

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

- 6 พ.ศ. 2548

บทคัดย่อ

ของ

ศิรินทิพย์ คำพุทธ

2548

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2548

ศิรินทิพย์ คำพุทธ. (2548). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ :  
รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนโนนสะอาด ชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 45 คน กลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบแผนการวิจัยที่ใช้คือ One – Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ,  $t$  – test dependent และ  $t$  – test one group

ผลการศึกษาพบว่า

1. คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ต่ำกว่าเกณฑ์การเรียน 50% อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

THE MATHEMATICS LEARNING ACTIVITY PACKAGES THROUGH  
STUDENT TEAMS – ACHIEVEMENT DIVISION (STAD) ON  
“ PATTERNS & RELATIONS ” AT MATHAYOMSUKSA II LEVEL

AN ABSTRACT

BY

SIRINTIP KHAMPUT

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

April 2005

Sirintip Khamput. (2005). *The Mathematics Learning Activity Packages Through Student Teams – Achievement Division (STAD) on "Patterns & Relations" at Mathayomsuksa II Level*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Dr. Chaweewan Sawetamalya.

The purposes of this research were to construct the mathematics learning activity packages through STAD on " Patterns & Relations " at Mathayomsuksa II level and to study students' achievement after being taught by using mathematics learning activity packages.

The subjects were 45 Mathayomsuksa II students of the 2004 academic year at Nonsa-artchumsaengwittaya School, Ban Dung district in Udon Thani province. The experimental group was taught through the mathematics learning activity packages through STAD on " Patterns & Relations ". The One – Group Pretest - Posttest Design was used in this study. The Mean, t - test dependent and t - test one group was used to analyze data.

The results of this study revealed that :

1. The mathematics learning activity packages through STAD on " Patterns & Relations " at Mathayomsuksa II level were of high educational quality.
2. The achievement of students after being taught by using mathematics learning activity packages through STAD on " Patterns & Relations " was statistically higher than that before the instruction at the .01 level of significance.
3. The achievement of students after being taught by using mathematics learning activity packages through STAD on " Patterns & Relations " was insignificantly lower than the criterion of 50%.

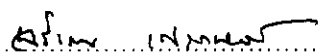
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สารนิพนธ์  
ของ  
ศิรินทิพย์ คำพุทธ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา  
เมษายน 2548  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

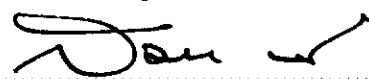
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการ  
สอบได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและ  
ความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของ ศรินทิพย์ คำพุทธ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

..........

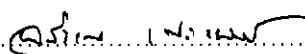
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

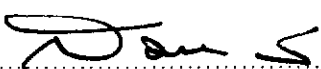
..........

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ )

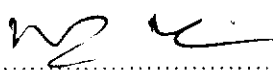
คณะกรรมการสอบ

.......... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์)

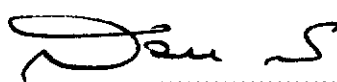
.......... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ )

.......... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.......... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ )

วันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความสามารถและการให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. จีวรธรณ์ เศรษฐมณี รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ สิลาลักษณ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความเมตตาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี ดร. สมชาย วรภิเษมสกุล และอาจารย์เมตตา มาเวียง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแก้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายมัธยม) ที่ท่านให้การช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และให้กำลังใจตลอดมา ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายมัธยม)ทุกท่าน ที่ท่านกรุณาอนุเคราะห์เอกสาร ตำราต่าง ๆ ความห่วงใย และให้กำลังใจ ขอขอบใจนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนโนนสะอาดชุมสงวิทยา ปีการศึกษา 2547 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล ที่ท่านให้การช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก ในพัฒนาเครื่องมือการวิจัย ขอขอบใจนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล ปีการศึกษา 2547 ที่ให้ความร่วมมือในพัฒนาเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสมชาย คุณแม่สุณี คำพุทธ ขอขอบคุณนางสาวสุวิมล คำนวน นางสาววันวิสา กระศิริ นางสาวคันศนี เพชรเปี่ยมแสงงาม เพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) ภาคพิเศษทุกคน ที่สนับสนุนช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ศิริทิพย์ คำพุทธ

## สารบัญ

| บทที่ |                                                     | หน้า |
|-------|-----------------------------------------------------|------|
| 1     | บทนำ.....                                           | 1    |
|       | ภูมิหลัง .....                                      | 1    |
|       | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                | 3    |
|       | ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....                   | 3    |
|       | ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                      | 4    |
|       | ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... | 4    |
|       | เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                | 4    |
|       | ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....               | 4    |
|       | ตัวแปรที่ศึกษา .....                                | 4    |
|       | นิยามศัพท์เฉพาะ .....                               | 5    |
|       | สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....                     | 7    |
| 2     | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                 | 8    |
|       | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม .....   | 9    |
|       | ความหมายของชุดกิจกรรม.....                          | 9    |
|       | ประเภทของชุดกิจกรรม .....                           | 11   |
|       | องค์ประกอบของชุดกิจกรรม .....                       | 14   |
|       | ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม.....                    | 20   |
|       | คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม .....                      | 24   |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม .....            | 26   |
|       | การเรียนรู้และองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้.....    | 31   |
|       | ความหมายของการเรียนรู้.....                         | 31   |
|       | การจัดหมวดหมู่ของการเรียนรู้.....                   | 33   |
|       | ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ .....              | 35   |
|       | องค์ประกอบของการเรียนรู้.....                       | 38   |

## สารบัญ(ต่อ)

| บทที่ |                                                                        | หน้า |
|-------|------------------------------------------------------------------------|------|
|       | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ                    |      |
|       | (Cooperative Learning) .....                                           | 40   |
|       | ความหมายและความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ .....                        | 40   |
|       | องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ .....                                  | 44   |
|       | ขั้นตอนการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ .....                            | 45   |
|       | ความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม .....  | 46   |
|       | บทบาทของครูในการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ .....                      | 48   |
|       | สาเหตุที่วิธีสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือใช้ได้ผลดี .....               | 50   |
|       | การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์ .....                            | 51   |
|       | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Student Teams – Achievement Division |      |
|       | (STAD).....                                                            | 56   |
|       | การสอนแบบ STAD .....                                                   | 56   |
|       | ขั้นตอนการสอนแบบ STAD .....                                            | 60   |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ STAD .....                                    | 64   |
|       | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....        | 66   |
| 3     | วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....                                        | 74   |
|       | การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                                  | 74   |
|       | เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                                   | 75   |
|       | ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                                  | 75   |
|       | เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                                | 75   |
|       | การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....          | 75   |
|       | แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                                    | 83   |
|       | การดำเนินการทดลอง .....                                                | 83   |
|       | การวิเคราะห์ข้อมูล .....                                               | 84   |
|       | สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                  | 85   |

## สารบัญ(ต่อ)

| บทที่ |                                                           | หน้า |
|-------|-----------------------------------------------------------|------|
| 4     | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                | 92   |
|       | สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                 | 92   |
|       | การวิเคราะห์ข้อมูล .....                                  | 92   |
|       | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                | 93   |
| 5     | สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....                        | 97   |
|       | สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า ..... | 97   |
|       | สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....                               | 100  |
|       | อภิปรายผล .....                                           | 101  |
|       | ข้อเสนอแนะ .....                                          | 105  |
|       | บรรณานุกรม .....                                          | 107  |
|       | ภาคผนวก .....                                             | 118  |
|       | ภาคผนวก ก .....                                           | 119  |
|       | ภาคผนวก ข .....                                           | 125  |
|       | ภาคผนวก ค .....                                           | 130  |
|       | ภาคผนวก ง .....                                           | 167  |
|       | ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์ .....                            | 169  |

## บัญชีตาราง

| ตาราง |                                                                                                                                                                                                           | หน้า |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | ความแตกต่างระหว่างการเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบ<br>แบบเดิม .....                                                                                                                     | 48   |
| 2     | แบบแผนการทดลองแบบ One – Group Pretest – Posttest Design .....                                                                                                                                             | 83   |
| 3     | ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                                                                                  | 91   |
| 4     | ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยนักเรียน.....                                                                                                                                      | 92   |
| 5     | ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อน<br>และหลังการทดลอง.....                                                                                                                 | 93   |
| 6     | ผลการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้กับเกณฑ์การเรียนรู้ 50% เรื่อง แบบรูปและ<br>ความสัมพันธ์.....                                                                                                                  | 93   |
| 7     | การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 แบบรูปของรูปภาพและ<br>จำนวน โดยผู้เชี่ยวชาญ .....                                                                                                           | 115  |
| 8     | การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 แบบรูปจากการเรียง<br>ไม้จิ้มฟัน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                                                        | 116  |
| 9     | การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 แบบรูปจากการตัดกระดาษ<br>และแบบรูปจากโดมิโน โดยผู้เชี่ยวชาญ .....                                                                                           | 117  |
| 10    | การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 แบบรูปจากการปูกระเบื้อง<br>โดยผู้เชี่ยวชาญ.....                                                                                                             | 118  |
| 11    | ดัชนีความยาก ดัชนีค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด<br>ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ .....                                                                 | 119  |
| 12    | คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (แบบทดสอบปรนัย) ก่อนเรียนกับหลัง<br>เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่องแบบรูปและความ<br>สัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2..... | 121  |
| 13    | คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้<br>คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้น<br>มัธยมศึกษาปีที่ 2 .....                                 | 128  |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                | หน้า |
|----------------------------------------------------------|------|
| 1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการสอน .....                   | 18   |
| 2 แผนภูมิผลิตชุดการสอน .....                             | 23   |
| 3 แผนภูมิรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบต่างๆ ..... | 55   |
| 4 แผนภูมิการจัดกิจกรรมแบบ STAD .....                     | 63   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

การพัฒนาคนสำหรับสังคมไทยในอนาคตมุ่งพัฒนาให้เป็นคนที่มีคุณภาพ ในส่วนคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ สามารถผสมผสานความรู้และ นำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจได้ (สมเดช บุญประจักษ์. 2544 : 34) วิชา คณิตศาสตร์ยังช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบ ในการคิด มีการวางแผนในการทำงานและมีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีความ สามารถในการแก้ปัญหา (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 151) คณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นคนจะไม่ เรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ ความรู้คณิตศาสตร์จำเป็นจะต้องถูกนำมาใช้เพิ่มขึ้น ความรู้คณิตศาสตร์จึงเป็น ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นเช่นเดียวกับการอ่านและการเขียน (Usiskin. 2001 : 3) ในคณิตศาสตร์ มีตัวเลข ตัวเลขในคณิตศาสตร์สามารถกระตุ้นจิตใจผู้เรียนคณิตศาสตร์ให้เกิดความหลงใหล เคลิบเคลิ้ม และอยากรู้ อยากเห็นในสิ่งที่ยังไม่ค้นพบ ตัวเลขสามารถสร้างจินตนาการและวิธีการแก้ปัญหาเพื่ออธิบาย สิ่งที่เป็นนามธรรมในคณิตศาสตร์ได้ การจินตนาการโดยใช้ตัวเลขสามารถช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สร้าง แบบจำลองเพื่อนำมาทดลองโดยไม่ต้องลงมือสร้างจริง ๆ ได้ ดังนั้นตัวเลขจึงเป็นจิตวิญญาณของมนุษย์ที่มีพลัง พลังอันนี้สามารถควบคุมให้ผู้ศึกษาล้อยตามในความเป็นเหตุเป็นผล พลังอันนี้สามารถทำให้ มนุษย์สร้างสรรค์งานใหม่ ๆ ขึ้นมาอยู่เสมอ ๆ พลังดังกล่าวจะเป็นความลับของมนุษย์อยู่ต่อไปถ้ามนุษย์ ไม่สามารถเชื่อมต่อความสัมพันธ์ของตัวเลขต่าง ๆ จนเกิดเป็นแบบรูป (Patterns) แบบรูปจึงเป็นพลังผลักดันให้มนุษย์สร้างสรรค์และพัฒนาคณิตศาสตร์ให้แตกแขนงต่อไปอีก (กิตติ พัฒนตระกูลสุข. 2546 : 27) และตามที่กระทรวงศึกษาธิการให้ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีเงื่อนไขและ เวลาการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้เป็นไปดังนี้ ปีการศึกษา 2546 ให้ใช้ใน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 ปีการศึกษา 2547 ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2, 4 และ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 4 และ 5 ปีการศึกษา 2548 ให้ใช้หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ทุกชั้นเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : คำสั่งกระทรวง ศึกษาธิการ) ในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้น

พื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนข้อหนึ่งไว้ว่าเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ผู้เรียนควรจะสามารถวิเคราะห์แบบรูป สถานการณ์และปัญหา และสามารถใช้สมการ อสมการ กราฟหรือแบบจำลองคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหาได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2544 : 2)

มีหลายสาเหตุที่ทำให้การศึกษาในประเทศไทยต้องมีการปฏิรูปการศึกษา แต่สาเหตุหนึ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ต้องมีการปฏิรูปการศึกษา คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งนักวิชาการเชื่อว่าการที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำเป็นผลมาจากกระบวนการเรียนการสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นหากมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนก็จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบใหม่ที่ว่าทักษะเชาว์ปัญญา (I.Q.) ของเด็กสามารถเปลี่ยนแปลงได้ถ้าการสอนของครูมีประสิทธิภาพ ฮอทซ์คิส (วิชย ดิสสระ. 2535 : 170 ; อ้างอิงจาก Hotchkis : n.d.) ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนแบบต่าง ๆ เพื่อที่ครูจะสามารถจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียนได้ และยังไม่มียานวิจัยใดที่ชี้ชัดลงไปว่าวิธีสอนหนึ่งดีกว่าวิธีสอนอีกวิธีหนึ่ง ทั้งนี้เพราะการเลือกใช้วิธีสอนใดวิธีหนึ่งนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา นักเรียนและครู ดังนั้นในการจัดการสอนเนื้อหาของบทเรียนแต่ละบทอาจจะใช้วิธีสอนที่แตกต่างกันหรือวิธีสอนหลาย ๆ วิธีผสมกัน (สิริพร ทิพย์คง. 2545:117) การเรียนให้ “รู้” นั้นเกิดขึ้นที่จิตใจ ดังนั้นการเรียนการสอนที่ไม่เข้าถึงจิตใจของผู้เรียนจึงไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ไม่ว่าผู้สอนจะสอนดีเพียงใดก็ตามหลักของการเรียนให้รู้จึงมีเพียงประการเดียวเท่านั้น คือ ต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และที่ว่ามีส่วนร่วมก็คือ จิตใจของเขาเข้าร่วม มิฉะนั้น จะไม่เกิดการเรียนรู้ได้เลย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ). 2544 : 1)

การเรียนการสอนแบบ STAD (Student Teams – Achievement Division) เป็นวิธีการเรียนรู้แบบหนึ่งของการสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ เป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเตรียมผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสอนแบบนี้เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทางสังคม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันจนประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย การสอนแบบนี้ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิด เจตคติที่ดีต่อการเรียน สมรรถภาพในการทำงานร่วมกัน สุขภาพจิตที่ดี และทักษะทางสังคม (กรมวิชาการและคณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2544 : 46 - 47) และเพื่อให้กระบวนการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จดียิ่งขึ้น ผู้สอนจะต้องใช้สื่อประกอบการสอน เพราะ สื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกเพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด (กรมวิชาการ.

2545 : 6) และชุดกิจกรรม ก็จัดว่าเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi – media) เป็นสื่อที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย ที่จะต้องการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้รับ

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่ากระทรวงศึกษาธิการได้เพิ่มสาระการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ซึ่งเป็นเรื่องใหม่สำหรับครูผู้สอนและนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งยังไม่เคยได้รับการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ขั้นพื้นฐานจากช่วงชั้นที่ 1 และ 2 มาก่อน และผู้วิจัยคิดว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD ในเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ น่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีการพัฒนาความคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และเมื่อได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ก็จะสามารถคิดและแก้ปัญหาได้อย่างดี พร้อมทั้งจะเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพตามความต้องการของสังคม

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จะนำไปประยุกต์ ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) นอกจากนี้ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น และมองเห็นคุณค่าในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 2 ห้องเรียน 94 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน 94 คน ซึ่งมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน โดยประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2546

### เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 2 ที่เป็นหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่ใช้ในโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ตามสาระการเรียนรู้สาระที่ 4 : พีชคณิต

- มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

### ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 10 คาบ โดยทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ปฏิบัติกิจกรรม 8 คาบ ทดสอบหลังเรียน 1 คาบ คาบละ 60 นาที

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## นิยามศัพท์เฉพาะ

### 1. ชุมติกิจกรรมการเรียนรู้

ชุมติกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ โดยรวบรวมเนื้อหาสาระให้ตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้นักเรียนได้เกิดพฤติกรรมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อจบสาระการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้นั้น ๆ

### 2. การเรียนรู้แบบ STAD

การเรียนรู้แบบ STAD หมายถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD (Student Teams – Achievement Division) มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดกลุ่มสัมฤทธิ์และเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 – 5 คน ซึ่งสมาชิกแต่ละกลุ่มมีระดับผลการเรียนรู้ สูง ปานกลาง ต่ำ ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 และดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ ต่อทั้งชั้น

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย

ขั้นที่ 4 คะแนนในการพัฒนาตนเอง

ขั้นที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องและการยอมรับ

### 3. การพัฒนาชุมติกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD

การพัฒนาชุมติกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD หมายถึง การสร้างชุมติกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD ให้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้น โดยชุมติกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนเพื่อลงความเห็นในแบบประเมินคุณภาพชุมติกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งพิจารณา 3 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหาสาระ 2) ด้านการใช้ภาษา 3) ด้านกิจกรรมคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert Scale) คือ 5, 4, 3, 2, 1 ซึ่ง 5 หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ และ 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง โดยใช้เกณฑ์ 3.50 ถือว่าอยู่ในระดับดี โดยชุมติกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะประกอบด้วย

1) ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้

2) คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะกิจกรรม

- 3) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมแล้ว
- 4) เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
- 5) สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ - อุปกรณ์ อะไรบ้าง
- 6) สารการเรียนรู้ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้นักเรียน
- 7) กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
- 8) แบบฝึกทักษะ เป็นแบบฝึกหัดภายหลังการเรียน
- 9) การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ของตนเองหลังการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด

#### 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain) ตามที่วิลสัน (Wilson.1971 : 643 -685 ) จำแนกไว้ 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) ในด้านข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และการใช้กระบวนการคิดคำนวณ
2. ความเข้าใจ (Comprehension) เกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎ การสรุป อ้างอิง และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่ง การติดตามแนวของเหตุผล การอ่านและการตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. การนำไปใช้ (Application) ประกอบไปด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ประสมอยู่ระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การสังเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน
4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดแต่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาที่เรียน การค้นหาความสัมพันธ์ การพิสูจน์ การสร้างสูตร และการทดสอบความถูกต้องของสูตร

โดยจะทำการทดสอบหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว

## 5. เกณฑ์การเรียนรู้

เกณฑ์การเรียนรู้ หมายถึง ร้อยละ 50 ของคะแนนรวม กล่าวคือ ถ้านักเรียนได้คะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนรวม ก็ถือว่าผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535 : 28)

## สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สูงกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ 50%
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สูงกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ 50%

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
  - 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
  - 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
  - 1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
  - 1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม
  - 1.5 คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม
  - 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
2. การเรียนรู้และองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้
  - 2.1 ความหมายของการเรียนรู้
  - 2.2 การจัดหมวดหมู่ของการเรียนรู้
  - 2.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้
  - 2.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
  - 3.1 ความหมายและความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ
  - 3.2 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ
  - 3.3 ขั้นตอนการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ
  - 3.4 ความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม
  - 3.5 บทบาทของครูในการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ
  - 3.6 สาเหตุที่วิธีสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือใช้ได้ผลดี
  - 3.7 การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์
  - 3.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Student Teams — Achievement Division (STAD)

3.8.1 การสอนแบบ STAD

3.8.2 ขั้นตอนการสอนแบบ STAD

3.8.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ STAD

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

### 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Activity Packages) เป็นชุดสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับการเรียนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติในการเรียนการสอน ต่าง ๆ กัน ซึ่งมีความหมายคล้าย ๆ กับ ชุดการสอน (Instructional Packages) ชุดการเรียนรู้ (Learning Packages) ชุดการเรียนการสอน (Instructional Kits) ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ฯลฯ ซึ่ง ผู้วิจัยจึงขอใช้คำว่า ชุดกิจกรรม แทนชื่อต่าง ๆ ข้างต้น ดังกล่าว ซึ่งได้มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972 : 10 — 15) ให้ความหมายไว้สั้น ๆ ว่าชุดการเรียนเป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

แคปเฟอร์และแคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer.1972 : 3 - 10) ให้ความหมายว่าชุดการเรียนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

บราวน์ (Brown.1973 : 338) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนหมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ครูสามารถทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งภายในกล่องประกอบด้วยอุปกรณ์หลาย ๆ อย่าง เช่น ภาพโปร่งใส ฟิล์มสตริป รูปภาพ โปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ เป็นต้น

ดวน (Duane.1973 : 169) กล่าวถึง ชุดการเรียนว่าเป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถ และความต้องการของตนเอง

กูด (Good.1973 : 306) ได้ให้ความหมายของชุดการสอน ว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดการสอนสำเร็จรูปเฉพาะหน่วยที่ประกอบด้วย สื่อการสอน บทเรียน คู่มือครู แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน อันมีหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง สำหรับนักเรียนและตรงตามจุดมุ่งหมายของวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ชม ภูมิภาค (2524 : 100) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการสอนว่าเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน อันมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่ชัด กำหนดเนื้อหา วัสดุ และกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งครูและนักเรียน เพื่อให้เกิดผลบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2525 : 62) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนว่าเป็นการจัดโปรแกรมการเรียนการสอน โดยใช้ระบบสื่อประสม (Multimedia System) เพื่อสนองจุดประสงค์การเรียนการสอนที่ตั้งไว้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง

วาสนา ชาวหา (2525 : 139) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนการสอนว่า หมายถึงการวางแผนการใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน (Multi Media Approach) หรือ หมายถึง การใช้สื่อประสม (Multi Media) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 25) ได้กล่าวถึง ชุดการเรียนการสอนว่าเป็นสื่อการเรียนที่อาศัยระบบการผลิต และการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน และส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนการสอนเหล่านี้เรียกว่าสื่อประสม ซึ่งสามารถนำมาใช้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง (2531 : 181) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลเป็นชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้จะประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย บัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนี้จะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อม เพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนการสอนเรื่องนั้น ๆ

วริยะ ศิริขานนท์ (2532 : 25) ได้กล่าวว่า สื่อประสมที่นำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา นักเรียนจะเกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ในการทำชุดนี้จึงควรคำนึงถึงจุดประสงค์ของเนื้อหา การเลือกวิธีสอน และสื่อการเรียนการสอน

เพ็ญประภา แสนลี (2542 : 10) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน โดยที่ครูอาจเป็นผู้ใช้ในการสอน หรือนักเรียนเป็นผู้ใช้ศึกษาด้วยตนเอง มีครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และในแต่ละชุดกิจกรรม จะประกอบด้วยสื่อ อุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอนในการสร้างนั้น ผู้สร้างได้มีการนำหลักการทางจิตวิทยา มาใช้ประกอบในการสร้างเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับผลสำเร็จ

พรศรี บุญรอด (2545 : 10) ได้สรุปว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดการเรียน หรือชุดการสอนที่หมายถึง เป็นสื่อการสอนซึ่งครูเป็นผู้สร้างขึ้นประกอบไปด้วย สื่ออุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนใช้ศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำและความช่วยเหลือ

จากการศึกษาความหมายเบื้องต้นซึ่งพอสรุปได้ว่า ชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน หรือ ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ โดยรวบรวมเนื้อหาสาระให้ตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้นักเรียนได้เกิดพฤติกรรมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อจบสาระการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ

## 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม ที่ช่วยให้ผู้วิจัยได้ตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใด ไว้หลายท่านดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118 —119) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดการเรียนการสอนไว้ 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า “ ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู ” ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วย

เดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้นทั้งนี้ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้อาจเป็น แผ่นคำตอบ แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หรือ กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการสอนชุดการเรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง ขนาดเล็ก หรือใหญ่เกินไป ตลอดจนเสียหายง่ายหรือสิ่งมีชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครู เพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุด จะประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีชื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้ป็นสื่อรายบุคคล หรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนก็สามารถไต่ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นิยมใช้ในห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า "ห้องเรียนรายบุคคล" ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้ นักเรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลเน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล (Instructional module)

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลามุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เป็นต้น

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 61) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนไว้ 2 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กิจกรรม

กลุ่ม เช่น ในวิธีการของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) หรือบทเรียนโมดูลเมื่อออกแบบให้ใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นวิธีเรียน

2. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบของผู้เรียน และความก้าวหน้าทางการเรียน ตามความสามารถในเวลาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถทดสอบเพื่อทราบผลความก้าวหน้าของตนเองได้ทุกเวลาและตรวจคำตอบได้ทันที

นอกจากชุดการเรียนรู้ทั้ง 2 ประเภทแล้ว ยังมีชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครูตามความหมายที่ได้กล่าวมาแล้ว คือสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมไว้เพื่อให้ครูลงมือใช้เอง เช่น ใช้ประกอบคำบรรยายการสาธิต การอธิบาย การยกตัวอย่าง เป็นต้น

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลตอบรับการสอนคณิตศาสตร์ (2524 : 250 – 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้สำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะมีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครูซึ่งพร้อมที่นำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนรู้ให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนรู้นี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกันชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้แบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

จากการศึกษาประเภทของชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน หรือ ชุดกิจกรรมทำให้ทราบได้ว่าแบ่งออกเป็นหลายประเภทด้วยกันซึ่งครูและนักเรียนมีบทบาทแตกต่างกันไปในแต่ละประเภท ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ยึดแนวการสร้างชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เป็นผู้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง และปฏิบัติกิจกรรมที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยครูเป็นผู้ดูแลอย่างใกล้ชิด และเป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรมในบางกิจกรรมร่วมกับนักเรียน

### 1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน หรือ ชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

ฮุสตันและคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972 : 10 – 15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายของขอบข่ายชุดการเรียนการสอน สิ่ง que ผู้เรียนจะมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียนรู้
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre – assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่า ผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมผัสผลลัพธ์ตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ
4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย
5. ประเมินขั้นสุดท้าย (Post – assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนรู้ว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Sub topic)
3. จุดมุ่งหมาย หรือเหตุผล (Rationale)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objective)
5. การสอบก่อนเรียน (Pre - test)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self - evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post – test หรือ Summative Evaluation)

ดวน (Duane. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ 6 ประการ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522 : 153) กล่าวว่า ชุดการสอนอาจมีหลายรูปแบบแตกต่างกันจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับครูและนักเรียน ตามลักษณะของชุดการสอน ภายในชุดการสอนไว้อย่างละเอียด ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำชี้แจงอย่างเคร่งครัด จึงจะสามารถใช้ชุดการสอนนั้นอย่างได้ผล คู่มือครูอาจทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่น แต่ต้องมีส่วนสำคัญดังนี้

- 1.1 คำชี้แจงสำหรับครู
- 1.2 บทบาทของครู
- 1.3 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง
- 1.4 แผนการสอน
- 1.5 แบบฝึกหัด

2. บัตรคำสั่ง (คำแนะนำ) เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมแต่ละอย่างที่มีอยู่ในชุดการสอนแบบรายบุคคล บัตรคำสั่งจะประกอบด้วย

- 2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา
- 2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม
- 2.3 การสรุปบทเรียน อาจใช้การอภิปรายหรือการตอบคำถาม

บัตรคำสั่งจะต้องมีถ้อยคำกะทัดรัดเข้าใจง่ายชัดเจน ครอบคลุมกิจกรรมที่ต้องการให้เข้าใจเสียก่อนแล้วจึงปฏิบัติตามเป็นขั้น ๆ ไป

3. เนื้อหาหรือประสบการณ์จะถูกบรรจุในรูปของสื่อต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนสำเร็จรูป สไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิก ของ ตัวอย่าง หุ่นจำลอง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะต้องศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดให้

