้ว ก็ส่งตัวแทนกลุ่มออกมาสรุปหน้าชั้น

5. ให้สมาชิกทุกคนในแต่ละกลุ่มย่อยช่วยกันคิดและหาแบบฝึกหัดร่วมกัน ตลอดจนให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในขณะทำการทดลอง

กลุ่มทดลอง 2 คาเนนการสอนโดยใช้บทเรียนโปแกรม

1. ผู้วิจัยแจกบทเรียนโปแกรมให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแล้วตอบคำถามในบทเรียน ตลอดจนหาแบบฝึกหัดทำบทเรียนเมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนั้นแล้ว

2. ในขณะที่นักเรียนแต่ละคนหาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนั้น นักเรียนจะพูดคุยหรือซักถามกันเองระหว่างนักเรียนกับนักเรียน หรือนักเรียนกับผู้วิจัยไม่ได้ ถึงแม้ว่านักเรียนจะเกิดความสับสน สงสัย ในเนื้อหาในบทเรียนก็ตาม นักเรียนจะต้องพยายามชวนชวหาหาคำตอบให้ได้ด้วยตนเองตามลัพท์

3. ผู้วิจัยจะแจกบทเรียนโปแกรมให้นักเรียนโดยเฉพาะชั่วโมงที่ทำการทดลองเท่านั้น เมื่อหมดชั่วโมงนักเรียนทุกคนจะต้องนำบทเรียนโปแกรมนั้นมาส่งผู้วิจัย ไม่ว่าจะเป็นเรียนจบบทเรียนหรือไม่ก็ตาม แล้วนำบทเรียนนั้นไปเรียนต่อเมื่อถึงชั่วโมงที่ทำการทดลอง

ช่วงต่อไป ทาอย่างนี้ตลอดไปจนกว่าจะสิ้นสุดการทดลอง

กลุ่มควบคุม คาเนินการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ

1. ผู้วิจัยสอนเนื้อหาต่าง ๆ ตามแผนการสอนแบบเรียนในชั้นปกติในภาคผนวก ข

2. ในขณะที่สอนผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามกันเองหรือซักถามผู้วิจัยได้

ตลอดจนผู้วิจัยซักถามนักเรียนบ้าง

3. ทุกครั้งที่สิ้นสุดการสอนในแต่ละคาบ ผู้วิจัยจะให้นักเรียนแต่ละคนหาแบบฝึกหัด โดยไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุย ซักถาม หรือ อธิบายกันเอง ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน หรือนักเรียนกับผู้วิจัย ดังนั้นแบบฝึกหัดที่นักเรียนแต่ละคนหาส่งผู้วิจัยจึงเป็นแบบฝึกหัดที่นักเรียนแต่ละคนหาโดยอาศัยความสามารถของตนเอง และไม่ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นใดทั้งสิ้น

4. หลังการทดลอง หากการทดสอบหลังการ เรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความเป็นผู้нау ซึ่ง เป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้สอบครั้งแรก

5. หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ก็ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

6. ทรวผลผลการทดสอบ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่วัดหลังการเรียน เรื่อง คูณกับและกราฟ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) (ผจงจิต อินทสุวรรณ 2526 92-104) โดยมีผลการสอบก่อนการเรียนเป็นตัวแปรร่วม

2. เปรียบเทียบความเป็นผู้науของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ผจงจิต อินทสุวรรณ 2526 92-104) โดยมีผลการสอบวัดความเป็นผู้науก่อนการเรียนเป็นตัวแปรร่วม

3. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ที่วัดหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยการทดสอบโดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test) แบบ t-dependent (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2524 99)

4. ถ้าผลการเปรียบเทียบในข้อ 1 และข้อ 2 เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้นั้นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ ความเป็นผู้นำ แตกต่างกันแล้ว จะต้องตรวจสอบต่อว่า การสอนโดยวิธีใดที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความเป็นผู้นำแตกต่างกัน ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณ โดยใช้วิธีการของเชฟเฟ (Scheffe') (ผจงจิต อินทสุวรรณ 2526 99)



## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม
2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนแบบสอบถามวัดความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ
4. คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดหลังเรียนและหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม
5. ผลการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้โดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test) แบบ t-dependent ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้ผลดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| ตัวแปร<br>กลุ่มตัวอย่าง | ผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียน<br>วิชาคณิตศาสตร์ |           | ความเป็นผู้นำ         |           |                          |           |
|-------------------------|---------------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|                         |                                             |           | ด้านความ<br>รับผิดชอบ |           | ด้านความ<br>เห็นอกเห็นใจ |           |
|                         | ก่อนเรียน                                   | หลังเรียน | ก่อนเรียน             | หลังเรียน | ก่อนเรียน                | หลังเรียน |
| กลุ่มทดลอง 1 (n = 44)   |                                             |           |                       |           |                          |           |
| คะแนนเฉลี่ย             | 16.82                                       | 25.07     | 15.89                 | 16.18     | 15.80                    | 15.70     |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน    | 5.96                                        | 4.83      | 2.64                  | 1.94      | 1.96                     | 2.29      |
| กลุ่มทดลอง 2 (n = 44)   |                                             |           |                       |           |                          |           |
| คะแนนเฉลี่ย             | 18.50                                       | 24.20     | 16.30                 | 16.30     | 16.11                    | 16.30     |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน    | 5.23                                        | 5.50      | 2.60                  | 3.12      | 3.79                     | 3.06      |
| กลุ่มควบคุม (n = 44)    |                                             |           |                       |           |                          |           |
| คะแนนเฉลี่ย             | 12.57                                       | 17.86     | 14.80                 | 15.14     | 15.41                    | 15.70     |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน    | 3.79                                        | 4.85      | 3.64                  | 2.71      | 2.78                     | 2.68      |

ตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดก่อนเรียน สำหรับกลุ่มทดลอง 1 เป็น 16.82 , 15.89 และ 15.80 สำหรับกลุ่มทดลอง 2 เป็น 18.50 , 16.30 และ 16.11 และสำหรับกลุ่มควบคุมเป็น 12.57 , 14.80 และ 15.41 ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดก่อนเรียนสำหรับกลุ่มทดลอง 1 เป็น 5.96 , 2.64 และ 1.96 สำหรับกลุ่มทดลอง 2 เป็น 5.23 , 2.60

และ 3.79 และสำหรับกลุ่มควบคุมเป็น 3.79 , 3.64 และ 2.78 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดหลังเรียนสำหรับกลุ่มทดลอง 1 เป็น 25.07 , 16.18 และ 15.70 สำหรับกลุ่มทดลอง 2 เป็น 24.20 , 16.30 และ 16.30 และสำหรับกลุ่มควบคุมเป็น 17.86 , 15.14 และ 15.70 ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดหลังเรียนสำหรับกลุ่มทดลอง 1 เป็น 4.83 , 1.94 และ 2.39 สำหรับกลุ่มทดลอง 2 เป็น 5.50 , 3.12 และ 3.06 และสำหรับกลุ่มควบคุมเป็น 4.85 , 2.71 และ 2.68 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มขึ้น ยกเว้นความเป็นผู้นำด้านความเห็นอกเห็นใจของกลุ่มทดลอง 1 ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยลดลงเล็กน้อย และความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบของกลุ่มทดลอง 2 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเท่าเดิม

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยใช้ผลการทดสอบก่อนการเรียนเป็นตัวแปรร่วม ก่อนที่จะวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสำหรับข้อมูลชุดนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแล้วพบว่า คะแนนก่อนการเรียนและหลังการเรียนมีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง (ดูตาราง 10 ในภาคผนวก ค) และนอกจากนั้นโค้งของเส้นถดถอยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเท่ากันด้วย (ดูตาราง 11 ในภาคผนวก ค) ผลการคำนวณการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมปรากฏดังในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| Source of Variation | d.f. | SS'      | MS'    | F       |
|---------------------|------|----------|--------|---------|
| Treatments          | 2    | 433.74   | 216.87 | 12.83** |
| Error               | 128  | 2,163.48 | 16.90  |         |
| Sum                 | 130  | 2,597.22 |        |         |

$$p^{**} < .01 \quad (.99 F(2, 128) = 4.61)$$

ตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า ค่า F ที่คำนวณได้ คือ 12.83 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เนื่องจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มให้ผลที่มีนัยสำคัญ ต่อไปนี้เป็นผลการคำนวณเปรียบเทียบพหุคูณ โดยใช้วิธีการของเชฟเฟ เพื่อหาค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับแล้วระหว่างคู่ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับแล้วระหว่างคู่ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ที่ระดับความเชื่อมั่น .01

| เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างที่ละคู่ | ค่าขอบเขตล่างและบนแห่งความเชื่อมั่น |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| กลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มควบคุม      | 2.04 , 7.36**                       |
| กลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มควบคุม      | 0.18 , 5.50**                       |
| กลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มทดลอง 2     | -0.80 , 4.52                        |

$p^{**} < .01$

จากตาราง 3 ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับแล้วระหว่างคู่ของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มควบคุม มีค่าอยู่ระหว่าง 2.04 ถึง 7.36 และ 0.18 ถึง 5.50 ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองช่วงคะแนนไม่ครอบคลุม 0 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การสอนแบบเรียนเป็นคณะกับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ และการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ส่วนค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับแล้วระหว่างคู่ของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มทดลอง 2 มีค่าอยู่ระหว่าง -0.80 ถึง 4.52 ซึ่งช่วงคะแนนครอบคลุม 0 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มทดลอง 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นจึงยังไม่พบว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะกับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

3. คำนวณการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนแบบสอบวัดความเป็นผู้นำ ด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม โดยใช้ผลการทดสอบก่อนการเรียนเป็นตัวแปรร่วม สำหรับตัวแปรความเป็นผู้นำนี้ ผู้วิจัยแยกวิเคราะห์เป็นสองครั้ง คือ สำหรับความรับผิดชอบและสำหรับความเห็นอกเห็นใจ ก่อนที่จะวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสำหรับข้อมูลชุดนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแล้วพบว่า คะแนนก่อนการเรียนและหลังการเรียนมีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง (ดูตาราง 10 ใน ภาคผนวก ค) และนอกจากนี้ค่าของเส้นถดถอยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเท่ากันด้วย (ดูตาราง 11 ในภาคผนวก ค) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแสดงไว้ในตาราง 4 ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนแบบสอบวัดความเป็นผู้นำด้าน ความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| Source<br>of<br>Variation | ความเป็นผู้นำ     |       |      |      |                      |        |      |      |
|---------------------------|-------------------|-------|------|------|----------------------|--------|------|------|
|                           | ด้านความรับผิดชอบ |       |      |      | ด้านความเห็นอกเห็นใจ |        |      |      |
|                           | d.f.              | SS'   | MS'  | F    | d.f.                 | SS'    | MS'  | F    |
| Treatments                | 2                 | 1.17  | 0.59 | 0.89 | 2                    | 4.49   | 2.25 | 0.39 |
| Error                     | 128               | 84.79 | 0.66 |      | 128                  | 735.63 | 5.75 |      |
| Sum                       | 130               | 85.96 |      |      | 130                  | 740.12 |      |      |

$$p^{**} < .01 \quad ( .99 F (2, 128) = 4.61 )$$

ตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ค่า F ของความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจที่คำนวณได้ คือ 0.89 และ 0.39 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า คะแนนแบบสอบวัดความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและ

ด้านความเห็นอกเห็นใจของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการทดลองครั้งนี้จึงไม่สามารถบอกได้ว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ มีผลต่อความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจแตกต่างกัน ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. คำนวณคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดหลังเรียนและหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดหลังเรียนและหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| เวลา<br>กลุ่มตัวอย่าง | คะแนนเฉลี่ย |                                                      | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                                                      |
|-----------------------|-------------|------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|
|                       | หลังเรียน   | หลังจากสิ้นสุด<br>การเรียนการสอน<br>ไปแล้ว 2 สัปดาห์ | หลังเรียน            | หลังจากสิ้นสุด<br>การเรียนการสอน<br>ไปแล้ว 2 สัปดาห์ |
| กลุ่มทดลอง 1          | 25.07       | 25.66                                                | 4.83                 | 7.48                                                 |
| กลุ่มทดลอง 2          | 24.20       | 23.73                                                | 5.50                 | 1.77                                                 |
| กลุ่มควบคุม           | 17.86       | 17.73                                                | 4.85                 | 4.26                                                 |

จากตาราง 5 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม จากการสอบวัดหลังเรียนมีค่าเป็น 25.07 , 24.20 และ 17.86 ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม จากการสอบวัดหลังเรียนมีค่าเป็น 4.83 , 5.50 และ 4.85 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม จากการสอบวัดหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว

2 สัปดาห์มีค่าเป็น 25.66 , 23.73 และ 17.73 ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม จากการสอบวัดหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์มีค่าเป็น 7.48 , 1.77 และ 4.26 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยจากการสอบวัดหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์สำหรับกลุ่มทดลอง 1 เท่านั้นที่มีค่าเพิ่มขึ้น แต่สำหรับกลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุมลดลงทั้งคู่

5. ค่าของการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้โดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test) แบบ t-dependent ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 6 ตาราง 6 แสดงการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้โดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test) แบบ t-dependent ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| กลุ่มตัวอย่าง | d.f. | n  | $\sum d$ | Sd    | t     |
|---------------|------|----|----------|-------|-------|
| กลุ่มทดลอง 1  | 43   | 44 | 26       | 20.40 | 1.27  |
| กลุ่มทดลอง 2  | 43   | 44 | -22      | 23.31 | -0.94 |
| กลุ่มควบคุม   | 43   | 44 | -6       | 29.23 | -0.21 |

$$p^{**} < .01 \quad (.99 \ t_{43} = 2.697)$$

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ค่า t ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ที่คำนวณได้ คือ 1.27 , -0.94 และ -0.21 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มนั้นแต่ละกลุ่มมีความคงทนในการเรียนรู้พอ ๆ กัน สรุปได้ว่า การสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ มีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำ และ ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งสามารถสรุปลำดับขั้นและผลการศึกษาดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อความเป็นผู้นำ
3. เพื่อศึกษาผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้

#### สมมติฐานของการวิจัย

ผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำ และ ความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกัน

#### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2526 ของโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นนักเรียนหญิงล้วนจากนักเรียนทั้งหมด 10 ห้องเรียน ลุ่มเลือกมา 3 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 44 คน แล้วจับสลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมดังนี้

1. กลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบเรียนเป็นคณะ

2. กลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

3. กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ เป็นแบบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ สร้างขึ้นจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร นำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ แล้วตัดไว้เฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .22 ถึง .79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 ถึง .71 (ดูตาราง 7 ในภาคผนวก ก) โดยใช้เทคนิค 27% ของจุดเต็มผ่าน ได้จำนวน 42 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9116 (ดูตาราง 8 ในภาคผนวก ก) แบบทดสอบที่ใช้จริงอยู่ในภาคผนวก ก

2. แบบทดสอบวัดความเป็นผู้нау ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดความเป็นผู้науเฉพาะด้านความรู้ระดับมัธยมศึกษาและด้านความรู้เห็นผลเห็นใจ ที่สุวิทย์ โภษะ อัมมัญ หึงขีรรวม (อัมมัญ หึงขีรรวม 2526 : 153-154) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.6575 และ 0.8259 ตามลำดับ แบบทดสอบที่ใช้จริงอยู่ในภาคผนวก ก

3. บทเรียนโปรแกรม ผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนโปรแกรม เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างโดย จารุวรรณ แสงทอง (จารุวรรณ แสงทอง 2523 : 70-141) ซึ่งผู้วิจัยได้นำบทเรียนโปรแกรม เรื่อง คู่อันดับและกราฟ นี้มาตรวจสอบประสิทธิภาพว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หรือไม่ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสตรีภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต ที่ไม่ใช่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียน ปรากฏว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 คือ 86.36/81.13 (ดูตาราง 9 ในภาคผนวก ก) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในด้านตัวเลขและภาษาจำนวนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน แล้วตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนใหม่ ผลปรากฏว่าใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 คือ 90.23/87.37 (ดูตาราง 9 ในภาคผนวก ก) ถึงแม้ว่าเกณฑ์มาตรฐานตัวหลังจะไม่ถึง 90 ก็ตาม แต่ก็มีค่าใกล้เคียงพอที่จะนำบทเรียนนี้ไปใช้ในการทดลองจริงได้ บทเรียนโปรแกรมที่ใช้จริงอยู่ในภาคผนวก ก

4. แผนการสอนแบบเรียนเป็นคณะ แผนการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และแผนการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คูณด้วยและกราฟ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนการสอนอยู่ในภาคผนวก ข

#### การดำเนินการทดลอง

การทดลองมีขั้นตอนและกิจกรรมโดยย่อดังต่อไปนี้

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการสุ่มนักเรียน 3 ห้องเรียน จากทั้งหมด 10 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 44 คน
2. แบ่งนักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 ออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละประมาณ 6-7 คนโดยการสุ่ม ปรากฏว่ามีกลุ่ม 6 คนอยู่ 5 กลุ่ม กลุ่ม 7 คนอยู่ 2 กลุ่ม
3. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบทดสอบวัดความเป็นผู้เรียนแบบ อัจฉริยะ (อัจฉริยะ 2526 153-154)
4. ดำเนินการทดลอง โดยกลุ่มทดลอง 1 ดำเนินการสอนแบบเรียนเป็นคณะ กลุ่มทดลอง 2 ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และกลุ่มควบคุมดำเนินการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 3 กลุ่ม
5. หลังการทดลอง ทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความเป็นผู้เรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้สอบครั้งแรก
6. หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ได้ทดสอบนักเรียนทุกกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อีกครั้ง เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้
7. ตรวจสอบผลการทดสอบ แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานด้วยวิธีการทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่วัดหลังการเรียน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีผลการสอบก่อนการเรียนเป็นตัวแปรร่วม และเปรียบเทียบพหุคูณโดยใช้วิธีการของเซฟเฟ
2. เปรียบเทียบความเป็นผู้นำของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีผลการสอบวัดความเป็นผู้นำก่อนการเรียนเป็นตัวแปรร่วม
3. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยการทดสอบทีละกลุ่มโดยอาศัยการแจกแจงของที ( $t$ -test) แบบ  $t$ -dependent

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบพหุคูณจริง กลุ่มตัวอย่างแต่ละคู่ ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ และกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ ไม่แตกต่างกันด้วยนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกันด้วยนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## การอภิปรายผลการทดลอง

### 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่า ผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ปรากฏว่าผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และเมื่อเปรียบเทียบพหุคูณของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคู่ ผลปรากฏว่า การสอนแบบเรียนเป็นคณะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ นอกจากนี้ยังพบอีกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะจะชอบวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะมาก เพราะทำให้ผลการเรียนดีขึ้น กิจกรรมมีการแข่งขันทำให้รู้สึกตื่นเต้นและอยากเรียน มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าบทเรียนเพื่อทำให้คะแนนของกลุ่มที่อยู่เสมอ และก่อให้เกิดความสามัคคีขึ้นภายในกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วรณา ทวงชัยปิติ (วรณา ทวงชัยปิติ 2519 61-63) ที่ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีเรียนเป็นคณะกับเรียนในชั้นปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วรณาได้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนเป็นคณะสูงกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นปกติ และยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ลิลจี (Lilge, 1973 51-55) ซึ่งได้ทำการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์แก่นักเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะ จากการทดลองลิลจีพบว่า นักเรียนที่เคยเรียนคณิตศาสตร์อ่อนจะเรียนได้ผลดีขึ้นเมื่อเรียนเป็นคณะ และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนเป็นคณะจะสูงกว่าการเรียนแบบเดิม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ฟรีลิปป์ (Frielipp, 1976 5898-9) ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการเรียนเป็นคณะ ชนิดที่ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ ๆ มีการอภิปรายและปรึกษาหารือในการทำงานร่วมกัน ผลการทดลองพบว่า การเรียนเป็นคณะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการทำงานและเรียนเนื้อหาได้มากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนเกรด 7 นอกจากนี้ยังพบอีกว่านักเรียนที่เรียนเป็นคณะจะชอบวิธีการเรียนเป็นคณะมาก

นอกจากนี้ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมยังให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ เช่นเดียวกับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เอื้อน ปิ่นเงิน (เอื้อน ปิ่นเงิน 2518 25) ที่ได้ทดลองสอนเรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่อง แก่นักศึกษาวิชาการศึกษาชั้นสูง เอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ มานพ ชัยศิริ (มานพ ชัยศิริ 2519 31) ซึ่งได้ทดลองสอนเรื่อง เซตและความสัมพันธ์ แก่นักศึกษาปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อีกด้วย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ มอสส์ (Mosos. 1965 5793-A) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิตของนักเรียนเกรด 10 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ นอกจากนี้ยังทำให้ทราบอีกว่า นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สามารถใช้บทเรียนโปรแกรมได้คุ้มค่าเท่าที่ควร และยังสอดคล้องกับผลงานของ เกอร์เบอร์ (Gerber. 1974 4908-4909-A) ซึ่งได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการสอนเรื่อง การวินิจฉัยทางตรรกศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการเขียนพิสูจน์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบปกติ ผลปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมไม่ว่าจะมีความสามารถสูงหรือต่ำสามารถเขียนพิสูจน์ได้ดีขึ้นกว่าเดิมและเขียนได้ดีกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ

ส่วนการสอนแบบเรียนเป็นคณะถึงแม้ว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างไปจากการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอน 2 แบบนี้ พบว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะมีแนวโน้มที่จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม (ค่าเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน เป็น 16.82 และ 25.07 สำหรับกลุ่มแรก และ 18.50 และ 24.20 สำหรับกลุ่มหลัง) นอกจากนี้ยังพบอีกว่านักเรียนส่วนใหญ่ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะจะชอบวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะมาก ในขณะที่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมจะชอบวิธี

การสอนแบบนี้น้อยมาก คือ มีเฉพาะนักเรียนที่เรียนเก่งหรือเรียนดีเท่านั้น

จากการพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนต่างกัน 3 แบบ พบว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะมีแนวโน้มที่จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด (25.07) และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำสุด (17.86)

การวิเคราะห์ที่ได้กล่าวมาแล้วเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มในลักษณะรวม ๆ และผู้วิจัยได้พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมนั้น นักเรียนที่มีผลการเรียนดีชอบวิธีการสอนแบบนี้มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางและผลการเรียนต่ำ ฉะนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ในกลุ่มย่อยต่อไปเพื่อตรวจสอบว่าวิธีการสอนทั้ง 3 แบบนั้นมีผลทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันหรือไม่ สำหรับนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และ อ่อน วิธีการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลาง และ อ่อน ผู้วิจัยได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอบก่อนสอนเป็นเกณฑ์ โดยแบ่งคะแนนที่นักเรียนทุกคนหาได้ออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนแรกเป็นนักเรียนที่สอบได้คะแนนกลุ่มบน ( 1 ใน 3 ) กลุ่มนี้เรียกว่า กลุ่มเด็กเก่งหรือกลุ่มสูง ส่วนที่สองเป็นกลุ่มกลาง ( 1 ใน 3 ) กลุ่มนี้เรียกว่า กลุ่มเด็กปานกลางหรือกลุ่มกลาง และส่วนสุดท้ายเป็นกลุ่มล่าง ( 1 ใน 3 ) กลุ่มนี้เรียกว่า กลุ่มเด็กอ่อนหรือกลุ่มต่ำ จากนั้นจึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมเพื่อเปรียบเทียบผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน 3 แบบ ที่ละกลุ่ม ( สูง กลาง และ ต่ำ ) ฉะนั้นจึงวิเคราะห์ 3 ครั้ง ผลการวิเคราะห์ปรากฏในตาราง 16 , 17 , 18 ในภาคผนวก ค จากตารางดังกล่าวได้พบว่า สำหรับกลุ่มสูงนั้นมีเฉพาะในกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 เท่านั้น ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยมาก คือ 2 คนและ 4 คนตามลำดับ ผลที่ได้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มสูงของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มที่ได้รับการสอน 2 แบบนั้นไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลที่ได้ดังกล่าวนี้น่าเชื่อถือ อีกประการหนึ่งกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูงของกลุ่มทดลอง 1 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 2 คนนั้นสอบได้คะแนนก่อนสอนเท่ากัน จึงทำให้คะแนนที่ได้นั้นไม่มีความแปรปรวน (ดูตาราง 23 ในภาคผนวก ค) แต่สำหรับกลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำนั้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มที่ได้รับการสอน 3 แบบนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบพหุคูณของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคู่ ผลปรากฏว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าการสอนแบบเรียนในชั้นปกติทั้งในกลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ สำหรับการสอนแบบเรียนเป็นคณะกับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบเรียนในชั้นปกตินั้นให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันทั้งในกลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ (ดูตาราง 19 , 20 ในภาคผนวก ค) จากผลการวิเคราะห์ที่ได้ จึงกล่าวสรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดีที่สุด

สำหรับนักเรียนกลุ่มเก่านั้นวิธีสอนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ เพราะนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เก่งนั้น ส่วนมากจะมีความสามารถทางสติปัญญาและความถนัดทางด้านตัวเลขสูงกว่่านักเรียนที่เรียน วิชาคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ ดังนั้นนักเรียนที่เรียนเก่งจึงเกิดการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ได้ดีไม่ว่าจะใช้วิธีการสอนแบบใด ๆ ก็ตาม ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าวิธีสอนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์น้อยสำหรับนักเรียนกลุ่มเก่ง

ฉะนั้นสำหรับสมมติฐานที่ว่า ผลของการสอน 3 แบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันนั้น จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจึงสนับสนุนสมมติฐานในกลุ่มรวม

## 2. ความเป็นผู้นำ

ตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่า ผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบ เรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อ ความเป็นผู้นำแตกต่างกัน ปรากฏผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือ ผล ของการสอน 3 แบบที่มีต่อความเป็นผู้นำไม่ว่าจะเป็นด้านความรับผิดชอบหรือด้านความเห็นอก เห็นใจให้ผลไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสั้นเกินไป

ถึงแม้ว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละประมาณ 6-7 คน และแต่ละกลุ่มย่อยจะต้องมีการ คัดเลือกผู้นำกลุ่มในทุกคาบการ เรียนก็ตาม ผล



ปรากฏว่าผู้ที่มีโอกาสได้รับเลือกเป็นผู้นำกลุ่มย่อยมีเพียงส่วนน้อย (ผู้ที่มีโอกาสได้รับเลือกเป็นผู้นำกลุ่มย่อยมีเพียง 17 คน จากนักเรียนทั้งหมด 44 คน) และผู้ที่มีโอกาสได้รับเลือกเป็นผู้นำกลุ่มย่อยส่วนมากเป็นผู้ที่เรียนดี ส่วนผู้ที่เรียนปานกลางหรือเรียนอ่อนมีโอกาสดำเนินการได้รับเลือกเป็นผู้นำน้อยมาก ดังนั้นคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามวัดความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะจึงต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเล็กน้อย (16.18 สำหรับกลุ่มแรกและ 16.30 สำหรับกลุ่มหลัง) นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามวัดความเป็นผู้นำด้านความเห็นอกเห็นใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ จากการสอบวัดหลังเรียนลดลงจากการสอบวัดก่อนเรียน (15.80 สำหรับก่อนเรียนและ 15.70 สำหรับหลังเรียน) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะการสอนแบบเรียนเป็นคณะนั้นมีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่มย่อยอยู่บ่อย ๆ จึงทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยเกิดการชิงดีชิงเด่นกัน เพื่อหวังที่จะเป็นกลุ่มผู้นำในการแข่งขันและทำให้ไม่มีความเห็นอกเห็นใจกัน ซึ่งเป็นผลทำให้ลักษณะของความเป็นผู้นำด้านความเห็นอกเห็นใจลดลงกว่าเดิมเล็กน้อยภายหลังจากได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะแล้ว

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว พบว่าคะแนนเฉลี่ยของความเป็นผู้นำทั้งด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะต่ำกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ทั้ง ๆ ที่การสอนแบบเรียนเป็นคณะนั้นมีโอกาสฝึกความเป็นผู้นำกลุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ต่อไปอีก โดยแยกวิเคราะห์เฉพาะนักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำกับนักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ ซึ่งผลปรากฏในตาราง 21 ในภาคผนวก ค ผลที่ได้พบคือ คะแนนเฉลี่ยของความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจของนักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ (17.65 และ 17.18 ตามลำดับ) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ (15.26 และ 14.78 สำหรับด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจตามลำดับ) ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบลักษณะทั้งสองนี้ในกลุ่มที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำกับกลุ่มที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test) แบบ t-independent ผลปรากฏในตาราง 22 ในภาคผนวก ค ซึ่งแสดงว่า การสอนแบบเรียนเป็นคณะมีผลทำให้นักเรียนที่มีโอกาสได้เป็น

ผู้นามีลักษณะความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจสูงกว่านักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิเคราะห์ที่ได้ดังกล่าว แสดงว่า การสอนแบบเรียนเป็นคณะสามารถฝึกนักเรียนให้มีลักษณะความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจได้ ดังนั้นจึงควรพยายามเปิดโอกาสให้นักเรียนส่วนใหญ่ได้มีโอกาสฝึกความเป็นผู้นำให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาลักษณะความเป็นผู้นำให้แก่นักเรียน

### 3 ความคงทนในการเรียนรู้

ตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่า ผลของการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน ปรากฏว่าผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือการสอนทั้ง 3 แบบไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างกันในด้านความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะช่วงที่ทำการสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์นั้น เป็นช่วงที่นักเรียนใกล้จะสอบไล่ประจำภาคปลาย ซึ่งนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มอาจจะเตรียมพร้อมดูหนังสือล่วงหน้า อันเป็นผลทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

ถึงแม้ว่าผลการทดลองครั้งนี้จะมีได้ยืนยันแน่ชัดลงไปว่า วิธีการสอนแบบใดใน 3 แบบดังกล่าวที่จะส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันก็ตาม แต่ทว่าเพื่อพิจารณาผลต่างของคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม (ดูตาราง 6) พบว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะทำให้ผลต่างของคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการสอบวัดหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์มาก (26) ในขณะที่ผลต่างของคะแนนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติน้อย (-22 สำหรับกลุ่มแรกและ -6 สำหรับกลุ่มหลัง) และยังพบอีกว่าผลต่างของคะแนนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมน้อยกว่าผลต่างของคะแนนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ

การที่คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้จากการสอบวัด

ภายหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ของการสอนแบบเรียนเป็นคณะเพิ่มสูงขึ้นนั้น อาจเป็นเพราะกิจกรรมของการเรียนแบบเป็นคณะนี้มีการแข่งขัน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกตื่นเต้น กระตือรือร้น และอยากเรียนตลอดเวลา นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีโอกาสได้พูดคุย อธิบาย หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เกี่ยวกับบทเรียนที่ตนศึกษาค้นคว้ามา อันเป็นผลทำให้ผู้เรียนสามารถระลึกหรือจำในสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ดี

ส่วนคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการสอบวัด ภายหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ของการสอนแบบเรียนในชั้นปกติลดลงเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมของการเรียนแบบเรียนในชั้นปกตินี้ ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้พูดคุย อธิบาย หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเองระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ผู้เรียนมีแต่ฟังครูอธิบาย หรือคอยตอบคำถามของครู หรือซักถามครูในสิ่งที่ผู้เรียนสงสัย สับสน และไม่เข้าใจ ซึ่งเป็นผลทำให้ผู้เรียนสามารถระลึกหรือจำในสิ่งที่เรียนไปแล้วได้บ้าง แต่ไม่ดีเท่ากับผู้เรียนที่มีโอกาสได้คิดและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แล้วมีการพูดคุย อธิบาย หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

สำหรับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมนั้น คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการสอบวัดภายหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ลดลงมากกว่าการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมของการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมนี้ ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้พูดคุย ซักถาม หรืออธิบาย บทเรียนที่ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเลย ไม่ว่าจะเป็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง หรือระหว่างผู้เรียนกับครู ซึ่งในกลุ่มที่เรียนแบบเรียนในชั้นปกติยังมีโอกาสบ้าง (เฉพาะระหว่างผู้เรียนกับครูเท่านั้น) ฉะนั้นจึงทำให้ผู้เรียนสามารถระลึกหรือจำในสิ่งที่เรียนไปแล้วได้น้อยกว่าวิธีการสอนทั้ง 2 แบบดังกล่าว

จากผลการทดลอง แสดงให้เห็นแนวโน้มที่ไม่ชัดเจนนักว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะทำให้ผู้เรียนสามารถระลึกถึงปริมาณความรู้ได้ดีภายหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะนี้มีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน ส่วนวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมนี้ จะทำให้

ผู้เรียนสามารถระลึกถึงปริมาณความรู้ที่เรียนไปแล้วได้น้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมไม่สามารถจะทำให้เกิดปฏิริยาโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน หรือ นักเรียนกับนักเรียนได้ และยังทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้พูดจา ชักถาม หรือ อภิปรายในเนื้อหาที่เรียนได้ จึงเป็นเหตุทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมมีความจำหรือระลึกถึงเรื่องที่เรียนไปแล้วได้น้อยกว่าวิธีการสอนทั้ง 2 แบบดังกล่าว

### ข้อสังเกตในการทดลอง

ในการทดลองโดยใช้วิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะในกลุ่มทดลอง 1 ผู้วิจัยพบข้อสังเกตต่าง ๆ ดังนี้

1. ใน 2 คาบแรกนักเรียนส่วนมากในทุกกลุ่มย่อยจะอภิปรายไม่ค่อยเป็น และมักจะนั่งกันเฉย ๆ เวลาให้อภิปราย พูดคุย อธิบาย หรือ ชักถามเนื้อหาต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยมอบหมายให้ไปศึกษาค้นคว้า เสร็จหน้า เพื่อที่จะสรุปหาคำตอบเพื่อตอบคำถามของผู้วิจัย ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการสอนแบบเรียนเป็นคณะมาก่อน นอกจากนี้นักเรียนยังเคยชินกับวิธีการสอนแบบเดิม คือ เป็นผู้ฟังที่ดี คอยตอบคำถามของครู และชักถามปัญหาครูเวลาไม่เข้าใจหรือสงสัยในเนื้อหา นักเรียนไม่เคยเรียนแบบการอภิปราย แสดงความคิดเห็นหรือชักถามเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเมื่อเกิดความสงสัยหรือไม่เข้าใจ

2. ตั้งแต่คาบที่ 3 เป็นต้นไป นักเรียนแทบทุกกลุ่มย่อยเริ่มคุ้นเคยกับการอภิปราย การแสดงความคิดเห็น การอธิบาย หรือชักถามระหว่างเพื่อนสมาชิกในกลุ่มของตนมากขึ้น และนักเรียนเริ่มรู้จักตอบสรุปคำถามของผู้วิจัยได้ใกล้เคียงกับคำตอบที่ถูกต้องแทบทุกกลุ่ม นอกจากนี้นักเรียนในแต่ละกลุ่มยังให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีความสามัคคีพร้อมเพียงกันดีภายในกลุ่มของตนอีกด้วย

3. ถึงแม้ว่านักเรียนทุกคนจะเข้าใจและคุ้นเคยกับวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะแล้วก็ตาม ผู้วิจัยยังพบข้อสังเกตอื่น ๆ เช่น ผู้ที่เรียนอ่อนมาก ๆ และผู้ที่เรียนค่อนข้างจะปานกลางแต่นี้ยังไม่ค่อยพูดกัน เวลาอภิปรายเนื้อหาภายในกลุ่มมักจะไม่พูดหรือแสดงความคิดเห็นอะไรเลย ชอบเป็นผู้ฟังที่ดี จึงทำให้สมาชิกที่เรียนเก่งในกลุ่มไม่มีโอกาสได้ช่วยเหลือ เพราะไม่ทราบว่าเพื่อนสมาชิกคนใดในกลุ่มของตนไม่เข้าใจหรือสงสัยในเนื้อหา

ที่ผู้วิจัยมอบหมายให้ไปศึกษาค้นคว้าล่วงหน้า แต่สำหรับนักเรียนที่ป็นิสัยกล้าแสดงออก กล้าพูด กล้าถาม ไม่ว่าจะเรียนอ่อนหรือเรียนปานกลางนั้นได้รับความช่วยเหลือจากนักเรียนที่เรียนเก่งในกลุ่มของตนตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลอง ซึ่งทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เรียนเข้าใจมากขึ้นและเรียนได้ผลดีขึ้น และยังชอบวิธีการสอนแบบนี้นักอีกด้วย

4. ในการเลือกผู้นำกลุ่มในแต่ละคาบนั้น ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนเก่งหรือค่อนข้างจะเก่งจะได้รับเลือกจากสมาชิกในกลุ่มของตนให้เป็นผู้นำกลุ่ม ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือปานกลางนั้นไม่ค่อยจะมีโอกาสได้รับเลือกเป็นผู้นำกลุ่ม และผู้นำกลุ่มมักจะมีโอกาสถูกรับเลือกซ้ำบ่อย ๆ