4. แบบประเมินผล (ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน) อาจอยู่ในรูปของแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง จับคู่ เลือกคำตอบถูก หรือให้ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม

ชม ภูมิภาค (2524 : 102 – 103) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. หัวเรื่อง คือ การแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยแต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วย่อยเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้

2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ให้ชุดการสอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ ชุดการสอนจากคู่มือให้เข้าใจเป็นสิ่งแรก จะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะคู่มือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำชุดการสอนไปใช้ ต้องทำอะไรบ้าง

2.2 สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสิ่งที่ขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะบรรจุไว้ในชุดการสอนได้ หรือสิ่งที่มีการเน่าเปื่อย สิ่งที่เปราะแตกง่าย หรือสิ่งที่ต้องใช้ร่วมกับคนอื่น ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพงที่ทางโรงเรียนจัดเก็บไว้ที่ศูนย์วัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน เป็นต้น

2.3 บทบาทของนักเรียนจะเสนอแนะว่านักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร

2.4 การจัดชั้นเรียน ควรจะจัดในรูปแบบใดเพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมของชุดการสอนนั้น ๆ

2.5 แผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

- หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน
- เนื้อหาสาระควรจะเขียนสั้น ๆ กว้าง ๆ ถ้าต้องการรายละเอียดควรนำไปรวมไว้ใน

เอกสารประกอบการเรียน

- ความคิดรวบยอด หรือ หลักการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นจากเนื้อหาสาระ
- จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผล

แผนการสอนนี้เป็นแนวทางที่ครูจะทำการสอนได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนของการเรียนรู้เพื่อจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่พวกสิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะทำให้นักศึกษา ค้นคว้า เช่น เอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ควรจะมีอย่างสมบูรณ์อยู่ในชุดการสอน ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนและกลุ่ม บัตรงานนี้อาจเป็นกระดาษแข็งหรือกระดาษอ่อนตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

- ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง
- คำสั่ง ว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง
- กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ ตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมสำรองนี้ต้องเตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนหรือทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น ได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำเพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้างและลึก ไม่เกิดการเบื่อหน่ายหรืออาจจะมีปัญหาทางวินัยในชั้นเรียนจำเป็นต้องทำกิจกรรมสำรองอันมีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมาแต่กิจกรรมนั้น อาจจะยากหรือมีความลึกซึ้งที่ยั่วยุต่อการเรียน

6. ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนที่ดีไม่ควรมีขนาดใหญ่และเล็กเกินไปเพื่อความสะดวกในการใช้และความสวยงามในการเก็บรักษา

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนการสอน และสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียนการสอน
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดในรูปของสื่อต่าง ๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงาน หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว

5. ประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระบทเรียนนั้น

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531 : 175 – 176) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรายบุคคลไว้ว่า ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่จะมีในบัตรกิจกรรม คือ หัว

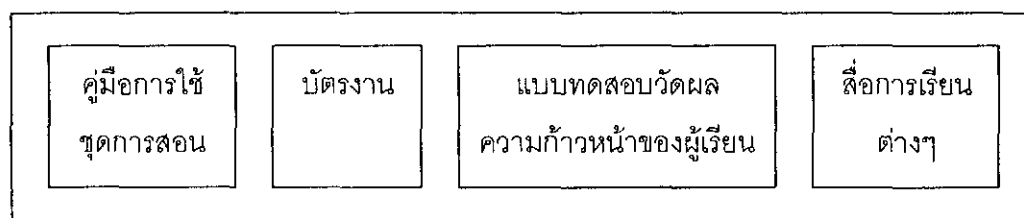
เรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม และเฉลยกิจกรรม

3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่จะควรมีในบัตรเนื้อหาก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น

4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำให้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่จะควรมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้โจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งโจทย์เอง แล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด

5. บัตรทดสอบ หรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อยและมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อสอบก่อนเรียน (Pre – Test) และข้อทดสอบหลังเรียน (Post – Test)

บุญชม ศรีสะอาด ( 2537 : 95 – 96 ) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการสอน

คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการสอนศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน และการจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียนรู้)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป สไลด์ ขนาด 2 x 2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

ธัญสินี ฐานา (2546 : 15) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่า มีส่วนประกอบดังนี้ คือ

1. ชื่อชุดกิจกรรม
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนศึกษาชุด

กิจกรรมคณิตศาสตร์แล้ว

4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นมีวัสดุ – อุปกรณ์ อะไรบ้าง
6. เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน
7. กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
8. แบบฝึกทักษะ เป็นแบบฝึกหัดภายหลังการเรียน
9. การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถและ

พฤติกรรมของตนจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม หลายรูปแบบของนักวิชาการในรูปแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนด องค์ประกอบของชุดกิจกรรม โดยประยุกต์มาจากรูปแบบของ ฮุสตันและคนอื่น ๆ (Houston and others.1972 : 10 – 15); คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ; บุญชม ศรีสะอาด (2537 :95-96)

และธัญสินี ฐานา (2546 : 4) ซึ่งชุดกิจกรรม จะประกอบด้วย

1. ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะกิจกรรม
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมแล้ว
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
5. สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นมีวัสดุ – อุปกรณ์ อะไรบ้าง
6. สาระการเรียนรู้ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้นักเรียน
7. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
8. แบบฝึกทักษะ เป็นแบบฝึกหัดภายหลังการเรียน
9. การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ของตนเองหลังการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด

กรรมแต่ละชุด

#### 1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้การสอนหรือชุดกิจกรรม เพื่อเป็นหลักการในการสร้างว่าจะต้องดำเนินการอย่างไร ไว้ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522 : 154 - 156) ได้กล่าวว่า การผลิตชุดการสอนมีขั้นตอนสำคัญ 10 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอน
3. กำหนดหัวเรื่อง
4. กำหนดหลักการและความคิดรวบยอด
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง
6. กำหนดการเรียนรู้การสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. กำหนดแบบประเมินผล
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน
9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน
10. การใช้ชุดการสอนที่ดีต้องมีการปรับปรุงตลอดเวลา

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189 -- 192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เราจะนำมาเป็นชุดการสอนนั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของชุดการเรียนรู้จะอะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้การสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวเรื่องย่อย ๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอนของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้อง ว่าจะอะไรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น
2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอนได้แล้วจะต้องพิจารณาดัดลีนใจอีกครั้งว่าจะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who is Learner) จะให้อะไรกับผู้เรียน (Give what condition) จะทำกิจกรรมอย่างไร (Dose what Activities) แล้วจะทำได้ดีอย่างไร (How well Criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียนรู้
3. กำหนดหน่วยการเรียนรู้การสอนโดยประมาณ เนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้

แก่นักเรียน หาสื่อการเรียนรู้ได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนรู้สอนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวข้อย่อย ๆ เรื่องอะไร อีกบ้างที่รวมกันอยู่ในหน่วยนี้ แต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อย ๆ อะไรบ้างที่จะต้องศึกษาพยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุปแนวความคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกันเพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสบการณ์สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับประสบการณ์เดิม เกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำ มนุษย์ต้องการประสบการณ์ต่าง ๆ พอสมควรจึงสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. จุดประสงค์ของการเรียน การกำหนดจุดประสงค์การเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจากที่เรานำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับของกิจกรรมแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนจะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อ ที่ทำการวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมไว้ทั้งหมด นำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการสอน (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว (Performance Assessment)

8. สื่อการเรียนรู้ คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดการไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนรู้เป็นของที่ใหญ่โต

หรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะได้จัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง และพวกสิ่งที่ไม่ได้ทันทาน เพราะเกิดการเน่าเสีย เช่น ไข่ ไม้ พืช สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีการใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใดความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาก็คือเป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

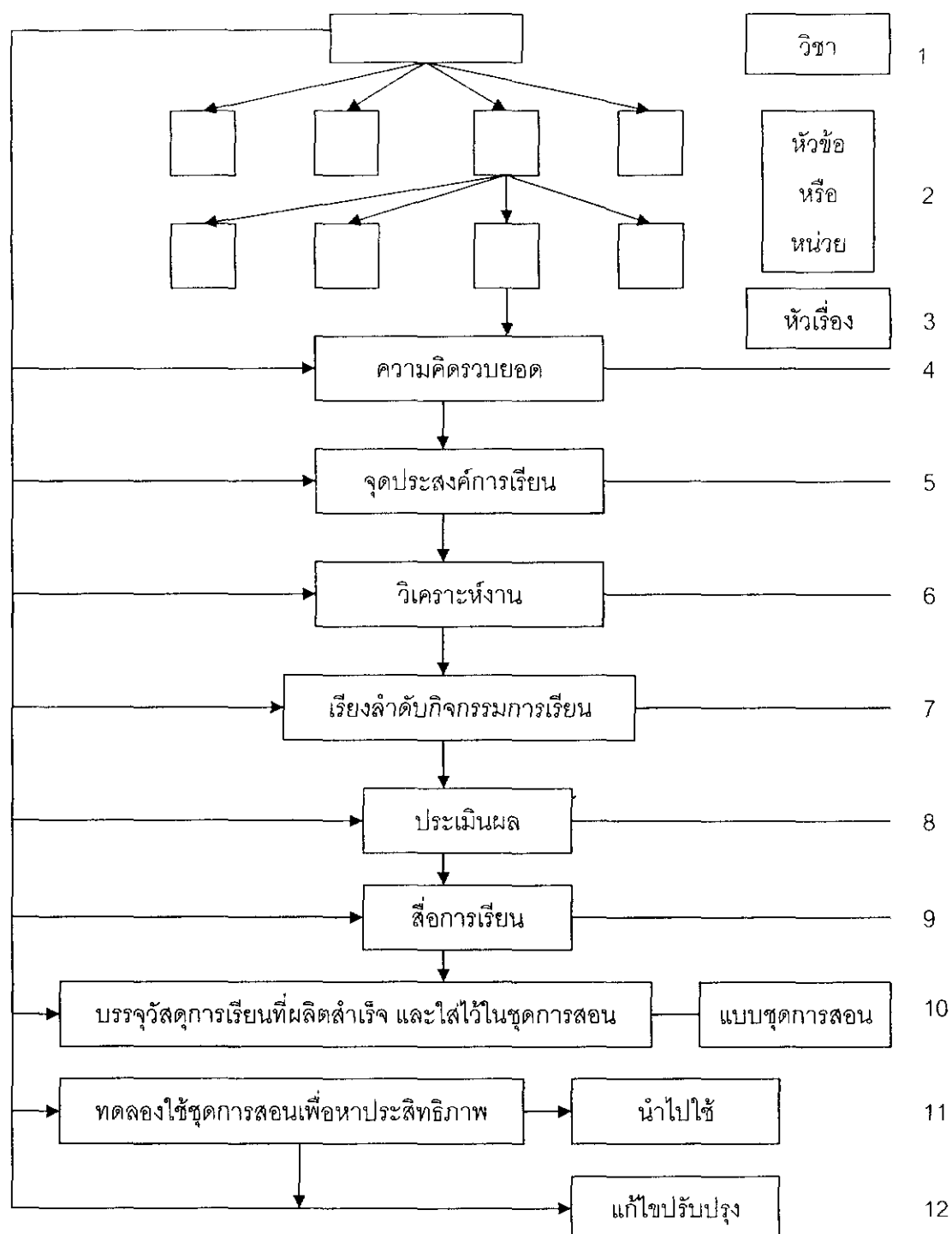
10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการสอนว่าจะผลิตออกมาในขนาดเท่าใดและรูปแบบของชุดการสอนจะออกมาเป็น แฟ้ม หรือกล่องชุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

- ก. ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่
- ข. การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่
- ค. การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียน และดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่
- ง. การสรุปผลการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่ หรือจะต้องปรับเพิ่มเติมอย่างไร
- จ. การประเมินผลหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้น ให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

นอกจากนี้ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 192) ได้เสนอแนะว่าการใช้ชุดการเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
2. ให้นักเรียนมีโอกาสร่วมผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน
3. มีการเสริมแรงนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกต้อง
4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามที่ครูได้วิเคราะห์และกำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนดังกล่าวแสดงในรูปของแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิผลิตชุดการสอน (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 : 194)

ปรียา ตรีศาสตร์ (2530 : 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า Systems Approach มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหามา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ
- ขั้นที่ 2 การวางแผน วางแผนไว้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด
- ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน
- ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอน โดยนำไปทดลองใช้ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากการศึกษาขั้นตอนการผลิตชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอนของนักการศึกษา ข้างต้น ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม ได้ดังนี้ ขั้นที่ 1 ศึกษาเนื้อหาสาระที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรม ขั้นที่ 2 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ขั้นที่ 3 กำหนดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 ขั้นที่ 4 ผลิตสื่อและสร้างแบบทดสอบ

### 1.5 คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ได้มีนักศึกษากล่าวถึงคุณประโยชน์ในการนำชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

แฮริสเบอร์เกอร์ (Harrisberger.1973 : 201 — 205) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ ว่า

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองดูก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับไหน หลังจากนั้นก็จะเริ่มต้นเรียนในสิ่งที่เขาไม่รู้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถจะนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ และทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันทีตลอดเวลา
4. ผู้เรียนมีโอกาสดูพบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้เรียนที่มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนจะได้รับเกรตอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง
6. จะไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาในเรื่องเดิมนั้นใหม่จนกว่าผลการเรียนจะได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 61 — 62) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน เพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบ เป็นการเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้พิจารณาข้อมูล และฝึกความรับผิดชอบ การตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลาและไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

วาสนา ขาวหา (2525 : 139 — 140) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนและไปไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ได้ก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนให้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนรู้ที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและสร้างแรงจูงใจ
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

สรุปได้ว่า ชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน จะช่วยเพิ่มศักยภาพการสอนของครู และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยนักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้อย่างยิ่งขึ้น

## 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

### งานวิจัยต่างประเทศ

อาร์มสตรอง (Armstrong. 1972 : 5669-A) ซึ่งได้ทำการพัฒนาและประเมินชุดการเรียนการสอนที่เรียนด้วยตนเองเริ่มที่มหาวิทยาลัยทาร์เรนท์ ในฝรั่งเศส โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาฝรั่งเศสชนิดสื่อประสม (Multi - media Self Instruction Package) กับการสอนแบบบรรยายกับนักเรียนประถมศึกษา ภาคการเรียนที่ 1 ของปี 1970 ใช้แบบแผนการวิจัยแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest - Protest) โดยกลุ่มควบคุมจะเรียนแบบบรรยายในชั้นเรียน 3 คาบ คาบละ 50 นาที

แล้วจึงไปเรียนที่ห้องปฏิบัติการ 1 คาบ ซึ่งเป็นคาบสุดท้ายของสัปดาห์ ส่วนกลุ่มทดลองจะไปเรียนที่มหาวิทยาลัยโดยใช้โปรแกรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บรูซ (Bruce. 1972 : 429-4) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการเรียนรูกับการสอนแบบธรรมดา โดยมีนักเรียน 144 คน จาก 3 มหาวิทยาลัย โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ ใช้แบบแผนการวิจัยแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest - Posttest) ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างสามารถสร้างหลักการใหม่ ๆ ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่นักเรียนในกลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีในการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ และโดยทั่วไปวิธีสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ได้ผลดีกว่าการสอนแบบธรรมดา

เจมส์ (James. 1974 : 690 -- A) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลถึงความสำเร็จในการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ในนักเรียนเกรด 7 และ เกรด 8 ระหว่างปี 1972-1973 จำนวน 341 คน ใช้แบบแผนการวิจัยแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest - Posttest) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเกรด 7 มีความสามารถในการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียน ส่วนนักเรียนเกรด 8 มีความสามารถในการเรียนในชั้นเรียนได้ดีกว่าการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล และการใช้ชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลกับการสอนในชั้นเรียนในนักเรียนเกรด 7 และ เกรด 8 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บราวน์เลย์ (Brawley. 1975 : 4280-A) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ชุดการเรียนแบบสื่อประสม ซึ่งประกอบด้วยชุดอุปกรณ์และสื่อการสอน 12 ชุด สอนเรื่องการบอกเวลากับเด็กที่เรียนช้า กลุ่มตัวอย่างได้มาจากเด็กนักเรียนที่เรียนช้า ใช้เวลาสอน 15 วัน โดยการทดสอบเรื่อง Time Appreciation Test , Stanford Achievement Test for Primary Level มาใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการเรียนบอกเวลาต่อเนื่องของบราวน์เลย์ มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้ชุดการเรียน

วีวาส (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรนีส์กัวเนียร์ เขตรัฐมิลินด้า ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้อง จำนวน 114 คน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียนจำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคมหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ การบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

### งานวิจัยในประเทศ

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181 - 182) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่าในสภาพรวมชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ คือ สอดคล้องกับเกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียน และนักเรียนที่ผ่านการฝึกด้วยชุดการเรียนการสอนนี้มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนชุดการเรียนการสอนย่อยทั้ง 3 ชุด ต่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

นุชลดาส่องแสง (2540 : 73) ได้ทำการวิจัย การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนันท์ แสงงามมงคล (2541 : 29) ได้ทำการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลอการิทึม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลอการิทึมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน (กลุ่มทดลอง) สูงกว่าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้วิธีสอนปกติ (กลุ่มควบคุม) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

เพ็ญประภา แสนลี (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นันทนาการ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุดารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์ (2543 : 97 - 98) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.26 / 82.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนในกลุ่มทดลองเห็นว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ " เห็นด้วย "

สุภาพร บุญหนัก (2544 : 51) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชนา โพธิ์พลากร (2545 : 120 – 121) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องทฤษฎีบทของพีทาโกรัสและอัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรศรี บุญรอด (2545 : 65 - 67) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญสินี ฐานา (2546 : 71 –72) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมรวย ทองคำ (2547 : 113) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลการใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตจริงเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนารีนุท จังหวัดราชบุรี จำนวน 50 คน ใช้เวลาในการสอน 11 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตจริงสูงกว่าก่อนได้รับการสอนและนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยข้างต้น จะเห็นว่าการสอนโดยใช้ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนของครู และยังช่วยส่งเสริมศักยภาพของการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการทำวิจัยครั้งนี้

## 2. การเรียนรู้และองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้

### 2.1 ความหมายของการเรียนรู้

เมดนิค (Mednick. 1964 : 18) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ คือ

1. การเรียนรู้มีผลทำให้พฤติกรรมมีการเปลี่ยนแปลง
2. การเรียนรู้เป็นผลของการฝึกปฏิบัติหรือฝึกฝน และทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง
3. การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในลักษณะค่อนข้างถาวร ถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นเกิดขึ้นชั่วคราวชั่วคราวก็ไม่อาจเรียกว่าเป็นการเรียนรู้ การเรียนรู้ต้องทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร จนเกิดเป็นนิสัย
4. การเรียนรู้ไม่อาจสังเกตหรือเห็นได้โดยตรง การเรียนรู้เป็นเพียงตัวแปรตัวหนึ่งของตัวแปรอื่นๆ อีกมากมายที่มีอิทธิพลต่อการกระทำ อย่างไรก็ตาม วิธีการศึกษาการเรียนรู้จำเป็นต้องเกิดขึ้นผ่านพฤติกรรมที่เป็นที่สังเกตเห็นได้ในการศึกษาการเรียนรู้ มักนิยมใช้กลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ให้มีการเรียนรู้เปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีโอกาสได้เรียนรู้

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1967 : 270) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงอย่างค่อนข้างจะถาวรในพฤติกรรม อันเป็นผลเนื่องมาจากการฝึก

แกรี่ และ คิงสเลย์ (Garry and Kingsley. 1970 : 7 - 8) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ

1. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ต้องมีวัตถุประสงค์หรือแรงจูงใจ
2. อินทรีย์พยายามตอบสนองหลาย ๆ ทางเพื่อนำไปสู่ทางแก้ไขของปัญหา
3. การตอบสนองที่ถูกต้องจะเป็นโดยบังเอิญ หรือโดยการคิดมาก่อนก็ตามจะช่วยให้เกิดทั้งการกระทำใหม่ หรือการกระทำเดิมเปลี่ยนแปลง ซึ่งอินทรีย์ได้ดัดแปลงการตอบสนองนี้ให้เกิดขึ้นจนเป็นนิสัย

คิมเบล (ประสาธ อิศรปริดา .2523 : 3 ; อ้างอิงจาก Gregory A. Kimble. 1976 : 3) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงศักยภาพแห่งพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งเป็นผลมาจากการฝึก หรือการปฏิบัติที่ได้รับการเสริมแรง

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 8) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือศักยภาพแห่งพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึก การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากสาเหตุอื่น เป็นต้นว่า ความเหนื่อยล้า ความเจ็บป่วย ผลจากฤทธิ์ยา รวมทั้งวุฒิภาวะ และการเจริญเติบโต นั้นไม่ถือเป็นการเรียนรู้

จำเนียร ช่างโชติ และคณะ (2518 : 3) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง ขบวนการอย่างหนึ่งที่ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอันเป็นผลจากประสบการณ์ โดยไม่รวมไปถึงการการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากวุฒิภาวะ หรือพิษของยาหรือสารบางอย่าง

ชนนาค เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 4) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2543 : 154) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันสืบเนื่องมาจากประสบการณ์ทั้งประสบการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน จะต้องเป็นพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ไม่ใช่พฤติกรรมที่เกิดจากการเจ็บป่วย หรือยาเสพติดสามารถเรียบเรียงและนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ได้

ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์ (2546 : 82) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัยหรือด้านทักษะพิสัย ที่ค่อนข้างถาวร หรือการเปลี่ยนแปลงขีดความสามารถของพฤติกรรมเท่าที่เป็นไปได้ซึ่งจะเป็นผลมาจากประสบการณ์ หรือการฝึกฝนที่ได้รับการเสริมแรงหรือการสังเกตการกระทำของตัวแบบที่ได้รับการเสริมแรง แต่ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงทางกายอย่างชั่วคราว เช่น การเจ็บป่วย ความอ่อนเพลีย หรือผลจากการใช้ยาและไม่ใช้การตอบสนองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น สัญชาตญาณ วุฒิภาวะ หรือปฏิกิริยาสะท้อน เป็นต้น

จากการศึกษาความหมาย พอจะสรุปความหมายของการเรียนรู้ว่า หมายถึง การศึกษาที่ทำให้ผู้ที่ได้รับการศึกษามีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และเป็นพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร

## 2.2 การจัดหมวดหมู่ของการเรียนรู้

ประสาธ อิศรปรีดา (2518 : 11- 12) ได้กล่าวว่า จำแนกออกได้เป็น 4 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. การเรียนรู้สิ่งกับ (Learning concepts)
2. การเรียนรู้ด้านทักษะ (Learning skills)
3. การเรียนรู้เจตคติ และความซาบซึ้ง (Learning attitudes and appreciations)
4. การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาและการคิด (Learning to solve problems and thinking)

ขมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542 : 4-6) ได้กล่าวว่า มีนักการศึกษาได้จัดหมวดหมู่ของการเรียนรู้ไว้ 3 ด้าน คือ Cognitive Domain, Affective Domain และ Psychomotor Domain

1. Cognitive Domain (ปัญญาพิสัย) เป็นการเรียนรู้ทางด้านการเพิ่มพูนสติปัญญา เบนจา มิน บลูม (Benjamin Bloom) ได้แบ่งการเรียนรู้ทางด้านนี้ตามลำดับความยากง่าย ไว้ 6 ระดับ คือ

1. ระดับความรู้ ความจำ (Knowledge , Recall) เป็นระดับการเรียนรู้ขั้นต่ำสุด เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถจดจำได้ บอกนิยาม กฎต่าง ๆ ได้

2. ระดับความเข้าใจ (Comprehensive) สามารถเข้าใจถึงสาเหตุ แปลความ ตีความ ขยายความ จนสามารถอธิบายได้ด้วยถ้อยคำของตนเอง

3. ระดับนำไปใช้ (Application) สามารถนำหลักการ กฎ นิยาม ทฤษฎี วิธีดำเนินการต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหาในด้านอื่น ๆ ซึ่งต้องอาศัยความจำ และความเข้าใจเป็นพื้นฐานไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

4. ระดับวิเคราะห์ได้ (Analysis) สามารถแยกแยะเรื่องต่าง ๆ ได้จากข้อแตกต่างหรือข้อที่เหมือนกัน ให้เป็นประเด็นย่อย ๆ จนมองเห็นความสัมพันธ์และหลักการของเรื่องนั้น ๆ

5. ระดับสังเคราะห์ได้ (Synthesis) สามารถรวบรวมเรื่องราว ข้อมูล จากแหล่งต่าง ๆ หรือนำข้อมูลทีวิเคราะห์ได้มาประมวลเข้าด้วยกัน จนสามารถให้ข้อสรุปในสถานการณ์ใหม่ได้

6. ระดับประเมินผลได้ (Evaluation) เป็นระดับสูงสุดของการเรียนรู้ด้านปัญญาพิสัย สามารถวิจารณ์ ตัดสิน ตีคุณค่า สรุปเรื่องราวต่าง ๆ ประเมินความรู้ ความสามารถของตนเองและผู้อื่นได้

จากการเรียนรู้ทั้ง 6 ระดับ อาจจัดให้ระดับที่ 3-6 คือระดับนำไปใช้ วิเคราะห์ได้ สังเคราะห์ได้ และประเมินผลได้ รวมกันเป็นความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนั้นโดยสรุป การเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. ระดับความจำ (Recall)
2. ระดับความเข้าใจ (Comprehensive)
3. ระดับการแก้ปัญหา (Problem solving)

2. Affective Domain (เจตคติพิสัย) เป็นการเรียนรู้ทางด้านความรู้สึกและอารมณ์  
เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) ได้แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

1. ยอมรับฟัง (Receiving)
2. ตอบสนอง ภายหลังจากที่ได้รับฟังแล้ว (Responding)
3. ตอบสนองแล้วได้รับทางบวกจึงทำซ้ำอีก จนยึดเป็นค่านิยมของตนเอง (valuing)
4. มีค่านิยมหลาย ๆ ค่านิยม แล้วจัดเป็นระบบ หรือผูกพันค่านิยมนั้น พัฒนาขึ้นเป็น มโนธรรมของตนเอง (Organizing)
5. พัฒนาความรู้สึก อารมณ์ของตนเองจนหล่อหลอมขึ้นเป็นบุคลิกภาพหรืออุปนิสัย (Characterization)

3. Psychomotor Domain (ทักษะพิสัย) เป็นการเรียนรู้ด้านทักษะซึ่งเกี่ยวข้องกับ กระบวนการทางสมองและจิต แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. การเลียนแบบ (imitation)
2. การทำด้วยตนเอง ควบคุมให้แม่นยำเที่ยงตรงได้ (Control)
3. การทำจนชำนาญเป็นอัตโนมัติ (automatism)

ความมุ่งหมายของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สอดคล้องกับการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ปัญญาพิสัย เจตคติพิสัย และทักษะพิสัย โดยมุ่งให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม ดังนี้

1. มีมโนคติ (Knowledge of concept) มุ่งให้ผู้เรียนสามารถบอกนิยาม สูตร สัญลักษณ์ ทฤษฎี ความจริงต่าง ๆ
2. มีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์อย่างเป็นเหตุเป็นผล สามารถใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
3. มีทักษะในการคิดคำนวณ (computational skill) มุ่งให้ผู้เรียนสามารถคิด คำนวณได้อย่างมีระบบ ตามโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

4. มีทักษะในการแก้ปัญหา (problem solving skill) มุ่งให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
5. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นประโยชน์และคุณค่าทางวิชาคณิตศาสตร์
6. สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล และนำไปแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีระบบ

จากการศึกษาเอกสารของนักการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปการจัดหมวดหมู่ของการเรียนรู้ได้ดังนี้ 1) การเรียนรู้ทางด้านปัญญา 2) การเรียนรู้ทางด้านอารมณ์ และ 3) การเรียนรู้ทางด้านสังคม

### 2.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

กัทรี (จำเนียร ช่วงโชติ และ คณะ . 2518 : 39 ; อ้างอิงจาก Guthrie.1959) กล่าวว่าสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้

1. ระดับความสามารถในการเรียนรู้ (Capacity)
2. การฝึกหัด (Practice)
3. การจูงใจ (Motivation)
4. ความเข้าใจ (Understanding)
5. การถ่ายโยงความรู้ (Transfer)
6. การลืม (Forgetting)