5. ถึงแม้ว่าวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะนี้จะให้ผลดีต่อผู้เรียนในหลาย ๆ ด้านก็ตาม แต่ก็ยังมีผลเสียซึ่งผู้วิจัยสังเกตพบ คือ นักเรียนมักจะทำงานขาดความรอบคอบ และขาดความเห็นอกเห็นใจกันระหว่างกลุ่มย่อย ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความต้องการเป็นกลุ่มผู้ชนะในการแข่งขันกันระหว่างกลุ่มย่อย

ในการทดลองโดยใช้วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมในกลุ่มทดลอง 2 ผู้วิจัยพบข้อสังเกตต่าง ๆ ดังนี้

1. ในคาบแรก ๆ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบบิณฑาและมักจะแอบดูก่อนเสมอ นอกจากนี้นักเรียนยังไม่มีคามอดทนพอที่จะอ่านเนื้อหาวิชาเองจากบทเรียนโปรแกรม ไม่พยายามอ่านหาความเข้าใจ มุ่งแต่จะตอบคำถามในบทเรียน เพื่อดูว่าตนเองทำถูกต้องหรือไม่ และเมื่อตอบคำถามไม่ถูกก็ไม่พยายามหาความเข้าใจบทเรียนอีกครั้ง โดยคอยแต่จะถามผู้วิจัยหรือเพื่อนที่นั่งใกล้เคียงตลอดเวลา หรือเพียงแต่ลอกคำตอบที่ถูกต้องลงไปเท่านั้น

2. บทเรียนโปรแกรมบทที่ 2 เรื่อง กราฟ เป็นบทเรียนที่มีเนื้อหามากและยาว ซึ่งไม่สามารถแก้ไขบทเรียนให้สั้นขึ้นได้ เพราะจะทำให้เนื้อหาไม่สมบูรณ์ จึงทำให้นักเรียนส่วนมากม่นว่าต้องอ่านมากและรู้สึกเบื่อ นักเรียนส่วนใหญ่จะชอบหาแบบฝึกหัดและตอบคำถามมากกว่าอ่านแต่เนื้อหาส่วน ๆ

3. นักเรียนที่เรียนเก่งจะเรียนไปได้เร็วมาก (7 คาบ) และเรียนจบก่อนเวลาที่กำหนด (9 คาบ) ในขณะที่นักเรียนที่เรียนอ่อนหรือปานกลางยังเรียนไม่จบ นอกจากนี้

- ยังพบว่านักเรียนที่เรียนเก่งจะชอบและสนุกมากกับการเรียนด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ในขณะที่นักเรียนที่เรียนอ่อนหรือปานกลางจะไม่ชอบเรียนด้วยตนเองเลย เพราะชอบฟังคำอธิบายมากกว่าอ่านบทเรียนด้วยตนเอง

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรเสนอวิธีสอนแบบเรียนเป็นคณะให้เป็นที่รู้จักของครูทั่วไป โดยเฉพาะในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ควรจะเน้นให้ครูเริ่มใช้วิธีการสอนแบบนี้กับนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อฝึกนักเรียน (เฉพาะที่ได้รับเลือกเป็นผู้นำ) ให้มีลักษณะความเป็นผู้นำ การแสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้รู้จักปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้ ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนในอนาคตที่จะอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข และการเรียนลักษณะนี้ยังสอดคล้องกับวิธีการเรียนแบบใหม่ที่เน้นการแบ่งกลุ่ม และให้นักเรียนร่วมกันกิจกรรม ผลิตผลงานชิ้นงานที่รับผิดชอบเอง

2. วิธีสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมนั้น ครูควรจะนำบทเรียนที่มีเนื้อหาสั้น ๆ มาสอน เพื่อป้องกันมิให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย นอกจากนี้ควรจะเน้นให้ครูรู้จักพิจารณาเลือกนำบทเรียนโปรแกรมที่มีผู้วิจัยสร้างไว้แล้วมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การสอนซ่อมเสริม ใช้แทนในวันที่ขาดแคลนครู ตลอดจนให้นักเรียนที่ขาดเรียนได้มีโอกาสไปศึกษาบทเรียนในเนื้อหาที่ตนขาดเรียนด้วยตนเอง เพื่อว่านักเรียนผู้นั้นจะได้เรียนเนื้อหาในคาบต่อไปได้ต่อเนื่องไม่ขาดตอน และยังเป็นแนวทางในการใช้เสริมความรู้ให้แก่นักเรียนที่เรียนเก่งหรือชอบศึกษากันคว่ำด้วยตนเอง เป็นต้น

3. ผู้บริหารในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ควรจะได้สนับสนุนให้มีการจัดห้องปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ และยังเป็นแหล่งส่งเสริมวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ที่ต้องให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม เพื่อทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสอนแบบเรียนเป็นคณะ การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยและการนำผลงานวิจัยไปใช้

1. ควรนำแผนการสอนแบบเรียนเป็นคณะที่ได้ทำการวิจัยแล้วไปปรับปรุงและทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นในระดับชั้นเดียวกันต่อไป

2. ควรหาเอาวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะไปใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาต่อไป โดยใช้ระยะเวลาในการสอนให้นานกว่าระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบผลของวิธีการสอนที่มีต่อลักษณะความเป็นผู้นำของผู้เรียน

3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรอื่น ๆ โดยใช้วิธีการสอนแบบเรียนเป็นคณะอีก เช่น ศึกษาถึงความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การให้ความร่วมมือ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความเป็นผู้นำด้านอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเด่นอกเห็นใจ เช่น ความเป็นผู้นำด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านความรอบคอบ ด้านความใจกว้าง และด้านความมีวินัยในตนเอง เป็นต้น

4. ควรมีการวิจัยผลของการสอนแบบเรียนเป็นคณะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน แบบปฏิบัติการ และแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น พร้อมทั้งเปรียบเทียบทัศนคติที่มีต่อวิธีการสอนและความคงทนในการเรียนรู่ว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

•

ນັກວິທະຍາສາດ



## บรรณานุกรม

- จารุวรรณ แสงทอง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมและสื่อสำเร็จรูปแบบผสม วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 141 หน้า อักสาเนา
- เจริญ วงศ์สายัณห์ สิปปนนท์ เกตุทัต และ กระจำน พันธุมนาวิน "อภิปรายการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี" บทบาทจากการจัดการศึกษาในรอบร้อยปีที่ผ่านมา โรงพิมพ์การศาสนา 2513, 395 หน้า
- เจริญ สุชะพัฒน์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนปกติ วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 39 หน้า อักสาเนา
- ชมภู พิงธรรม การสร้างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพด้านความเป็นผู้นำ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 3 กรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 157 หน้า อักสาเนา
- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2520, 407 หน้า
- ชัยพร วิชาวุธ จิตวิทยาประสบการณ์ โรงพิมพ์บริษัทสารมวลชน จำกัด 2519, 198 หน้า
- ทิสนา แคมมณี "การฝึกกลุ่มสัมพันธ์และการรับรู้สำหรับครู จากสถาบันฝึกหัดครูระดับประถมศึกษา" วารสารครูศาสตร์ 8 (ฉบับพิเศษ) 26-39 กรกฎาคม-สิงหาคม 2521  
และคณะ กลุ่มสัมพันธ์ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1 มูลนิธิศิลปการพิมพ์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522, 249 หน้า
- นพเก้า สุนทรเกส การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบการเรียนรู้  
เป็นทีมกับการเรียนแบบบรรยายประกอบการสาธิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 92 หน้า อักสาเนา

ประทีป สยามชัย "บทเรียนสำเร็จรูป" ใน ชุมชนทางวิชาการ รายงานการประชุมทาง  
วิชาการ ครั้งที่ 1 1-5 สิงหาคม 2510 หน้า 221-228 กรมสามัญศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ 2510, 306 หน้า

ปัทมา เทพอักษรพงศ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอ่านเอาเรื่องภาษาอังกฤษ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มกับวิธีแปล วิทยานิพนธ์  
ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516, 183 หน้า อักสาเนา

ปราณี โภคสวัสดิ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียน  
เป็นคณะกับการเรียนในชั้นปกติ ในโรงเรียนสาธิต ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์  
ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522, 131 หน้า อักสาเนา

ปรีปติ จิมแจ่ม การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์  
สัญลักษณ์เบื้องต้น ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ  
ปริญญาโท กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2513, 158 หน้า  
อักสาเนา

ผจงจิต อินทสุวรรณ "การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม วิธีการทางสถิติที่ควรใช้ด้วยความ  
ระมัดระวัง" ใน วิจัยและวัดผล '26 ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร หน้า 92-106 เทพเนรมิตการพิมพ์  
2526, 136 หน้า

พนม ลัมอารีย์ กลุ่มสัมพันธ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม  
2522, 116 หน้า

พรณี เสงกาแหง ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความ  
วิตกกังวล และพฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา  
ชั้นปีที่ 1 และ 2 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515,  
84 หน้า อักสาเนา

พีระพล ศิริวงศ์ การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียน และความคงทนในการจำ เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 3 จากการสอนที่ให้ตัวอย่างแตกต่างกันสองแบบ ปริชญานิพนธ์ กศ.ม.

- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 118 หน้า อักสาเนา
- ไพโรจน์ เบาลือ คู่มือการเขียนบทเรียนโปรแกรม ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา  
ประสานมิตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 58 หน้า อักสาเนา
- ปิฎก โสธร หลักการบริหารการศึกษา วัฒนาพานิช 2519, 536 หน้า
- มานพ ชัยดิเรก การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตและความสัมพันธ์ แก่นิลิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 39 หน้า อักสาเนา
- บุณิน พิพิธกุล การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ บพิธการพิมพ์ 2524, 514 หน้า
- ฉวีวรรณ แก้วยี่ และ อัจฉรา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา ทวีติการพิมพ์ 2524, 287 หน้า
- วัชร บวรสิงห์ พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 1 มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2523, 144 หน้า
- วรรณ ทวงชัยปิติ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะกับเรียนเป็นชั้นปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519, 159 หน้า อักสาเนา
- วิเชียร เกตุสิงห์ หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ม.ป.ท. 2523, 160 หน้า
- วิภา ศิริเสรีวรรณ การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 40 หน้า อักสาเนา
- วรวิทย์ รักษา "ความแตกต่างระหว่างบุคคล" ศูนย์ศึกษา 4 27-33 เมษายน 2504

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอนและเทคโนโลยี  
ทางการศึกษา กรมวิชาการ 2517, 242 หน้า

คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์  
 อรุณลาดพร้าว 2524, 146 หน้า

แบบเรียนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์อรรณ  
 ลาดพร้าว 2524, 141 หน้า

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จงเจริญการพิมพ์ 2520, 252  
 หน้า

หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 1 โรงพิมพ์  
 อรุณลาดพร้าว 2524, 224 หน้า

สมพงศ์ เกษมสิน การบริหาร ไทยวัฒนาพานิช 2517, 308 หน้า

สมวงศ์ ทรัพย์เจริญ การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ใน  
 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปรินทิฟนซ์ กศ.ม.  
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 164 หน้า อัดสำเนา

สุจินต์ ปริษามารถ ความคิดสร้างสรรค์ ความเกรงใจ และลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน  
 ที่ประพฤติดีลอยตามและชักกับสังคม ปรินทิฟนซ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา  
 ประสานมิตร 2515, 128 หน้า อัดสำเนา

สุพจน์ ไชยสังข์ การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น  
 แก่นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง เอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรม  
 กับการสอนปกติ ปรินทิฟนซ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
 2519, 46 หน้า อัดสำเนา

สุภา กุชกกุด "Programmed Instruction" ใน ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอน  
และเทคโนโลยีทางการศึกษา หน้า 162 กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ  
 2517, 242 หน้า

สุมิตร คุณานุกร หลักสูตรและการสอน หลักการและแนวปฏิบัติในการพัฒนาหลักสูตร

การสอนแบบต่าง ๆ ขบวนการเปลี่ยนแปลงและกระบวนการกลุ่ม กรุงเทพมหานคร พิมพ์

2518, 259 หน้า

อวยชัย โชคนุณยสิทธิ์ การศึกษาลัทธิและทัศนคติต่อวิชาสังคมศึกษา เรื่อง "การพัฒนาประเทศ" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนเป็นทีม ปรินิพนธ์ กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 115 หน้า อักสาเนา

อุทัย หิรัญโต ศาสตร์และศิลป์ในการบริหารงาน โอเคียนส์โตร 2519, 233 หน้า

อรุณ สมชัย การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ และการศึกษาทัศนคติต่อบทเรียนที่ใช้สื่อประสม ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2522, 225 หน้า อักสาเนา

เอื้อน ปิ่นเงิน การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่อง ในระดับชั้น ป.กศ. สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2518, 31 หน้า อักสาเนา

Bonner, Hubert. Group Dynamics; Principles and Application. 2 nd. ed. New York, The Ronald Press, 1959. 531 p.

Butler, Charles H., Wren, Lynwood F. and Bank, Houston J. The Teaching of Secondary Mathematics. New York, Mc Graw-Hill Book Company Inc., 1970. 597 p.

Davidson, Dennis. "Learning Mathematics in a Group Situation," Mathematics Teacher. 67 : 101-106, February, 1974.

Davis, Keith. Human Relations at Work. 2 nd., New York, Mc Graw-Hill Book Company Inc., 1962. 642 p.

Dorwin, Cartwright and Alvin Zander. Group Dynamics. 3 rd. ed., New York, Harper and Row, 1960. 342 p.

- Dunn, Rita. "Team Learning and Circles of Knowledge," Practical Approaches to Individualizing. West Nyack, New York, Packer Publishing Company Inc., 1972. 254 p.
- Easterday, Keneth and Helen Easterday. "Ninth-Grade Algebra, " Programmed Instruction and Sex Differences, : An Experiment, The Mathematics Teacher. 3 : 302-307, March, 1963.
- Evans, M.K. "Sociometry in School-II Applications," The Journal of Educational Research. 6 : 121-127, February, 1964.
- Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey, Educational Services, 1952. 32 p.
- Fry, Edward B. Teaching Machines and Programmed Instruction. New York, Inc Graw-Hill Book Company Inc., 1963. 244 p.
- Gagne, Robert H. The Condition of Learning. 2 nd. ed., New York, Holt Rinehart and Winston Inc., 1970. 409 p.
- Gerber, Homer C. "An Investigation of the Effects of Programmed Instruction in Logical Inferences Upon College Students Ability to Learn Proof Writing," Dissertation Abstracts. 34(8) : 4908-4909-A, February, 1974.
- Glatthorn, Allen A. "Small Group Instruction," The Encyclopedia of Education. V.8 p. 225-237, ed. by Lee C. Doughton, New York, The Macmillan Company and Free press, 1971.
- Good, Carter Victor. Dictionary of Education. 3 rd. ed., New York, Mc Graw-Hill Book Company Inc., 1973. 681 p.
- Grim and Michaelis. The Student Teacher in the Secondary School. New York, Prentice-Hall Inc., 1953. 484 p.
- Halpin, Andrew W. Theory and Research in Administration. New York, Macmillan, 1966. 352 p.
- Haring, Norris G. Analysis and Modification of Classroom Behavior. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall Inc., 1972. 196 p.
- Hilgard, Ernest R. and Atkinson, Richard C. Introduction to Psychology. 3 rd. ed., New York, Harcourt, Brace and World Inc., 1967. 678 p.
- Jenkins, David H. "Interdependence in the Classroom," The Journal of Educational Research. 45 136-144, October, 1951.

- Lilge, S.A. "A Description of a Group-Learning Experience," The Arithmetic Teacher, 20 . 51-55, January, 1973.
- Moses, John Irvin. "A Comparison of the Results of Achievement with Programmed Learning and Traditional Classroom Techniques in First Year Algebra at Spring Branch Junior High School," Dissertation Abstracts, 25(11) : 5793-A, May, 1965.
- Organization for Economic Co-operation and Development Center for Educational Research and Innovation. Educational Technology : The Design and Implementation of Learning Systems. Paris, 1971. 86 p.
- Ottaway, A.K.C. Learning Through Group Experience. New York, The Humanities Press, 1966. 232 p.
- Peter, Pipe. Practical Programming. London, Holt Rinehart and Winston Inc., 1972. 236 p.
- Pinsent, Arthur. The Principle of Teaching Method. London, Harrap, 1969. 594 p.
- Prielipp, Ronald, Walter. "Partner Learning in Secondary School Mathematics," Dissertation Abstracts, 36(9) . 5898-A, March, 1976.
- Regan, B. William and Gene D. Sheperd. Modern Elementary Curriculum. 4 th. ed., New York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1971. 197 p.
- Riggs, Corinne Withlow. "The Construction and Evaluation of Programmed Text on Interpretation of Graphs for Grade Five," Dissertation Abstracts, 27(9) : 2748-A, March, 1967.
- Schmuck, Richard A. and Patricia A Schmuck. Group Process in the Classroom. Iowa, W.N.C. Brown Company, 1971. 88 p.
- Schramm, Wilbur. "Programmed Instruction : Today and Tomorrow," in Four Case Studies of Programmed Instruction. ed. by Jack V. Edling and others, Fund for the Advancement of Education, New York, 1964. 119 p.
- Smith, Edward, Stanley W. Kruse and Mark M. Atkinson. The Educator's Encyclopedia. New Jersey, Prentice-Hall Inc., 1961. 914 p.
- Traw, William Clark. Teacher and Technology. New York, Meredith Publishing Company, 1963. 197 p.
- Weisend, Barbara Jean. "Team Learning in Basic Business," Business Education Forum, 22 . 44-45, January, 1972.

White, Charles Colven. "The Use of Programmed Texts for Remedial Mathematics Instruction in College," Dissertation Abstracts, 30(8) : 3373-A, February, 1970.

William, Paul David. "Discovery Learning : The Differential Effects of Small-Group Work and Individual Work on mathematics Achievement and Attitude of College Students in Remedial Mathematics," Dissertation Abstracts, 41(2) . 578-A, August, 1980.

Withall, John and W.W. Lewis. "Social Interaction in the Classroom," Hand Book of Research on Teaching. Chicago, Rand Mc Nally and Company, 1963. 1218 p.

Young, Carolyn. "Team Learning," The Arithmetic Teacher, 19 . 630-634, December, 1972.



การคำนวณ

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน

บทเรียนโปรแกรม

แบบทดสอบวัดความเป็นผู้นำ

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง คูณกับและกราฟ

คำสั่ง ในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้ 42 ข้อ ให้เวลาในการทำ 1 ชั่วโมง 24 นาที
  2. แบบทดสอบแต่ละข้อจะมีตัวเลือก 5 ข้อ ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกเพียงข้อเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนตอบมาตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป จะถือว่านักเรียนตอบข้อนั้นผิด
  3. การตอบให้ตอบในกระดาษคำตอบ โดยลงเลขลงในช่องว่างใต้อักษรที่กากับคำตอบ ซึ่งนักเรียนเห็นว่าถูกที่สุด
- ตัวอย่าง 0. ถ้า  $4x - 1 = 3 + 2x$  แล้ว ค่าใดคือค่าของ  $x$
- |      |      |      |
|------|------|------|
| ก. 0 | ข. 1 | ค. 2 |
| ง. 3 | จ. 4 |      |
- ถ้านักเรียนคิดว่าคำตอบข้อ ค. ถูกที่สุด ให้นักเรียนลงเลขลงในช่องว่างดังนี้
- |             |             |                        |             |                        |
|-------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|
| ก           | ข           | ค                      | ง           | จ                      |
| <u>    </u> | <u>    </u> | <del><u>    </u></del> | <u>    </u> | <del><u>    </u></del> |
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ชี้คากากบาทกับกรงของเลขเดิม แล้วจึงลงเลขลงในช่องว่างใหม่ที่ต้องการ เช่น ต้องการเปลี่ยนจากข้อ ค เป็นข้อ จ. ให้ทำดังนี้
- |             |             |                        |             |                        |
|-------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|
| ก           | ข           | ค                      | ง           | จ                      |
| <u>    </u> | <u>    </u> | <del><u>    </u></del> | <u>    </u> | <del><u>    </u></del> |
5. ห้ามนักเรียนนำแบบทดสอบฉบับนี้ไปรวมกับกระดาษห่อออกจากห้องสอบเป็นอันขาด
- เมื่อนักเรียนอ่านคำสั่งในการทำแบบทดสอบจบแล้วพร้อมแล้วลงมือทำได้

1. จงเขียนคู่ลำดับที่มีสมาชิกตัวที่หนึ่งเป็น 0, 3 และมีสมาชิกตัวที่สองเป็นสองเท่าของสมาชิกตัวที่หนึ่ง

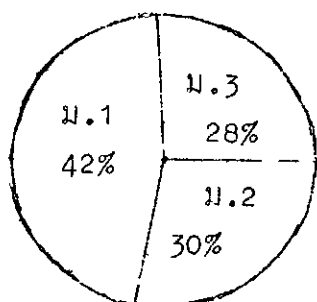
ก. (0, 0), (0, 3)

ข. (0, 3), (3, 6)

ค. (3, 0), (6, 3)

ง. (0, 0), (3, 6)

จ. (0, 0), (6, 3)



แผนภูมิวงทางซ้ายมือ แสดงจำนวนนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนกะทู้วิทยา  
ถ้านักเรียนทั้งหมดมี 2,000 คน

จงตอบคำถามข้อ 2-3

2. ข้อใดเป็นคู่ลำดับแสดงการจับคู่ระหว่างชั้น ม.1 กับ จำนวนนักเรียนชั้น ม.1

ก. (ม.1, 420)

ข. (ม.1, 840)

ค. (ม.1, 42%)

ง. (420, ม.1)

จ. (840, ม.1)

3. ข้อใดเป็นคู่ลำดับแสดงการจับคู่ระหว่างจำนวนนักเรียนที่แตกต่างกันของชั้น ม.1 และ ม.2 กับ ชั้น ม.2 และ ม.3

ก. (2%, 12%)

ข. (12%, 2%)

ค. (20, 120)

ง. (120, 20)

จ. (240, 40)

จงใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 4-6

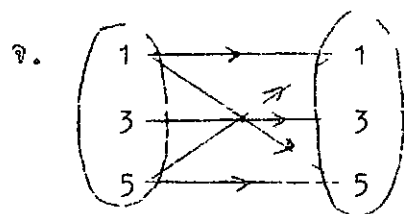
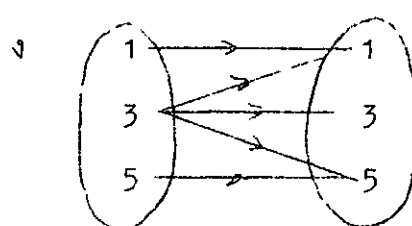
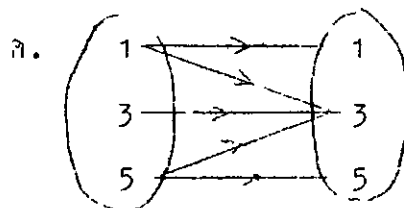
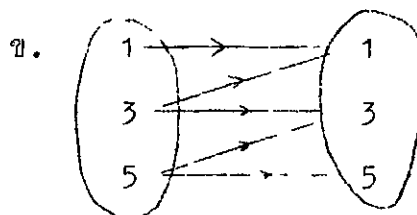
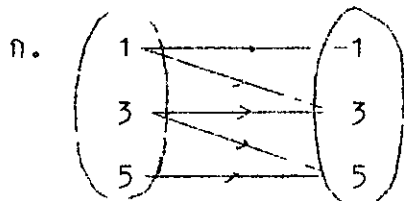
ตารางแสดงผลการสอบวิชา ค.101 ของนักเรียนชั้น ม.1

| ชั้น  | ระดับคะแนน |   |    |    |   |
|-------|------------|---|----|----|---|
|       | 0          | 1 | 2  | 3  | 4 |
| ม.1/1 | 4          | 6 | 18 | 10 | 7 |
| ม.1/2 | 6          | 9 | 17 | 8  | 5 |
| ม.1/3 | 2          | 6 | 20 | 13 | 4 |

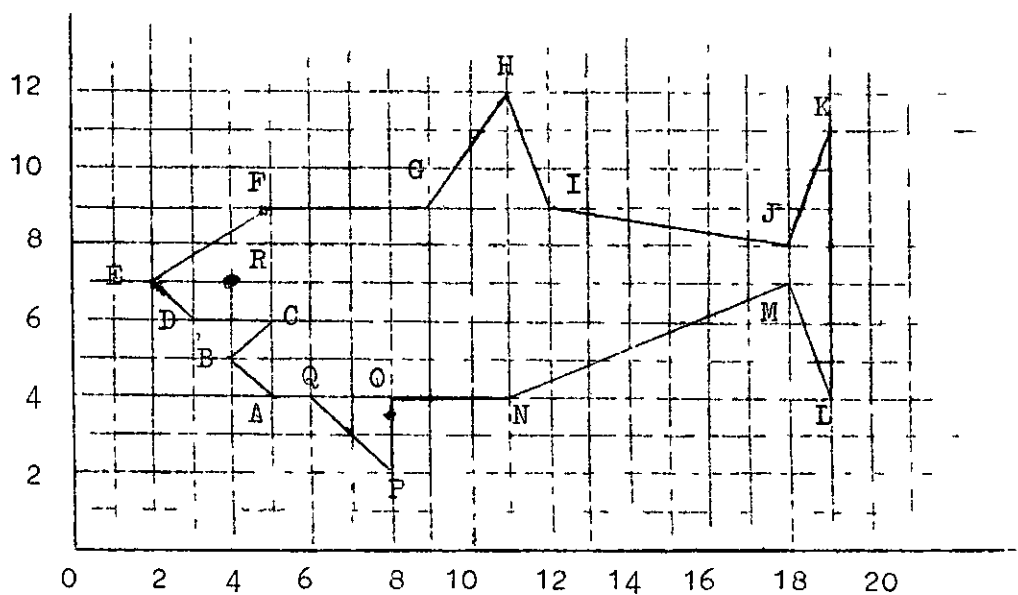


8. เชนภาพในข้อใดที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของคู่ลำดับต่อไปนี้

$(1, 1), (3, 1), (3, 3), (5, 3), (5, 5)$



จากกราฟต่อไปนี้จงตอบคำถามข้อ 9-10



9. คู่อันดับในข้อใดที่แทนคำว่า RICH

ก. (7, 4), (9, 12), (6, 5), (12, 11)

ข. (4, 7), (12, 3), (5, 6), (11, 12)

ค. (7, 4), (9, 12), (5, 6), (11, 12)

ง. (4, 7), (12, 9), (6, 5), (12, 11)

จ. (4, 7), (9, 12), (6, 5), (11, 12)

10. จากกราฟจุดใดห่างจากแนวนอนเป็นระยะทาง 5 หน่วย

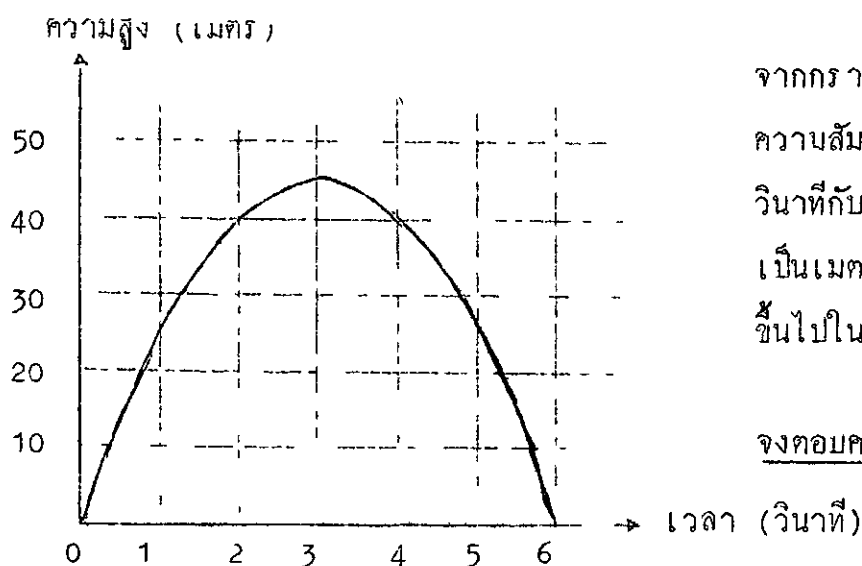
ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

จ. Q



จากกราฟทางซ้ายมือ แสดง  
ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเป็น  
วินาทีกับความสูงของลูกบอล  
เป็นเมตร เมื่อโยนลูกบอล  
ขึ้นไปในอากาศ

จงตอบคำถามข้อ 11-12

11. ลูกบอลอยู่สูงจากพื้น 25 เมตร หลังจากที่ยิงลูกบอลไปแล้วกี่วินาที

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 2 และ 4

จ. 1 และ 5

12. ลูกบอลเริ่มตกลงสู่พื้นหลังจากที่โยนไปแล้วกี่วินาที

ก. 1

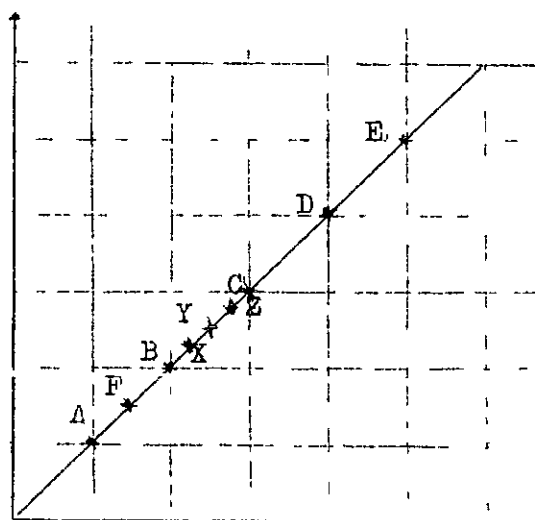
ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 5

ราคา (บาท)



จากกราฟทางซ้ายมือ ถ้าให้  
1 หน่วยตามแนวนอนแทนปริมาณ  
ข้าวสาร 1 กิโลกรัม และ 1  
หน่วยตามแนวตั้งแทนราคา  
ข้าวสาร 8 บาท

จงตอบคำถามข้อ 13-17

13. จุด D แทนคู่ลำดับใด

ก. (4, 4)

ข. (4, 8)

ค. (4, 16)

ง. (4, 24)

จ. (4, 32)

14. จุด F แทนคู่ลำดับใด

ก.  $(1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2})$

ข.  $(1\frac{1}{2}, 8)$

ค.  $(1\frac{1}{2}, 12)$

ง.  $(1\frac{1}{2}, 16)$

จ.  $(1\frac{1}{2}, 20)$

15. จากกราฟถ้าซื้อข้าวสารรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 22 บาท จะตรงกับจุดใด

ก. B

ข. C

ค. X

ง. Y



จ. 2

16. ถ้าซื้อข้าวสาร  $5\frac{1}{4}$  กิโลกรัมแล้ว จะต้องจ่ายเงินรวมทั้งสิ้นกี่บาท

ก. 40

ข. 42

ค. 44

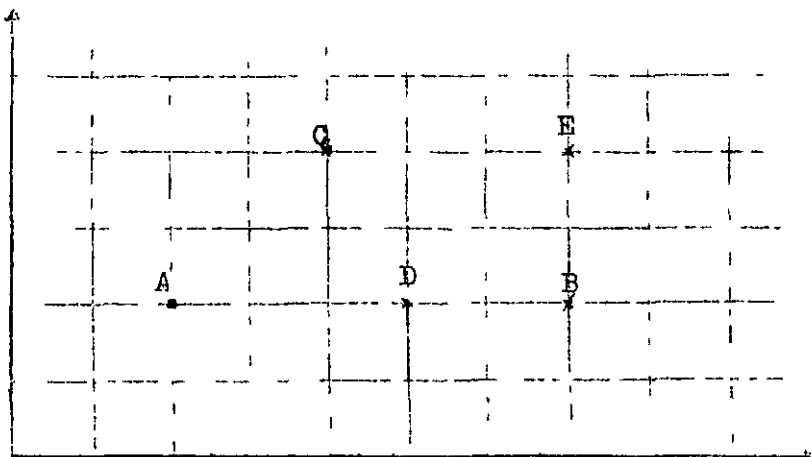
ง. 46

จ. 48

17. ถ้าซื้อข้าวสารรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 25 บาท จะได้ข้าวสารกี่กิโลกรัม

ก.  $3\frac{1}{8}$ ข.  $3\frac{1}{6}$ ค.  $3\frac{1}{4}$ ง.  $3\frac{1}{3}$ จ.  $3\frac{1}{2}$ 

จากกราฟของคู่ลำดับ จงตอบคำถามข้อ 18-22



- จากกราฟกำหนดให้
- A เป็นจุดที่ใช้แทนที่ตั้งของโรงเรียน
  - B เป็นจุดที่ใช้แทนที่ตั้งของโรงพยาบาล
  - C เป็นจุดที่ใช้แทนที่ตั้งของวัด
  - D เป็นจุดที่ใช้แทนที่ตั้งของธนาคาร
  - E เป็นจุดที่ใช้แทนที่ตั้งของตลาด



22. "จากโจทย์ข้อ 21 ถามว่าชายคนนี้จะถึงธนาคารกี่โมง" คำถามข้อนี้ ตอบไม่ได้ เพราะโจทย์ไม่ได้บอกอะไร

ก ระยะทางจากโรงพยาบาลถึงธนาคาร

ข วิธีของการเดินทางจากโรงพยาบาลถึง ธนาคาร

ค ทิศทางของการเดินทางจากโรงพยาบาลถึง ธนาคาร

ง. เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากโรงพยาบาลถึง ธนาคาร

จ. เวลาเริ่มต้นของการเดินทางจากโรงพยาบาลถึงธนาคาร

23. ข้อใดคือสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

ก.  $2(x + 5) = 16$

ข.  $6 - 4 = 2$

ค.  $4x^2 - 11x = 3$

ง.  $5y + 2 = 3x$

จ.  $v^2 - 2 = 7$

24. จากประโยค "ครึ่งหนึ่งของจำนวนหนึ่งมีค่ามากกว่า  $\frac{1}{3}$  เท่าของอีกจำนวนหนึ่งอยู่ 5" จะเขียนให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก.  $\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y = 5$

ข.  $\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y = 5$

ค.  $\frac{1}{3}x + \frac{1}{2}y = 5$

ง.  $\frac{1}{3}x - \frac{1}{2}y = 5$

จ.  $\frac{1}{2}(x - \frac{1}{3}y) = 5$

25. "เรามีเงินน้อยกว่าไก่อ้อยู่ 10 บาท" ถ้าให้  $x$  แทนเงินที่ไก่มี จะสามารถเขียนเงินที่ไก่มีในรูปของ  $x$  ได้อย่างไร

ก.  $10 + x$

ข.  $10 - x$

ค.  $x - 10$

ง.  $10 + 2x$

จ.  $10 - 2x$

26. "โบมีเงินอยู่ 20 บาท ไปซื้อโบนัสดื่มหมดเงินไป  $x$  บาท และทานราคหน้า 1 จาน เหลือเงิน 6 บาท" ถ้าให้  $y$  แทนราคาของราคหน้า จะเขียนราคาราคหน้าในรูปของ  $x, y$  ได้อย่างไร

ก.  $y = 20 - x$

ข.  $y = 6 + x$

ก.  $y = 26 - x$

ง.  $y = 14 + x$

จ.  $y = 14 - x$

27. จากสมการ  $x = 2y - 7$  ถ้า  $x = 1$  แล้ว  $y$  มีค่าเท่าใด

ก. 2

ข. 4

ค. 6

ง. 8

จ. 10

28. ถ้ากำหนดให้  $x = y + 3$  เมื่อ  $x, y$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ขึ้นไป แล้ว ข้อความต่อไปนี้ข้อใดเป็นจริง

ก.  $x$  ต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ  $y$  ข.  $x$  ต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ  $y$

ค.  $x$  มีค่าเท่ากับ 3 ไม่ได้ ง.  $x$  มีค่าเท่ากับ  $y$  ไม่ได้

จ.  $x$  มีค่าเท่ากับ 0 ได้

29.