ประสาธ อิศรปรีดา (2523 : 8) ในสภาพการเรียนรู้ต่าง ๆ ย่อมประกอบด้วยปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการด้วยกันคือ

1. ตัวผู้เรียน (Learner)

ความรู้สึกรจากการสัมผัส ระบบประสาทส่วนกลาง และระบบกล้ามเนื้อ กิจกรรมของระบบประสาทส่วนกลางจะถูกแปลงไปเป็นการกระทำหรือการปฏิบัติที่สังเกตได้ และเราสามารถสังเกตผลนี้ได้จากการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ซึ่งอยู่ในรูปของการตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ

2. เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เป็นตัวเร้า (Stimulus situation)

กลุ่มของสิ่งเร้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก หรือก่อให้เกิดกิจกรรมภายในตัวผู้เรียน

### 3. การกระทำหรือการตอบสนอง (Action)

การกระทำหรือบางครั้งเรามักเรียกว่า การตอบสนองนี้อาจจะอยู่ในรูปของการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือเป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งหมดทุกส่วนในตการประกอบกิจกรรม อย่างใดอย่างหนึ่ง

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 6) การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีย่อมขึ้นอยู่กับ

1. ความพร้อมของผู้เรียน (Readiness) ผู้สอนต้องสำรวจความพร้อมของผู้เรียน ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และพื้นฐานความรู้เดิม ถ้าผู้เรียนไม่มีความพร้อมแล้ว ก็จะไม่สามารถที่จะเรียนต่อไปได้ เนื้อหาคณิตศาสตร์จะมีความต่อเนื่องกัน ผู้สอนต้องสำรวจความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่าพร้อมที่จะเรียนบทต่อไป หรือเนื้อหาต่อไปหรือไม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อมจะต้องทบทวนเสียก่อน เพื่อให้สามารถใช้ความรู้พื้นฐานนั้นอ้างอิงต่อไปได้ทันที
2. ความถนัดของผู้เรียน (Aptitude) ถ้าผู้เรียนมีความถนัดและมีความพร้อม ตลอดจนมีเจตคติที่ดี จะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้สูง
3. คุณลักษณะของผู้เรียน เช่น ความเชื่อมั่นในตนเอง ความมีเหตุผล ความเป็นระเบียบละเอียดรอบคอบ รวมทั้งจะต้องมีสมาธิ มีความเพียรพยายาม และมีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ
4. แรงจูงใจให้เกิดความอยากเรียน (Motivation) ผู้สอนจะต้องจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากที่จะเรียน จะทำให้มีความพร้อมและเจตคติตามมา
5. การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน (Active participation) ควรยี้ดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนการสอน
6. บรรยากาศการเรียนการสอน (Academic atmosphere) ควรสร้างบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตร รับฟังความคิดเห็น คำถามต่าง ๆ ของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนควรดำเนินไปในลักษณะ two-way-communication
7. การได้รับผลความก้าวหน้าของการเรียนเป็นระยะ ๆ (feedback and formative evaluation) จะทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเอง ปรับปรุงตนเอง ตลอดจนผู้สอนก็จะได้ทราบจุดบกพร่องของผู้เรียนเป็นรายบุคคลต่อไป

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2543 : 160) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน 5 ข้อ ดังนี้

1. วุฒิภาวะ หมายถึง สภาพของการเจริญเติบโตถึงขั้นสุดยอดในระยะใดระยะหนึ่งและพร้อม

ที่จะประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งได้เหมาะสมกับวัย การเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาตินี้ไม่จัดเป็น การเรียนรู้แต่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ความพร้อม เป็นสภาวะของบุคคลที่มีวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม การฝึกฝนและความสนใจที่จะเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างบังเกิดผล ถ้าผู้เรียนบังคับให้เรียนสิ่งใดที่ร่างกายยังไม่พร้อม จะเกิด ความซับซ้อนใจและเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนสิ่งนั้น

3. การฝึกฝน เป็นการทำซ้ำในพฤติกรรมนั้น ๆ เพื่อฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งให้เกิดความชำนาญ เป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้าฝึกฝนมากเกินไปอาจก่อให้เกิดการเหนื่อยล้ามากเกินไป ทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี ผู้เรียนเบื่อหน่ายมีเจตคติที่ไม่ดี

4. การเสริมแรง เป็นการเพิ่มพลังให้บุคคลกระทำพฤติกรรมสิ่งนั้นซ้ำ ๆ อีก โดยปกติคนเราจะกระทำในสิ่งที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการเสริมแรงจึงเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่าง สิ่งเร้าและปฏิกิริยาตอบสนองมากขึ้น ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่า ปฏิกิริยาตอบสนองได้รับการเสริมแรง จะก่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและปฏิกิริยาตอบสนองนั้น ๆ มากขึ้น

5. การถ่ายโยงความรู้ เป็นลักษณะที่การเรียนรู้ครั้งก่อน ๆ มามีผลต่อการเรียนรู้ในปัจจุบัน ถ้า การเรียนรู้ครั้งก่อนช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้ครั้งใหม่ดีขึ้น เรียกการถ่ายโยงนี้ว่าการถ่ายโยงชนิดบวก

ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์ (2546 : 83) การเรียนรู้ของบุคคลแต่ละคนจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. ระบบประสาท การเรียนรู้เกิดจากกระบวนการการทำงานที่ซับซ้อนของระบบประสาทที่ทำงานอย่างต่อเนื่องประสานกัน เริ่มตั้งแต่การรับรู้ของประสาทสัมผัสที่ต้องการเชื่อมโยงของข้อมูลใหม่ที่รับเข้ามากับประสบการณ์เดิม บันทึกเก็บไว้เป็นร่องรอยความทรงจำในสมองเป็นต้น ถ้าบุคคลมีความบกพร่องของระบบประสาท เช่น จากอุบัติเหตุ พิษของสาร หรือโรคบางชนิด จะทำให้การเรียนรู้ไม่เป็นไปตามปกติ

2. สติปัญญา โดยทั่วไปคนที่มีสติปัญญาดี ย่อมมีความสามารถในการเรียนรู้ดี เพราะสามารถจดจำและพิจารณาสิ่งต่างๆ ได้รวดเร็วและถูกต้องมากกว่าผู้ที่มีระดับสติปัญญาด้อยกว่า

3. อายุ จากผลการศึกษาทางจิตวิทยาโดยทั่วไปพบว่าเด็กเล็กมีอัตราการเรียนรู้ที่เร็วที่สุดส่วน วัยรุ่นและผู้ใหญ่ตอนต้น มีการเรียนรู้ได้เร็วกว่าวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง และผู้สูงอายุ

4. ความตั้งใจ เป็นที่สังเกตได้ว่าถ้าผู้เรียนมีความตั้งใจสูงมีกำลังใจไม่ทอดถอย การเรียนรู้ย่อมเกิดขึ้นได้ง่าย

5. แรงจูงใจ ปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีต่อการเรียนรู้ คือ แรงจูงใจ โดยแรงจูงใจเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จนบรรลุวัตถุประสงค์
6. อารมณ์ อารมณ์มีผลต่อการใช้สติปัญญาคนที่มีอารมณ์รุนแรง เช่น มีความกลัว ความวิตกกังวล และความตื่นเต้นมาก มักจะทำให้เกิดความล้มเหลวในการเรียนรู้ได้
7. เนื้อหาของสิ่งที่เรียนรู้ เนื้อหาของสิ่งที่เรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับอายุและระดับสติปัญญาของผู้เรียน และความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสถานการณ์ ย่อมช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว
8. สถานการณ์ที่เรียนรู้ สถานการณ์ที่เหมาะสม และเอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น ความเหมาะสมกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน สามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
9. วิธีเรียนที่ถูกต้อง ถ้าบุคคลได้วิธีเรียนที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น เด็กเล็กได้เรียนจากของจริง ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารของนักการศึกษาข้างต้น สามารถสรุปปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) ด้านผู้เรียน ก็ได้แก่ ระดับสติปัญญา ความถนัด ความสนใจ
- 2) ด้านคุณภาพของการสอน ได้แก่ ความสามารถของผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้นั้น ๆ

## 2.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึง องค์ประกอบของการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

ออกเซนไดน์ (Oxendine. 1968 : 15 - 16) การที่จะเกิดการเรียนรู้ ขึ้นได้ จะต้องมียอดองค์ประกอบพื้นฐานอย่างน้อยที่สุด 4 ประการด้วยกัน คือ

### 1. แรงจูงใจ (Motive)

ในขณะที่มีชีวิตอยู่ ร่างกายย่อมมีความต้องการต่าง ๆ เมื่อใดที่ร่างกายเกิดความต้องการ หรือเกิดความไม่สมดุลขึ้น จะมีแรงขับ (Drive) หรือแรงจูงใจ (Motive) เกิดขึ้นภายในอินทรีย์ผลักดันให้หาสิ่งที่ขาดไปนั้นมาให้ร่างกายอยู่ในภาวะที่พอดี แรงจูงใจจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้ เพราะเป็นตัวจักรสำคัญ หรือเป็นต้นตอที่แท้จริงของพฤติกรรม

### 2. สิ่งจูงใจ (Incentive)

สิ่งจูงใจเป็นสิ่งที่ลดความเครียดและนำไปสู่ความพอใจ นักจิตวิทยาเชื่อว่า สิ่งจูงใจจะเป็นศูนย์กลางหรือหัวใจของการเรียนรู้ เขาถือว่าแรงจูงใจซึ่งถือว่าเป็นภาวะภายในของอินทรีย์และกิจกรรมต่าง ๆ ล้วนเกิดขึ้นจากสิ่งจูงใจทั้งสิ้น

### 3. อุปสรรค (A Barrier or block)

นับเป็นพื้นฐานสำคัญอีกประการหนึ่งของการเรียนรู้ เพราะอุปสรรคหรือสิ่งกีดขวางย่อมทำให้เกิดปัญหา การที่ผู้เรียนเกิดปัญหาก็จะทำให้ผู้เรียนพยายามทำซ้ำ ๆ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อจะฟันฝ่าอุปสรรคนั้นไปสู่เป้าหมายให้ได้

### 4. กิจกรรม (Activity)

กิจกรรมหรือการตอบสนองของอินทรีย์เป็นส่วนที่จะทำให้ทราบว่าใครเกิดการเรียนรู้หรือไม่ เพียงใด ช้าหรือเร็วอย่างไร และเป็นสิ่งที่อาจใช้อ้างอิง (Infer) ไปถึงความรู้สึนึกคิดทางจิตใจที่ซ่อนเร้นอยู่ได้ เราจะสังเกตเห็นว่าคนเรามักจะชอบประกอบกิจกรรมที่นำความสำเร็จ หรือความพอใจมาให้ซ้ำ ๆ อยู่เสมอแม้ว่าจะไปเจอปัญหาใหม่ ๆ ส่วนกิจกรรมพฤติกรรมที่ไม่เคยนำความสำเร็จมาให้มันมักจะหลีกเลี่ยง

ฮอทชคิส (วิชัย ดิสสระ. 2535 : 171 ; อ้างอิงจาก Hotchkis : n.d.) องค์ประกอบการเรียนรู้มี

6 ตัวแปร ดังนี้

1. ความถนัด (Aptitude)
2. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction)
3. ความพากเพียร (Perseverance)
4. ความสามารถที่จะเข้าใจในการสอน (Ability to understand Instruction)
5. โอกาสทางการเรียน (Opportunity)
6. ประสบการณ์ก่อนการเรียน (Previous Learning Experience)

จำเนียร ช่วงโชติ และคณะ (2520 : 7-12) มีองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้ ดังนี้

1. ระบบประสาทกับการเรียนรู้
2. ระดับสติปัญญากับการเรียนรู้
3. แรงจูงใจกับการเรียนรู้
4. อารมณ์กับการเรียนรู้
5. ความเหนื่อยล้ากับการเรียนรู้
6. การเชื่อมโยงการฝึกในสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว
7. การจำ — การลืม กับการเรียนรู้

8. พัฒนาการตนเองของบุคคลกับการเรียนรู้
9. วัฒนธรรมกับการเรียนรู้

ขนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542 : 6) มีองค์ประกอบของการเรียนรู้ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านผู้สอน ได้แก่ ครู และพฤติกรรมการสอนของครู
2. องค์ประกอบด้านผู้เรียน ได้แก่ ลักษณะของผู้เรียน พัฒนาการของผู้เรียน
3. องค์ประกอบด้านหลักสูตร ได้แก่ เป้าหมายของการเรียนการสอน รายละเอียดของเนื้อหา
4. องค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่ วิธีการสอน จิตวิทยาการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล

จากการศึกษาเอกสารของนักการศึกษาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้มีองค์ประกอบหลาย ๆ องค์ประกอบ ซึ่งองค์ประกอบด้านคุณภาพของการสอน องค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน ก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการทำวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาว่าการที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับการสอนโดยเทคนิค STAD จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมากน้อยเพียงใด

### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

#### 3.1 ความหมายและความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

ได้มีผู้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin, 1987 : 8) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือการสอนแบบหนึ่งซึ่งนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ปกติ 4 คน และการจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ความสามารถปานกลาง 2 คน และความสามารถต่ำ 1 คน หน้าที่ของนักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกันทำงาน รับผิดชอบและช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน

เดวิดสัน (Davidson, 1990 : 52) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือในกลุ่มย่อยว่า สามารถนำมาใช้กับคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้การเรียนแบบร่วมมือยังกลุ่มย่อยยังสามารถนำไปใช้พัฒนาความสามารถของผู้เรียนในหลายเป้าหมาย เช่น การอภิปรายมโนคติ การสืบสวน หรือการค้นพบ การกำหนดปัญหา

การพิสูจน์ทฤษฎี การหาแบบรูปทางคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะ การทบทวน การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้เทคโนโลยี

อาโจสและจอยเนอร์ (Ajose and Joyner, 1990 : 198) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกระบวนการซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือมีลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. ใช้การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน
2. ใช้ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
3. ใช้ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย
4. ทักษะทางสังคม
5. ใช้ทักษะในกระบวนการกลุ่ม

การเรียนแบบร่วมมือ แตกต่างจากการเรียนแบบแข่งขันและการเรียนเป็นรายบุคคล กล่าวคือ บทเรียนคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้มีการแข่งขัน นักเรียนจะทำงานแข่งขันกับคนอื่นเพื่อเป็นผู้ชนะ ส่วนบทเรียนเป็นรายบุคคลเป็นการทำงานด้วยตนเองเพื่อให้ประสบผลสำเร็จบรรลุตามเป้าหมาย ซึ่งทั้งการเรียนแบบแข่งขันและการเรียนเป็นรายบุคคลนักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันกับเพื่อนในขณะเรียนรู้ ขาดการพัฒนาทักษะทางสังคม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญเมื่อเขาออกไปสู่สังคมในชีวิตจริง

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2531 : 4) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนอีกแบบหนึ่งซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นเด็กเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน ผลการเรียนของเด็กจะพิจารณาเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะดูค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่สองจะพิจารณาคะแนนสอบเป็นรายบุคคล การสอบทั้งสองครั้ง เด็กต่างคนต่างสอบแต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้นเด็กเก่งจึงพยายามช่วยเด็กอ่อนเพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้น และมีรางวัลเป็นการเสริมแรงให้ด้วยหากค่าเฉลี่ยของกลุ่มใดได้เกินเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้

พรพนธ์ศรี เก้าธรรมสาร (2533 : 35) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่าง

กัน ผู้เรียนจะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกันและรับผิดชอบการทำงานของตัวเองเท่า ๆ กับรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มด้วย

นางลักษณ์ อ่วยสุข (2536 : 11) ได้สรุปไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีเรียนแบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายโดยการทำงานเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ให้เห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซน (2536 : 1) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ วิธีสอนที่จัดสภาพการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนในกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาและช่วยกันในการเรียนเพื่อบรรลุจุดประสงค์ของกลุ่ม

กาญจนา สุจินะพงษ์ (2539 : 8) ได้สรุปไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนการสอนที่จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ปกติจะจัดกลุ่มละ 4 คน โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน เป็นนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ความสามารถปานกลางและความสามารถต่ำ กลุ่มจะกำหนดหน้าที่สมาชิกแต่ละคนแตกต่างกัน ครูจะมอบหมายงานให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มทำงานร่วมกัน หน้าที่ของนักเรียนจะต้องช่วยกันทำงาน รับผิดชอบและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของกลุ่ม หลังจากมีการทดสอบแล้วครูจะให้การเสริมแรงแก่นักเรียนของกลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยเกินเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้

อารี สันทรวี (2539 : 89) ได้ให้ความหมายของ การเรียนแบบร่วมมือ ว่าหมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และทางด้านจิตใจ ช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคลของเพื่อน ๆ เคารพความคิดเห็นและความสามารถของผู้อื่นที่แตกต่างจากตนตลอดจนรู้จักช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อน ๆ

สมเดช บุญประจักษ์ (2540 : 54) ได้สรุปความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน แบบคณะความสามารถ เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน โดยที่สมาชิกทุกคนมี

เป้าหมายในการเรียนร่วมกันคือ เกิดการเรียนรู้หรือประสบความสำเร็จร่วมกัน เมื่อกลุ่มได้รับปัญหาทุกคนในกลุ่มจะอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แสดงเหตุผลโต้ตอบกันหรือสนับสนุนความคิดเห็นกัน และให้เป็นหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มที่จะช่วยสมาชิกให้เข้าใจในงาน ให้ทุกคนสามารถอธิบายสิ่งที่ทำและให้เหตุผลได้อย่างชัดเจน มีการมอบหมายหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม เช่น ประธานกลุ่ม ผู้จัดบันทึก ผู้คอยดูแลให้สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ผู้ตรวจสอบผลงานขณะเดียวกันก็ต้องช่วยกันรับผิดชอบการเรียนรู้ในงานทุกขั้นตอนของสมาชิกกลุ่ม โดยการนำผลงานของแต่ละคนมาอธิบาย อภิปรายและลงสรุปร่วมกันเพื่อให้มั่นใจว่าสมาชิกกลุ่มทุกคนเกิดการเรียนรู้สามารถที่จะตอบคำถาม หรืออธิบายงานของกลุ่มได้ทุกขั้นตอน ไม่เฉพาะในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้ทุกคนอยู่ในสภาพพร้อมที่จะนำเสนอผลงานเมื่อถูกกลุ่มให้นำเสนอ ความสำเร็จของกลุ่มส่วนหนึ่งจะประเมินจากค่าเฉลี่ยของคะแนนหรือผลงานของทุกคนในกลุ่ม ฉะนั้นสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างดีที่สุด และเป็นหน้าที่ที่จะต้องให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้เช่นเดียวกัน เพราะคะแนนของแต่ละคนส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของกลุ่ม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เกิดการร่วมมือ รับผิดชอบและช่วยเหลือกัน มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 13) ได้สรุปความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า การเรียนแบบร่วมมือคือ ยุทธวิธีในการสอนวิธีหนึ่งซึ่งมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน แบบคละความสามารถให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ซึ่งต้องมีการอธิบายกันภายในกลุ่มเพื่อทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยพอจะสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ กลวิธีในการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งมีลักษณะการเรียนการสอนแบบการจัดกิจกรรมกลุ่มเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 - 5 คน แบบคละความสามารถ ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ซึ่งต้องมีการอธิบายกันภายในกลุ่ม เพื่อทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ

### 3.2 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1990 : 105 — 107) ศาสตราจารย์ทางจิตวิทยาสังคม มีประสบการณ์ในการให้คำปรึกษาด้านการเรียนร่วมแก่โรงเรียนต่าง ๆ กว่า 20 ปี และอีกท่านหนึ่งเป็นศาสตราจารย์ด้านหลักสูตรและการสอนทางวิทยาศาสตร์ศึกษา ในมหาวิทยาลัยมินนิโซตา มีชื่อเสียงด้านการเป็นที่ปรึกษาเกี่ยวกับการเรียนร่วม ได้สรุปองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือไว้ 5 ประการ คือ

#### 1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันทางบวก (Positive interdependence)

นักเรียนต้องตระหนักว่างานที่ทำด้วยกันเป็นงานกลุ่ม การทำงานจะบรรลุจุดประสงค์หรือประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันทางการเรียนและต้องระลึกว่าทุกคนต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของกลุ่ม ดังนั้นผลงานของกลุ่มคือผลสำเร็จของนักเรียนแต่ละคน และเช่นเดียวกันผลงานของนักเรียนแต่ละคนก็เป็นผลสำเร็จของกลุ่มด้วย ซึ่งความสำเร็จนี้จะขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกทุกคนจะไม่มีรายอมรับความสำคัญหรือความสามารถของบุคคลเพียงคนเดียว

#### 2. การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face — to — Face Interaction)

การปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นเมื่อทุกคนในกลุ่มช่วยเหลือกันและให้กำลังใจซึ่งกันและกัน มีการสนับสนุนผลงานของสมาชิก การอธิบาย ขยายความในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ การทำความเข้าใจ การสรุปเรื่องและการให้เหตุผลต่าง ๆ ตลอดจนมีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่ดี ที่ถูกต้อง และเหมาะสมที่สุด

#### 3. การรับผิดชอบงานกลุ่ม (Individual Accountability and Personal Responsibility)

การเรียนร่วมแบบร่วมมือให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสามารถและความรู้ที่แต่ละคนจะได้รับ กล่าวคือ การเรียนแบบร่วมมือจะถือว่าสำเร็จเมื่อทุกคนในกลุ่มเข้าใจในบทเรียนตรงกัน หรือได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในบทเรียนนั้น ดังนั้นเป็นหน้าที่ของแต่ละกลุ่มที่ต้องคอยตรวจสอบดูว่าสมาชิกทุกคนเข้าใจในบทเรียนหรือไม่ และครูอาจจะทำการทดสอบแต่ละกลุ่มได้โดยใช้วิธีสุ่มตัวแทนจากแต่ละกลุ่ม

#### 4. ทักษะในความสัมพันธ์กับกลุ่มเล็กและผู้อื่น (Interpersonal and Small Group Skill)

นักเรียนทุกคนต้องสามารถที่จะทำงานร่วมกัน เข้ากันได้ทุกคน และสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยได้ เพื่อให้งานของกลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมายและมีประสิทธิภาพ ครูต้องฝึกให้นักเรียนทำความเข้าใจ

รู้จักกันและไว้วางใจกัน พูดสื่อความหมายกันได้อย่างชัดเจน ยอมรับความคิดเห็นและให้การสนับสนุนซึ่งกันและกัน ช่วยกันแก้ปัญหาของความขัดแย้ง

#### 5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

ทุกคนในกลุ่มต้องรู้จักช่วยกันทำงาน อภิปราย ออกความคิดเห็น เมื่องานเสร็จแล้วนักเรียนในกลุ่มสามารถบอกที่มาของผลลัพธ์ได้ สามารถวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและหาวิธีปรับปรุงการทำงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากองค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ จะเห็นได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดการเรียนแบบร่วมมือจะช่วยส่งเสริมทักษะทางสังคมในหลาย ๆ ด้านให้กับผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนสามารถออกไปสู่สังคมภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพได้

### 3.3 ขั้นตอนการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซน (2536 : 8 – 9) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นตอนของการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือโดยทั่วไปไว้ดังนี้

#### 1. ขั้นเตรียม มีดังนี้

ครูสอนทักษะในการเรียนแบบร่วมมือ จัดกลุ่มนักเรียน บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน และบอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน

#### 2. ขั้นสอน

ครูสอนเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีสอนที่เหมาะสมแล้วให้ทำงาน

#### 3. ขั้นทำงานกลุ่ม

นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ของตน ช่วยกันแก้ปัญหา อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดมากกว่าดูคำเฉลยหรือรอคำเฉลยจากครู

#### 4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

4.1 ตรวจสอบผลงาน (กลุ่มและ/หรือรายบุคคล) ถ้าเป็นงานกลุ่มสมาชิกในกลุ่มเซ็นชื่อในผลงานที่ส่ง ครูอาจประเมินด้วยการหยิบผลงานของกลุ่มขึ้นมาแล้วถามสมาชิกกลุ่มคนใดคนหนึ่งเกี่ยวกับผลงานชิ้นนั้น และถ้าเป็นงานเดี่ยวครูอาจให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มอธิบายวิธีหาคำตอบของเขาที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

4.2 ครูทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน และเมื่อครูตรวจผลการสอบแล้วจะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบและถือว่าเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย

#### 5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานของกลุ่ม

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยอภิปรายถึงผลงานของนักเรียน และวิธีการทำงานของนักเรียนรวมถึงวิธีการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มด้วย ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเองทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคม

#### การวัดผล

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซ่น (2536 : 4) เสนอวิธีการวัดผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

1. ให้คะแนนรายบุคคลรวมกับคะแนนพิเศษ (Bonus) ถ้าทุกคนในกลุ่มทำงานได้ตามเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้
2. ให้คะแนนรายบุคคลรวมกับคะแนนพิเศษ โดยคิดเกณฑ์คะแนนต่ำสุด
3. ให้คะแนนรายบุคคลรวมกับคะแนนพิเศษ ซึ่งเป็นคะแนนความก้าวหน้า
4. ให้คะแนนเดียวสำหรับคนในกลุ่มทั้งหมด
5. เลือกงานคนใดคนหนึ่งในกลุ่มตรวจแล้วให้คะแนน
6. ตรวจผลงานในกลุ่มแล้วหาคะแนนเฉลี่ยบวกกับคะแนนการทำงานร่วมกัน

### 3.4 ความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม

พรรณรัตน์ เจริญธรรมสาร (2533 : 35 – 36) ได้อธิบายถึงความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนแบบกลุ่มเดิมไว้ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือสมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนร่วมกัน สนใจในการทำงานของตนเองเท่ากับการทำงานของสมาชิกกลุ่ม ส่วนการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมสมาชิกกลุ่มไม่มีความรับผิดชอบร่วมกัน
2. สมาชิกกลุ่มแต่ละคนรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้คำแนะนำ ชมเชย เสนอแนะการทำงานกลุ่มของสมาชิก ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้นสมาชิกกลุ่มแต่ละคนไม่รับผิดชอบการทำงานของตัวเองเสมอไป บางครั้งก็ไล่ชื่อของตัวเองโดยที่ไม่ได้ทำงาน

3. ในการเรียนแบบร่วมมือนั้นสมาชิกมีความสามารถที่แตกต่างกัน แต่ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้นสมาชิกกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน
4. มีการแลกเปลี่ยนบทบาทของผู้ภายในกลุ่มการเรียนแบบร่วมมือ ในขณะที่ผู้นำหรือหัวหน้าจะได้รับการคัดเลือกจากสมาชิกกลุ่มแบบเดิม
5. สมาชิกกลุ่มในการเรียนแบบร่วมมือ ช่วยเหลือสนับสนุน ให้กำลังใจในการทำงานกลุ่ม ช่วยกันรับผิดชอบการเรียนของสมาชิกกลุ่ม และแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนทำงานกลุ่ม ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้นสมาชิกรับผิดชอบในงานของตนเองเท่านั้น อาจแบ่งงานกันไปทำและเอาผลงานมารวมกัน
6. จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบร่วมมือนั้น คือการให้สมาชิกทุกคนใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทำงานกลุ่ม โดยยังคงรักษาสัมพันธภาพที่ดีต่อสมาชิกกลุ่ม ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น จุดมุ่งหมายอยู่ที่การทำงานให้สำเร็จเท่านั้น
7. นักเรียนจะได้รับทักษะทางสังคม (Social Skill) ที่จำเป็นต้องใช้ในขณะทำงานกลุ่ม แต่ทักษะเหล่านี้จะถูกกละเลยสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม
8. การเรียนแบบร่วมมือ ครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ สังเกตการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ในขณะที่ครูในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมไม่สนใจกับนักเรียนในขณะทำงานกลุ่ม
9. ในการเรียนแบบร่วมมือ ครูเป็นผู้กำหนดวิธีการในการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มดำเนินงานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้นครูไม่สนใจวิธีการในการดำเนินงานภายในกลุ่ม ให้สมาชิกกลุ่มจัดการกันเอง

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือมีความแตกต่างกับการเรียนแบบกลุ่มเดิม ทั้งในด้านตัวนักเรียน ตัวครู บทบาท และความรับผิดชอบในการทำงานของนักเรียน และครู ที่มีต่อการเรียนแบบร่วมมือแตกต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมอย่างชัดเจน ซึ่งพอจะสรุปได้ดังตาราง