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| $x$ | 1 | 3 | 5 |
| $y$ | 2 | 4 | 6 |

คำตอบในตารางข้างมือ เป็นคำตอบของสมการใด

ก.  $2x - y = 0$

ข.  $3x - y = 1$

ค.  $y - x = 1$

ง.  $3x = 2y - 1$

จ.  $2y = 5x - 1$

30. จากสมการ  $x + y = 4$  เมื่อ  $x, y$  เป็นจำนวนนับ จะมีคู่ลำดับที่เป็นคำตอบของสมการนี้กี่คู่

ก. 5

ข. 4

ค. 3

ง. 2

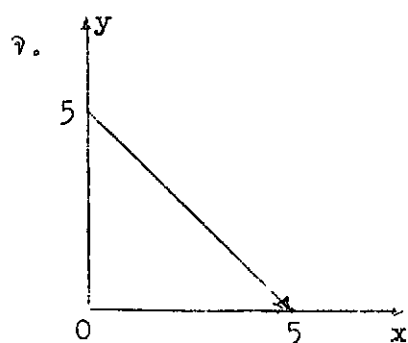
จ. 1

31. ถ้ากำหนดให้  $x + y = 3$  เมื่อ  $x, y$  เป็นจำนวนเต็มที่มีค่าตั้งแต่ 0 ขึ้นไปแล้ว ข้อต่อไปนี้ ข้อใดผิด

ก. ถ้า  $x = 1$  แล้ว  $y = 2$

ข.  $x$  มีค่าเท่ากับ  $y$  ไม่ได้





36. กราฟของสมการ  $2x - y = 3$  เมื่อ  $x, y$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร

ก. เส้นโค้ง

ข. เส้นคด

ค. เส้นหัก

ง. เส้นงอ

จ. เส้นตรง

37. กราฟของสมการ  $3x + 2y = 6$  เมื่อ  $x, y$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ จะตัดเส้นแนวนอนที่จุดใด

ก. (0, 2)

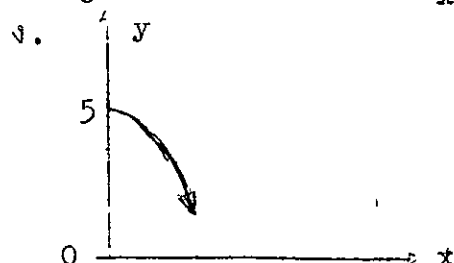
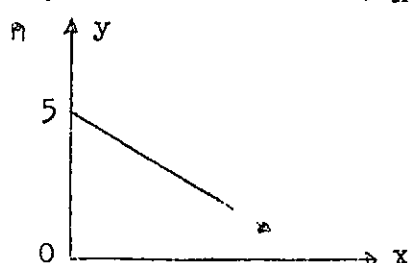
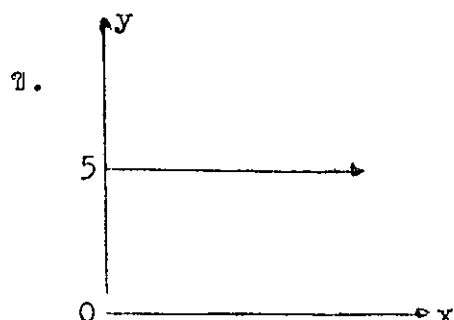
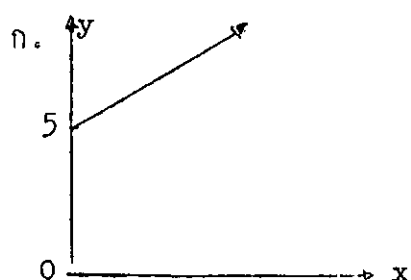
ข. (0, 3)

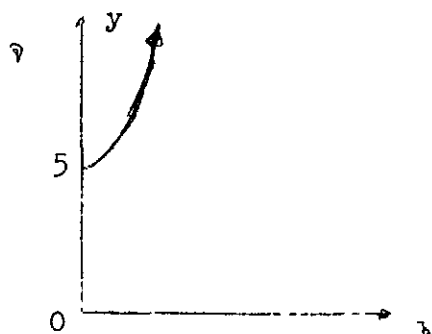
ค. (2, 0)

ง. (3, 0)

จ. (2, 3)

38. จากกราฟของสมการ  $x = y - 5$  เมื่อ  $y$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ตั้งแต่ 5 เป็นต้นไป คือข้อใด





39. กราฟของสมการ  $y = 2 + 2x$  เมื่อ  $x, y$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ จะตัดเส้นแนวกึ่งที่จุดใด

ก.  $(0, 1)$

ข.  $(0, 2)$

ค.  $(1, 0)$

ง.  $(2, 0)$

จ.  $(1, 2)$

40. ชุดใดที่เป็นคำตอบของสมการ  $2x = 5 - y$

ก.

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| x | 0 | 1 | 2 | 5 |
| y | 5 | 3 | 1 | 0 |

ข.

|   |   |   |   |               |
|---|---|---|---|---------------|
| x | 0 | 1 | 2 | $\frac{5}{2}$ |
| y | 5 | 4 | 3 | 0             |

ค.

|   |   |   |   |               |
|---|---|---|---|---------------|
| x | 0 | 1 | 2 | $\frac{5}{2}$ |
| y | 5 | 3 | 2 | 0             |

ง.

|   |   |   |   |               |
|---|---|---|---|---------------|
| x | 0 | 1 | 2 | $\frac{5}{2}$ |
| y | 5 | 3 | 1 | 0             |

จ.

|   |   |   |   |               |
|---|---|---|---|---------------|
| x | 0 | 1 | 3 | $\frac{5}{2}$ |
| y | 5 | 3 | 1 | 0             |

41. ถ้าลำดับ  $(3, a)$  และ  $(b, 1)$  เป็นคำตอบของสมการ  $x + 2y = 3$  แล้ว  
อยากรวบรวมว่า  $a, b$  มีค่าเท่าใด

ก.  $a = 0, b = 0$

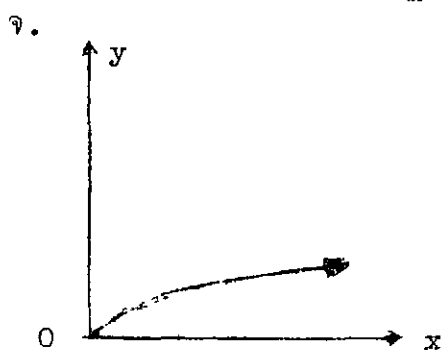
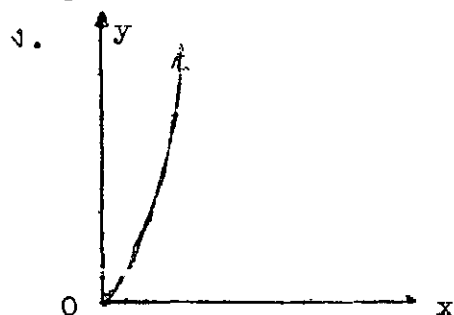
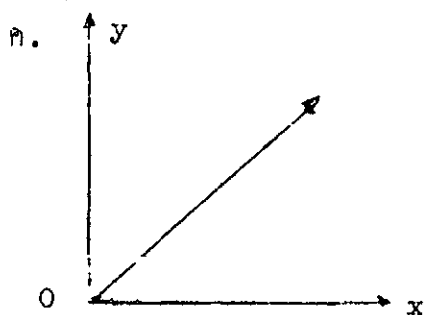
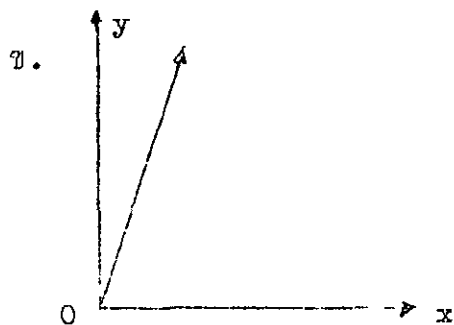
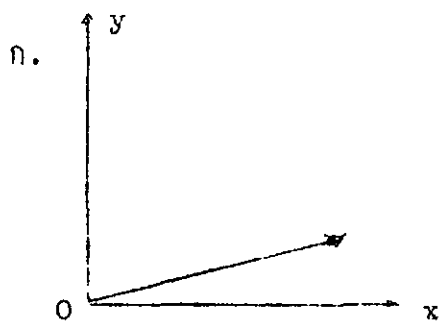
ข.  $a = 0, b = 1$

ค.  $a = 1, b = 0$

ง.  $a = 1, b = 3$

จ.  $a = 2, b = 1$

- 42 กราฟของสมการ  $x = y$  เมื่อ  $x, y$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ขึ้นไป คือข้อใด





ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และความยากมาตรฐาน ( $\Delta$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คูณลำดับและกราฟ

| ข้อที่ | $p$ | $r$ | $\Delta$ | ข้อที่ | $p$ | $r$ | $\Delta$ |
|--------|-----|-----|----------|--------|-----|-----|----------|
| 1      | .36 | .32 | 14.4     | 22     | .63 | .59 | 11.7     |
| 2      | .28 | .80 | 15.4     | 23     | .46 | .34 | 13.4     |
| 3      | .25 | .38 | 15.7     | 24     | .35 | .56 | 14.6     |
| 4      | .70 | .38 | 10.9     | 25     | .41 | .56 | 13.9     |
| 5      | .22 | .59 | 16.0     | 26     | .28 | .44 | 15.3     |
| 6      | .30 | .59 | 15.1     | 27     | .58 | .42 | 12.2     |
| 7      | .44 | .38 | 13.6     | 28     | .29 | .34 | 15.3     |
| 8      | .79 | .31 | 9.8      | 29     | .46 | .41 | 13.4     |
| 9      | .79 | .57 | 9.7      | 30     | .23 | .35 | 16.0     |
| 10     | .34 | .45 | 14.6     | 31     | .40 | .53 | 14.0     |
| 11     | .23 | .35 | 16.0     | 32     | .37 | .40 | 14.4     |
| 12     | .56 | .46 | 12.4     | 33     | .57 | .59 | 12.3     |
| 13     | .57 | .67 | 12.3     | 34     | .32 | .51 | 14.9     |
| 14     | .53 | .65 | 12.7     | 35     | .56 | .38 | 12.4     |
| 15     | .60 | .71 | 11.9     | 36     | .63 | .24 | 11.6     |
| 16     | .50 | .61 | 13.0     | 37     | .31 | .22 | 15.0     |
| 17     | .44 | .38 | 13.6     | 38     | .63 | .40 | 11.6     |
| 18     | .48 | .44 | 13.2     | 39     | .28 | .22 | 15.4     |
| 19     | .63 | .40 | 11.6     | 40     | .23 | .49 | 15.9     |
| 20     | .23 | .49 | 15.2     | 41     | .27 | .32 | 15.4     |
| 21     | .38 | .42 | 14.2     | 42     | .77 | .35 | 10.0     |

ตาราง 8 แสดงค่า  $p$  ค่า  $q$  และค่า  $pq$  ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์

| ข้อที่ | $p$ | $q$ | $pq$  | ข้อที่ | $p$ | $q$ | $pq$  |
|--------|-----|-----|-------|--------|-----|-----|-------|
| 1      | .37 | .63 | .2331 | 22     | .61 | .39 | .2379 |
| 2      | .35 | .65 | .2275 | 23     | .46 | .54 | .2484 |
| 3      | .26 | .74 | .1924 | 24     | .37 | .63 | .2331 |
| 4      | .69 | .31 | .2139 | 25     | .43 | .57 | .2451 |
| 5      | .26 | .74 | .1924 | 26     | .30 | .70 | .2100 |
| 6      | .33 | .67 | .2211 | 27     | .57 | .43 | .2451 |
| 7      | .44 | .56 | .2464 | 28     | .30 | .70 | .2100 |
| 8      | .78 | .22 | .1716 | 29     | .46 | .54 | .2484 |
| 9      | .76 | .24 | .1824 | 30     | .24 | .76 | .1824 |
| 10     | .35 | .65 | .2275 | 31     | .41 | .59 | .2419 |
| 11     | .24 | .76 | .1824 | 32     | .37 | .63 | .2331 |
| 12     | .56 | .44 | .2464 | 33     | .56 | .44 | .2464 |
| 13     | .56 | .44 | .2464 | 34     | .33 | .67 | .2211 |
| 14     | .52 | .48 | .2496 | 35     | .56 | .44 | .2464 |
| 15     | .57 | .43 | .2451 | 36     | .63 | .37 | .2331 |
| 16     | .50 | .50 | .2500 | 37     | .31 | .69 | .2139 |
| 17     | .44 | .56 | .2464 | 38     | .63 | .37 | .2331 |
| 18     | .48 | .52 | .2496 | 39     | .28 | .72 | .2016 |
| 19     | .63 | .37 | .2331 | 40     | .26 | .74 | .1924 |
| 20     | .26 | .74 | .1924 | 41     | .28 | .72 | .2016 |
| 21     | .39 | .61 | .2379 | 42     | .76 | .24 | .1824 |

$$\Sigma pq = 9.3950$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ  
ฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9116

บทเรียนโปรแกรม

(ผู้สนใจดูได้ที่ ภาคผนวก ค ของ จารุวรรณ แสงทอง หน้า 70-141)

ตาราง 9 การตรวจสอบประสิทธิภาพของเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ของบทเรียนโปรแกรม เรื่อง คู่มือลับและกราฟ ก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไข

| สัญลักษณ์ | ก่อนการปรับปรุงแก้ไข | หลังการปรับปรุงแก้ไข |
|-----------|----------------------|----------------------|
| A         | 28                   | 28                   |
| C         | 1,209                | 1,264                |
| T         | 60                   | 60                   |
| S         | 2,434                | 2,621                |
| N         | 50                   | 50                   |

เกณฑ์ 90 ตัวแรก    คำนวณจากสูตร     $\frac{C}{N} \times \frac{100}{A}$

เกณฑ์ 90 ตัวหลัง    คำนวณจากสูตร     $\frac{S}{N} \times \frac{100}{T}$

เมื่อ A แทน    ค่าตอบทั้งหมดในแบบฝึกหัดท้ายบท

C แทน    ผลรวมของคำตอบของนักเรียนทุกคน

T แทน    คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

S แทน    คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบถูก

N แทน    จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม เรื่อง คู่มือลับและกราฟ ก่อนการปรับปรุงแก้ไขมีค่าเท่ากับ 86.36/81.13 และหลังจากปรับปรุงแก้ไขในคำนำตัวเลขและภาษาสำนวนมีค่าเท่ากับ 90.29/87 37

แบบทดสอบวัดความเป็นผู้นำ

(ผู้สนใจดูได้ที่ ภาคผนวก ค ของ ชมภู พงษ์ธรรม หน้า 153-154)

ภาคผนวก ข

แผนการ สอนแบบเรียนเป็นคณะ

แผนการ สอนโดยให้บทเรียนโปรแกรม

แผนการ สอนแบบเรียนในชั้นปกติ

## แผนการสอนแบบเรียนเป็นคณะ

คาบที่ 1 การเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตารางที่กำหนดให้

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตารางที่กำหนดให้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะของคำว่า "คู่ลำดับ" ได้ถูกต้อง
2. อ่านและเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตารางที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

คู่ลำดับ คือ สิ่งที่ต้องเป็นคู่และมีลำดับ เป็นแทนได้โดย  $(a, b)$  เมื่อ  $a$  เป็นสมาชิกตัวที่ 1 และ  $b$  เป็นสมาชิกตัวที่ 2 และถ้าลำดับที่ระหว่างสมาชิกตัวที่ 1 กับ ตัวที่ 2 ความหมายจะเปลี่ยนไปจากแผนภาพหรือตาราง เพื่อกำหนดสมาชิกของกลุ่มใดมาก่อนและกลุ่มใดอยู่หลังก็จะอ่านหรือเขียนในรูปคู่ลำดับได้

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นคณะ ๆ ละ 6-7 คน แล้วให้สมาชิกแต่ละคณะเลือกผู้นำคณะ
3. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจในการท างานและวิธีการเรียนแบบเป็นคณะ
4. แจกบทเรียนโปแกรมบทที่ 1 เรื่อง ความหมายของคู่ลำดับและการเขียนคู่ลำดับ ให้นักเรียนทุกคนไปศึกษาค้นคว้าตั้งแต่กรอบที่ 1 ถึงกรอบที่ 12 ขาล่วงหน้า แล้วมาอภิปราย พูด ซักถาม หรืออธิบายกันเองภายในแต่ละคณะในคาบที่ 1 แต่ถ้าหากมีปัญหาสงสัยก็ถามครูได้ เพื่อสรุปหาคำตอบของคำถามของครู
5. ให้นักเรียนที่เป็นตัวแทนของแต่ละคณะออกมาสรุปตอบคำถามของครู

6. ให้นักเรียนทั้งชั้นช่วยกันตัดสินใจสรุปได้ถูกต้อง
  7. ครูกล่าวคำชมเชยคณะที่สรุปได้ถูกต้อง
  8. ครูตั้งคำถามถามนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตาราง
  9. ให้นักเรียนแต่ละคณะออกมาจับแบบฝึกหัดจากครูไปหาร่วมกัน สมาชิกทุกคนภายในคณะจะต้องช่วยกันคิดและอภิปรายคำถามในแบบฝึกหัด โดยมีผู้นำคณะเป็นผู้ประสานงานภายในคณะ
  10. ครูกล่าวคำชมคณะที่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องและเสร็จเป็นคณะแรก พร้อมทั้งให้นักเรียนทุกคนปรบมือให้เกียรติยกย่องว่า เป็นคณะตัวอย่างที่สมาชิกทุกคนในคณะให้ความร่วมมือในการทำงานและคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้คณะอื่นเอาเป็นเยี่ยงอย่าง
- การประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนในคณะขณะเรียนและทำงาน
  2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการเขียนและอ่านคู่ลำดับ
  3. นักเรียนตอบคำถามของครู
  4. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

#### คำถามที่ให้นักเรียนแต่ละคณะช่วยกันสรุป

จงบอกความหมายของ "คู่ลำดับ" แล้วเขียนสัญลักษณ์ของคู่ลำดับ และบอกด้วยว่าตัวใดแทนสมาชิกตัวที่ 1 และ ตัวที่ 2 พร้อมทั้งบอกลักษณะที่เด่นของคู่ลำดับด้วย



## แบบฝึกหัดคาบที่ 1

1. โจทย์ข้อที่ 1 ของแบบฝึกหัด 10.1 ในหนังสือแบบเรียน หน้า 88
2. โจทย์ข้อที่ 2 ของแบบฝึกหัด 10.1 ในหนังสือแบบเรียน หน้า 89
3. โจทย์ข้อที่ 3 ของแบบฝึกหัด 10.1 ในหนังสือแบบเรียน หน้า 89
4. จงเขียนคู่ลำดับเมื่อสมาชิกตัวที่ 1 เป็น  $\frac{1}{2}$  , 1 , 2 ,  $3\frac{1}{2}$  , 4 , 5 และสมาชิกตัวที่ 2 เป็นสองเท่าของสมาชิกตัวที่ 1
5. ตารางต่อไปนี้แสดงความสูงที่ลูกโป่งลอยขึ้นไปในระยะเวลาเป็นวินาที

| เวลา (วินาที) | ความสูง (เมตร) |
|---------------|----------------|
| 1             | 10             |
| 2             | 18             |
| 3             | 25             |
| 4             | 27             |
| 5             | 22             |
| 6             | 29             |
| 7             | 32             |