ตาราง 1 ความแตกต่างระหว่างการเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม

| การเรียนแบบร่วมมือ<br>(Cooperative Learning)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | การเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม<br>(Traditional Learning)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความรับผิดชอบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร่วมกัน</li> <li>2. สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบในงานตนเองและของสมาชิกในกลุ่ม</li> <li>3. สมาชิกมีความสามารถที่แตกต่างกัน คือ มีทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อน</li> <li>4. สมาชิกแบ่งความรับผิดชอบซึ่งกันและกัน</li> <li>5. เน้นที่วิธีการและผลงาน</li> <li>6. มีการสอนทักษะทางสังคม</li> <li>7. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกกระบวนการทำงานกลุ่ม เช่น ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาในขณะที่นักเรียนทำงานกลุ่ม</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่ต้องมีความรับผิดชอบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร่วมกัน</li> <li>2. สมาชิกแต่ละคนอาจจะไม่รับผิดชอบในงานของตนเองและของสมาชิกในกลุ่ม</li> <li>3. สมาชิกมีความสามารถใกล้เคียงกัน คือ เก่งก็อยู่กับเก่ง</li> <li>4. สมาชิกรับผิดชอบเฉพาะของตน</li> <li>5. เน้นที่ผลงาน</li> <li>6. ทักษะทางสังคมถูกละเลยไม่ได้มีการสอน</li> <li>7. ครูให้นักเรียนทำงานกลุ่มโดยลำพัง คอยตรวจผลงานของนักเรียนที่เสร็จแล้วเท่านั้น</li> </ol> |

### 3.5 บทบาทของครูในการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซน (2533 : 2 – 3) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชา
2. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนแบบร่วมมือ
3. กำหนดขนาดของกลุ่ม
4. จัดนักเรียนเข้ากลุ่มต่าง ๆ
5. จัดห้องเรียนที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์

6. เตรียมบทเรียนและสื่อการสอน
7. กำหนดบทบาทต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม
8. อธิบายงานที่นักเรียนต้องทำ บอกสิ่งที่คาดหวังจากกลุ่มให้ชัดเจน และกำหนดเวลาที่จะให้งานเสร็จ
9. ครูเสนอเนื้อหา โดยใช้วิธีสอนที่เหมาะสม
10. กำหนดให้นักเรียนฟังพาดำกันเ็นทางบวก กล่าวคือ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสำเร็จของตน
11. ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง
12. ช่วยให้นักเรียนทำงานร่วมกันระหว่างกลุ่มกับกลุ่ม
13. อธิบายเกณฑ์แห่งความสำเร็จ
14. อธิบายพฤติกรรมที่ครูต้องการให้นักเรียนแสดงออก
15. ควบคุมพฤติกรรมของนักเรียน
16. ช่วยนักเรียนเมื่อเขาต้องการ ขณะที่เขากำลังทำงาน
17. สอนทักษะในการทำงานร่วมกัน การใช้กระบวนการกลุ่ม
18. ครูสรุปบทเรียนหรือมีบทบาทในตอนท้ายของบทเรียน
19. วัดผลคุณภาพและปริมาณความรู้ของนักเรียน
20. ให้กลุ่มตัดสินหรือประเมินผลการทำงานกลุ่ม
21. ให้นักเรียนทั้งห้องบอกว่าพวกเขาทำอะไรในการเรียน
22. ให้นักเรียนแต่ละคนบอกประโยชน์ที่ตนได้รับ
23. สอนทักษะต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกัน
24. สังเกตว่านักเรียนได้ใช้ทักษะที่สอนไปหรือไม่
25. ให้การสะท้อนกลับ (Feedback) แก่นักเรียนว่าเขาใช้ทักษะการเรียนรู้ร่วมกันเป็นอย่างไร
26. ให้รางวัลแก่กลุ่มที่ทำงานร่วมกันได้ดี
27. ให้รางวัลแก่นักเรียนที่มีทักษะในการทำงานร่วมกัน
28. ให้นักเรียนสังเกตซึ่งกันและกัน

นอกจากนี้ พรพนรัตน์ เ่งธรรมสาร (2533 : 37) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการเรียนแบบร่วมมือว่า บทบาทของครูเปลี่ยนจากการเป็นผู้ควบคุมชั้น เป็นเพียงผู้แนะนำให้นักเรียนใช้ข้อมูลทั้งหลาย ดำเนินการให้บรรลุจุดหมายที่ต้องการ ครูเป็นเพียงผู้จัดบรรยากาศให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนของ

นักเรียน ผลงานวิจัยได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนจะเรียนได้ดีในบรรยากาศที่เป็นกันเอง ความรู้สึกซึ่งกันและกัน ครูเป็นบุคคลสำคัญในการสร้างบรรยากาศเช่นนี้โดย

1. ให้งานที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนมากกว่าที่จะเป็นงานที่แข่งขันกัน
2. ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกและตัดสินใจทำงาน
3. นับถือความคิดและสนใจความรู้สึกของนักเรียน
4. เห็นว่าความคิดเห็นของนักเรียนมีความหมายและคุณค่า ถึงแม้จะเป็นความคิดที่จำกัด
5. ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความคิดของตนเอง ซึ่งอาจจะออกมาในรูปแบบต่าง ๆ

เช่น การวาดภาพระบายสี แสดงบทบาทสมมติ ละคร เขียนบรรยายและอื่น ๆ

6. ยอมรับความผิดพลาดของนักเรียน
7. เผยแพร่ข้อเขียนหรือผลงานของนักเรียนในรูปของจดหมายข่าว หนังสือของห้องหรือ

หนังสือพิมพ์ของโรงเรียน

8. กระตุ้นส่งเสริมทักษะทางด้านความคิดแก่นักเรียน โดยใช้แหล่งข้อมูลต่าง ๆ และสื่อการสอน เช่น หนังสืออ้างอิงทั้งหลาย ภาพยนตร์ วารสาร

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องดังกล่าว สรุปได้ว่า บทบาทของครูในการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น จะได้ผลดีก็ต่อเมื่อมีการเตรียมสภาพห้องเรียนให้ดี คือเด็กต้องเข้าใจการทำงานของตนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม และทุกคนต้องเข้าใจดีว่าผลงานของตนเป็นส่วนหนึ่งของผลงานของกลุ่ม และครูมีส่วนในการสร้างบรรยากาศของห้องเรียนเป็นอย่างมาก เพราะจะทำให้นักเรียนได้รับทั้งความรู้ด้านเนื้อหาวิชา ทักษะที่ดีต่อการเรียน มีระเบียบวินัยในตัวเองและมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

### 3.6 สาเหตุที่วิธีสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือใช้ได้ผลดี

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1987 : 12 — 13) ได้สรุปสาเหตุที่ทำให้การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือใช้ได้ผลดีนั้น มีดังนี้

1. เด็กเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดีจะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของเด็ก อธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
2. เด็กที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟังจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น ครูทุกคนทราบข้อนี้ดีคือ ยิ่งสอนยิ่งเข้าใจบทเรียนที่ตนเองสอนได้ดียิ่งขึ้น

3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้เด็กได้รับความเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
4. เด็กทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครุคิเคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม
5. เด็กทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ จะคอยอาศัยเพื่อนอย่างเดียวไม่ได้
6. เด็กทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อร่วมกลุ่ม และเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมงาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง
7. เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่มเพราะการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น
8. เด็กเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้นเพราะเขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตนเพราะเขามีหน้าที่ต่อสังคมด้วย
9. ในการตอบคำถามในห้องเรียน ถ้าหากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ เมื่อทำงานเป็นกลุ่มเด็กจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าตอบผิดทั้งกลุ่ม คนอื่น ๆ อาจจะช่วยเหลือบ้าง เด็กในกลุ่มจะมีความผูกพันกันมากขึ้น

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องดังกล่าว สรุปได้ว่า ทำไมการเรียนแบบร่วมมือจึงใช้ได้ผลดีและเป็นที่ยอมรับใช้กันมากในปัจจุบันนี้ก็เพราะว่าลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น ได้ใกล้ชิดกันมากขึ้น เด็กเก่งจะช่วยเหลือเด็กอ่อน และเด็กสามารถใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจระหว่างวัยเดียวกันได้ดี ทำให้เด็กที่เรียนอ่อนมีความกล้าและมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงขึ้น กล้าที่จะซักถาม ตอบคำถามหรือกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มมากขึ้น

### 3.7 การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1989 :235 – 237) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือใช้ได้เป็นอย่างดีกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่วและมีความหมาย ด้วยเหตุผลดังนี้

1. มโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัต

(Dynamic Process) ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเข้มข้น การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การสอนคณิตศาสตร์โดยปกติอยู่บนพื้นฐานที่ว่านักเรียนเป็นผู้คอยดูดซับข้อมูลความรู้จากการฝึกซ้ำและจากการให้แรงเสริม การมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเข้มข้นเป็นการท้าทายทางสมองสำหรับนักเรียนทุกคนและการอยากรู้ อยากเห็นจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน (Interpersonal Enterprise) การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่า จะแก้ปัญหาให้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาให้เหตุผลและวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนจะทำให้เกิดการเรียนรู้ (Insight) มีวิธีการให้เหตุผลระดับสูง และเกิดการเรียนรู้ระดับสูง ในกลุ่มย่อยนักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

3. การเรียนเป็นกลุ่มมีโอกาสนในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในโครงสร้างของการแข่งขัน และการเรียนรายบุคคลนักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ปัญหา และเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็จะเป็นไปแบบไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

4. การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขัน และการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่วงดุลยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหาย่อย ๆ ไปสู่รายบุคคล

5. ทำงานร่วมมือกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้ในมิติ กระบวนการและยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self — Esteem) เกิดการยอมรับความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา

6. การเลือกรายวิชาเรียนและเลือกอาชีพ เพื่อนมีอิทธิพลสูงต่อนักเรียน หากมีนักเรียนบางคนในชั้นเลือกวิชาเรียนไม่เหมาะสมกับตัวเอง การช่วยเหลือให้เขาได้พัฒนาจะเกิดขึ้นในสถานการณ์การเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนมีแนวโน้มที่ชอบและสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าและได้รับการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในการเรียน ความสำเร็จที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของนักเรียน ในการแก้ปัญหา

จะทำให้เกิดการเรียนรู้โนคติและการวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็นในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกัน การช่วยเหลือกันและกันและการเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มแบบร่วมมือมีผลทางบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่มต่อเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และความมั่นใจในตนเอง (Self – Confidence)

เดวิดสัน (Davidson. 1990 : 4 – 5) ผู้อำนวยการโครงการโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งตั้งอยู่ที่ศูนย์วิจัยโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ ได้กล่าวถึงความเหมาะสมของการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายให้สมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจถึงแนวความคิดและมโนคติของตนเองให้กระจ่างชัดขึ้นตลอดจนได้แสดงความรู้สึกเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเขา
2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อยเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนภายในกลุ่มจะไม่มีการแข่งขันในการแก้ปัญหา ซึ่งปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนั้นจะช่วยให้ นักเรียนทุกคนเรียนรู้โนคติและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้
3. คณิตศาสตร์แตกต่างไปจากวิชาอื่นในแง่ที่ครูสามารถประมาณเวลาได้ว่าในการแก้ปัญหาแต่ละข้อควรใช้เวลาเท่าไร และเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่งในการอภิปรายกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่พิสูจน์ได้จริง โดยที่นักเรียนสามารถโน้มน้าวเพื่อนให้ยอมรับได้โดยใช้เหตุผลประกอบ
4. ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละปัญหาสามารถแก้ได้หลายวิธี และนักเรียนก็สามารถอภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้
5. นักเรียนสามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับความจริงที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Basic Fact) และกระบวนการคิดคำนวณที่จำเป็น ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแง่ที่ตื่นเต้นและท้าทายทางคณิตศาสตร์ เช่น เกม ปริศนา หรือการอภิปรายปัญหา
6. ในขอบเขตของวิชาคณิตศาสตร์เต็มไปด้วยความคิดที่ท้าทายและตื่นเต้น จะทำให้มีการอภิปรายถึงข้อดีข้อเสีย ผู้ที่เรียนโดยการพูดคุย การฟัง การอธิบายและการคิดร่วมกับผู้อื่นก็สามารถเรียนรู้ได้ดีเช่นเดียวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสอย่างมากในการสร้างความคิด ค้นคว้าในสถานการณ์ต่าง ๆ มีการคาดคะเนและการตรวจสอบด้วยข้อมูล การตั้งปัญหาเพื่อกระตุ้นให้สนใจอยากรู้ อยากเห็นและมีการ

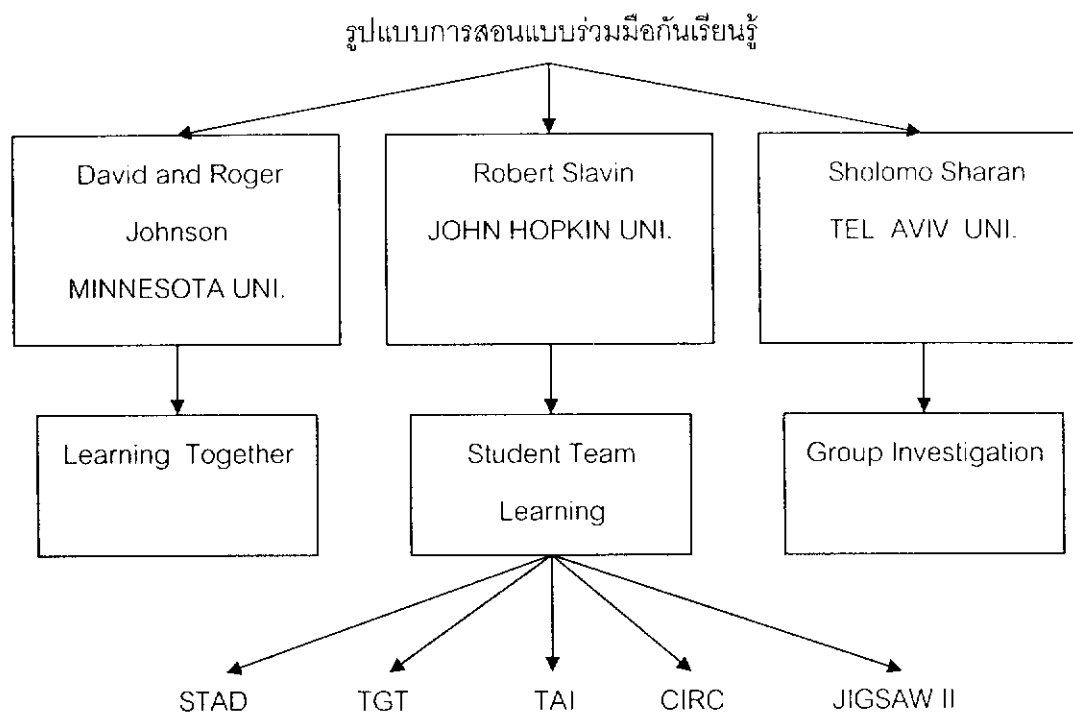
แก้ปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียน แต่ละคนในการหาคำตอบ จากปัญหาเดียวกัน จะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อย และเป็นประสบการณ์ที่มีค่า

จากลักษณะความเหมาะสมของการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าวนี้ เพื่อให้การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล บารูดี (Baroody, 1993 : 105 – 106) จึงได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ดังนี้

1. เริ่มทีละน้อยในตอนเริ่มต้นใช้การเรียนแบบร่วมมือเป็นบางครั้งแล้วใช้ถี่มากขึ้น
2. ใช้กลุ่มละ 4 คน กลุ่มเล็กเกินไปจะไม่เกิดการอภิปราย กลุ่มใหญ่เกินไปจะทำให้การมีส่วนร่วมในการมีปฏิสัมพันธ์ลดลง ในกลุ่ม 4 คนนักเรียนจะรู้สึกสะดวกและปลอดภัยที่จะขยายแนวคิด หรืออธิบายเหตุผลกันในกลุ่ม
3. เตรียมประสบการณ์การแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างหลากหลาย เตรียมโอกาสให้นักเรียน ได้แก้ปัญหาทั้งรายบุคคล ทั้งชั้น และกิจกรรมกลุ่ม
4. เน้นปัญหาของกลุ่ม โดยสนับสนุนให้นักเรียนได้อภิปรายและสรุปปัญหาโดยกลุ่มและ ควรให้มีการอภิปรายประเด็นทางสังคมด้วย
5. ต้องมั่นใจว่าสมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจก่อนว่าข้อผิดพลาดของกลุ่มก็คือข้อผิดพลาดของทุกคนในกลุ่ม ผลงานของกลุ่มเป็นผลมาจากสมาชิกทุกคน การสุ่มถาม นักเรียนเป็นรายบุคคลจะช่วยให้เกิดความรับผิดชอบ
6. ส่งเสริมความพยายามร่วมกัน กลุ่มต้องรับผิดชอบต่อการพัฒนาของสมาชิกทุกคน
7. ส่งเสริมให้เกิดทักษะทางสังคม โดยการช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการทำงานร่วมกัน การร่วมมือกันช่วยลดข้อขัดแย้งหรือความสับสนต่าง ๆ
8. ส่งเสริมให้นักเรียนได้เขียนสรุปเพราะการเขียนสรุปทำให้ครูได้ติดตามและควบคุมการ ร่วมมือกันในกลุ่ม

มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ

สุลัดดา ลอยฟ้า (ยุภาพร เทพสุริยานนท์. 2546 : 11 ; อ้างอิงจาก สุลัดดา ลอยฟ้า. 2536) ได้สรุปแผนภูมิสำหรับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ คือ



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบต่างๆ

จากการศึกษาการเรียนแบบร่วมมือในวิชาคณิตศาสตร์ของนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพราะในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นสาระที่ว่าด้วยเหตุและผล ดังนั้นผู้เรียนควรมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เสนอเหตุผลของตนเอง แล้วสมาชิกในกลุ่มก็นำเหตุผลต่าง ๆ มาสรุปเป็นเหตุผลของกลุ่ม ซึ่งจากการศึกษากระบวนการเรียนแบบร่วมมือแบบ Student Teams — Achievement Division (STAD) เป็นวิธีการหนึ่งที่ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD มาศึกษาและทำการวิจัยในครั้งนี้

### 3.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Student Teams – Achievement Division (STAD)

#### 3.8.1 การสอนแบบ STAD

การเรียนแบบร่วมมือแบบแรกที่ได้รับการพัฒนาขึ้นที่ Johns Hopkins University (Slavin . 1987) เรียกชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า Student Teams – Achievement Division (STAD) ประกอบด้วยกิจกรรมที่เป็นวงจรตามลำดับขั้นดังนี้

1. ครูสอนบทเรียน
2. นักเรียนในกลุ่มทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนดให้ เปรียบเทียบคำตอบ ชักถาม อภิปราย และตรวจคำตอบกัน
3. นักเรียนได้รับคำแนะนำให้อธิบายวิธีทำแบบฝึกหัดให้เพื่อนฟังด้วย ไม่ใช่บอกแต่คำตอบเท่านั้น
4. เมื่อจบบทเรียน ครูจึงให้ทำแบบทดสอบสั้น ๆ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนต้องทำด้วยตนเองจะช่วยกันไม่ได้
5. ครูตรวจผลการสอนของนักเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคลแล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม “กลุ่มสัมฤทธิ์” (Achievement Division)
6. นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคล และกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยทั้งกลุ่ม

กิจกรรมการเรียนแบบ STAD (Student Teams – Achievement Division) มีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญอยู่ 2 ส่วนคือ

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

ส่วนประกอบทั้งสองส่วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนดังนี้

#### 1. กลุ่มหรือทีม (Student Teams)

กลุ่มนักเรียนในกิจกรรมการเรียนแบบ STAD นั้น ในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะมีสมาชิก 4-5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ นักเรียนที่มีผิวขาว ผิวดำ ต่างเชื้อชาติและต่างเพศ สมาชิกในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้องร่วมมือกัน ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน เพื่อให้แต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน ในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้อง

เตรียมสมาชิกในกลุ่มของตนให้พร้อมสำหรับการทดสอบรายบุคคลอื่นที่จะมีขึ้นประมาณสัปดาห์ละ 2 ครั้ง คะแนนที่แต่ละคนทำให้ได้จะถูกแปลงให้เป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีมในแต่ละสัปดาห์จะมีการประกาศผลทีมที่ได้คะแนนสูงสุดในลักษณะของจดหมายข่าว (Newsletter) สมาชิกภายในกลุ่มหรือทีมจะร่วมมือกันในการทำงานเพื่อที่จะแข่งขันกับกลุ่มหรือทีมอื่น

## 2. ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division)

ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เป็นวิถีทางที่จะช่วยให้เด็กทุกระดับความสามารถทางการเรียนสามารถที่จะทำคะแนนได้สูงสุดเต็มตามความสามารถของตนเอง ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์จะเริ่มจากการนำคะแนนทดสอบของครั้งที่ผ่านมานักเรียนทุกคนมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่ส่นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 6 คนแรกจะถือได้ว่าเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 (Division 1) นักเรียนที่ได้คะแนนรองลงไปอีก 6 คน จะถือได้ว่าเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 (Division 2) เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์นี้จะใช้สำหรับการแปลงคะแนนการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบแต่ละครั้งให้เป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีมของตน โดยการแปลงคะแนนนี้จะพิจารณาจากคะแนนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) โดยนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนอยู่ 8 คะแนน นักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับสองของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 6 คะแนน ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับ 3 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 4 คะแนน และนักเรียนที่ได้อันดับที่ 4, 5 และ 6 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 2 คะแนน

การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์นี้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงก็จะแข่งขันกันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเช่นเดียวกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลางก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเช่นเดียวกัน วิธีการเช่นนี้จะพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันจะแข่งขันกันเท่านั้น การแข่งขันจะไม่ใช่ว่าการแข่งขันระหว่างนักเรียนทุกคนในห้องเรียนเดียวกัน ดังนั้นการนำระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะกระตุ้นให้นักเรียนในแต่ละระดับความสามารถได้กระทำกิจกรรมเต็มที่ตามความสามารถของตนเอง

ในการทดสอบนั้น บางครั้งคะแนนของสมาชิกในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์อาจจะเกิดการชนทับกันขึ้น (Burnped) กล่าวคือ สมาชิกที่อยู่ในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์มีคะแนนที่สามารถอยู่ในกลุ่มสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าได้ เช่น นักเรียนที่ได้อันดับที่ต้น ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 อาจจะได้คะแนนมากกว่านักเรียนที่ได้อันดับท้าย ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 เป็นต้น ถ้ามีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นกลุ่มสัมฤทธิ์ในการสอบครั้งต่อไปจะต้องถูกจัดใหม่ แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์โดยใช้วิธีการและหลักการเช่นเดิม จะเห็นว่ากลุ่มสัมฤทธิ์ได้นี้มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เพื่อที่จะให้นักเรียนที่มีความสามารถเท่ากันหรือเท่าเทียมกันได้แข่งขันซึ่งกันและกัน

### เงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

เงื่อนไขซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูจะต้องตระหนักถึง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มี 2 ประการ คือ

#### 1. เป้าหมายของกลุ่ม (Group Goal)

เงื่อนไขนี้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียน ทั้งนี้เพราะกลุ่มจำเป็นต้องให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ทราบเป้าหมายของกลุ่มในการร่วมมือกันทำงาน ถ้าปราศจากเงื่อนไขข้อนี้งานจะสำเร็จไม่ได้เลย

#### 2. ความรับผิดชอบต่อตนเอง (Individual Accountability)

สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองเท่า ๆ กับรับผิดชอบต่อกลุ่ม กล่าวคือ กลุ่มจะได้รับการชมเชยหรือได้รับคะแนนต้องเป็นผลสืบเนื่องมาจากคะแนนรายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบ "กลุ่มสัมฤทธิ์" นั่นเอง

ทั้งสองเงื่อนไขมีความเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์กัน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กล่าวคือเป้าหมายของกลุ่มเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มให้เรียนรู้ได้เหมือนตน ถ้าปราศจากเป้าหมายของกลุ่มนักเรียนก็จะทำงานผิดจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องทราบเป้าหมายของกลุ่มเพื่อความสำเร็จในการเรียน ยิ่งไปกว่านั้นเป้าหมายของกลุ่มอาจจะช่วยให้นักเรียนผ่านพ้นความสงสัย ลังเล ไม่แน่ใจในการที่จะตั้งคำถามถามครู ซึ่งถ้าปราศจากข้อนี้ นักเรียนจะไม่กล้าถาม ในขณะเดียวกันถ้าปราศจากความรับผิดชอบต่อตนเองของสมาชิกในกลุ่มนั้นคือ หมายความว่าสมาชิก 2 หรือ 3 คนภายในกลุ่มเท่านั้นที่ต้องทำงานเองทั้งหมด ส่วนที่เหลือจะไม่ลงปฏิบัติงานกับเพื่อนในกลุ่ม และไม่ให้ความร่วมมืออันจะเป็นสาเหตุให้วิธีการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ประสบความสำเร็จได้ในที่สุด

### หลักการพื้นฐานของการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

ในการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD นั้น สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องปฏิบัติตามหลักการพื้นฐาน 5 ประการดังต่อไปนี้

#### 1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก (Positive Interdependent)

นักเรียนจะรู้สึกว่าเขาจำเป็นต้องอาศัยผู้อื่นในการที่จะทำงานกลุ่มให้สำเร็จ กล่าวคือ "ร่วมเป็นร่วมตาย" วิธีการที่จะทำให้เกิดความรู้สึกเช่นนี้อาจจะทำได้โดยทำให้มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน เช่น ถ้านักเรียนทำคะแนนกลุ่มได้สูงแต่ละคนจะได้รับรางวัลร่วมกัน ประเด็นที่สำคัญก็คือสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องทำงานกลุ่มให้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งความสำเร็จนี้จะขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกทุกคน จะไม่มีการยอมรับความสำเร็จหรือความสามารถของบุคคลเพียงคนเดียว

#### 2. การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Interaction)

เนื่องจากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก มีวิธีการที่จะทำให้เกิดผลอย่างประจักษ์ แต่ผลดีที่จะเกิดขึ้นจากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันนั้น จะต้องมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่ม ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD นั้น การสรุปเรื่อง การอธิบาย การขยายความในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนในกลุ่มเป็นลักษณะสัมพันธ์ของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ดังนั้นจึงควรมีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันโดยเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่ดี ที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

#### 3. การรับผิดชอบงานของกลุ่ม (Individual Accountability at Group Work)

การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD จะถือว่าไม่สำเร็จจนกว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้เรียนรู้เรื่องในบทเรียนได้ทุกคน หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้ได้เรียนรู้ได้ทุกคน เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวัดผลการเรียนของแต่ละคนเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนไม่เก่ง บางทีครูอาจจะใช้วิธีทดสอบสมาชิกในกลุ่มเป็นรายบุคคลหรือสุ่มเรียกบุคคลใดบุคคลหนึ่งในกลุ่มเป็นผู้ตอบ ด้วยวิธีดังกล่าวกลุ่มจะต้องช่วยกันเรียนรู้และช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานของตนเป็นพื้นฐาน ซึ่งทุกคนจะต้องเข้าใจและรู้แจ้งในงานที่ตนรับผิดชอบ อันจะก่อให้เกิดผลสำเร็จของกลุ่มตามมา

#### 4. ทักษะในความสัมพันธ์กับกลุ่มเล็กและผู้อื่น (Social Skills)

นักเรียนทุกคนไม่ได้มาโรงเรียนพร้อมกับทักษะในการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น เพราะฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะช่วยนักเรียนในการสื่อสารการเป็นผู้นำ การไว้ใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา

ความขัดแย้ง ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะมนุษยสัมพันธ์และกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ครูควรสอบทักษะและมีการประเมินการทำงานของกลุ่มนักเรียนด้วย การที่จัดนักเรียนที่ขาดทักษะในการทำงานกลุ่มมาทำงานร่วมกันจะทำให้การทำงานนี้ไม่ประสบผลสำเร็จเพราะกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ไม่ได้หมายถึงแต่เพียงการจัดให้นักเรียนมานั่งทำงานเป็นกลุ่มเท่านั้น ซึ่งจุดนี้เป็นหลักการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD แตกต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมที่เคยใช้กันมานาน