จงเขียนคู่ลำดับเมื่อสมาชิกตัวที่ 1 เป็นเวลา และ สมาชิกตัวที่ 2 เป็นความสูง

## คาบที่ 2 การเขียนตารางและแผนภาพจากคู่ลำดับที่กำหนดให้

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนตารางและแผนภาพจากคู่ลำดับที่กำหนดให้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. เขียนตารางแสดงความสัมพันธ์ของสมาชิก 2 กลุ่มจากคู่ลำดับได้ถูกต้อง
2. เขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของสมาชิก 2 กลุ่มจากคู่ลำดับได้ถูกต้อง

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

การจับคู่ระหว่างสมาชิก 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์ตามลำดับ อาจเขียนได้ในรูปคู่ลำดับ แผนภาพ หรือ ตาราง

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นคณะ ๆ ละ 6-7 คน (คณะเดิม) แล้วให้สมาชิกแต่ละคณะเลือกผู้นำคณะใหม่
3. แจกบทเรียนโปรแกรมบทที่ 1 เรื่อง ความหมายของคู่ลำดับและการเขียนคู่ลำดับ ให้นักเรียนทุกคนไปศึกษาค้นคว้าตั้งแต่กรอบที่ 13 ถึงกรอบที่ 18 มาล่วงหน้า แล้วมาอภิปราย พูด ซักถาม หรืออธิบายกันเองภายในแต่ละคณะในคาบที่ 2 แต่ถ้าหากมีปัญหาสงสัยก็ถามครูได้
4. ให้นักเรียนแต่ละคณะช่วยกันเขียนคู่ลำดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชื่อนักเรียนกับวิชาที่นักเรียนชอบ 1 วิชา และชื่อนักเรียนกับความสูงเป็นเซนติเมตรของนักเรียน
5. ให้นักเรียนแต่ละคณะช่วยกันเขียนทั้งตารางและแผนภาพจากคู่ลำดับในข้อ 4.
6. ให้นำแล้วแต่ละคณะออกมาจับแบบฝึกหัดจากครูไปช่วยกันคิดและทำร่วมกัน เพื่อแข่งขันกันระหว่างคณะ

7. ครูตัดสินใจให้คณะที่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากที่สุดและเสร็จก่อนเป็นผู้ชนะ

#### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนในคณะขณะเรียนและทำงาน
2. การเขียนตารางและแผนภาพจากคู่มือที่นักเรียนแต่ละคณะช่วยกันเขียนขึ้น
3. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

#### แบบฝึกหัดคาบที่ 2

1. โจทย์ข้อที่ 4 ของแบบฝึกหัด 10.1 ในหนังสือแบบเรียน หน้า 90
2. โจทย์ข้อที่ 5 ของแบบฝึกหัด 10.1 ในหนังสือแบบเรียน หน้า 90

คาบที่ 3 การเขียนกราฟเมื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม 2 กลุ่มให้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนกราฟ เมื่อบอกความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม 2 กลุ่มให้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถเขียนกราฟได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก 2 กลุ่มให้

ความคิดรวบยอดและหลักการ

กราฟเป็นแผนภาพที่ประกอบด้วยจุดแต่ละจุด ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกลุ่มหนึ่งกับสมาชิกอีกกลุ่มหนึ่ง โดยอาศัยเส้นจำนวนสองเส้นที่ตัดกันเป็นมุมฉาก ในการบอกตำแหน่งของจุดเหล่านั้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นคณะ ๆ ละ 6-7 คน (คณะเดิม) แล้วให้สมาชิกแต่ละคณะเลือกผู้นำคณะใหม่
3. แจกบทเรียนโปรแกรมบทที่ 2 เรื่อง กราฟ ให้นักเรียนทุกคนไปศึกษาค้นคว้าตั้งแต่กรอบที่ 1 ถึงกรอบที่ 11 มาจ้วงหน้า แล้วมาอภิปราย พูด ชักถาม หรืออธิบายกันเองภายในแต่ละคณะในคาบที่ 3 แต่ถ้าหากมีปัญหาสงสัยก็ถามครูได้ เพื่อสรุปหาคำตอบของคำถามของครู
4. ให้นักเรียนที่เป็นตัวแทนของแต่ละคณะออกมาสรุปตอบคำถามของครู
5. ครูกล่าวชมเชยคณะที่สรุปได้ดีที่สุด
6. ให้ผู้นำแต่ละคณะออกมาจับแบบฝึกหัดจากครูไปทำร่วมกัน

### การประเมินผล

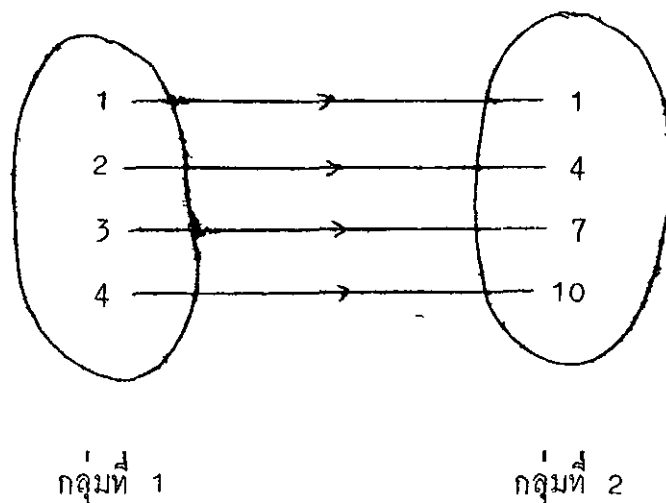
1. สังเกตพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนในขณะขณะ เรียนและทำงาน
2. การสรุปหลักการ เขียนกราฟของแต่ละคน
3. การเขียนกราฟของนักเรียนในแต่ละคน
4. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

### คำถามที่ให้นักเรียนแต่ละคนช่วยกันสรุป

การเขียนกราฟของคู่ลำดับมีหลักอย่างไร

### แบบฝึกหัดคาบที่ 3

1. โจทย์ข้อที่ 1 ของแบบฝึกหัด 10.2 ในหนังสือแบบเรียน หน้า 98
2. โจทย์ข้อที่ 2 ของแบบฝึกหัด 10.2 ในหนังสือแบบเรียน หน้า 98
3. โจทย์ข้อที่ 5 ของแบบฝึกหัด 10.2 ในหนังสือแบบเรียน หน้า 100
4. โจทย์ข้อที่ 6 ของแบบฝึกหัด 10.2 ในหนังสือแบบเรียน หน้า 100
5. จงเขียนคู่ลำดับแสดงการจับคู่ระหว่างสมาชิกในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แล้วเขียนกราฟของคู่ลำดับและเขียนคู่ลำดับกำกับจุดแต่ละจุดในกราฟ



#### คาบที่ 4 การเขียนกราฟของคู่ลำดับเมื่อกำหนดคู่ลำดับให้

##### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนกราฟของคู่ลำดับเมื่อกำหนดคู่ลำดับให้

##### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถเขียนกราฟของคู่ลำดับได้ถูกต้องเมื่อกำหนดคู่ลำดับให้

##### ความคิดรวบยอดและหลักการ

การเขียนกราฟของคู่ลำดับมีหลักดังนี้ คือ สมาชิกตัวที่ 1 ของคู่ลำดับจะแทนด้วยระยะทางบนเส้นจำนวนที่วัดไปทางแนวนอนหรือแกน  $x$  และสมาชิกตัวที่ 2 ของคู่ลำดับจะแทนด้วยระยะทางบนเส้นจำนวนที่วัดไปทางแนวตั้งหรือแกน  $y$

##### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นคณะ ๆ ละ 6-7 คน (คณะเดิม) แล้วให้สมาชิกแต่ละคณะเลือกผู้นำคณะใหม่
3. ให้นักเรียนแต่ละคณะช่วยกันอภิปราย พูด ชักถาม หรืออธิบายทบทวนหลักการเขียนกราฟของคู่ลำดับ แล้วส่งตัวแทนของแต่ละคณะออกมาสรุป
4. ครูกล่าวคาซมเซยคณะที่สร้างได้ดีที่สุด
5. ให้นักเรียนแต่ละคณะออกมาจับแบบฝึกหัดจากครูไปช่วยกันทำและคิดร่วมกัน เพื่อแข่งขันการเขียนกราฟของคู่ลำดับระหว่างคณะ
6. ให้คณะที่เขียนกราฟของคู่ลำดับเสร็จเป็นคณะแรกและถูกต้องเป็นผู้ชนะ
7. ให้รางวัลแก่คณะที่ชนะเลิศ

### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนในขณะเรียนและทำงาน
2. การสรุปหลักการเขียนกราฟของคู่ลำดับ
3. การแข่งขันการเขียนกราฟของคู่ลำดับของแต่ละคณะ
4. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

### แบบฝึกหัดคาบที่ 4

- 1 จงเขียนกราฟของคู่ลำดับจากคู่ลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วลากส่วนของเส้นตรงต่อระหว่างจุดตามลำดับข้อ

1. (6, 4)    2. (4, 4)    3. (2, 5)    4. (3, 2)    5. (10, 2)  
 6. (12, 4)    7. (10, 4)    8. (10, 5)    9. (12, 5)    10. (12, 7)  
 11. (11, 9)    12. (10, 9)    13. (9, 7)    14. (9, 5)    15. (10, 5)  
 16. (10, 4)    17. (6, 4)    18. (6, 5)    19. (8, 5)    20. (8, 8)  
 21. (7, 11)    22. (5, 11)    23. (3, 8)    24. (3, 5)    25. (6, 5)
- และภาพที่ได้เป็นภาพอะไร

2. จงเขียนกราฟของคู่ลำดับจากคู่ลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วลากส่วนของเส้นตรงต่อระหว่างจุดตามลำดับข้อ

1. (21, 7)    2. (20, 8)    3. (16, 9)    4. (15, 11)    5. (11, 12)  
 6. (7, 11)    7. (4, 7)    8. (3, 5)    9. (2, 5)    10. (2, 4)  
 11. (5, 4)    12. (5, 3)    13. (6, 2)    14. (7, 2)    15. (8, 3)  
 16. (8, 4)    17. (17, 4)    18. (17, 3)    19. (18, 2)    20. (19, 2)  
 21. (20, 3)    22. (20, 4)    23. (22, 4)    24. (22, 5)    25. (21, 5)  
 26. (21, 7)

และภาพที่ได้เป็นภาพอะไร

3. จงเขียนกราฟของคู่ลำดับจากคู่ลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วลากส่วนของเส้นตรงที่อยู่ระหว่างจุดตามลำดับข้อ

1. (6, 7)    2. (8, 5)    3. (7, 3)    4. (11, 7)    5. (11, 2)
6. (13, 2)    7. (13, 3)    8. (12, 3)    9. (12, 7)    10. (13, 8)
11. (13, 12)    12. (14, 12)    13. (15, 11)    14. (16, 11)    15. (17, 12)
16. (16, 14)    17. (16, 15)    18. (15, 16)    19. (13, 16)    20. (11, 15)
21. (10, 14)    22. (7, 11)    23. (4, 7)    24. (2, 5)    25. (2, 4)
26. (3, 5)    27. (3, 3)    28. (4, 2)    29. (9, 2)    30. (9, 3)
31. (7, 3)

แล้วลากส่วนของเส้นตรงที่อยู่ระหว่างจุด (13, 15), (14, 15), (14, 13), (12, 13), (13, 15) และเพิ่มจุด (15, 14) โดยไม่ต้องโยงกับจุดอื่น และภาพที่ได้เป็นภาพอะไร



## คาบที่ 5 การอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟ

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟ

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
2. อ่านสมาชิกตัวใดตัวหนึ่งของคู่ลำดับจากกราฟได้อย่างถูกต้อง เมื่อกำหนดสมาชิกอีกตัวหนึ่งให้

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

จากจุดบนกราฟที่ต้องการอ่านคู่ลำดับ ลากเส้นตั้งฉากกับแนวนอน (แกน  $x$ ) ระยะที่อ่านได้เป็นค่าของสมาชิกตัวที่ 1 ของคู่ลำดับ และเมื่อลากเส้นตั้งฉากกับแนวตั้ง (แกน  $y$ ) ระยะที่อ่านได้เป็นค่าของสมาชิกตัวที่ 2 ของคู่ลำดับ

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นคณะ ๆ ละ 6-7 คน (คณะเดิม) แล้วให้สมาชิกแต่ละคณะเลือกผู้นำคณะใหม่
3. แจกบทเรียนโปรแกรมบทที่ 2 เรื่อง กราฟ ให้นักเรียนทุกคนไปศึกษากันว่า ตั้งแต่กรอบที่ 12 ถึงกรอบที่ 24 มาล่วงหน้า แล้วมาอภิปราย พูด ชักถาม หรืออธิบายกันเอง ภายในแต่ละคณะในคาบที่ 5 แต่ถ้าหากมีปัญหาสงสัยก็ถามครูได้ เพื่อสรุปหาคำตอบของคำถามของครู
4. ให้นักเรียนที่เป็นตัวแทนของแต่ละคณะออกมาสรุปตอบคำถามของครู
5. ครูกล่าวคาชมเชยคณะที่สรุปได้ดีที่สุด
6. ให้นำแต่ละคณะออกมาจับแบบฝึกหัดจากครูไปช่วยกันหาเพื่อแข่งขันการอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟระหว่างคณะ

7. ให้คณะที่อ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟได้ถูกต้องมากที่สุดและเสร็จก่อนเป็นผู้ชนะ
8. ให้รางวัลแก่คณะที่ชนะเลิศ

#### การประเมินผล

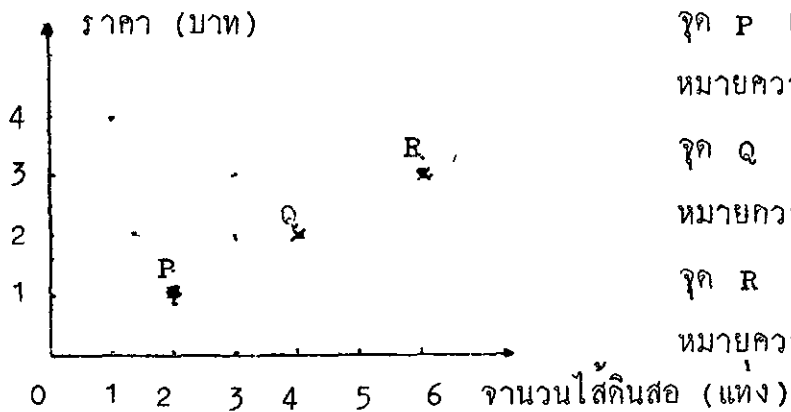
1. สังเกตพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนในคณะขณะ เรียนและทำงาน
2. การสรุปหลักการอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟของแต่ละคณะ
3. การอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟในแต่ละคณะ
4. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

#### คำถามที่ให้นักเรียนแต่ละคณะช่วยกันสรุป

จงบอกหลักการอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟ

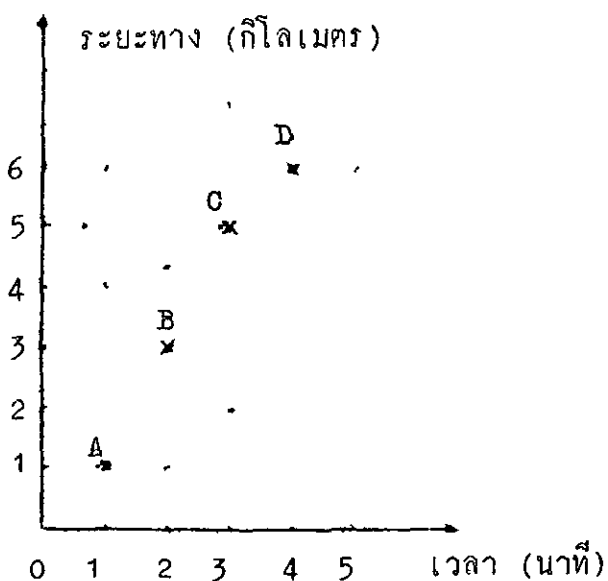
## แบบฝึกหัดคาบที่ 5

- 1 จงเขียนคู่ลำดับที่แทนด้วยจุด P , Q , R , และบอกความหมายของคู่ลำดับเหล่านั้นด้วย



จุด P แทนคู่ลำดับ ; . . . . .  
 หมายความว่า .....  
 จุด Q แทนคู่ลำดับ .....  
 หมายความว่า .....  
 จุด R แทนคู่ลำดับ . . . . .  
 หมายความว่า .....

- 2 กราฟต่อไปนี้แสดงระยะทางที่สมศักดิ์ขับรถจักรยานยนต์ได้



จุด A แทนคู่ลำดับ . . . . .  
 หมายความว่า .. . . .  
 จุด B แทนคู่ลำดับ . . . . .  
 หมายความว่า .....  
 จุด C แทนคู่ลำดับ .....  
 หมายความว่า . . . . .  
 จุด D แทนคู่ลำดับ .. . . .  
 หมายความว่า ... . . . .