จากทักษะการทำงานกลุ่มนี้เองที่จะทำให้นักเรียนช่วยเหลือ เอื้ออาทรในการถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน และมีการร่วมมือในกลุ่ม ดังนั้นทุกคนจึงเกิดการเรียนรู้ที่จะมีส่วนร่วมในการทำงานให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

#### 5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

กระบวนการกลุ่ม หมายถึง การให้นักเรียนมีเวลาและใช้กระบวนการในการวิเคราะห์ว่ากลุ่มทำงานได้เพียงใด และสามารถใช้ทักษะสังคมและมนุษยสัมพันธ์ได้เหมาะสม กระบวนการกลุ่มนี้จะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทำงานได้ผล ในขณะที่สัมพันธภาพในกลุ่มก็จะเป็นไปด้วยดี กล่าวคือ กลุ่มจะมีความเป็นอิสระโดยสมาชิกในกลุ่ม สามารถจัดกระบวนการกลุ่มและสามารถแก้ปัญหาด้วยตัวของพวกเขาเอง ทั้งนี้ข้อมูลย้อนกลับจากครูหรือเพื่อนนักเรียนที่เป็นผู้สังเกตจะช่วยให้กลุ่มได้ดำเนินการได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 3.8.2 ขั้นตอนการสอนแบบ STAD

STAD เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ โรเบิร์ต สลาวิน และคณะ (สุลัดดา ลอยฟ้า และ สมชาย รัตนทองคำ. 2545 : 1 – 2 ; อ้างอิงจาก Robert Slavin และคณะ) ได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน (Class Presentation) ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาของบทเรียนให้กับผู้เรียนทั้งชั้น ซึ่งจะใช้เทคนิควิธีการเสนอ / สอนรูปแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียนและการตัดสินใจของผู้สอนเป็นสำคัญ โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบการอธิบาย การเสนอบทเรียนเหมือนกับการสอนปกติ แต่จะแตกต่างกันที่การเสนอบทเรียนดังกล่าวจะต้องสัมพันธ์และเชื่อมโยงกับการเรียนหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องทำเป็นกลุ่มในขั้นต่อไปด้วย

ขั้นที่ 2 การศึกษาในกลุ่มย่อย (Team Study) กลุ่มย่อย ๆ หนึ่งจะประกอบด้วยผู้เรียนประมาณ 4 – 5 คน ซึ่งสมาชิกกลุ่มในแต่ละกลุ่มจะคละความสามารถทั้งแง่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ ผู้เรียนจะแยกทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาตามบัตรงาน / บัตรกิจกรรมหรือใบงานที่ผู้สอนกำหนด โดยกิจกรรมส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของการตอบประเด็น / คำถาม การอภิปราย การแก้ปัญหาาร่วมกัน การเปรียบเทียบคำตอบ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้พร้อมที่จะทำแบบทดสอบให้ได้คะแนนฐานของตนเอง แต่ละกลุ่มจะต้องติวและสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนเป็นอย่างดี เน้นการช่วยเหลือเพื่อนในทีมให้เรียนรู้เนื้อหาที่เรียนอย่างถ่องแท้ ซึ่งไม่มีใครจะเรียนหรือศึกษาเนื้อหาจบเพียงคนเดียว รู้คนเดียว โดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจเนื้อหา

ขั้นที่ 3 การทดสอบ (Test) หลังจากเรียนจบเนื้อหาตามหลักสูตร / แต่ละหัวเรื่องย่อยแล้ว ผู้เรียนจะต้องได้รับการทดสอบ ซึ่งระหว่างทำการทดสอบผู้เรียนทุกคนต้องทำข้อสอบตามความสามารถของตนโดยไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4 คะแนนความก้าวหน้า (Individual Improvement Scores) ความคิดที่อยู่เบื้องหลังของคะแนนในการพัฒนาตนเองของผู้เรียนคือ เป็นเป้าหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนพัฒนามลการเรียนรู้ของตนเองโดยจะต้องทำให้ได้ตามเป้าหมายนั้น ซึ่งหากตนเองมีความก้าวหน้าจะส่งผลต่อกลุ่มให้มีความก้าวหน้าเช่นกัน ผู้เรียนจะทำได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับการทำงานหนักเพิ่มมากขึ้นกว่าที่ทำมาแล้วในบทเรียนก่อน ๆ ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม (ถ้าคะแนนในการสอบต่ำกว่าคะแนนที่ได้ในครั้งก่อน คะแนนของกลุ่มก็จะลดลง) ผู้เรียนทุกคนจะมีคะแนนที่เป็น “ ฐาน ” ซึ่งได้จากการเฉลี่ยคะแนนในการสอบครั้งก่อน คะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนสำหรับกลุ่มขึ้นอยู่กับปริมาณการเพิ่มขึ้นของคะแนนตนเอง เมื่อเทียบ จากคะแนน “ ฐาน ” นั้นเอง

ขั้นที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ (Team Recognition) เกณฑ์การบรรลุเป้าหมายของกลุ่มเพื่อกลุ่มจะได้รางวัล จะถูกกำหนดไว้ชัดเจนแล้ว กล่าวคือกลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สรุปขั้นตอนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD ได้ดังนี้

#### สรุปขั้นตอนการสอนแบบ STAD

##### ขั้นการสอน

##### ขั้นนำ

1. บอกจุดประสงค์ของบทเรียน และระบุพฤติกรรมทางสังคมที่จะพัฒนา
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมที่จำเป็นสำหรับเนื้อหาใหม่

### ขั้นสอน

1. เสนอเหตุการณ์ที่เป็นปัญหา
2. เน้นให้ผู้เรียนหาคำตอบเองจากสื่อรูปธรรม
3. เชื่อมโยงความรู้ในมิติกับวิธีคิดคำนวณโดยสื่อรูปธรรม
4. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
5. เน้นกิจกรรมที่หลากหลายในการหาคำตอบ
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปทบทวนด้วยตนเอง

### ขั้นสรุป

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปทบทวนด้วยตนเอง
2. ครูคอยแก้ไขข้อสรุปให้ชัดเจน และเป็นระบบ

### ขั้นกิจกรรมกลุ่มย่อย

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาทำบัตรความรู้ ทำกิจกรรมจากบัตรงาน และตรวจคำตอบจาก

### บัตรเฉลย

2. นักเรียนต้องฟังพาดำกัน เน้นการร่วมมือกันเรียนรู้ และทักษะการทำงานกลุ่ม

### ขั้นการทดสอบย่อย

1. เพื่อประเมินความเข้าใจในบทเรียน ของสมาชิกแต่ละคน
2. นักเรียนไม่สามารถช่วยเหลือกันได้

### คะแนนความก้าวหน้า

1. เพื่อส่งเสริมการแข่งขันกับตนเอง
2. เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จเท่ากัน
3. เพื่อพัฒนาความมั่นใจ และเห็นคุณค่าของตนเอง

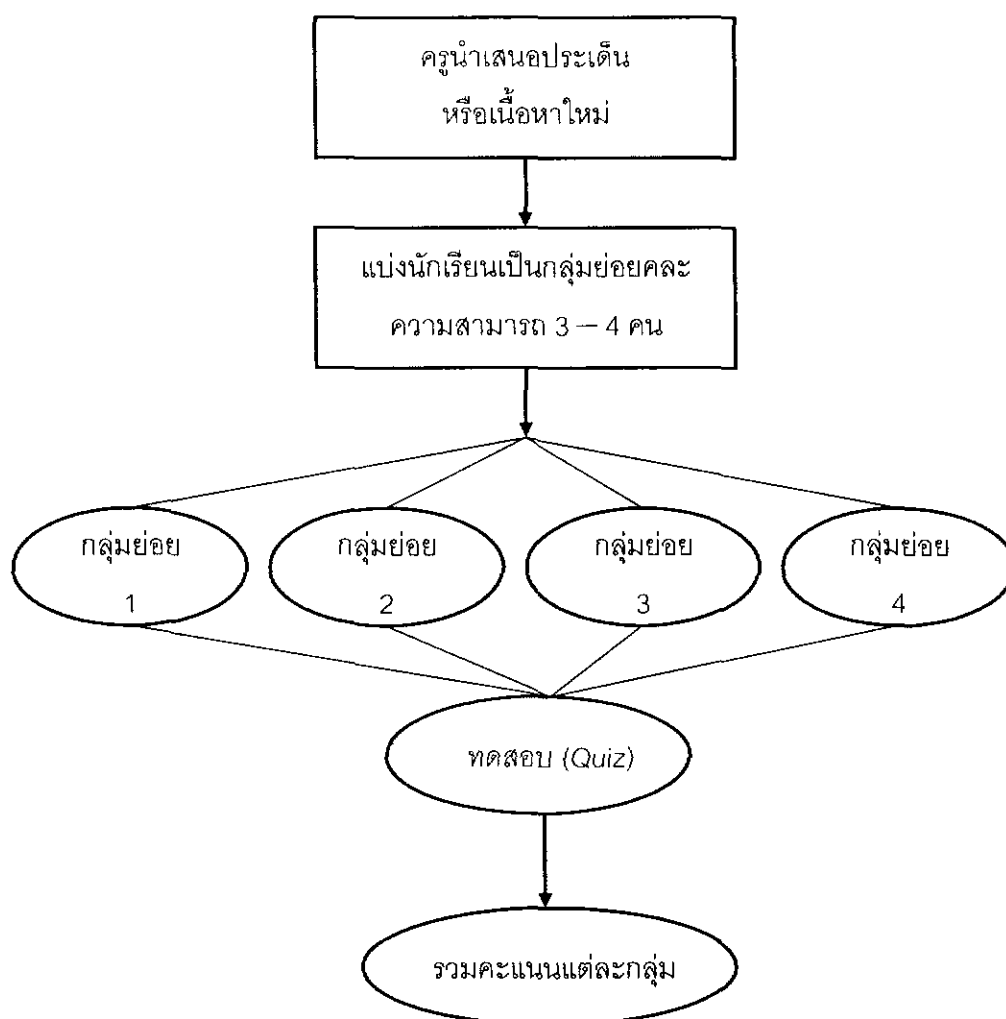
### กลุ่มที่ได้รับรางวัล

1. กลุ่มยอดเยี่ยม
2. กลุ่มเก่งมาก
3. กลุ่มเก่ง

### เรียนหน่วยต่อไป

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 161) ได้สรุปเป็นแผนภูมิการจัดกิจกรรมแบบ STAD ดังรูปภาพประกอบ 4

#### แผนภูมิการจัดกิจกรรมแบบ STAD



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิการจัดกิจกรรมแบบ STAD (สิริพร ทิพย์คง . 2545 : 161)

จากการศึกษาการเรียนแบบ STAD สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบ STAD เป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนอย่างมาก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองและกับเพื่อนๆ เป็นการเรียนร่วมกัน 4-5 คน โดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้ 1) ขั้นผู้สอนเป็นผู้เสนอเนื้อหาสาระต่อผู้เรียนทั้งชั้น 2) ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาสาระในกลุ่ม

ของตนเอง 3) ทำการวัดและประเมินผล 4) ตู้อะแนนความก้าวหน้าเป็นรายบุคคลและกลุ่ม 5) ขั้นตอนการยกย่อง ชมเชยกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

### 3.8.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ STAD

#### งานวิจัยต่างประเทศ

โบนาพาร์ท (Bonapart.1990 : 1911 - A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการจัดชั้นเรียนของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 240 คน ในพื้นที่แอตแลนติกตอนกลางของสหรัฐอเมริกา ผลปรากฏว่า วิธีการเรียนแบบ STAD มีการจัดชั้นเรียนที่ดีกว่า และแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างสูงกับผลสัมฤทธิ์และความภาคภูมิใจในตนเอง

นิโคลส์ (Nicnols.1994 : 460 - A) ได้ศึกษาประสิทธิภาพโครงสร้างของการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนเรขาคณิต จำนวน 81 คน สุ่มเข้ากลุ่มการเรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มที่สอนโดยการบรรยาย ศึกษา 5 ตัวแปร คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมุ่งเป้าหมาย ประสิทธิภาพในตนเอง การเห็นคุณค่าของการเรียนรู้จากงาน และการใช้ยุทธวิธีทางการคิด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยการบรรยาย และผลของตัวแปรต่าง ๆ ก็ดีกว่า โดยเฉพาะการใช้ยุทธวิธีทางการคิดสามารถใช้กระบวนการคิดที่ลึกซึ้งกว่า

ซูยานโต (Suyanto. 1999 : 3766A) ได้ศึกษาผลกระทบของ STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนประถมในเขตชนบทยอร์กยาการ์ตา (Yogyakarta) ของอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 , 4 และ 5 รวม 664 คน จากนักเรียนทั้งหมด 30 ห้องใน 10 โรงเรียน โดยที่ 5 โรงเรียนแรกจะเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีก 5 โรงเรียนหลังจะเป็นกลุ่มควบคุม การทดลองจะดำเนินการสอนโดยครูที่ผ่านการฝึกอบรมวิธีการสอนแบบ STAD กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบ STAD มีคะแนนสอบคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบบรรยาย และนักเรียนในกลุ่มทดลอง STAD มีเจตคติที่ดีต่อบรรยากาศในชั้นเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

### งานวิจัยในประเทศ

ศรไกร รุ่งรอด (2533 : 62) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 36 คน พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มยุรี สาสีวงศ์ (2535 : 120) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสตรีศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวนทั้งหมด 96 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 48 คน ใช้เวลาในการทดลอง 13 คาบ ๆ ละ 50 นาที ผลของการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอนก สีขาว (2543 : 44) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน และได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบตามคู่มือครู ผลของการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เชี่ยวชาญ เทพกุศล (2545 : 98 – 101) ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ใช้เวลาสอน 15 คาบ ๆ ละ 50

นาที ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนสอน

พรชัย จันทไทย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) และกิจกรรมตามคู่มือครูของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโจดนาตาล อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวนทั้งหมด 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน ใช้เวลาในการทดลอง 14 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที ผลของการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนที่เรียนโดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัญญา โพธิ์พลากร (2545:121) การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ (โดยใช้เทคนิค STAD และ TGT) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยของนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบ STAD พบว่าวิธีการสอนนี้สามารถทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในทางการเรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก และยังส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อีกด้วย

#### 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาชั้น ได้จำแนกไว้ 4 ระดับ ดังนี้ (Wilson. 1971 : 643 — 696)

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดเป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจ แก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาวาอะไรคือข้อมูลที่ต้องการ เพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphism and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัย

พฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยการคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจในนิยาม ทฤษฎีบท และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยามสัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาด

4.5 ความสามารถในการสร้างและทดสอบความถูกต้องของข้อสรุปนัยทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตร หรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การที่ผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผู้เรียนจะต้องมีคุณลักษณะดังนี้ การเข้าใจในคำถาม การมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ มองเห็นความสัมพันธ์ของแบบรูปต่าง ๆ

#### 4.1 ปัจจัยและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott : 1961 : 14 - 16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยาและการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว้່องประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว และการแสดงออกทางอารมณ์

แคร์รอล (Carroll, 1963 : 723 — 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียนและหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

ชญาณิชฐ์ พุกเถื่อน (2536 : 16 — 17) พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

1. ด้านลักษณะในการจัดระบบในโรงเรียนจะประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน และระยะทางจากโรงเรียนถึงสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ / กิ่งอำเภอ
2. ด้านคุณลักษณะของครูจะประกอบด้วย อายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ต่อหน้าที่ ทศนคติเกี่ยวกับนักเรียน ฯลฯ

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ความเอาใจใส่ในการเรียน ทักษะเกี่ยวกับการเรียน การสอน การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ฯลฯ

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้นนั้น มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะองค์ประกอบเกี่ยวกับตัวนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ร่างกาย สติปัญญา ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน ทักษะที่มีต่อรายวิชานั้น ๆ รวมถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคมของนักเรียน การอบรมเลี้ยงดู แต่สิ่งหนึ่งที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ การสอนของครูผู้สอนนั่นเอง

#### 4.2 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สาเหตุของการสอบตกและการออกจากโรงเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่ง เรวัต และคุปตะ (Rawat and Gupta, 1970 : 7-9) ได้กล่าวว่าอาจมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง หรือมากกว่านั้นโดยมีด้วยกันหลายประการ ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกร่วมในการมีส่วนร่วมกับการเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะการวัดผลไม่ดี
9. อายุน้อยหรือมากเกินไป
10. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก อพยพย้ายที่อยู่ เป็นต้น

สำหรับนักเรียนที่อ่อนวิชาคณิตศาสตร์นั้น วรวิ บุญสิงห์ (2525: 435) ได้กล่าวว่าเป็นนักเรียนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q.) อยู่ระหว่าง 75 – 90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30

2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่นๆ
3. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ
4. จำหลักหรือมโนคติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้
5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ
6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งของต่างๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป
7. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศสตร์น้อย สืบเนื่องจากการสอบตกวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง
8. เจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์
9. มีความกดดันและรู้สึกกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเอง และบางครั้งรู้สึก

ดุษฎีตัวเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนอื่นๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจในการเรียน หรือมีความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น

13. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาด้านการฟังและมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

สรุปได้ว่า สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีผลต่อการเรียนของนักเรียน คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอน การสร้างเจตคติ ความรู้สึกต่อการมีส่วนร่วม กิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะจัดหาวิธีการที่เหมาะสม นำมาใช้ในการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนของตนเอง เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
6. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
7. การดำเนินการทดลอง
8. การวิเคราะห์ข้อมูล
9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 2 ห้องเรียน 94 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน 94 คน ซึ่งมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน โดยประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2546

## 2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 2 ที่เป็นหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่ใช้ในโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ตามสาระการเรียนรู้สาระที่ 4 : พีชคณิต

- มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

## 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 10 คาบ โดยทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ปฏิบัติกิจกรรม 8 คาบ ทดสอบหลังเรียน 1 คาบ คาบละ 60 นาที

## 4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. แผนจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

## 5. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

### 5.1 เตรียมงานด้านวิชาการ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

5.1.2 ศึกษาการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

5.1.3 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- การเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD
- การเรียนการสอน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ โดยศึกษาจากงานวิจัยของ

1. ทรงชัย อักษรคิด เรื่อง กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูป โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ชีรา ลำดวนหอม เรื่อง กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูป และการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. กฤษณะ โสขุมมา เรื่อง กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูป และการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4. Angela S. Krebs เรื่อง ความเข้าใจในพีชคณิตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในหลักสูตรฉบับปรับปรุง (Middle Grades Students' Algebraic Understanding in a Reform Curriculum)

และได้ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ดังนี้

1. คู่มือการใช้กิจกรรมประกอบการเรียนการสอนโดยใช้แผ่นโปร่งใสเป็นสื่อ เรื่อง แบบรูปและลำดับ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. เอกสารประกอบการอบรมครูภาคฤดูร้อน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (22-25 เมษายน 2546) ของสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

3. แบบรูปและความสัมพันธ์ (Pattern & Relation) หนังสือสำหรับการพัฒนากระบวนการให้เหตุผล กระบวนการคิด และเชื่อมโยงความรู้ศาสตร์ต่างๆ โดย นวณน้อย เจริญผล

5.1.4 คัดเลือกบทเรียน โดยผู้วิจัยได้จัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ชุด คือ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปของรูปภาพและจำนวน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 แบบรูปจากการตัดกระดาษและแบบรูปจากโดมิโน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 แบบรูปจากการปูกระเบื้อง

## 5.2 ขั้นตอนการสร้างแผนจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

แผนจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ STAD โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และการจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 – 4 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ กรมวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ และคู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของ วัฒนาพร ระบับพุกซ์ (2542 : 82 – 182)

5.2.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องแบบรูปความสัมพันธ์

5.2.3 กำหนดรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD โดยใช้ชุดกิจกรรม มีขั้นตอนการทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ขั้นนำ           | สร้าง / กระตุ้น ความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน                                                                                                                                                                                                       |
| ขั้นกิจกรรม      | จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียน <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีส่วนร่วมในการเรียนรู้</li> <li>- มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้</li> <li>- กลุ่มประสบความสำเร็จ</li> <li>- นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้</li> </ul> |
| ขั้นวิเคราะห์    | อภิปรายผลงานและข้อความรู้ที่สรุปได้จากกิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                     |
| ขั้นสรุป/ประเมิน | สรุป/ประเมินผลการเรียนรู้ ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง                                                                                                                                                                                                         |

5.2.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามขั้นตอนในข้อ 5.2.3 เรื่องแบบรูปความสัมพันธ์ โดยแบ่งสาระการเรียนรู้ออกเป็น 8 คาบ

5.2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้จัดการเรียนรู้แบบ STAD โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะ แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ตรวจสอบความเที่ยงตรงของสาระการเรียนรู้ ภาษาที่ใช้และกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เพื่อแก้ไขปรับปรุง

5.2.6 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

กรรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 5.3 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

5.3.1 ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แต่ละชุด ผู้วิจัยได้ปรับรูปแบบชุดการเรียนรู้การสอนของฮุสตันและคนอื่น ๆ (Houston and others.1972 : 10 -15) ; คาร์ดาเรลลี (Cardarelli.1973 : 150) ; บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95 – 96) และธัญสินี ฐานา (2546 : 4) ได้มีส่วนประกอบดังนี้

- ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้
- คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะกิจกรรม
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุด

กิจกรรมการเรียนรู้แล้ว

- เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
- สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นมีวัสดุ – อุปกรณ์ อะไรบ้าง
- สาระการเรียนรู้ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้นักเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
- กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
- แบบฝึกทักษะ เป็นแบบฝึกหัดภายหลังการเรียนรู้
- แบบทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD แต่ละชุด

โดยสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ซึ่งมีทั้งหมด 4 ชุดกิจกรรม โดยใช้เวลาชุดกิจกรรมละ 2 คาบ โดยแต่ละกิจกรรม มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

**ขั้นที่ 1 ขั้นนำ** ครูเป็นผู้นำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ต่อนักเรียนทั้งชั้นในขั้นต้น ให้นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา ทบทวนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD แล้วให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันกำหนดแนวทางแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยกระตุ้น ตั้งคำถาม ให้นักเรียนสังเกตแบบรูปที่เกิดขึ้น แล้วสรุปประเด็นหรือสาระที่ได้ให้ชัดเจน

**ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม** ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 5 คน และชี้แจงการทำงานร่วมกัน ครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์กับนักเรียนในกลุ่มต่าง ๆ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD แล้วให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในกลุ่มเพื่อหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา

ในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่ม ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้ความช่วยเหลือ หรือใช้คำถามกระตุ้นตามกลุ่มต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการอภิปราย

**ขั้นที่ 3 ขั้นการนำเสนอของนักเรียน** ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ครั้งละกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยครูเป็นผู้บูรณาการแนวคิดจากการนำเสนอของนักเรียน สรุปเป็นประเด็นให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

นอกจากการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ มีวิธีการประเมินผลนักเรียนดังนี้

#### 1. ประเมินผลระหว่างเรียน (คะแนนกลุ่ม)

- ครูประเมินจากการเขียนแสดงวิธีแนวคิด / วิธีทำในการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD

2. ประเมินผลหลังเรียน (คะแนนรายบุคคล) ครูประเมินจากการเขียนแสดงวิธีแนวคิด/วิธีทำในการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาจากการให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลทางการเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ เป็นรายบุคคล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.3.2 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบพิจารณาแล้วนำเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้แก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของชุดกิจกรรม โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมตั้งแต่ 0.66 – 1.00

5.3.3 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อทำการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยพิจารณาใน 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการใช้ภาษา ด้านกิจกรรม โดยแบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ โดยกำหนดคะแนนของระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคือ

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับต้องปรับปรุง  
จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย โดยการ  
แปลความหมายจากข้อมูลที่ได้ดังต่อไปนี้

ระดับ 4.50 – 5.00 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 3.50 – 4.49 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับดี

ระดับ 2.50 – 3.49 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 1.50 – 2.49 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1.00 – 1.49 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

5.3.3 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์  
ที่ผ่านการประเมินคุณภาพแล้ว ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนโนนสะอาด  
ชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 49 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็น  
ผู้สอน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม แล้ว  
นำมาปรับปรุงก่อนที่จะนำไปให้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5.3.4 นำแบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและ  
ความสัมพันธ์ ให้นักเรียนทำการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD ซึ่ง  
เป็นแบบประเมินชุดเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญประเมิน

#### 5.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แต่ละ ชุด

แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเติมคำตอบจำนวน 5 ข้อ มีขั้นตอนใน  
การสร้าง ดังนี้

5.4.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ของชุด  
กิจกรรมแต่ละชุดทั้ง 4 ชุดกิจกรรม

5.4.2 สร้างแบบทดสอบย่อยเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ  
(ต้องการข้อสอบฉบับละ 5 ข้อ) ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ในแต่ละผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แล้วนำ  
แบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้อง  
ของสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและครอบคลุมของคำถาม

5.4.3 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

5.4.4 นำคำตอบที่ได้จากการทดสอบในข้อ 5.4.3 ในแต่ละฉบับมาตรวจให้คะแนนตอบถูกให้ 1 ตอบผิดให้ 0 นำแบบทดสอบมาคำนวณดัชนีความยาก ดัชนีค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบให้เหลือฉบับละ 5 ข้อ

**5.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์**  
ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

5.5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ขวาล แพร่ดกุล (2520 : 1 – 40) การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของ พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538 : 13 – 27) เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543 : 196 – 201) และหลักการวัดและประเมินผลการศึกษาของ พิชิต ฤทธิ์เจริญ (2545 : 95 – 161)

5.5.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถที่ต้องการวัดเพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

5.5.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 7 ข้อ และข้อสอบปรนัยแบบเติมคำตอบจำนวน 20 ข้อ รวมทั้งหมด 27 ข้อ (ต้องการข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ตามเกณฑ์ จำนวน 15 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ และข้อสอบปรนัยแบบเติมคำตอบจำนวน 10 ข้อ)

5.5.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและชี้แนะข้อบกพร่อง แล้วนำไปแก้ไขตามคำแนะนำ

5.5.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขตามคำชี้แนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

- คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
 คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
 คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.5.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC) ตั้งแต่ 0.66 – 1.00

5.5.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ซึ่งได้ผ่านการเรียนเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์มาแล้ว จำนวน 115 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

5.5.8 นำแบบทดสอบปรนัยมาคำนวณดัชนีความยาก คำนวณได้ 0.23 – 0.76 ดัชนีค่าอำนาจจำแนก คำนวณได้ 0.23 - 0.66 แบบทดสอบอัตนัยคำนวณดัชนีความยาก คำนวณได้ 0.33 – 0.57 และดัชนีค่าอำนาจจำแนก คำนวณได้ 0.56 - 0.89

5.5.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 114 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยแบบทดสอบปรนัยใช้ KR-20 ได้ 0.72 แบบทดสอบอัตนัยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ 0.57 แล้วคัดเลือกข้อสอบให้เหลือเพียง 15 ข้อ เป็นข้อสอบอัตนัย 5 ข้อ ข้อสอบปรนัยแบบเติมคำตอบ 10 ข้อ

#### เกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบอัตนัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบเขียนตอบที่มีหลายคำตอบจากคู่มือการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2546 : 52) และได้นำเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบดังกล่าวมาใช้เป็นเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบอัตนัยในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ดังนี้

#### ระดับคะแนน

#### เกณฑ์การให้คะแนน

- |   |                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | ตอบได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายเหตุผลได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งแสดงแนวคิดเชิงเปรียบเทียบ |
| 3 | ตอบได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายเหตุผลได้อย่างชัดเจน                                    |
| 2 | ตอบได้ถูกต้อง และสามารถอธิบายเหตุผลได้เป็นบางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน                    |

- 1                      ตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้
- 0                      ให้คำตอบไม่ถูกต้อง และไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้