## คาบที่ 6 สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถเขียนสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

ประโยคภาษาอาจแทนได้ด้วยประโยคสัญลักษณ์

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นคณะ ๆ ละ 6-7 คน (คณะเดิม) แล้วให้สมาชิกแต่ละคณะเลือกผู้นำคณะใหม่
3. แจกบทเรียนโปรแกรมบทที่ 3 เรื่อง สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร ให้นักเรียนทุกคนไปศึกษาค้นคว้าแล้วมาอภิปราย พูด ชักถาม หรืออธิบายกันเองภายในแต่ละคณะในคาบที่ 6 แต่ถ้าหากมีปัญหาสงสัยก็ถามครูได้
4. ครูตั้งคำถามถามนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร
5. ให้นักเรียนแต่ละคณะช่วยกันคิดประโยคภาษาแล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือสมการ
6. ให้นำแต่ละคณะออกมาจับแบบฝึกหัดจากครูไปทบทวนกัน

### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนในคณะขณะเรียนและทำงาน
2. นักเรียนตอบคำถามของครู
3. การเขียนสมการจากประโยคภาษาของนักเรียนแต่ละคณะ
4. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

## แบบฝึกหัดคาบที่ 6

1. จงเขียนสมการต่อไปนี้ในรูปของตัวแปร  $x$  และ  $y$ 
  - (1) สุภามีส้มเป็นจำนวน 3 เท่าของจำนวนมะม่วง (ให้  $x$  แทนจำนวนส้มที่สุภามี และ  $y$  แทนจำนวนมะม่วงที่สุภามี)
  - (2) ระยะทางจากบ้านของระวีไปโรงเรียนเป็นครึ่งหนึ่งของระยะทางจากบ้านของระวีไปสนามกีฬา (ให้  $x$  แทนระยะทางจากบ้านของระวีถึงโรงเรียน และ  $y$  แทนระยะทางจากบ้านของระวีไปสนามกีฬา)
2. คุกตาสูงเป็น  $\frac{4}{5}$  เท่าของจากรูนี้ ถ้าให้  $x$  แทนความสูงของคุกตา และ  $y$  แทนความสูงของจากรูนี้ ให้นักเรียนเขียนสมการในรูปของตัวแปร  $x$  และ  $y$
3. ผงตีบึงปองได้แถมเป็น  $\frac{2}{3}$  เท่าของแถมที่ผกาตีได้ ให้นักเรียนเขียนสมการในรูปของตัวแปร และบอกด้วยว่าตัวแปรใดมีความหมายเช่นใด

## คาบที่ 7 การหาคาคอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหาคาคอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าค่าของตัวแปรค่าใดที่เป็นาคอบของสมการ
2. ถ้ากำหนดค่าของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งให้แล้ว สามารถหาค่าของตัวแปรอีกตัวหนึ่งของสมการได้ถูกต้อง
3. เขียนาคอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรในรูปของตารางได้ถูกต้อง

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรใด ๆ ที่กำหนดค่าของตัวแปรตัวหนึ่งให้ จะหาคาคอบของตัวแปรอีกตัวหนึ่งได้เสมอ

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นคณะ ๆ ละ 6-7 คน (คณะเดิม) แล้วให้สมาชิกแต่ละคณะเลือกผู้นำคณะใหม่
3. แจกบทเรียนโปรแกรมบทที่ 4 เรื่อง การหาคาคอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร ให้นักเรียนทุกคนไปศึกษาค้นคว้าล่วงหน้า แล้วมาอภิปราย พูด ชักถาม หรืออธิบายกันเองภายในแต่ละคณะในคาบที่ 7 แต่ถ้าหากมีปัญหาสงสัยก็ถามครูได้
4. ให้นักเรียนแต่ละคณะช่วยกันคิดหาคาคอบของสมการที่เขียนในคาบที่ 6 แข่งขันกันระหว่างคณะ
5. ให้คณะที่หาคาคอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรได้ถูกต้องและเสร็จก่อนเป็นผู้ชนะ

6. ให้ผู้นำแต่ละคณะออกมาจับแบบฝึกหัดจากครูไปช่วยกันคิดหาคาคอบของสมการ
7. ครูกล่าวชมเชยคณะที่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องทุกข้อ

### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมการของสมาชิกแต่ละคนในขณะเรียนและทำงาน
2. นักเรียนหาคาคอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร
3. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

### แบบฝึกหัดคาบที่ 7

1. ถ้า  $2x + 3y = 15$  นักเรียนจงเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ค่า  $x$  และ  $y$  เป็นคาคอบของสมการ และเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ค่า  $x$  และ  $y$  ไม่เป็นคาคอบของสมการ
 

|                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| _____ ก. $x = 1, y = 3$           | _____ ข. $x = 2, y = 3$           |
| _____ ค. $x = 3, y = 3$           | _____ ง. $x = 4, y = \frac{7}{3}$ |
| _____ จ. $x = 5, y = 2$           | _____ ช. $x = 6, y = 1$           |
| _____ ซ. $x = 7, y = \frac{1}{3}$ |                                   |
2. จากสมการต่อไปนี้ ถ้ากำหนดค่าของ  $x$  ให้ให้นักเรียนหาค่าของ  $y$  จากสมการ และถ้ากำหนดค่าของ  $y$  ให้ให้นักเรียนหาค่าของ  $x$  และเขียนแสดงวิธีทำให้ดูด้วย
 

|                                         |                                               |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| (1) $2x + \frac{1}{3}y = 7$ ให้ $x = 2$ | (2) $x = 2y - 3$ ให้ $y = 5$                  |
| (3) $xy = 15$ ให้ $y = 5$               | (4) $\frac{1}{2}x = \frac{3}{2}y$ ให้ $x = 3$ |
| (5) $x - 5 = y - 3$ ให้ $x = 7$         |                                               |
3. จงเขียนตารางแสดงค่าของ  $x$  และ  $y$  ซึ่งเป็นคาคอบของสมการ  $x - y = 1$  ถ้า  $x$  เป็นจำนวนนับที่มีค่าไม่เกิน 6
4. จงเขียนตารางแสดงค่าของ  $x$  และ  $y$  ซึ่งเป็นคาคอบของสมการ  $2y = x + 3$  เมื่อ  $x$  เป็นจำนวนนับที่มีค่าระหว่าง 5 ถึง 9

## คาบที่ 8 กราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรได้ถูกต้อง

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรใด ๆ ที่ตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง 1 ค่า ให้ค่าอีกตัวแปรหนึ่ง 1 ค่า เมื่อนำมาเขียนกราฟจะได้กราฟของคู่ลำดับ และถ้าต่อเชื่อมคู่ลำดับแต่ละคู่แล้วจะได้กราฟเส้นตรง

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นคณะ ๆ ละ 6-7 คน (คณะเดิม) แล้วให้สมาชิกแต่ละคณะเลือกผู้นำคณะใหม่
3. แจกบทเรียนโปรแกรมบทที่ 5 เรื่อง กราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรให้นักเรียนทุกคนไปศึกษาค้นคว้าตั้งแต่กรอบที่ 1 ถึงกรอบที่ 10 มาล่วงหน้า แล้วมาอภิปรายพูด ชักถาม หรืออธิบายกันเองภายในแต่ละคณะในคาบที่ 8 แต่ถ้าหากมีปัญหาสงสัยก็ถามครูได้เพื่อสรุปหาคำตอบของคำถามของครู
4. ให้นักเรียนที่เป็นตัวแทนของแต่ละคณะออกมาสรุปตอบคำถามของครู
5. ครูกล่าวชมเชยคณะที่สรุปได้ดีที่สุด
6. ให้ผู้นำแต่ละคณะออกมารับแบบฝึกหัดจากครูไปทำและคิดร่วมกัน
7. ครูกล่าวชมคณะที่ทำถูกต้องและเสร็จก่อน



### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนในคณะ เรียนและทำงาน
2. การสรุปของนักเรียนแต่ละคณะ
3. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

### คำถามที่ให้นักเรียนแต่ละคณะช่วยกันสรุป

ให้นักเรียนสรุปบททวนหลักการ เขียนกราฟของคู่ลำดับ

### แบบฝึกหัดคาบที่ 3

1. ถ้า  $y = 2x - 1$  จงเขียนตารางแสดงค่าตอบของสมการ เมื่อ  $x$  มีค่าเป็นจำนวนนับจาก 1 ถึง 5 และเขียนกราฟของคู่ลำดับจากตารางที่หาได้นั้น แล้วเขียนคู่ลำดับกำกับแต่ละจุดในกราฟด้วย
2. ถ้า  $y = x$  จงเขียนตารางแสดงค่าตอบของสมการ เมื่อ  $x$  เป็นจำนวนนับจาก 1 ถึง 8 และเขียนกราฟของคู่ลำดับจากตารางที่หาได้นั้น แล้วเขียนคู่ลำดับกำกับแต่ละจุดในกราฟด้วย

ตอนที่ 9 กราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร (ต่อ)

จุดประสงค์ทั่วไป เหมือนตอนที่ 8

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เหมือนตอนที่ 8

ความคิดรวบยอดและหลักการ เหมือนตอนที่ 8

### กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นคณะ ๆ ละ 6-7 คน (คณะเดิม) แล้วให้สมาชิกแต่ละคณะเลือกผู้นำคณะใหม่
3. แจกบทเรียนโปรแกรมบทที่ 5 เรื่อง กราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร ให้นักเรียนทุกคนไปศึกษาค้นคว้าตั้งแต่กรอบที่ 11 ถึงกรอบที่ 16 บาล่วงหน้า แล้วมาอภิปราย พูด ซักถาม หรืออธิบายกันเองภายในแต่ละคณะในคาบที่ ๖ แก่หากมีปัญหาสงสัยก็ถามครูได้
4. ให้นักเรียนแต่ละคณะนำคำตอบของสมการที่เขียนในคาบที่ 6 ซึ่งช่วยกันคิดในคาบที่ 7 มาเขียนในรูปตาราง เพื่อเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร
5. ให้ผู้นำแต่ละคณะออกมารับแบบฝึกหัดจากครูไปทำร่วมกัน
6. ครูกล่าวคาชมเชยคณะที่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องและเสร็จก่อน

### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนในขณะเรียนและทำงาน
2. การเขียนกราฟของนักเรียนแต่ละคณะ
3. ความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

## แบบฝึกหัดคาบที่ ๗

1. จงเขียนกราฟของสมการ  $y = x$  เมื่อ  $x$  และ  $y$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ขึ้นไป
2. จงเขียนกราฟของสมการ  $y = x - 6$  เมื่อ  $x$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่มีค่าตั้งแต่ 6 ขึ้นไป
3. จงเขียนกราฟของสมการ  $y = 2x + 3$  เมื่อ  $x$  เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่มีค่าตั้งแต่ 0 ขึ้นไป

## แผนการสอนโดยวิธีหมทเรียนโปรแกรม

บทที่ 1 ความหมายของคู่ลำดับและการเขียนคู่ลำดับ (เวลา 2 คาบ)

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ควาเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคู่ลำดับและการเขียนคู่ลำดับ

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะของคำว่า "คู่ลำดับ" ได้ถูกต้อง
2. อ่านและเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตารางที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
3. เขียนตารางและแผนภาพจากคู่ลำดับที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

### ความรู้รวบยอดและหลักการ

คู่ลำดับ คือ สิ่งที่ต้องเป็นคู่และมีลำดับ เขียนแทนได้ในรูป  $(a, b)$  เมื่อ  $a$  เป็นสมาชิกตัวที่ 1 และ  $b$  เป็นสมาชิกตัวที่ 2 และถ้าสลับที่ระหว่างสมาชิกตัวที่ 1 กับ ตัวที่ 2 ความหมายจะเปลี่ยนไปจากแผนภาพหรือตาราง เมื่อกำหนดสมาชิกของกลุ่มใด เราก่อนจะกลุ่มใดอยู่หลังก็จะอ่านหรือเขียนในรูปคู่ลำดับได้

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจการเรียนโดยวิธีหมทเรียนโปรแกรม
3. แจกหมทเรียนโปรแกรมให้นักเรียนแต่ละคน
4. ครูเป็นผู้ควบคุมการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในห้วงเรียน
5. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนโดยวิธีหมทเรียนโปรแกรมของนักเรียน
2. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

บทที่ 2 กราฟ (เวลา 3 คาบ)

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกราฟเขียนกราฟ การอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟ และการหาจุดบนกราฟ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. เขียนกราฟได้ถูกต้องเพื่อกาหนดความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม 2 กลุ่มได้
2. อ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟที่กำหนดให้ได้อย่าง
3. เขียนกราฟของคู่ลำดับได้ถูกต้องเพื่อกาหนดคู่ลำดับให้
4. อ่านสมาชิกตัวใดตัวหนึ่งของคู่ลำดับจากกราฟได้ถูกต้องเพื่อกาหนดสมาชิกตัว

ตัวหนึ่งให้

ความรู้รวบยอดและหลักการ

กราฟเป็นแผนภาพที่ประกอบด้วยจุดแต่ละจุด ซึ่งแสงสว่างสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกลุ่มหนึ่งกับสมาชิกอีกกลุ่มหนึ่ง โดยอาศัยเส้นจำนวนสองเส้นที่ตัดกันเป็นมุมฉากในการบอกตำแหน่งของจุดเหล่านั้น ในการเขียนกราฟของคู่ลำดับที่จัดตั้งไว้ คือ สมาชิกตัวที่ 1 ของคู่ลำดับแทนระยะทางบนเส้นจำนวนที่วัดไปทางแนวนอนหรือแกน  $x$  และสมาชิกตัวที่ 2 ของคู่ลำดับแทนระยะทางบนเส้นจำนวนที่วัดไปทางแนวตั้งหรือแกน  $y$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แจกบัตรใบโน้ตกรมนักเรียนที่จะเรียน
3. ครูเป็นผู้ควบคุมการดำเนินการจัดการเรียนการสอนในชั่วโมงเรียน
4. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนโดยให้นักเรียนโน้ตกรมนักเรียน
2. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

บทที่ 3 สบการกาตั้งหนึ่งสองตัวแปร (เวลา 1 คาบ)

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนสบการกาตั้งหนึ่งสองตัวแปร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบหนังสือแล้ว นักเรียนสามารถเขียนสบการกาตั้งหนึ่งสองตัวแปรจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

ความกิริวมยอดและหลักการ

ประโยคภาษาอาจแทนได้ด้วยประโยคสัญลักษณ์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แจกใบเรียนโปรแกรมให้นักเรียนแต่ละคน
3. ครูเป็นผู้ควบคุมการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน
4. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนโดยใช้ใบเรียนโปรแกรมของนักเรียน
2. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

#### บทที่ 4 การหาค่าคอมของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร (เวลา 1 คาบ)

##### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหาค่าคอมของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

##### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าค่าของตัวแปรค่าใดที่เป็นคำตอบของสมการ
2. ถ้ากำหนดค่าของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งให้แล้ว สามารถหาค่าของตัวแปรอีก

ตัวหนึ่งของสมการ ได้ถูกต้อง

3. เขียนคำตอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรในรูปของตารางได้ถูกต้อง

##### ความคิดรวบยอดและหลักการ

สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรใด ๆ ที่กำหนดว่าของตัวแปรตัวหนึ่งให้ จะหาค่าคอมของตัวแปรอีกตัวหนึ่งได้เสมอ

##### กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แจกบทเรียนโปรแกรมให้นักเรียนแต่ละคน
3. ครูเป็นผู้ควบคุมการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในห้องเรียน
4. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

##### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมของนักเรียน
2. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

บทที่ 5 กราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร (เวลา 2 คาบ)

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรได้ถูกต้อง

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรใด ๆ ที่ตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง 1 ค่า ให้ค่าอีกตัวแปรหนึ่ง 1 ค่า เมื่อนำมาเขียนกราฟจะได้กราฟของคู่ลำดับ และ ถ้าต่อเชื่อมคู่ลำดับแต่ละคู่แล้วจะได้กราฟเส้นตรง

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. แจกบทเรียนโปรแกรมให้นักเรียนแต่ละคน
3. ครูเป็นผู้ควบคุมการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน
4. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมของนักเรียน
2. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน



## แผนการสอนแบบเรียนในชั้นปกติ

คาบที่ 1 การเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตารางที่กำหนดให้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตารางที่กำหนดให้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะของคำว่า "คู่ลำดับ" ได้ถูกต้อง
2. อ่านและเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตารางที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

ความคิดรวบยอดและหลักการ

คู่ลำดับ คือ สิ่งที่ต้องเป็นคู่และมีลำดับ เขียนแทนได้ในรูป  $(a, b)$  เมื่อ  $a$  เป็นสมาชิกตัวที่ 1 และ  $b$  เป็นสมาชิกตัวที่ 2 และถ้าสลับที่ระหว่างสมาชิกตัวที่ 1 กับ ตัวที่ 2 ความหมายจะเปลี่ยนไปจากแผนภาพหรือตาราง เมื่อกำหนดสมาชิกของกลุ่มใดมาก่อนและกลุ่มใดอยู่หลังก็จะอ่านหรือเขียนในรูปคู่ลำดับได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความหมายของคู่ลำดับให้นักเรียนทราบ
3. ครูยกตัวอย่างการเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตารางให้นักเรียนดูพร้อมทั้งอ่านให้นักเรียนฟัง
4. ให้นักเรียนเขียนคู่ลำดับจากแผนภาพและตารางที่ครูกำหนดให้พร้อมทั้งอ่านให้ครูฟังด้วย
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาที่ไม่เข้าใจ
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป
7. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนของนักเรียน
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างและเขียนบนกระดาน
3. นักเรียนตอบคำถามของครู
4. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

คาบที่ 2 การเขียนตารางและแผนภาพจากคู่ลำดับที่กำหนดให้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนตารางและแผนภาพจากคู่ลำดับที่กำหนดให้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

- 1 เขียนตารางแสดงความสัมพันธ์ของสมาชิก 2 กลุ่มจากคู่ลำดับได้ถูกต้อง
- 2 เขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของสมาชิก 2 กลุ่มจากคู่ลำดับได้ถูกต้อง

ความคิดรวบยอดและหลักการ

การจัดคู่ระหว่างสมาชิก 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์ตามลำดับ อาจเขียนได้ในรูปคู่ลำดับ แผนภาพ หรือ ตาราง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. ครูกำหนดคู่ลำดับที่แสดงความสัมพันธ์ของสมาชิก 2 กลุ่มให้
3. ครูเขียนตารางและแผนภาพจากคู่ลำดับในข้อ 2 ให้นักเรียนดู
4. ให้นักเรียนเขียนตารางและแผนภาพจากคู่ลำดับที่ครูกำหนดให้บนกระดานดำ
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ
6. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนของนักเรียน
2. การเขียนตารางและแผนภาพจากคู่ลำดับที่ครูกำหนดให้
3. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

คาบที่ 3 การเขียนกราฟเมื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม 2 กลุ่มให้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนกราฟ เมื่อบอกความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม 2 กลุ่มให้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถเขียนกราฟได้ถูกต้องเมื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก 2 กลุ่มให้

ความคิดรวบยอดและหลักการ

กราฟเป็นแผนภาพที่ประกอบด้วยจุดแต่ละจุด ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกลุ่มหนึ่งกับสมาชิกอีกกลุ่มหนึ่ง โดยอาศัยเส้นจำนวนสองเส้นที่ตัดกันเป็นมุมฉาก ในการบอกตำแหน่งของจุดเหล่านั้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการ เรียนให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายหลักการ เขียนกราฟให้นักเรียนทราบ
3. ครูยกตัวอย่างการ เขียนกราฟของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม 2 กลุ่มให้นักเรียนดู
4. ครูกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม 2 กลุ่มให้นักเรียนช่วยกันเขียนกราฟบนกระดานดำ
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาที่ไม่เข้าใจ
6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการ เขียนกราฟ
7. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนของนักเรียน
2. ให้นักเรียนเขียนกราฟบนกระดานดำ
3. ความถูกต้องในการหาเมบฝึกหัดของนักเรียน