## 6. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 60)

ตาราง 2 แบบแผนการทดลองแบบ One – Group Pretest – Posttest Design

| กลุ่ม | สอบก่อน        | ทดลอง | สอบหลัง        |
|-------|----------------|-------|----------------|
| E     | T <sub>1</sub> | X     | T <sub>2</sub> |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

|                |     |                                                |
|----------------|-----|------------------------------------------------|
| E              | แทน | กลุ่มทดลอง                                     |
| X              | แทน | การทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD |
| T <sub>1</sub> | แทน | การทดสอบก่อนเรียน                              |
| T <sub>2</sub> | แทน | การทดสอบหลังเรียน                              |

## 7. การดำเนินการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาและทดลอง เพื่อศึกษาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

7.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (คะแนนรายบุคคล) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบปรนัยวัดผลทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ

7.2 ทำการทดลองโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งจัดเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งหมด 4 ชุด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ละ 2 คาบ สำหรับการเรียนการสอนแต่ละกิจกรรมจะมีการเก็บคะแนนเพื่อประเมินผลระหว่างเรียน (คะแนนกลุ่ม) จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ชุดกิจกรรม

7.3 ครูดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชุดกิจกรรมแล้ว ทำการประเมินผลหลังเรียน (คะแนนรายบุคคล) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบสมมติฐาน ดำเนินการดังต่อไปนี้

8.1 วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย จากการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และนักเรียนจำนวน 41 คน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ของผู้เชี่ยวชาญและของนักเรียน มาใช้เป็นสถิติ เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

8.2 พิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยพิจารณาจากคะแนนของแบบทดสอบปรนัยของแต่ละบุคคล ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

8.3 พิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยพิจารณาจากคะแนนรวมของแบบทดสอบปรนัยและอัตนัยของแต่ละบุคคล ถ้ารวมแล้วมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนรวม ก็ถือว่าผ่านเกณฑ์การเรียน

## 9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

### 9.1 สถิติพื้นฐาน

#### 9.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{ความถี่ที่สนใจ} \times 100}{\text{จำนวนรวมทั้งหมด}}$$

(พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545 : 191)

#### 9.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ

|           |     |                |
|-----------|-----|----------------|
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ย      |
| $\sum X$  | แทน | ผลรวมของข้อมูล |
| $N$       | แทน | จำนวนข้อมูล    |

(พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545 : 176)

### 9.1.3 ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร

$$S_i^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ

|              |     |                                        |
|--------------|-----|----------------------------------------|
| $S_i^2$      | แทน | ค่าความแปรปรวนของคะแนน                 |
| $\sum X^2$   | แทน | ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง |
| $(\sum X)^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง         |
| N            | แทน | จำนวนของคนในกลุ่มตัวอย่าง              |

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 77)

## 9.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

### 9.2.1 ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Validity) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ

|          |     |                                                  |
|----------|-----|--------------------------------------------------|
| IOC      | แทน | ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ |
| $\sum R$ | แทน | ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ           |
| N        | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ                                |

(Rowinelli and Hambleton 1977 อ้างใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 249)

### 9.2.2 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

- ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย คำนวณหาจากสูตร KR-20

$$r_{kk} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum p_q}{\sigma^2} \right]$$

เมื่อ

|            |     |                                     |
|------------|-----|-------------------------------------|
| $r_{kk}$   | แทน | ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ    |
| $k$        | แทน | จำนวนข้อสอบ                         |
| $p$        | แทน | สัดส่วนของคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ     |
| $q$        | แทน | สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ     |
| $\sigma^2$ | แทน | คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ |

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 215)

- ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) จากสูตรของครอนบัค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ

|             |     |                                               |
|-------------|-----|-----------------------------------------------|
| $\alpha$    | แทน | สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (สัมประสิทธิ์แอลฟา) |
| $n$         | แทน | จำนวนข้อคำถาม                                 |
| $\sum S_i'$ | แทน | ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ         |
| $S_i''$     | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ                |

(พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545 : 158)

## 9.2.3 คำนวณดัชนีความยาก (p)

- คำนวณดัชนีความยาก (p) และดัชนีค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบชนิดปรนัย ใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

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

เมื่อ

|   |     |                                                    |
|---|-----|----------------------------------------------------|
| p | แทน | ดัชนีความยาก                                       |
| R | แทน | จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก                        |
| N | แทน | จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด                    |
| B | แทน | ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ                      |
| U | แทน | จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์ |

|       |     |                                                       |
|-------|-----|-------------------------------------------------------|
| L     | แทน | จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ |
| $n_1$ | แทน | จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์                          |
| $n_2$ | แทน | จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์                       |

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 196 - 199)

- คำนวณดัชนีความยาก ( $P_D$ ) และดัชนีค่าอำนาจจำแนก ( $D$ ) ของแบบทดสอบชนิดอัตนัย โดยใช้สูตรของ D.R. Whitney and D.L.Sabers เป็นวิธีวิเคราะห์โดยตรวจข้อสอบและเรียงคะแนนจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย แล้วแบ่งผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน โดยใช้เทคนิค 25% แล้วใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$P_D = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\text{mid}})}{2N(X_{\text{max}} - X_{\text{min}})}$$

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\text{max}} - X_{\text{min}})}$$

เมื่อ

|                  |     |                                      |
|------------------|-----|--------------------------------------|
| $P_D$            | แทน | ดัชนีความยาก                         |
| D                | แทน | ดัชนีค่าอำนาจจำแนก                   |
| $S_U$            | แทน | ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง               |
| $S_L$            | แทน | ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน               |
| N                | แทน | จำนวนผู้สอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน |
| $X_{\text{max}}$ | แทน | คะแนนที่ผู้สอบทำได้สูงสุด            |

$X_{min}$  แทน คะแนนที่ผู้สอบทำได้ต่ำสุด

(พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545 : 149-150)

### 9.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ใช้สถิติการทดสอบ ค่าเฉลี่ย

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ใช้สถิติการทดสอบ t-test dependent

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}, \quad df = N - 1$$

เมื่อ

|            |     |                                                                                                                                                                           |
|------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sum D$   | แทน | ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบ (แบบทดสอบปรนัย) หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD กับก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD            |
| $\sum D^2$ | แทน | ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบ (แบบทดสอบปรนัย) หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD กับก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD |
| N          | แทน | จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง                                                                                                                                             |

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104)

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 ใช้สถิติการทดสอบ t – test one group

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} ; df = n - 1$$

เมื่อ

|           |     |                               |
|-----------|-----|-------------------------------|
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง     |
| $\mu_0$   | แทน | ค่าเฉลี่ยของประชากร           |
| s         | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน          |
| n         | แทน | จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง |

(ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541 : 182 – 183)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการอ่านผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

|             |     |                                                                                                          |
|-------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sum D$    | แทน | ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์            |
| $\sum D'$   | แทน | ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ |
| $\bar{X}_1$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัย                                                                |
| $\bar{X}_2$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัยและอัตนัย                                                       |
| $\mu_0$     | แทน | ค่าเฉลี่ยของเกณฑ์การเรียนรู้ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ (15 คะแนน คิดเป็น 50 % ของคะแนนเต็ม 30 คะแนน)  |
| s           | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                                                                     |
| n           | แทน | จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง                                                                            |
| t           | แทน | ค่าที่ใช้พิจารณา (t-test )                                                                               |

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญและนักเรียน
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ กับเกณฑ์การเรียนรู้ 50%

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญและนักเรียน ปรากฏผลดังนี้ ในตาราง 3 และ ตาราง 4

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

| ชุดกิจกรรม<br>คณิตศาสตร์ | รายการประเมิน |                |                  | ค่าเฉลี่ย | s    | ผลการประเมิน |
|--------------------------|---------------|----------------|------------------|-----------|------|--------------|
|                          | ด้านเนื้อหา   | ด้านการใช้ภาษา | ด้านกิจกรรมกลุ่ม |           |      |              |
| 1                        | 4.67          | 4.78           | 4.80             | 4.75      | 0.07 | ดีมาก        |
| 2                        | 4.83          | 4.89           | 4.80             | 4.84      | 0.04 | ดีมาก        |
| 3                        | 4.56          | 4.67           | 4.53             | 4.58      | 0.07 | ดีมาก        |
| 4                        | 4.56          | 4.67           | 4.53             | 4.58      | 0.07 | ดีมาก        |
| ภาพรวม                   | 4.65          | 4.75           | 4.66             | 4.68      | 0.05 | ดีมาก        |

จากตารางแสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า โดยภาพรวมของการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ย 4.68 ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 มีค่าเฉลี่ยจากการประเมินเท่ากับ 4.84 รองลงมาได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 และ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยจากการประเมินเท่ากับ 4.75 , 4.58 และ 4.58 ตามลำดับ

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยนักเรียน

| ชุดกิจกรรม<br>คณิตศาสตร์ | รายการประเมิน |                |                  | ค่าเฉลี่ย | s    | ผลการประเมิน |
|--------------------------|---------------|----------------|------------------|-----------|------|--------------|
|                          | ด้านเนื้อหา   | ด้านการใช้ภาษา | ด้านกิจกรรมกลุ่ม |           |      |              |
| 1                        | 3.65          | 3.88           | 3.97             | 3.83      | 0.07 | ดี           |
| 2                        | 3.96          | 3.79           | 3.87             | 3.87      | 0.08 | ดี           |
| 3                        | 4.17          | 3.93           | 4.08             | 4.06      | 0.12 | ดี           |
| 4                        | 4.04          | 3.93           | 4.05             | 4.00      | 0.06 | ดี           |
| ภาพรวม                   | 3.95          | 3.88           | 3.99             | 3.94      | 0.05 | ดี           |

จากตารางแสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า โดยภาพรวมของการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากนักเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.94 ผลการประเมินอยู่ในระดับดี สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 มีค่าเฉลี่ยจากผลการประเมินเท่ากับ 4.06 รองลงมาได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 และ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยจากผลการประเมินเท่ากับ 4.00 , 3.87 และ 3.83 ตามลำดับ

จากตาราง 3 และตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากผู้เชี่ยวชาญและนักเรียน ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากและระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ โดยการนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้ t-test dependent ปรากฏผลดังนี้ในตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง

|          | n  | $\bar{X}_1$ | $\sum D$ | $\sum D^2$ | t        |
|----------|----|-------------|----------|------------|----------|
| Pretest  | 41 | 0.0975      | 121      | 545        | 8.7188** |
| Posttest | 41 | 3.0487      |          |            |          |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{(.01, df = 40)} = 2.423$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 5 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ กับเกณฑ์การเรียน 50% โดยใช้ t-test one group ตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้กับเกณฑ์การเรียน 50 % เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

| n  | $\bar{X}_2$ | s       | $\mu_0$ | t       |
|----|-------------|---------|---------|---------|
| 41 | 5.5365      | 26.9454 | 15      | -2.2488 |

$$t_{(.01, df = 40)} = 2.423$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 6 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์การเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์การเรียน สอบได้ต่ำกว่าเกณฑ์การเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาโดยมีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

#### สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐานและวิธีการศึกษาค้นคว้า

##### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

##### สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สูงกว่าเกณฑ์การเรียน 50%
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สูงกว่าเกณฑ์การเรียน 50%

##### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

##### 1. ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

###### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 2 ห้องเรียน 94 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน 94 คน ซึ่งมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน โดยประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2546

## 2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 2 ที่เป็นหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่ใช้ในโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ตามสาระการเรียนรู้สาระที่ 4 : พีชคณิต

- มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

## 3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. แผนจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ชุด ดังนี้
  - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปของรูปภาพและจำนวน
  - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน
  - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 แบบรูปจากการตัดกระดาษและแบบรูปจากโดมิโน
  - ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 แบบรูปจากการปูกระเบื้อง
3. แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ นำไปหาค่าดัชนีความยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยได้ค่าดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.66 และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.72 แบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ นำไปหาค่าดัชนีความ

ยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยได้ค่าดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.57 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.56 – 0.89 และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$  - Coefficient) เท่ากับ 0.57

#### 4. วิธีดำเนินการทดลอง

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้และผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนโดยตนเองโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (เฉพาะแบบทดสอบปรนัย) ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre – test)

4. ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง จำนวน 45 คน รวมเวลาใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 8 คาบ

5. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ (แบบทดสอบปรนัยและอัตนัย) ทดสอบหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้ว ซึ่งแบบทดสอบปรนัยเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกผลการสอบโดยแยกคะแนนของแบบทดสอบออกเป็นคะแนนของแบบทดสอบปรนัย คะแนนของแบบทดสอบอัตนัย และคะแนนรวมของแบบทดสอบปรนัยและอัตนัย โดยใช้คะแนนของแบบทดสอบปรนัยเป็นคะแนนหลังเรียน (Post – test)

6. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติ  $t$  – test dependent

5.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์กับเกณฑ์การเรียนรู้ โดยใช้สถิติ  $t$  – test one group

## สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ จำนวน 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างพบว่า ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก จากนักเรียนอยู่ในระดับดี โดยจำแนกเป็นรายชุดดังนี้

ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปของรูปภาพและจำนวน มีค่าเฉลี่ย 4.75 ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน มีค่าเฉลี่ย 4.84 ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 แบบรูปจากการตัดกระดาษและแบบรูปจากโดมิโน มีค่าเฉลี่ย 4.58 ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 แบบรูปจากการปูกระเบื้อง มีค่าเฉลี่ย 4.58 ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก

ผลการประเมินคุณภาพจากนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปของรูปภาพและจำนวน มีค่าเฉลี่ย 3.83 ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน มีค่าเฉลี่ย 3.87 ผลการ

ประเมินอยู่ในระดับ ดี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 แบบรูปจากการตัดกระดาษและแบบรูปจากโดมิโน มีค่าเฉลี่ย 4.06 ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 แบบรูปจากการปูกระเบื้อง มีค่าเฉลี่ย 4.00 ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี

จึงสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ เมื่อเทียบกับเกณฑ์การเรียนรู้ 50% ต่ำกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ค้นพบจากการทดลองสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ในบางประเด็น โดยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบร่วมมือ ทำกิจกรรมร่วมกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการสอน แต่ต่ำกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบโดยได้ศึกษาหลักสูตรการศึกษาค้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายละเอียดเกี่ยวกับหลักการสร้างและวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ พร้อมกับสร้างแบบทดสอบย่อยสำหรับทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้เพื่อศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อีกทั้งได้ผ่านการตรวจ

สอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา การใช้ภาษาและกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้ มีลักษณะเป็นสื่อประสม ซึ่งประกอบด้วย อุปกรณ์ รูปภาพ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย และกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาจัดเป็นระบบ ความหลากหลายของสื่อ ซึ่งต่างจากกระบวนการเรียนรู้แบบเดิม ๆ จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาร์มสตรอง (Armstrong. 1972 : 5669-A) บราวน์เลย์ (Brawley.1975:4280-A) และสอดคล้องกับคำกล่าวของ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร (2526 : 5-6) ที่กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการสอนว่าเป็นศูนย์รวมความสนใจของผู้เรียน มีความอยากรู้อยากเรียนมากขึ้น

1.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคแบบ STAD นักเรียนได้รับทราบผลของคะแนนความก้าวหน้าของตนเอง ทำให้นักเรียนได้ทราบว่ากลุ่มของตนเองมีคะแนนของกลุ่มอยู่ในระดับใด นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะทำให้คะแนนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ แกรี่ และ คิงสเลย์ (Garry and Kingsley.1970 : 7 - 8) ซึ่งได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ต้องมีวัตถุประสงค์หรือแรงจูงใจ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542 : 6) กล่าวว่า การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีย่อมขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ แรงจูงใจทำให้เกิดความอยากเรียน (Motivation) ผู้สอนจะต้องจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากที่จะเรียน จะทำให้มีความพร้อมและเจตคติตามมา

ดังนั้นด้วยเหตุผลดังกล่าว ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จึงมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเหมาะสมแก่การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ในช่วงชั้นที่ 3 อีกทั้งยังเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น และจากผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก จากนักเรียนอยู่ในระดับดี ซึ่งจะเห็นว่าการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญสูงกว่าจากนักเรียน เป็นเพราะผู้เชี่ยวชาญมีความพร้อม ความถนัด วุฒิภาวะ มีการถ่ายทอดความรู้ มีประสบการณ์ในการฝึกฝน และมีความเชี่ยวชาญในด้านคณิตศาสตร์มาเป็นอย่างดี ยิ่ง มากกว่านักเรียนอยู่แล้ว ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของนักการศึกษา อาทิเช่น กัทรี (จำเนียร ชวงโชติ และ คณะ. 2518 : 39 ; อ้างอิงจาก Guthrie.1959) ; ออกเซนไดน์ (Oxendine.1968 : 15 - 16) ; ฮอทชคิส (วิชัย ดิสสระ. 2535 : 171 ; อ้างอิงจาก Hotchkis) ; จำเนียร ชวงโชติ และคณะ (2520 :7-12) ; ประสาท อิศรปริดา (2523 : 8) ; ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542 : 6) ; ชัยศักดิ์ สิลลาจรัสกุล (2543 : 160) และ

ดวงเดือน ศาสตร์ภทร (2546 : 83) ที่กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และองค์ประกอบของการเรียนรู้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีภรณ์ ณะวงศา (2542:74) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนแบบ TEAM - GAMES – TOURNAMENT แบบ STUDENT – ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู ; อัญญา โพธิ์พลากร (2545:128) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ และ ทรงชัย อักษรคิด (2546:37) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แบบรูปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในข้อ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เป็นการสอนที่จัดให้นักเรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งสมาชิกทุกคนจะมีความรับผิดชอบร่วมกัน ดังนั้นสมาชิกจะมีการช่วยเหลือในการเรียนรู้ภายในกลุ่ม โดยนักเรียนที่เรียนเก่งจะสามารถเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดีจะช่วยอธิบายให้นักเรียนที่เรียนปานกลาง และอ่อน ให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เพราะเป็นวัยเดียวกัน เป็นเพื่อนกัน นักเรียนที่เรียนอ่อนจึงกล้าที่จะซักถามเมื่อยังไม่เข้าใจ ประกอบกับเป็นการอธิบายเป็นตัวอย่างจึงทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น จึงมีส่วนช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งตรงกับคำกล่าวของ จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1989 :235 – 237) ที่กล่าวว่า เด็กเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดีจะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของเด็กอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้เด็กได้รับความเข้าใจและความสนใจมากยิ่งขึ้น

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์การเรียน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์การเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานในข้อ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

3.1 นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ต่างกัน มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน และมีความรับผิดชอบแตกต่างกัน บางครั้งนักเรียนกลุ่มเก่งก็ไม่สามารถที่จะอธิบายให้นักเรียนกลุ่มอ่อน เข้าใจได้ เนื่องจากนักเรียนกลุ่มอ่อนไม่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เลยหรือมีก็น้อยมาก ทำให้นักเรียนกลุ่มเก่งมีความท้อแท้ในการอธิบาย และนักเรียนกลุ่มอ่อนในบางครั้งก็ไม่ได้สนใจกับกิจกรรมการเรียนรู้เท่าที่ควรเพราะคิดว่าตนเองไม่สามารถที่จะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ จึงมีผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ สุพิศ ตระกูลศุภชัย (2547 : 30) ที่กล่าวว่า ผู้ที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความเชื่อในความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์สูง ซึ่งผู้ที่มีการรับรู้ทางบวกจะก่อให้เกิดความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

3.2 เวลาที่กำหนดให้นักเรียนเรียนรู้ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ ในกระบวนการกลุ่ม นั้นเวลาค่อนข้างมีจำกัด นักเรียนกลุ่มเก่งจึงยังไม่สามารถที่จะอธิบายให้เพื่อนนักเรียนในกลุ่มให้เข้าใจ ได้มากเท่าที่ควร จึงมีผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ ซึ่งตรงกับคำกล่าวของ แครร์รอล (Carroll, 1963 : 723 – 733) ที่กล่าวว่าอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยเชื่อว่าเวลามีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

3.3 ในเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ นักเรียนจำเป็นที่จะต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่อง ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นอย่างดี แต่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวน้อยมาก จึงมีผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์การเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ ธัญสินี ฐานา (2546:76) ที่กล่าวว่านักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จ ส่วนใหญ่เกิดมาจากการมีข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งถือว่าเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาจึงทำให้หลังจากที่นักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนที่นักเรียนจะได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้

### ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยพบข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้า สรุปได้ดังนี้

1. ในขณะที่นักเรียนดำเนินกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน นักเรียนกลุ่มเก่งมีความพยายาม มีความตั้งใจ แต่ยังไม่ค่อยมีความมั่นใจในตนเองจึงมักจะมาปรึกษาหารือกับนักเรียนกลุ่มเก่งกลุ่มอื่น ๆ ด้วยกันเสียก่อน หลังจากที่มีมั่นใจว่าคำตอบเหมือนกันจึงแยกย้ายไปประจำกลุ่มของตนเองเช่นเดิม
2. ในขณะที่นักเรียนดำเนินกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน นักเรียนกลุ่มอ่อนส่วนใหญ่มักจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็น มักจะรอลอกคำตอบจากนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลางเสมอ ถึงแม้ว่านักเรียนกลุ่มเก่งจะพยายามอธิบาย
3. นักเรียนบางกลุ่มมีความรับผิดชอบสูงมาก จะนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนผ่านไปแล้วมาสอนกันในเวลาว่าง

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- 1.1 ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของนักเรียนของท่านเอง
- 1.2 การกำหนดเวลาในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ควรจะวิเคราะห์ความสามารถของการเรียนรู้ของนักเรียนของท่านก่อนเพราะจะได้ให้เวลาที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะเวลาในการทำกิจกรรมกลุ่ม
- 1.3 ในการวัดและประเมินผลควรจะเป็นการวัดผลจากสภาพจริงมากกว่าที่จะนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์

#### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

- 2.1 ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ที่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 2.2 ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ที่อยู่ในช่วงชั้นที่ 3
- 2.3 ควรทำการวิจัยในเรื่อง เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ โดยดัดแปลงหรือปรับปรุง

เนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนอื่นๆ

2.4 ควรตัดเนื้อหาสาระการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 แบบรูปของรูปภาพ และจำนวน ในบางส่วนออก ในกรณีที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์มาจากช่วงชั้นที่ 1 และ 2 เพราะในการทำวิจัยในครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างไม่มีรู้พื้นฐานเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์มาจากช่วงชั้นที่ 1 และ 2 เลย

2.5 ควรสร้างเครื่องมือการวัดผลและประเมินผลที่สามารถวัดผลจากสภาพจริงมากกว่าที่จะนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). คู่มือการประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- กาญจนา สุจินะพงษ์. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ร่วม. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติ พัฒนตระกูลสุข. (2546 , พฤษภาคม - กรกฎาคม). แบบรูปของทศนิยมซ้ำในระดับมัธยมต้น. วารสารคณิตศาสตร์. 47(536 - 538) : 26 - 29.
- กฤษณะ โสขุม. (2546). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.
- กฤษณี คำชาย. (2540). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119.
- กรมวิชาการ , กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). รายงานการประเมินผลคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2538. สำนักทดสอบการศึกษา . กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- กรมวิชาการ และคณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. (2544). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- โกเมน อรัญเวช. (2538) . ผลของการสอนทบทวนตามรูปแบบ เอส ที เอ ดี ที่มีผลต่อคะแนนสอบปลายภาควิชาคณิตศาสตร์และทัศนเชิงปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(การมัธยมศึกษา) เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ . ถ่ายเอกสาร.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). ชุดการเรียนการสอน สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

- จรรยา ภูอุดม. (2544). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การศึกษาคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จำเนียร ช่วงโชติ และคณะ. (2518). *ทฤษฎีการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- . (2523). *จิตวิทยาการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ฉลองชัย สุวัฒนบุรณ. (2528). *การเลือกและการใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ชยานิษฐ์ พุกเถื่อน. (2536). *การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- ชาวล แพรัตกุล. (2520). *เทคนิคการเขียนข้อสอบ*. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). *เอกสารคำสอนวิชา หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชาญชัย อาจิมสมาจาร. (2533, มีนาคม). *การเรียนรู้แบบร่วมมือ*. ประชากรศึกษา. 40(6).
- ชีรา ลำดอนหอม. (2546). *กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูปและการให้เหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชม ภูมิภาค. (2524). *เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา*. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เชียวชาญ เทพกุล. (2545). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2522). *หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เรือนแก้วการพิมพ์.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม. (2538, กันยายน – ตุลาคม). *การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ*. คณิตศาสตร์. 39(444-445) : 51.

- ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์. (2546). การเรียนรู้. สารานุกรมศึกษาศาสตร์. 28 : 82 – 92.
- ทรงชัย อักษรคิด. (2546). กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูป โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานินท์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ :  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธัญสินี ฐานา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิด  
คำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ :  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นันทิยา จิตภิรมย์. (2532). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนที่ใช้สอนเรื่อง พหุนาม ใน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินูญานินท์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุชลดา ส่องแสง. (2540). การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานินท์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นงลักษณ์ อ่วยสุข. (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในโครงการพัฒนาความเป็นเลิศของนักเรียนจังหวัด  
สุพรรณบุรีที่ได้รับการสอนโดยวิธีการเรียนแบบสหร่วม ใจกับวิธีการเรียนแบบปกติ. ปรินูญานินท์  
กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่าย  
เอกสาร.
- นวนน้อย เจริญผล. (2545). แบบรูปและความสัมพันธ์. กรุงเทพฯ : ยูแพดอินเตอร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญฤทธิ์ คงคาเพชร. (2526). การผลิตสื่อการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปทุมวัน.
- ปฐมพร อาสนวิเชียร. (2541). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความ  
ภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน  
แบบเป็นรายคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู.  
ปรินูญานินท์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ  
โรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ประสาธ อิศรปริดา. (2518). *ธรรมชาติและกระบวนการเรียนรู้*. กอสินธุ์ : จินตทัศน์.
- . (2523). *จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน*. กรุงเทพฯ : กราฟิการ์ต.
- ปรียา ตรีศาสตร์. (2530). *การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท 402) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทย และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต หนองมหาวิทยาของรัฐ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซน. (2536). *วิธีการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน*. เอกสารประกอบการบรรยาย กรุงเทพฯ : อัดสำเนา.
- เป็รื่อง กุมท. (2520). *เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรชัย จันทไทย. (2545). *การเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) และกิจกรรมตามคู่มือครูของ สสวท*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- พรรณรัตน์ เ่งธรรมสาร. (2533 , กุมภาพันธ์). *การเรียนรู้แบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน*. สารพัฒนา หลักสูตร. 95 : 35 – 37.
- พรศรี บุญรอด. (2545). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิ์จุญ. (2545). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : แฮัส ออฟ เคอร์มัสท์.
- เพ็ญประภา แสนลี. (2542). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่อง พหุนามชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- มยุรี สาลิวศ์. (2535). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุภาพร เทพสุริยานนท์. (2546). ผลการเรียนรู้วิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. ปรินญานิพนธ์ ศษ.ม. (สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2525). กิจกรรมสำหรับเด็กวัยก่อนเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. (2541). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคทางการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2539). เทคนิคทางการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- . (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วนา ชลประเวศ. (2526). การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการสอบที่มีต่อผลฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วัชรีย์ บุรณสิงห์. (2525). การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล. เอกสารการสอน ชุดวิชาคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8 – 15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วัชรีย์ ชันเชื้อ. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วัฒนาพร ระจับทุกษ์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอล ที เพรส.

- วาสนา ขาวหา . (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย ดิสสระ. (2535). การพัฒนาหลักสูตรและการสอน . กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรการสอน- มิตินิใหม่ . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : ธเนศวรการพิมพ์.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57วิธีสอน . กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริภรณ์ ณะวงศ์ษา . (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TEAM - GAMES – TOURNAMENT แบบ STUDENT – ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู . ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2542?). คู่มือการใช้กิจกรรมประกอบการเรียนการสอนโดยใช้แผ่นโปร่งใสเป็นสื่อ เรื่อง แบบรูปและลำดับ กิจกรรมประกอบการเรียนการสอนโดยใช้แผ่นโปร่งใสเป็นสื่อ เรื่อง การให้เหตุผล คู่มือการใช้กิจกรรมคณิตศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะการคิดโดยใช้แผ่นโปร่งใสเป็นสื่อ. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- . (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย. (2546). แบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนากระบวนการคิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : เอกสารประกอบการอบรมครูภาคฤดูร้อน สมาคมฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช จำราญราษฎร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). เตรียมให้พร้อมสำหรับอนาคต : การศึกษาเปรียบเทียบทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา . กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สุดารัตน์ ไม้พงสาวงค์. (2543). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สุนันท์ แสงงามมงคล. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลอการิทึม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนานหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุพิศ ตระกูลคุชชัย. (2547). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาพร บุญหนัก. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. (2531, กุมภาพันธ์). การเรียนการสอนแบบร่วมมือ . วิทยากรย . 86(6) : 4 – 8.
- สุลัดดา ลอยฟ้า และ สมชาย รัตนทองคำ. (2545?). Cooperative Learning STAD TGT Jigsaw II CIRC GI . ขอนแก่น : ฝ่ายพัฒนาบุคคล มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2533). เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8 - 15 . กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมรวย ทองคำ. (2547). ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตจริงเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540) . การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ . ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- . (2544 , พฤศจิกายน – ธันวาคม 43 – มกราคม 44). แนวคิดในการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์. 44(506 – 508) : 34.