#### ภาพที่ 4 การเขียนกราฟของคู่ลำดับเมื่อกำหนดคู่ลำดับให้

##### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนกราฟของคู่ลำดับเมื่อกำหนดคู่ลำดับให้

##### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบความนี้แล้ว นักเรียนสามารถเขียนกราฟของคู่ลำดับได้ถูกต้องเมื่อกำหนดคู่ลำดับให้

##### ความคิดรวบยอดและหลักการ

การเขียนกราฟของคู่ลำดับมีหลักดังนี้ คือ สมาชิกตัวที่ 1 ของคู่ลำดับจะแทนจํวยระยะทางบนเส้นจำนวนที่วัดไปทางแนวนอนหรือแกน  $x$  และสมาชิกตัวที่ 2 ของคู่ลำดับจะแทนจํวยระยะทางบนเส้นจำนวนที่วัดไปทางแนวตั้งหรือแกน  $y$

##### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายหลักการเขียนกราฟของคู่ลำดับให้นักเรียนทราบ
3. ครูยกตัวอย่างการเขียนกราฟของคู่ลำดับให้นักเรียนดู
4. ให้นักเรียนเขียนกราฟของคู่ลำดับที่ครูกำหนดให้บนกระดาษกราฟ
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ
6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการเขียนกราฟของคู่ลำดับ
7. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

##### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนของนักเรียน
2. การเขียนกราฟของคู่ลำดับของนักเรียน
3. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

## คาบที่ 5 การอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟ

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟ

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
2. อ่านสมาชิกตัวใดตัวหนึ่งของคู่ลำดับจากกราฟได้อย่างถูกต้องเมื่อกำหนดสมาชิกอีกตัวหนึ่งให้

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

จากจุดบนกราฟที่ต้องการอ่านคู่ลำดับ ลากเส้นตั้งฉากกับแนวนอน (แกน  $x$ ) ระยะที่อ่านได้เป็นค่าของสมาชิกตัวที่ 1 ของคู่ลำดับ และเมื่อลากเส้นตั้งฉากกับแนวตั้ง (แกน  $y$ ) ระยะที่อ่านได้เป็นค่าของสมาชิกตัวที่ 2 ของคู่ลำดับ

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายหลักการอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟ
3. ครูยกตัวอย่างการอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟให้นักเรียนฟัง
4. ให้นักเรียนอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟที่ครูกำหนดให้
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาที่ไม่เข้าใจ
6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟ
7. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนของนักเรียน
2. การอ่านคู่ลำดับจากจุดบนกราฟของนักเรียน
3. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

## คาบที่ 6 สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถเขียนสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

ประโยคภาษาอาจแทนได้ด้วยประโยคสัญลักษณ์

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายการเขียนสมการจากประโยคภาษาร่วมทั้งยกตัวอย่างประกอบ
3. ให้นักเรียนเขียนสมการจากประโยคภาษาที่ครูกำหนดให้
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม
5. ครูตั้งคำถามถามนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร
6. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนของนักเรียน
2. การเขียนสมการจากประโยคภาษาของนักเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามของครู
4. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน



## คาบที่ 7 การหาค่าตอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหาค่าตอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบตามนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าค่าของตัวแปรค่าใดที่เป็นคำตอบของสมการ
2. ถ้ากำหนดค่าของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งได้แล้ว สามารถหาค่าของตัวแปรอีก

ตัวหนึ่ง ของสมการ ได้ถูกต้อง

3. เขียนคำตอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร ในรูปของตาราง ได้ถูกต้อง

### ความรู้รายย่อยและหลักการ

สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรใด ๆ ที่กำหนดค่าของตัวแปรตัวหนึ่งให้ จะหาค่าตอบของตัวแปรอีกตัวหนึ่งได้เสมอ

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายวิธีการหาค่าตอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรให้นักเรียนทราบ
3. ครูยกตัวอย่างการหาค่าตอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรให้นักเรียนดู
4. ครูกำหนดสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรพร้อมทั้งบอกค่าตัวแปรให้ 1 ค่า

แล้วให้นักเรียนหาค่าตอบของตัวแปรที่เหลือ

5. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาที่ไม่เข้าใจ
6. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการ เรียนของนักเรียน
2. นักเรียนหาคำตอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร
3. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

## ตอนที่ 8 กราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้แล้ว นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร ได้ถูกต้อง

### ความคิดรวบยอดและหลักการ

สมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรใด ๆ ที่ตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง 1 ค่า ให้ค่าอีกตัวแปรหนึ่ง 1 ค่า เมื่อนามาเขียนกราฟจะได้กราฟของคู่ลำดับ และถ้าต่อเชื่อมคู่ลำดับแต่ละคู่แล้วจะได้กราฟเส้นตรง

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- 1 ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
- 2 ครูทบทวนเรื่องการเขียนสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร การหาคาคอบของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร และการเขียนกราฟจากคู่ลำดับ โดยการซักถามและอธิบาย
- 3 เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ
- 4 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป
- 5 ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

### การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนของนักเรียน
2. นักเรียนตอบคำถามของครู
3. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

คาบที่ 9 กราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร (ต่อ)

จุดประสงค์ทั่วไป เหมือนคาบที่ 8

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เหมือนคาบที่ 8

ความคิดรวบยอดและหลักการ เหมือนคาบที่ 8

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายหลักการเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรให้นักเรียนฟัง
3. ครูยกตัวอย่างการเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรให้นักเรียนดู
4. ให้นักเรียนเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปรที่ครูกำหนดให้
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาที่สงสัย
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการเขียนกราฟของสมการกำลังหนึ่งสองตัวแปร
7. ให้นักเรียนทุกคนหาแบบฝึกหัด

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมจากการเรียนของนักเรียน
2. การเขียนกราฟของนักเรียน
3. ความถูกต้องในการหาแบบฝึกหัดของนักเรียน

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ ระหว่างคะแนนก่อนและหลัง  
การเรียนรู้ เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน  
รวม ดังปรากฏผลแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ

| ตัวแปรตาม                           | SSr (error) | It (error) | F                      |
|-------------------------------------|-------------|------------|------------------------|
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | 1,155.66    | 16.90      | 68.38                  |
| ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบ      | 811.10      | 0.66       | 1,228.94 <sup>**</sup> |
| ความเป็นผู้นำด้านความเห็นอกเห็นใจ   | 221.85      | 5.75       | 38.58                  |

$$F^{**} < .01 \quad (.99 \quad F(1, 128) = 6.63)$$

จากตาราง 10 ค่าอัตราส่วนทั้ง 3 ค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01 จึงสรุป  
ได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ เป็นความ  
สัมพันธ์เชิงเส้นตรง

เพื่อตรวจสอบการเท่ากันของโค้งของเส้นถดถอยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ ของกลุ่ม  
ตัวอย่างว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม ดังปรากฏผล  
แสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ผลการทดสอบการเท่ากันของโค้งของเส้นถดถอยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ

| ตัวแปรตาม             | j-1 | j(n-1) | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | F      |
|-----------------------|-----|--------|----------------|----------------|--------|
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน |     |        |                |                |        |
| วิชาคณิตศาสตร์        | 2   | 126    | 65,385.02      | -63,221.54     | -65.16 |
| ความเป็นผู้นำด้าน     |     |        |                |                |        |
| ความรับผิดชอบ         | 2   | 126    | 33,253.95      | -33,169.16     | -63.16 |
| ความเห็นอกเห็นใจ      | 2   | 126    | 33,044.25      | -32,308.62     | -64.43 |

$$p^{**} < .01 \quad (.99 F(2, 126) = 4.61)$$

จากตาราง 11 ค่าอัตราส่วนทั้ง 3 ค่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุป  
ได้ว่า โค้งของเส้นถดถอยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้าน  
ความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ ของทั้ง 3 กลุ่มเท่ากัน ซึ่งแสดงว่า ข้อตกลง  
เบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมที่ว่า โค้งของเส้นถดถอยต้องเท่ากันในทุกกลุ่ม  
เป็นจริงสำหรับข้อมูลชุดนี้

ตาราง 12 แสดงผลบวกของกำลังสองและผลบวกของผลคูณของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| Source of Variation | d.f. | X <sup>2</sup> | XY       | Y <sup>2</sup> |
|---------------------|------|----------------|----------|----------------|
| Treatments          | 2    | 822.47         | 979.44   | 1,361.92       |
| Error               | 129  | 3,322.34       | 1,959.46 | 3,319.14       |
| Sum                 | 131  | 4,144.81       | 2,938.90 | 4,681.06       |

ตาราง 13 แสดงการแบ่งของ  $E_{yy}$  และ  $S_{yy}$  ออกเป็นส่วนการถดถอยและส่วนการ  
 บ่ายเบนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

| $Y^2$                   | ส่วนการถดถอย |          | ส่วนการบ่ายเบน |          | MS     |
|-------------------------|--------------|----------|----------------|----------|--------|
|                         | d.f.         | SSr      | d.f.           | SSd      |        |
| Error ( $E_{yy}$ )      | 1            | 1,155.66 | 128            | 2,163.48 | 16.90  |
| Sum ( $S_{yy}$ )        | 1            | 2,083.84 | 130            | 2,597.22 |        |
| Treatments ( $T_{yy}$ ) |              |          | 2              | 433.74   | 216.87 |

ตาราง 14 แสดงผลบวกของกำลังสองและผลบวกของผลคูณของคะแนนแบบสอบวัดความเป็น  
 ผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดก่อนและหลังเรียน  
 ของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| Source<br>of<br>Variation | ความเป็นผู้นำด้าน |          |        |        |                  |          |        |        |
|---------------------------|-------------------|----------|--------|--------|------------------|----------|--------|--------|
|                           | ความรับผิดชอบ     |          |        |        | ความเห็นอกเห็นใจ |          |        |        |
|                           | d.f.              | $X^2$    | XY     | $Y^2$  | d.f.             | $X^2$    | XY     | $Y^2$  |
| Treatments                | 2                 | 52.91    | 42.9   | 35.92  | 2                | 10.95    | 8.87   | 10.124 |
| Error                     | 129               | 1,160.75 | 970.3  | 895.89 | 129              | 1,114.23 | 497.18 | 957.48 |
| Sum                       | 131               | 1,213.66 | 1013.2 | 931.81 | 131              | 1,125.18 | 506.05 | 967.72 |



ตาราง 15 แสดงการแบ่งของ  $E_{yy}$  และ  $S_{yy}$  ออกเป็นส่วนการถดถอยและส่วนการบายนเบนของคะแนนแบบสอบวัดความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ

| $Y^2$                   | ความเป็นผู้นำด้าน |        |                |       |      |                  |        |                |        |      |
|-------------------------|-------------------|--------|----------------|-------|------|------------------|--------|----------------|--------|------|
|                         | ความรับผิดชอบ     |        |                |       |      | ความเห็นอกเห็นใจ |        |                |        |      |
|                         | ส่วนการถดถอย      |        | ส่วนการบายนเบน |       | MS   | ส่วนการถดถอย     |        | ส่วนการบายนเบน |        | MS   |
|                         | d.f.              | SSr    | d.f.           | SSd   |      | d.f.             | SSr    | d.f.           | SSd    |      |
| Error ( $E_{yy}$ )      | 1                 | 811.10 | 128            | 84.79 | 0.66 | 1                | 221.85 | 128            | 735.63 | 5.75 |
| Sum ( $S_{yy}$ )        | 1                 | 845.85 | 130            | 85.96 |      | 1                | 227.60 | 130            | 740.12 |      |
| Treatments ( $T_{yy}$ ) |                   |        | 2              | 1.17  | 0.59 |                  |        | 2              | 4.49   | 2.25 |

ตาราง 16 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มสูงภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| Source of Variation | d.f. | SS    | MS    | F |
|---------------------|------|-------|-------|---|
| Treatments          | 1    | 0     | 0     | 0 |
| Error               | 3    | 40.58 | 13.53 |   |
| Sum                 | 4    | 40.58 |       |   |

$$p^{**} < .01 \quad (.99 F(1, 3) = 34.12)$$

จากตารางแสดงให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าผลของการสอน 3 แบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงไม่แตกต่างกัน

ตาราง 17 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มปานกลาง ภายหลังการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| Source of Variation | d.f. | SS       | MS    | F     |
|---------------------|------|----------|-------|-------|
| Treatments          | 2    | 151.4    | 75.7  | 4.73* |
| Error               | 74   | 1,185.24 | 16.02 |       |
| Sum                 | 76   | 1,336.64 |       |       |

$$p^* < .05 \quad (.95 F(2, 74) = 3.13)$$

จากตารางแสดงให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มปานกลางระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าผลของการสอน 3 แบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มปานกลางแตกต่างกัน

ตาราง 18 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ของกลุ่มต่ำ ภายหลังจากทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| Source of Variation | d.f. | SS       | MS     | F      |
|---------------------|------|----------|--------|--------|
| Treatments          | 2    | 271.33   | 135.67 | 7.12** |
| Error               | 44   | 838.19   | 19.05  |        |
| Sum                 | 46   | 1,109.52 |        |        |

$$p^{**} < .01 \quad (99 \text{ } F(2, 44) = 5.14)$$

จากตารางแจ้งให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนกลุ่มต่ำระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
.01 แสดงว่าผลของการสอน 3 แบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนกลุ่มต่ำแตกต่างกัน

ตาราง 19 ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ที่ปรับแล้วระหว่างคู่ของนักเรียนกลุ่มปานกลางของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ที่  
ระดับความเชื่อมั่น .05

| เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างทีละคู่ | ค่าขอบเขตล่างและบนแห่งความเชื่อมั่น |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| กลุ่มทดลอง 1 กับ กลุ่มควบคุม    | 0.96 , 7.12*                        |
| กลุ่มทดลอง 2 กับ กลุ่มควบคุม    | -0.72 , 5.26                        |
| กลุ่มทดลอง 1 กับ กลุ่มทดลอง 2   | -0.80 , 4.34                        |

$$p^* < .05$$

ตาราง 20 ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับแล้วระหว่างคู่ของนักเรียนกลุ่มค่าของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ที่ระดับความเชื่อมั่น .01

| เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างที่ใดคู่ | ค่าขอบเขตล่างและบนแห่งความเชื่อมั่น |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| กลุ่มทดลอง 1 กับ กลุ่มควบคุม     | 0.82 , 10.04 **                     |
| กลุ่มทดลอง 2 กับ กลุ่มควบคุม     | -3.57 , 8.31                        |
| กลุ่มทดลอง 1 กับ กลุ่มทดลอง 2    | -3.42 , 9.54                        |

\*\*  
p < .01

จากตาราง 19 และตาราง 20 ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับแล้วระหว่างคู่ของนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มค่าของกลุ่มทดลอง 1 กับ กลุ่มควบคุม มีค่าอยู่ระหว่าง 0.96 ถึง 7.12 และ 0.82 ถึง 10.04 ตามลำดับ ซึ่งช่วงคะแนนดังกล่าวไม่ครอบคลุม 0 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กับ กลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ สรุปได้ว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะกับการสอนแบบเรียนในชั้นปกติทำให้นักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มค่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ตาราง 21 แสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำ ด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำกับนักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ

| ตัวแปร                              | นักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ<br>(n = 17) |           | นักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ<br>(n = 27) |           |
|-------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-----------|
|                                     | ก่อนเรียน                                  | หลังเรียน | ก่อนเรียน                                     | หลังเรียน |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | 18.76                                      | 25.00     | 15.59                                         | 25.00     |
| ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบ      | 15.94                                      | 17.65     | 15.85                                         | 15.26     |
| ความเป็นผู้นำด้านความเห็นอกเห็นใจ   | 15.82                                      | 17.18     | 15.78                                         | 14.78     |

ตาราง 22 แสดงการทดสอบความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดหลังเรียนของนักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำกับนักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ โดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test) แบบ t-independent

| ตัวแปร                            | n  | $\bar{X}$ | $S^2$ | t      |
|-----------------------------------|----|-----------|-------|--------|
| ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบ    |    |           |       |        |
| นักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ    | 17 | 17.65     | 1.74  | 4.98** |
| นักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ | 27 | 15.26     | 2.85  |        |
| ความเป็นผู้นำด้านความเห็นอกเห็นใจ |    |           |       |        |
| นักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ    | 17 | 17.18     | 1.40  | 3.69** |
| นักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ | 27 | 14.78     | 6.26  |        |

$$p^{**} < .01 \quad (.99 t_{42} = 2.70)$$

จากตารางแสดงให้เห็นว่า คะแนนแบบสอบวัดความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบ และด้านความเห็นอกเห็นใจ จากการสอบวัดหลังเรียนระหว่างนักเรียนที่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ กับนักเรียนที่ไม่มีโอกาสได้เป็นผู้นำ จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคณะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการสอนแบบเรียนเป็นคณะ ทำให้ความเป็นผู้นำด้านความรับผิดชอบและด้านความเห็นอกเห็นใจของนักเรียนแตกต่างกัน

ตาราง 23 แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ของกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และ กลุ่มต่ำ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลัง  
เรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม

| กลุ่มตัวอย่าง       | คะแนนเฉลี่ย |           | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |           |
|---------------------|-------------|-----------|----------------------|-----------|
|                     | ก่อนเรียน   | หลังเรียน | ก่อนเรียน            | หลังเรียน |
| กลุ่มทดลอง 1        |             |           |                      |           |
| กลุ่มสูง (n=2)      | 25.00       | 26.00     | 0.00                 | 5.66      |
| กลุ่มปานกลาง (n=28) | 19.82       | 26.82     | 3.43                 | 4.04      |
| กลุ่มต่ำ (n=14)     | 9.64        | 21.43     | 2.79                 | 4.47      |
| กลุ่มทดลอง 2        |             |           |                      |           |
| กลุ่มสูง (n=4)      | 26.00       | 29.25     | 1.42                 | 4.79      |
| กลุ่มปานกลาง (n=33) | 13.52       | 24.85     | 3.01                 | 4.65      |
| กลุ่มต่ำ (n=7)      | 9.43        | 18.29     | 2.70                 | 5.47      |
| กลุ่มควบคุม         |             |           |                      |           |
| กลุ่มสูง            | -           | -         | -                    | -         |
| กลุ่มปานกลาง (n=17) | 16.59       | 20.59     | 2.37                 | 4.85      |
| กลุ่มต่ำ (n=27)     | 10.04       | 16.15     | 1.77                 | 4.07      |