- อัณณา โพธิ์พลากร. (2545). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารี ลัดหนวี. (2539). การเรียนแบบร่วมมือ. *สารานุกรมศึกษาศาสตร์*. 15 : 89 – 93.
- เอนก สีขาว. (2543). *การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน และได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนแบบตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Ajose , Sunday A. and Joyner , Virginia G. (1990). "Cooperative Learning : The Rebirth Effective Teaching Strategy , " *Educational Horizons* . 197 – 201 ; Summer.
- Armstrong , Jane. (1972 , April). "The Development and Evaluation of a Multi-Media Self Instructional Package in Beginning France at Iarrow Country Junior College, " *Dissertation Abstracts*. 32 : 5669A.
- Baroody , Arthur J. (1993). *Problem Solving , Reasoning , and Communication , K-8. Helping Children Think Mathematically* . New York : Macmillan Publishing Company.
- Bloom , Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain*. New York : David McKay Company , Inc.
- Bonapart , Edward Paul Christian. (1990). " The Effects of Cooperative Versus Competitive Classroom Organization for Mastery Learning on Mathematical Achievement and Self – Esteem of Urban Second – Grade Pupils , " *Dissertation Abstracts International* .50(7) : 1911– A.
- Brawley , Oletha Daniels. (1975,January). "A Study to Evaluate the Effects of Using Multimedia Instruction Modules to Teach Time-Telling to Retarded Learners, " *Dissertation Abstracts International*. 35(5) : 4280 – A.
- Bruce , Meeks Elija . (1972). " Learning Packages Versus Conventional Methods of Instruction , " *Dissertation Abstracts International*. 32 : 429 – A.

- Cardarelli , Sally. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. New York : McGraw – Hill book Company, Inc.
- Carroll , John B. (1963 , May). " A Model of School Learning , " *Teacher College Record* . 64(8) : 723 – 733.
- Davidson , Neil. (1990). " Small – Group Cooperative Learning in Mathematics , " *Teaching and Learning Mathematics in the 1990s*. 1990 Yearbook. Reston , Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics.
- Duane , Jame E. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Materials* . Englewood Cliffs , New Jersey : Educational Technology.
- Garry , Ralph and Kingsley , Howard L. (1970). *The Nature and Conditions of Learning*. Englewood Cliffs , New Jersey : Prentice – Hall , Inc.
- Houston , Robert W. and others. (1972). *Developing Instruction Modules ; A Modulate System For Writing Modules*. College of Education. Texas : University of Houston.
- Harrisberger , Lee. (1973). "Self Paced Individually Describe Instruction, " *Personalized System of Instruction*. Phillipines : W.A. Benjamin , Inc.
- Hilgard , Erneest R. (1967). *Introduction to Psychology* . New York : Harcourt , Brace Jovanovich.
- Johnson , David W . and Johnson , Roger T. (1987, November). " Research Shows the Benefits of Adult Cooperation , " *Educational Leadership*.
- . (1989). " Cooperative Learning in Mathematics Education , " *New Directions for Elementary School Mathematics* .1989 Yearbook. 234-245 . Reston , Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics , Inc.
- . (1990). "Using Cooperative Learning in Math , " *Cooperative Learning in Mathematics* , New York : Addison Wesley Publishing Company.
- Krebs , Angela S. (2003 , May). " Middle Grades Students' Algebraic Understanding in a Reform Curriculum, " *School Science and Mathematics*. United States of America.
- Mednick , Sarneff A. (1964). *Learning*. Englewood Cliffs , New Jersey : Prentice - Hall ,Inc.

- Nichols , Joey De. (1994 , September). " The Effects of Cooperative Learning on Student Achievement and Motivation in a High School Geometry Class , " *Dissertation Abstracts International* . 55(3) : 460-A.
- Oxendine , J.B. (1968). *Psychology of Motor Learning* . New York : Appleton Century Crofts.
- Prescott , Daniel A. (1961 , February). " Basic Techniques of Studying Children , from A Report of the Conference on Child Study , " *Educational Bulletin* .18 Bangkok : Faculty of Education , Chulalongkorn University.
- Rawat and Gupta. (1970). *Educational Wastage at the Primary Level : A Handbook for Teacher*. New Delhi : S.K. Kitchula at Nalanda Press.
- Slavin , Robert E. (1987, November). " Cooperative learning and Cooperative School , " *Educational Leadership*. 45(3) : 7 –13.
- Stone , James Lenious. (1974). "The Effect of Individualized Learning Activity Packages in Mathematics on the Academic Achievement of Seventh – and Eighth – Grade Students in the Demopolis City Schools , " *Dissertation Abstracts International* . 36 (2) : 690-A.
- Suyanto , Wardan. (1999 , April). " The Effects of Student Team – Achievement Divisions on Mathematics Achievement in Yogyakarta Rural Primary Schools (Indonesia), " *Dissertation Abstracts International*. 59(10) : 3766-A .
- Usiskin , Zalman. (2001 , December 13). *Trend in Mathematics Education*. p.3.
- Vivas , David A. (1985 , September). " The Design and Evaluation of Course in Thinking Operations for First Grades in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning), " *Dissertation Abstracts International*. 46(03A) : 603.
- Wilson , Cynthia Louise. (1989 , August). " An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Student, " *Dissertation Abstracts International* . 50(02A ) : 416.
- Wilson , James W. (1971). " Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics, " *Handbook Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. 643 – 696. Edited by Benjamin S. Bloom. New York : McGraw – Hill book Company.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

### ผลการประเมินคุณภาพและการวิเคราะห์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1 ตาราง แสดงการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 แบบรูปของรูปภาพและจำนวน  
โดยผู้เชี่ยวชาญ
- 2 ตาราง แสดงการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน  
โดยผู้เชี่ยวชาญ
- 3 ตาราง แสดงการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 แบบรูปจากการตัดกระดาษและ  
แบบรูปจากโดมิโน โดยผู้เชี่ยวชาญ
- 4 ตาราง แสดงการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 แบบรูปจากการปูกระเบื้อง  
โดยผู้เชี่ยวชาญ
- 5 ตาราง ดัชนีความยาก ดัชนีค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

ตาราง 7 การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 แบบรูปของรูปภาพและจำนวน  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                            | ผลการประเมินคุณภาพ |         |         | รวม | ค่าเฉลี่ย | สรุปผล |
|----------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|-----|-----------|--------|
|                                                          | คนที่ 1            | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |           |        |
| 1. ด้านเนื้อหา ( กิจกรรมการเรียนรู้ )                    |                    |         |         |     |           |        |
| 1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับผล<br>การเรียนรู้ที่คาดหวัง | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 1.2 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา<br>ที่กำหนด             | 4                  | 4       | 4       | 12  | 4         | ดี     |
| 1.3 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับ<br>ชั้นของผู้เรียน     | 5                  | 4       | 4       | 13  | 4.33      | ดี     |
| 1.4 เนื้อหา มีความต่อเนื่องกัน                           | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 1.5 เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน                         | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 1.6 ภาพประกอบ มีความเหมาะสม<br>กับเนื้อหา                | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 2. ด้านการใช้ภาษา                                        |                    |         |         |     |           |        |
| 2.1 ภาษาที่ใช้ มีความถูกต้อง                             | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 2.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้น<br>ของผู้เรียน             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 2.3 ไม่วกวน เข้าใจง่าย                                   | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3. ด้านกิจกรรมคณิตศาสตร์(แบบฝึกทักษะ)                    |                    |         |         |     |           |        |
| 3.1 มีความยากง่ายพอเหมาะ<br>เหมาะสมกับเวลาที่ใช้         | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.2 เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม                             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น                           | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 3.4 ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมใน<br>กิจกรรม            | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 3.5 ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ                                 | 5                  | 5       | 4       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |

ตาราง 8 การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 แบบรูปจากการเรียงไม่จัมพัน  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                            | ผลการประเมินคุณภาพ |         |         | รวม | ค่าเฉลี่ย | สรุปผล |
|----------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|-----|-----------|--------|
|                                                          | คนที่ 1            | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |           |        |
| 1. ด้านเนื้อหา ( กิจกรรมการเรียนรู้ )                    |                    |         |         |     |           |        |
| 1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับผล<br>การเรียนรู้ที่คาดหวัง | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 1.2 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา<br>ที่กำหนด             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 1.3 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับ<br>ชั้นของผู้เรียน     | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 1.4 เนื้อหา มีความต่อเนื่องกัน                           | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 1.5 เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน                         | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 1.6 ภาพประกอบ มีความเหมาะสม<br>กับเนื้อหา                | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 2. ด้านการใช้ภาษา                                        |                    |         |         |     |           |        |
| 2.1 ภาษาที่ใช้ มีความถูกต้อง                             | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 2.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้น<br>ของผู้เรียน             | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 2.3 ไม่วกวน เข้าใจง่าย                                   | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3. ด้านกิจกรรมคณิตศาสตร์(แบบฝึกทักษะ)                    |                    |         |         |     |           |        |
| 3.1 มีความยากง่ายพอเหมาะ<br>เหมาะสมกับเวลาที่ใช้         | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.2 เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม                             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น                           | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 3.4 ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมใน<br>กิจกรรม            | 5                  | 5       | 5       | 15  | 5         | ดีมาก  |
| 3.5 ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ                                 | 5                  | 5       | 4       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |

ตาราง 9 การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 แบบรูปจากการตัดกระดาษและ  
แบบรูปจากโดมิโน โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                            | ผลการประเมินคุณภาพ |         |         | รวม | ค่าเฉลี่ย | สรุปผล |
|----------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|-----|-----------|--------|
|                                                          | คนที่ 1            | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |           |        |
| 1. ด้านเนื้อหา ( กิจกรรมการเรียนรู้ )                    |                    |         |         |     |           |        |
| 1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับผล<br>การเรียนรู้ที่คาดหวัง | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 1.2 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา<br>ที่กำหนด             | 4                  | 4       | 5       | 13  | 4.33      | ดี     |
| 1.3 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับ<br>ชั้นของผู้เรียน     | 4                  | 4       | 5       | 13  | 4.33      | ดี     |
| 1.4 เนื้อหา มีความต่อเนื่องกัน                           | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 1.5 เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน                         | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 1.6 ภาพประกอบ มีความเหมาะสม<br>กับเนื้อหา                | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 2. ด้านการใช้ภาษา                                        |                    |         |         |     |           |        |
| 2.1 ภาษาที่ใช้ มีความถูกต้อง                             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 2.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้น<br>ของผู้เรียน             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 2.3 ไม่วกวน เข้าใจง่าย                                   | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3. ด้านกิจกรรมคณิตศาสตร์(แบบฝึกทักษะ)                    |                    |         |         |     |           |        |
| 3.1 มีความยากง่ายพอเหมาะ<br>เหมาะสมกับเวลาที่ใช้         | 4                  | 4       | 5       | 13  | 4.33      | ดี     |
| 3.2 เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม                             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น                           | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.4 ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมใน<br>กิจกรรม            | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.5 ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ                                 | 5                  | 4       | 4       | 13  | 4.33      | ดี     |

ตาราง 10 การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 แบบรูปจากการปูกระเบื้อง  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                            | ผลการประเมินคุณภาพ |         |         | รวม | ค่าเฉลี่ย | สรุปผล |
|----------------------------------------------------------|--------------------|---------|---------|-----|-----------|--------|
|                                                          | คนที่ 1            | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |           |        |
| 1. ด้านเนื้อหา ( กิจกรรมการเรียนรู้ )                    |                    |         |         |     |           |        |
| 1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับผล<br>การเรียนรู้ที่คาดหวัง | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 1.3 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา<br>ที่กำหนด             | 4                  | 4       | 5       | 13  | 4.33      | ดี     |
| 1.3 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับ<br>ชั้นของผู้เรียน     | 4                  | 4       | 5       | 13  | 4.33      | ดี     |
| 1.4 เนื้อหา มีความต่อเนื่องกัน                           | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 1.5 เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน                         | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 1.6 ภาพประกอบ มีความเหมาะสม<br>กับเนื้อหา                | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 2. ด้านการใช้ภาษา                                        |                    |         |         |     |           |        |
| 2.1 ภาษาที่ใช้ มีความถูกต้อง                             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 2.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้น<br>ของผู้เรียน             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 2.3 ไม่วกวน เข้าใจง่าย                                   | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3. ด้านกิจกรรมคณิตศาสตร์(แบบฝึกทักษะ)                    |                    |         |         |     |           |        |
| 3.1 มีความยากง่ายพอเหมาะ<br>เหมาะสมกับเวลาที่ใช้         | 4                  | 4       | 5       | 13  | 4.33      | ดี     |
| 3.2 เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม                             | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น                           | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.4 ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมใน<br>กิจกรรม            | 5                  | 4       | 5       | 14  | 4.67      | ดีมาก  |
| 3.5 ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ                                 | 5                  | 4       | 4       | 13  | 4.33      | ดี     |

ตาราง 11 ดัชนีความยาก ดัชนีค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

| ข้อ          | ดัชนีความยาก | ดัชนีค่าอำนาจจำแนก | ค่าความเชื่อมั่น |
|--------------|--------------|--------------------|------------------|
| ข้อสอบปรนัย  |              |                    |                  |
| 1            | 0.5877       | 0.5815             | 0.7191           |
| 2            | 0.6140       | 0.6605             |                  |
| 3            | 0.2280       | 0.2297             |                  |
| 4            | 0.6140       | 0.5046             |                  |
| 5            | 0.2719       | 0.2574             |                  |
| 6            | 0.7631       | 0.4584             |                  |
| 7            | 0.4035       | 0.4184             |                  |
| 8            | 0.4649       | 0.0051             |                  |
| 9            | 0.7543       | 0.4061             |                  |
| 10           | 0.7017       | 0.3651             |                  |
| ข้อสอบอัตนัย |              |                    |                  |
| 1            | 0.3333       | 0.5600             | 0.5682           |
| 2            | 0.4850       | 0.8900             |                  |
| 3            | 0.5650       | 0.6900             |                  |
| 4            | หาค่าไม่ได้  | 0                  |                  |
| 5            | 0.5150       | 0.8300             |                  |

ข้อสอบปรนัยข้อ 8 ดัชนีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.0051 เนื่องจากนักเรียนโรงเรียนสกล -  
ราชวิทยานุกูล ที่เรียนเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์มาแล้วนั้นไม่ได้เรียนแบบรูปจากโดมิโนมาเลย

ข้อสอบอัตนัย 4 ดัชนีความยาก หาค่าไม่ได้ เนื่องจากนักเรียนโรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล ที่เรียน  
เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์มาแล้วนั้นไม่ได้เรียนแบบรูปจากโดมิโนมาเลย

## ภาคผนวก ข

- ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 12 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (แบบทดสอบปรนัย) ก่อนเรียนกับ  
หลังเรียน โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูป  
และความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| คนที่ | Pre-test | Post-test | D  | D <sup>2</sup> | คนที่ | Pre-test | Post-test | D | D <sup>2</sup> |
|-------|----------|-----------|----|----------------|-------|----------|-----------|---|----------------|
| 1     | 0        | 4         | 4  | 16             | 22    | 0        | 0         | 0 | 0              |
| 2     | 0        | 1         | 1  | 1              | 23    | 0        | 2         | 2 | 4              |
| 3     | 0        | 7         | 7  | 49             | 24    | 0        | 2         | 2 | 4              |
| 4     | 0        | 1         | 1  | 1              | 25    | 0        | 1         | 1 | 1              |
| 5     | 0        | 6         | 6  | 36             | 26    | 0        | 2         | 2 | 4              |
| 6     | 0        | 2         | 2  | 4              | 27    | 0        | 5         | 5 | 25             |
| 7     | 1        | 0         | -1 | 1              | 28    | 0        | 1         | 1 | 1              |
| 8     | 0        | 2         | 2  | 4              | 29    | 1        | 4         | 3 | 9              |
| 9     | 0        | 3         | 3  | 9              | 30    | 0        | 7         | 7 | 49             |
| 10    | 0        | 3         | 3  | 9              | 31    | 0        | 6         | 6 | 36             |
| 11    | 0        | 2         | 2  | 4              | 32    | 0        | 0         | 0 | 0              |
| 12    | 0        | 0         | 0  | 0              | 33    | 0        | 0         | 0 | 0              |
| 13    | 0        | 1         | 1  | 1              | 34    | 0        | 5         | 5 | 25             |
| 14    | 0        | 5         | 5  | 25             | 35    | 0        | 7         | 7 | 49             |
| 15    | 0        | 3         | 3  | 9              | 36    | 0        | 3         | 3 | 9              |
| 16    | 1        | 5         | 4  | 16             | 37    | 0        | 3         | 3 | 9              |
| 17    | 1        | 7         | 6  | 36             | 38    | 0        | 3         | 3 | 9              |
| 18    | 0        | 2         | 2  | 4              | 39    | 0        | 2         | 2 | 4              |
| 19    | 0        | 4         | 4  | 16             | 40    | 0        | 2         | 2 | 4              |
| 20    | 0        | 7         | 7  | 49             | 41    | 0        | 3         | 3 | 9              |
| 21    | 0        | 2         | 2  | 4              |       |          |           |   |                |

คำนวณค่า t -test dependent

$$t \text{ ตาราง } t_{(.01, df = 40)} = 2.423$$

$$t \text{ คำนวณ } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}, \quad df = N - 1$$

$$t = \frac{121}{\sqrt{\frac{41(545) - (121)^2}{41-1}}}, \quad df = 40$$

$$t = \frac{121}{\sqrt{\frac{22345 - 14641}{40}}}$$

$$t = \frac{121}{\sqrt{\frac{7704}{40}}}$$

$$t = \frac{121}{\sqrt{192.6}}$$

$$t = \frac{121}{13.8780}$$

$$t = 8.7188$$

( " มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 )

ตาราง 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม  
ศึกษาปีที่ 2

| คนที่ | คะแนน<br>แบบทดสอบ<br>ปรนัย<br>10 คะแนน | คะแนน<br>แบบทดสอบ<br>อัตนัย<br>20 คะแนน | รวม<br>30<br>คะแนน | คนที่ | คะแนน<br>แบบทดสอบ<br>ปรนัย<br>10 คะแนน | คะแนน<br>แบบทดสอบ<br>อัตนัย<br>20 คะแนน | รวม<br>30<br>คะแนน |
|-------|----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|
| 1     | 4                                      | 1                                       | 5                  | 22    | 0                                      | 0                                       | 0                  |
| 2     | 1                                      | 1                                       | 2                  | 23    | 2                                      | 0                                       | 2                  |
| 3     | 7                                      | 3                                       | 10                 | 24    | 2                                      | 3                                       | 5                  |
| 4     | 1                                      | 2                                       | 3                  | 25    | 1                                      | 0                                       | 1                  |
| 5     | 6                                      | 8                                       | 14                 | 26    | 2                                      | 4                                       | 6                  |
| 6     | 2                                      | 0                                       | 2                  | 27    | 5                                      | 4                                       | 9                  |
| 7     | 0                                      | 1                                       | 1                  | 28    | 1                                      | 0                                       | 1                  |
| 8     | 2                                      | 0                                       | 2                  | 29    | 4                                      | 0                                       | 4                  |
| 9     | 3                                      | 0                                       | 3                  | 30    | 7                                      | 5                                       | 12                 |
| 10    | 3                                      | 5                                       | 8                  | 31    | 6                                      | 5                                       | 11                 |
| 11    | 2                                      | 1                                       | 3                  | 32    | 0                                      | 2                                       | 2                  |
| 12    | 0                                      | 0                                       | 0                  | 33    | 0                                      | 4                                       | 4                  |
| 13    | 1                                      | 2                                       | 3                  | 34    | 5                                      | 5                                       | 10                 |
| 14    | 5                                      | 3                                       | 8                  | 35    | 7                                      | 1                                       | 8                  |
| 15    | 3                                      | 0                                       | 3                  | 36    | 3                                      | 0                                       | 3                  |
| 16    | 5                                      | 18                                      | 23                 | 37    | 3                                      | 0                                       | 3                  |
| 17    | 7                                      | 3                                       | 10                 | 38    | 3                                      | 7                                       | 10                 |
| 18    | 2                                      | 1                                       | 3                  | 39    | 2                                      | 0                                       | 2                  |
| 19    | 4                                      | 4                                       | 8                  | 40    | 2                                      | 1                                       | 3                  |
| 20    | 7                                      | 6                                       | 13                 | 41    | 3                                      | 1                                       | 4                  |
| 21    | 2                                      | 1                                       | 3                  |       |                                        |                                         |                    |

คำนวณค่า t - test one group

$$t \text{ ตาราง } t_{(.01, df = 40)} = 2.423$$

$$t \text{ คำนวณ } t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad ; df = n - 1$$

$$t = \frac{5.5365 - 15}{\frac{26.9454}{\sqrt{41}}} \quad , df = 40$$

$$t = \frac{-9.4635}{4.2081}$$

$$t = -2.2488^{***}$$

( \*\*\* ไม่นัยสำคัญที่ระดับ .01 )

ภาคผนวก ค

ตัวอย่าง

แผนจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

## แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง แบบรูปของรูปภาพและจำนวน

เวลา 2 คาบ

### 1. สาระสำคัญ

แบบรูปของรูปภาพเป็นการศึกษาจากภาพหลักว่ามีเงื่อนไขในการเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะใด แล้วคาดการณ์ว่ารูปภาพในลำดับที่ตามมีลักษณะเช่นไร โดยการเปลี่ยนแปลงของรูปภาพจะใช้หลักการแปลงทางเรขาคณิต

แบบรูปของจำนวนเป็นการศึกษาจำนวนที่กำหนดให้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบเพิ่มหรือลดอย่างมีกฎเกณฑ์อย่างไร แล้วบอกว่าจำนวนที่ตามเป็นจำนวนใดโดยศึกษาจากความสัมพันธ์จากจำนวนในลำดับแรกจนถึงลำดับที่กำหนดให้

### 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนแบบรูปของรูปภาพตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
2. เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละเท่า ๆ กัน หรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ให้สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้
3. เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนให้ สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้
4. เขียนแบบรูปของจำนวนตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
5. อธิบายเงื่อนไขของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้ได้

### 3. สาระการเรียนรู้

แบบรูปของรูปภาพ คือการกำหนดรูปภาพหลัก แล้วให้สร้างแบบรูปของรูปภาพถัดไป โดยกำหนดเงื่อนไขให้ เช่น กำหนดรูป  เป็นรูปที่หนึ่ง รูปที่สองเกิดจากการใช้จุดศูนย์กลางเป็นจุดหมุนไปในทิศทวนเข็มนาฬิกาเป็นมุม  $90^\circ$  จะได้รูปที่สอง คือ  และรูปที่สาม คือ 

ดังนั้น 4 รูปแรกของแบบรูปนี้คือ    

แบบรูปของจำนวนเกิดจากการกำหนดเงื่อนไขว่า จำนวนในพจน์ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ยกตัวอย่างเช่น 5, 7, 9, ... ซึ่งจะเห็นว่า แบบรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์โดยเพิ่มขึ้นทีละ 2 ดังนั้นจำนวนถัดไปคือ 11

#### 4. กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้เทคนิค STAD

##### ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูชี้แจงวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือให้นักเรียนทราบดังนี้

1.1 ครูแนะนำหลักการการทำงานด้วยกระบวนการกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม

1.2 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 5 คน แบบละความสามารถ นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะต้องทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนจะต้องตั้งใจและใส่ใจในการเรียนรู้เพราะในแต่ละชุดกิจกรรมจะมีการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลภายหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งคะแนนของนักเรียนแต่ละคนจะมีผลต่อคะแนนรวมของกลุ่ม

1.3 นักเรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาระบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์จนสำเร็จและสมาชิกในกลุ่มทุกคนจะได้เรียนรู้ในบทเรียนได้ทุกคน หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้ได้เรียนรู้ได้ทุกคน และปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมตามเวลาที่กำหนดไว้ให้เคร่งครัด

2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของการทำกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ในหัวเรื่อง แบบรูปของรูปภาพและจำนวน

##### ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (110 นาที)

ขั้นที่ 1 การเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียนและขั้นที่ 2 การศึกษาในกลุ่มย่อย

1. ครูแจกกิจกรรมการเรียนรู้แบบรูปของรูปภาพในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1
2. ครูนำเสนอสาระการเรียนรู้เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ในหัวข้อแบบรูปของรูปภาพ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ ครูยกตัวอย่าง ( ตัวอย่างอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ของแบบรูปของรูปภาพที่แจกให้ ข้อ 1 - 4) ในขณะที่ครูยกตัวอย่างจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้ติดตาม เกิดความเข้าใจ
3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัย
4. ครูแจกแบบฝึกทักษะ 1.1 โดยให้นักเรียนเรียนรู้แบบรูปของรูปภาพเป็นกลุ่มย่อย ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ครูเดินดู ให้ข้อเสนอแนะและตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
5. หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำแบบฝึกทักษะ 1.1 เสร็จแล้ว ครู

เฉลยแบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัย

6. ครูแจกกิจกรรมการเรียนรู้แบบรูปของจำนวน ( แบบรูปที่ 1 )

7. ครูนำเสนอสาระการเรียนรู้เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ หัวข้อ แบบรูปของจำนวน ( แบบรูปที่ 1 ) ครูยกตัวอย่าง ( ตัวอย่างอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ของแบบรูปของจำนวนที่แจกให้ ข้อ 1 - 10) ในขณะที่ครูยกตัวอย่างและใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้คิดตามจนกระทั่ง เกิดความเข้าใจ

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัย

9. ครูแจกแบบฝึกทักษะ 1.2 โดยให้นักเรียนเรียนรู้แบบรูปของจำนวนเป็นกลุ่มย่อย ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ครูเดินดู ให้ข้อเสนอแนะและตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

10. หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำแบบฝึกทักษะ 1.2 เสร็จแล้ว ครูเฉลยแบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัยและร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้จากแบบรูปของจำนวน ( แบบรูปที่ 1 )

11. ครูนำเสนอสาระการเรียนรู้เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ หัวข้อ แบบรูปของจำนวน ( แบบรูปที่ 2 ) ครูยกตัวอย่าง ( ตัวอย่างอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ของแบบรูปของจำนวนที่แจกให้ ข้อ 1 - 6) ในขณะที่ครูยกตัวอย่างครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้คิดตาม เกิดความเข้าใจ

12. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัย

13. ครูแจกแบบฝึกทักษะ 1.3 โดยให้นักเรียนเรียนรู้แบบรูปของจำนวนเป็นกลุ่มย่อย ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ครูเดินดู ให้ข้อเสนอแนะและตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

14. หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำแบบฝึกทักษะ 1.3 เสร็จแล้ว ครูเฉลยแบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัยและร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้จากแบบรูปของจำนวน ( แบบรูปที่ 2 )

15. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่อง สมการ โดยการแทนค่าในตัวแปร โดยการถาม – ตอบ และให้นักเรียนยกตัวอย่างจำนวนแล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดและตอบคำถาม

16. ครูแจกกิจกรรมการเรียนรู้การหาแบบรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และการหาเงื่อนไขตามแบบรูปที่กำหนดให้

17. ครูยกตัวอย่าง (ตัวอย่างอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ของแบบรูปของจำนวนที่แจก

ให้ ข้อ 1 - 3 และ 1 - 2) ในขณะที่ครูยกตัวอย่างครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้ติดตาม เกิดความเข้าใจ

18. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัย

19. ครูแจกแบบฝึกทักษะ 1.4 โดยให้นักเรียนเรียนรู้การหาแบบรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และการหาเงื่อนไขตามแบบรูปที่กำหนดให้ เป็นกลุ่มย่อย ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ครูเดินดู ให้ข้อเสนอแนะและตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

20. หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำแบบฝึกทักษะ 1.4 เสร็จแล้ว ครูเฉลยแบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัยและร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้จากแบบรูปของจำนวน ( การหาแบบรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และการหาเงื่อนไขตามแบบรูปที่กำหนดให้ )

### ขั้นที่ 3 การทดสอบ

1. ครูแจกแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนทำ โดยต่างคนต่างทำ
2. ครูตรวจให้คะแนนแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0

### ขั้นที่ 4 คะแนนความก้าวหน้า

นำคะแนนที่แต่ละคนทำแบบทดสอบได้ ปรับคะแนนเต็มให้เป็น 100 แล้วนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน คิดคะแนนการพัฒนาดตนเองตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วนำคะแนนการพัฒนาดตนเองของนักเรียนแต่ละคนไปรวมกับคะแนนของเพื่อน ๆ ที่อยู่กลุ่มเดียวกัน เป็นคะแนนกลุ่ม โดยหาค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่ม

### ขั้นที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

ครูประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่ม และยกย่องดังนี้

- |                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| กลุ่มยอดเยี่ยม | ได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 25 คะแนน |
| กลุ่มเก่งมาก   | ได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 20 คะแนน |
| กลุ่มเก่ง      | ได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 15 คะแนน |

### ขั้นสรุป ( 5 นาที )

แบบรูปของรูปภาพ คือ การกำหนดรูปภาพหลัก แล้วสร้างแบบรูปของรูปภาพถัดไป โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตเพื่อหารูปที่กำหนดให้



8. ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

## แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน

เวลา 2 คาบ

\*\*\*\*\*

### 1. สาระสำคัญ

แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟันเป็นการนำไม้จิ้มฟันที่มีลักษณะสมมาตรมาจัดเรียงในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งให้สังเกตความสัมพันธ์ของรูปที่ 1 – 3 หรือ รูปที่ 1 - 4 แล้วถามรูปที่กำหนดให้ว่ามีลักษณะอย่างไร มีความยาวรอบรูปเท่าใด ใช้ไม้จิ้มฟันกี่อัน เพื่อให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์จนสามารถหารูปทั่วไปของรูปที่  $n$  ได้

### 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดแบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟันให้สามารถ

1. วาดรูปในรูปที่กำหนดให้ได้
2. ระบุจำนวนไม้จิ้มฟันของรูปภาพในรูปที่กำหนดให้ได้
3. คำนวณความยาวของเส้นรอบรูปของรูปภาพในรูปที่กำหนดให้ได้
4. ระบุจำนวนรูปเรขาคณิตสองมิติในรูปที่กำหนดให้ได้
5. เขียนพจน์ทั่วไปในการหาจำนวนไม้จิ้มฟัน ความยาวของเส้นรอบรูป จำนวนรูปเรขาคณิตสองมิติ ได้

### 3. สาระการเรียนรู้

แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน จะเป็นการนำไม้จิ้มฟันมาจัดเรียงให้เป็นรูปแบบต่างที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะเดียว แล้วให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ในแบบรูปนั้น

### 4. กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้เทคนิค STAD

ขั้นนำ ( 5 นาที )

1. ครูชี้แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของการทำกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ในหัวเรื่อง แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ( 110 นาที )

ขั้นที่ 1 การเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน

1. ครูแจกกิจกรรมการเรียนรู้การเรียงไม้จัมปในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2
2. ครูยกตัวอย่างแบบรูปจากการเรียงไม้จัมป ( ตัวอย่างอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ของแบบรูปจากการเรียงไม้จัมปที่แจกให้ ข้อ 1 และ ข้อ 2 ) ในขณะที่ครูยกตัวอย่างจะใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนได้ติดตาม เกิดความเข้าใจ
3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัย ( หลังจากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาในกลุ่มย่อย )

#### ขั้นที่ 2 การศึกษาในกลุ่มย่อย

1. ครูแจกแบบฝึกทักษะ 2.1 โดยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มย่อย ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ครูเดินดู ให้ข้อเสนอแนะและตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
2. หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำแบบฝึกทักษะ 2.1 เสร็จแล้ว ครูเฉลยแบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัย
3. ครูแจกแบบฝึกทักษะ 2.2 และ 2.3 โดยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มย่อย ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ครูเดินดู ให้ข้อเสนอแนะและตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
4. หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำแบบฝึกทักษะ 2.2 และ 2.3 เสร็จแล้ว ครูเฉลยแบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่สงสัย

#### ขั้นที่ 3 การทดสอบ

1. ครูแจกแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนทำ โดยต่างคนต่างทำ
2. ครูตรวจให้คะแนนแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน  
ตอบผิดให้ 0

#### ขั้นที่ 4 คะแนนความก้าวหน้า

นำคะแนนที่แต่ละคนทำแบบทดสอบได้ ปรับคะแนนเต็มให้เป็น 100 แล้วนำไปเปรียบเทียบคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน คิดคะแนนการพัฒนาด้านตนเองตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วนำคะแนนการพัฒนาด้านตนเองของนักเรียนแต่ละคนไปรวมกับคะแนนของเพื่อน ๆ ที่อยู่กลุ่มเดียวกัน เป็นคะแนนกลุ่ม โดยหาค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่ม

### ขั้นที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

ครูประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่ม และยกย่องดังนี้

กลุ่มยอดเยี่ยม ได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 25 คะแนน

กลุ่มเก่งมาก ได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 20 คะแนน

กลุ่มเก่ง ได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 15 คะแนน

### ขั้นสรุป ( 5 นาที )

แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน จะเป็นการนำไม้จิ้มฟันมาจัดเรียงให้เป็นรูปแบบต่างที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะเดียว แล้วให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ในแบบรูปนั้น โดยหาความสัมพันธ์ของจำนวนไม้จิ้มฟัน หาความสัมพันธ์ของความยาวของเส้นรอบรูป

### 5. สื่อการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน
2. แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม
3. ไม้จิ้มฟัน

### 6. การวัดผลและประเมินผล

#### 6.1 วิธีวัด

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 6.2 เครื่องมือวัดและประเมิน

แบบทดสอบแบบปรนัยแบบเติมคำตอบจำนวน 5 ข้อ

#### 6.3 เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

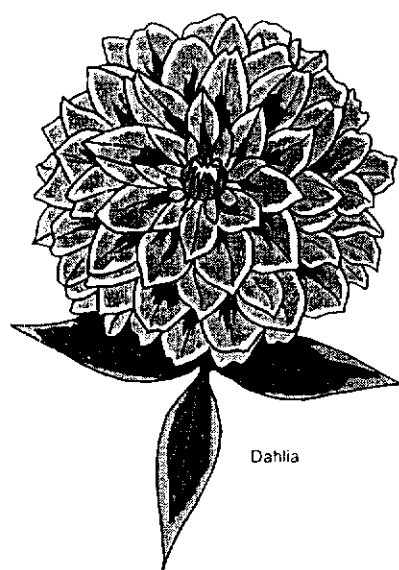
7. บันทึกหลังการสอน

8. ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

[illegible]

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง  
แบบรูปและความสัมพันธ์ (Patterns & Relations)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1  
แบบรูปของรูปภาพและจำนวน



เวลา 110 นาที

โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา

ชื่อ .....นามสกุล.....

ชั้น ม. 2 / ..... เลขที่ ..... กลุ่ม .....



## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คำชี้แจง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบรูปของรูปภาพ (ใช้เวลา 20 นาที)

ตอนที่ 2 แบบรูปของจำนวน (ใช้เวลา 80 นาที)

ตอนที่ 3 แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 (ใช้เวลา 10 นาที)

- การทำกิจกรรมกลุ่มการเรียนรู้ควรควบคุมการใช้เวลาอย่างเคร่งครัด
- สมาชิกในกลุ่มต้องให้ความร่วมมือในการเรียนรู้เป็นอย่างดี เพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ



ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนแบบรูปของรูปภาพตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
2. เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละเท่า ๆ กัน หรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน ให้สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้
3. เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนให้ สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้
4. เขียนแบบรูปของจำนวนตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
5. อธิบายเงื่อนไขของแบบรูปในรูปของจำนวนที่กำหนดให้ได้



เวลาที่ใช้ 110 นาที



- สื่อการเรียนรู้
1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 แบบรูปของรูปภาพและจำนวน
  2. แผ่นใส
  3. เครื่องฉายข้ามศีรษะ
  4. แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม



แบบรูปของรูปภาพ



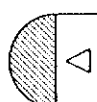
กิจกรรมการเรียนรู้

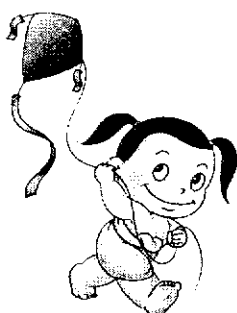
แบบรูปของรูปภาพ คือ การกำหนดรูปภาพหลัก แล้วให้สร้างแบบรูปของรูปภาพถัดไป โดยกำหนดเงื่อนไขให้ เช่น กำหนด  เป็นรูปที่หนึ่ง รูปที่สองเกิดจากการใช้จุดศูนย์กลางเป็นจุดหมุนไปในทิศทางเข็มนาฬิกาเป็นมุม 90° จะได้รูปที่สอง  และรูปที่สาม 

ดังนั้น 4 รูปแรกของแบบรูปนี้คือ



ตัวอย่าง จงเขียนรูปภาพถัดไปจากแบบรูปของรูปภาพที่กำหนดให้

1.    → .....
2.    → .....
3.    → .....
4.    → .....



ไปทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันได้

แล้วครับ



# แบบฝึกทักษะ 1.1



จงเขียนรูปภาพในตำแหน่งที่กำหนด จากแบบรูปของรูปภาพที่กำหนดให้

| รูปที่กำหนดให้ | รูปในตำแหน่งที่ | รูปภาพ |
|----------------|-----------------|--------|
| 1.             | 4               |        |
| 2.             | 5               |        |
| 3.             | 5               |        |
| 4.             | 6               |        |
| 5.             | 6               |        |



จบตอนที่ 1 แล้วจ้า



## แบบรูปของจำนวน



## กิจกรรมการเรียนรู้

แบบรูปของจำนวนเกิดจากการกำหนดเงื่อนไขว่า จำนวนในพจน์ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ยกตัวอย่างเช่น  $5, 7, 9, \dots$  ซึ่งจะเห็นว่า แบบรูปที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์โดยเพิ่มขึ้นทีละ 2 ดังนั้น จำนวนถัดไปคือ 11



### แบบรูปที่ 1

ลองดูซิว่า

จำนวนต่อไปนี้อีก 2 จำนวน ในแต่ละแบบรูปต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกความ

สัมพันธ์ที่ใช้หาจำนวนในลำดับถัดไปในแต่ละแบบรูป

1)  $2, 6, 10, 14, 18, 22, 26$

ความสัมพันธ์คือ เพิ่มขึ้นทีละ 4

2)  $3, 10, 17, 24, 31, 38, 45$

ความสัมพันธ์คือ เพิ่มขึ้นทีละ 7

3)  $1, 4, 7, 10, 13, 16, 19$

ความสัมพันธ์คือ เพิ่มขึ้นทีละ 3

4)  $3, 14, 25, 36, 47, 58, 69$

ความสัมพันธ์คือ เพิ่มขึ้นทีละ 11

5)  $13, 18, 23, 28, 33, 38, 43$

ความสัมพันธ์คือ เพิ่มขึ้นทีละ 5

6)  $60, 55, 50, 45, 40, 35, 30$

ความสัมพันธ์คือ ลดลงทีละ 5

6)  $19, 17, 15, 13, 11, 9, 7$

ความสัมพันธ์คือ ลดลงทีละ 2

8)  $100, 96, 92, 88, 84, 80, 76$

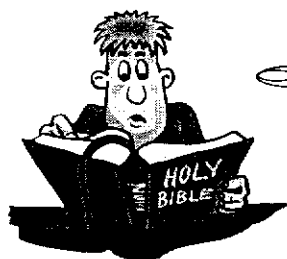
ความสัมพันธ์คือ ลดลงทีละ 4

9)  $\frac{1}{86}, \frac{1}{80}, \frac{1}{74}, \frac{1}{68}, \frac{1}{62}, \dots, \dots$

ความสัมพันธ์คือ .....

10)  $\frac{10}{23}, \frac{9}{21}, \frac{8}{19}, \frac{7}{17}, \frac{6}{15}, \dots, \dots$

ความสัมพันธ์คือ .....



ตรวจสอบความเข้าใจกับกลุ่มเรียนรู้

ร่วมกัน...ในแบบฝึกทักษะ 1.2



## แบบฝึกทักษะ 1.2

1. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้อีก 2 จำนวน ในแต่ละแบบรูปต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ที่ใช้หาจำนวนในลำดับถัดไปในแต่ละแบบรูป

1) 1 , 6 , 11 , 16 , 21 , ..... , ..... ความสัมพันธ์คือ .....

2) 9 , 13 , 17 , 21 , 25 , ..... , ..... ความสัมพันธ์คือ .....

3) 1 , 13 , 25 , 37 , 49 , ..... , ..... ความสัมพันธ์คือ .....

4) 2 , 9 , 16 , 23 , 30 , ..... , ..... ความสัมพันธ์คือ .....

5) 5 , 8 , 11 , 14 , 17 , ..... , ..... ความสัมพันธ์คือ .....

6) 28 , 25 , 22 , 19 , 16 , ..... , ..... ความสัมพันธ์คือ .....

7) 46 , 44 , 42 , 40 , 38 , ..... , ..... ความสัมพันธ์คือ .....

8) 101 , 96 , 91 , 86 , 81 , ..... , ..... ความสัมพันธ์คือ .....

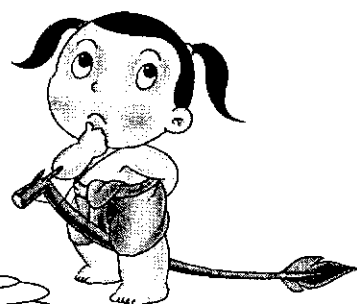
9)  $\frac{3}{25}$  ,  $\frac{3}{22}$  ,  $\frac{3}{19}$  ,  $\frac{3}{16}$  ,  $\frac{3}{13}$  , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

10)  $\frac{17}{28}$  ,  $\frac{15}{25}$  ,  $\frac{13}{22}$  ,  $\frac{11}{19}$  ,  $\frac{9}{16}$  , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

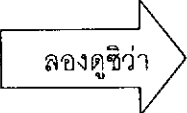
สมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจ  
แบบรูปนี้หรือยัง



สรุป

## กิจกรรมการเรียนรู้

### แบบรูปที่ 2

ลองดูซิว่า  จำนวนต่อไปนี้ อีก 2 จำนวน ในแต่ละแบบรูปต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ที่ใช้หาจำนวนในลำดับถัดไปในแต่ละแบบรูป

- 1) 33 , 9 , 44 , 16 , 55 , 25 , 66 , 36

ความสัมพันธ์คือ พจน์ที่อยู่ในตำแหน่งเลขคี่ ( พจน์ที่ 1 , 3 , 5 , ... ) เพิ่มขึ้นทีละ 11

พจน์ที่อยู่ในตำแหน่งเลขคู่ ( พจน์ที่ 2 , 4 , 6 , ... ) เกิดจากการยกกำลังสอง

- 2) 1 , 1 , 2 , 3 , 5 , 8 , 13 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

- 3) 13 , 20 , 15 , 22 , 17 , 24 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

- 4) 99 , 3 , 97 , 6 , 95 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

- 5) 3 , 6 , 12 , 24 , 48 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

- 6) 1 , 2 , 6 , 24 , 120 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

ตรวจสอบความเข้าใจกับกลุ่ม เรียนรู้  
ร่วมกัน...ในแบบฝึกทักษะ 1.3 ซิคครับ





### แบบฝึกทักษะ 1.3

จงเขียนจำนวนต่อไปนี้อีก 2 จำนวน ในแต่ละแบบรูปต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ที่ใช้หาจำนวนในลำดับถัดไปในแต่ละแบบรูป

1) 2 , 10 , 4 , 20 , 7 , 30 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

2) 2 , 4 , 6 , 10 , 16 , 26 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

3) 6 , 10 , 10 , 13 , 14 , 17 , 18 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

4) 2 , 6 , 18 , 54 , 162 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

5) 1 , 3 , 12 , 60 , 360 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....

6) 100 , 2 , 50 , 8 , 25 , 32 , ..... , .....

ความสัมพันธ์คือ .....



สรุป



## แบบรูปของจำนวน (ต่อ)



## กิจกรรมการเรียนรู้



การหาแบบรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

ตัวอย่าง จงเขียนแบบรูป 5 พจน์แรกตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ( กำหนดให้  $n$  แทนจำนวนนับตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป และ  $a_n$  เป็นสัญลักษณ์แทนพจน์ที่  $n$  )

1)  $a_n = n + 3$

วิธีทำ จาก  $a_n = n + 3$  และ  $n$  แทนจำนวนนับตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

แทน  $n$  ด้วย 1 จะได้  $a_1 = 1 + 3 = 4$

แทน  $n$  ด้วย 2 จะได้  $a_2 = 2 + 3 = 5$

แทน  $n$  ด้วย 3 จะได้  $a_3 = 3 + 3 = 6$

แทน  $n$  ด้วย 4 จะได้  $a_4 = 4 + 3 = 7$

แทน  $n$  ด้วย 5 จะได้  $a_5 = 5 + 3 = 8$

ดังนั้นแบบรูป 5 พจน์แรก คือ 4, 5, 6, 7, 8

2)  $a_n = 2n - 1$

วิธีทำ จาก  $a_n = 2n - 1$  และ  $n$  แทนจำนวนนับตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

แทน  $n$  ด้วย 1 จะได้  $a_1 = 2(1) - 1 = 1$

แทน  $n$  ด้วย 2 จะได้  $a_2 = 2(2) - 1 = 3$

แทน  $n$  ด้วย 3 จะได้  $a_3 = \dots\dots\dots$

แทน  $n$  ด้วย 4 จะได้  $a_4 = \dots\dots\dots$

แทน  $n$  ด้วย 5 จะได้  $a_5 = \dots\dots\dots$

ดังนั้นแบบรูป 5 พจน์แรก คือ  $\dots\dots\dots$

$$3) a_n = n^2$$

วิธีทำ จาก  $a_n = n^2$  และ  $n$  แทนจำนวนนับตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

$$\text{แทน } n \text{ ด้วย } 1 \text{ จะได้ } a_1 = (1)^2 = 1^2 = 1$$

$$\text{แทน } n \text{ ด้วย } 2 \text{ จะได้ } a_2 = 2^2 = 2^2 = 4$$

$$\text{แทน } n \text{ ด้วย } 3 \text{ จะได้ } a_3 = \dots\dots\dots$$

$$\text{แทน } n \text{ ด้วย } 4 \text{ จะได้ } a_4 = \dots\dots\dots$$

$$\text{แทน } n \text{ ด้วย } 5 \text{ จะได้ } a_5 = \dots\dots\dots$$

ดังนั้นแบบรูป 5 พจน์แรก คือ  $\dots\dots\dots$



การหาเงื่อนไขตามแบบรูปที่กำหนดให้

ตัวอย่าง จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหา

- หาพจน์ที่ 31
- เขียนเงื่อนไขของแบบรูปให้อยู่ในรูปของตัวแปร

1) 2, 6, 10, 14, 18

$$\text{วิธีทำ } a_1 = 2 = 2 + 4(0)$$

$$a_2 = 6 = 2 + 4(1)$$

$$a_3 = 10 = 2 + 4(2)$$

$$a_4 = 14 = 2 + 4(3)$$

$$a_5 = 18 = 2 + 4(4)$$

|                                                                                            |                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>จากการสังเกตแบบรูป จะได้ว่า พจน์ที่ 31 คือ</p> $a_{31} = 2 + 4(30)$ $= 2 + 120$ $= 122$ | <p>จากการสังเกตแบบรูป จะได้เงื่อนไขของแบบรูป คือ</p> $a_n = 2 + 4(n-1)$ $= 2 + (4n - 4)$ $= 2 + 4n - 4$ $= 4n - 2$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2) 99, 97, 95, 93

วิธีทำ  $a_1 = 99$

$$a_2 = 97 = 99 - 2$$

$$a_3 = 95 = 99 - 4 = 99 - (2 \times 2)$$

$$a_4 = 93 = 99 - 6 = 99 - (2 \times 3)$$

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>จากการสังเกตแบบรูป จะได้ว่า พจน์ที่ 31 คือ</p> $\begin{aligned} a_{31} &= 99 - (2 \times 30) \\ &= 99 - 60 \\ &= 39 \end{aligned}$ | <p>จากการสังเกตแบบรูป จะได้เงื่อนไขของแบบรูป คือ</p> $\begin{aligned} a_n &= 99 - [2(n-1)] \\ &= 99 - (2n - 2) \\ &= 99 - 2n + 2 \\ &= 101 - 2n \end{aligned}$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



ไหนลองไปตรวจสอบความเข้าใจ ..... โดยการไปทำแบบฝึกทักษะที่ 1.4



### แบบฝึกทักษะ 1.4



1. จงเขียนแบบรูป 5 พจน์แรกตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ( กำหนดให้  $n$  แทนจำนวนนับตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป และ  $a_n$  เป็นสัญลักษณ์แทนพจน์ที่  $n$  )

1.1)  $a_n = 2n + 1$

วิธีทำ จาก  $a_n = 2n + 1$  และ  $n$  แทนจำนวนนับตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

แทน  $n$  ด้วย 1 จะได้ .....

แทน  $n$  ด้วย 2 จะได้ .....

แทน  $n$  ด้วย 3 จะได้ .....

แทน  $n$  ด้วย 4 จะได้ .....

แทน  $n$  ด้วย 5 จะได้ .....

ดังนั้นแบบรูป 5 พจน์แรก คือ .....

1.2)  $a_n = \frac{n+1}{2n}$

วิธีทำ .....

แทน  $n$  ด้วย 1 จะได้ .....

แทน  $n$  ด้วย 2 จะได้ .....

แทน  $n$  ด้วย 3 จะได้ .....

แทน  $n$  ด้วย 4 จะได้ .....

แทน  $n$  ด้วย 5 จะได้ .....

ดังนั้นแบบรูป 5 พจน์แรก คือ .....

1.3)  $a_r = 3^{r-1}$

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

ดังนั้นแบบรูป 5 พจน์แรก คือ .....

2. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหา

- หาพจน์ที่ 21
- เขียนเงื่อนไขของแบบรูปให้อยู่ในรูปของตัวแปร

2.1) 500, 490, 480, 470, 460

วิธีทำ  $a_1 =$  .....

$a_2 =$  .....

$a_3 =$  .....

$a_4 =$  .....

$a_5 =$  .....

จากการสังเกตแบบรูป จะได้ว่า พจน์ที่ 21 คือ

$a_{21} =$  .....

$=$  .....

$=$  .....

จากการสังเกตแบบรูป จะได้เงื่อนไขของแบบรูป คือ

$a_n =$  .....

$=$  .....

$=$  .....

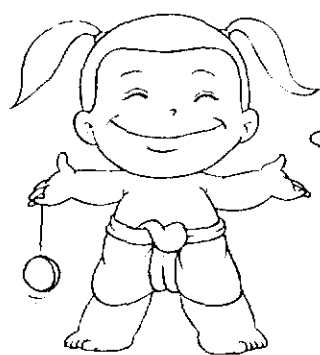
$=$  .....

2.2)  $\frac{1}{4}$  ,  $\frac{2}{6}$  ,  $\frac{3}{8}$  ,  $\frac{4}{10}$

วิธีทำ

จากการสังเกตแบบรูป จะได้ว่า พจน์ที่ 21 คือ

จากการสังเกตแบบรูป จะได้เงื่อนไขของแบบรูป คือ



จบสาระการเรียนรู้แบบรูปของ  
รูปภาพและจำนวนแล้ว ไปทำ  
แบบทดสอบย่อยดูหน่อยสิ

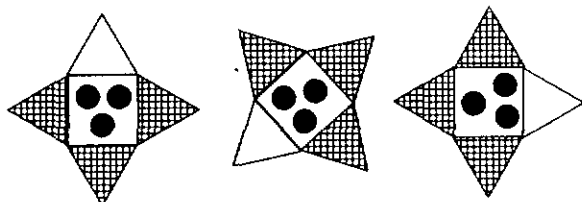
สรุป

ชื่อ ..... ชั้น ม.2 / ..... เลขที่ ..... กลุ่ม .....

แบบทดสอบย่อย ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1.



2.  $\frac{4}{100}$  ,  $\frac{7}{95}$  ,  $\frac{10}{80}$  ,  $\frac{13}{75}$  , .....

3. 12 , 5 , 14 , 3 , 16 , .....

4. จงหาพจน์ที่ 20 จากแบบรูป  $a_n = 2n + 3$

ตอบ .....

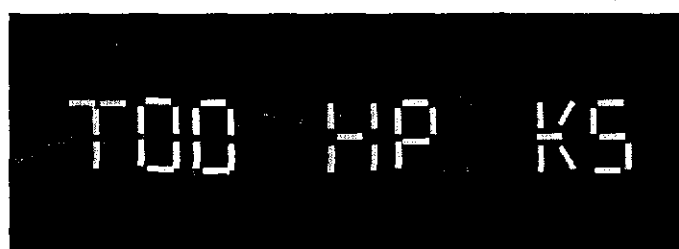
5. 1 , 6 , 11 , 16 , 21 จากแบบรูปที่กำหนดให้จงหาเงื่อนไขของแบบรูปนี้

ตอบ .....

\*\*\*\*\*

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง  
แบบรูปและความสัมพันธ์ (Patterns & Relations)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2  
แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน



เวลา 110 นาที

โรงเรียน โนนสะอาดชุมแสงวิทยา

ชื่อ .....นามสกุล.....

ชั้น ม. 2 / ..... เลขที่ ..... กลุ่ม .....



## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2

คำชี้แจง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน (ใช้เวลา 100 นาที)

ตอนที่ 2 แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม (ใช้เวลา 10 นาที)

- การทำกิจกรรมกลุ่มการเรียนรู้ควรควบคุมการใช้เวลาอย่างเคร่งครัด
- สมาชิกในกลุ่มต้องให้ความร่วมมือในการเรียนรู้เป็นอย่างดี เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ



### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดแบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟันให้สามารถ

1. วาดรูปในลำดับที่กำหนดให้ได้
2. ระบุจำนวนไม้จิ้มฟันของรูปภาพในรูปที่กำหนดให้ได้
3. คำนวณความยาวของเส้นรอบรูปของรูปภาพในรูปที่กำหนดให้ได้
4. ระบุจำนวนรูปเรขาคณิตสองมิติในรูปที่กำหนดให้ได้
5. เขียนพจน์ทั่วไปในการหาจำนวนไม้จิ้มฟัน ความยาวของเส้นรอบรูป จำนวนรูปเรขาคณิต

สองมิติ ได้

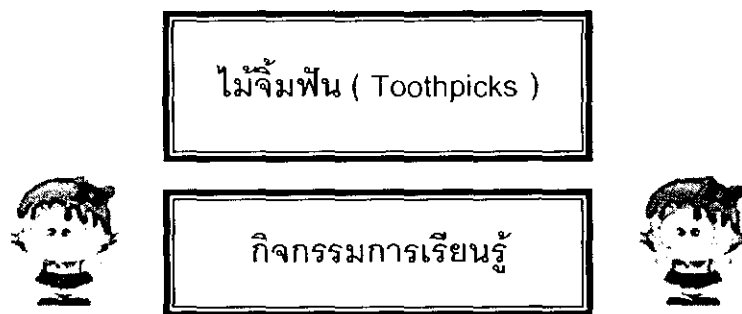


เวลาที่ใช้ 110 นาที

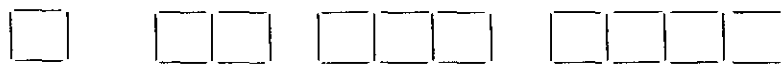


### สื่อการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน
2. แผ่นใส
3. เครื่องฉายข้ามศีรษะ
4. แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม
5. ไม้จิ้มฟัน



1. จากการนำไม้จิ้มฟันมาจัดเรียงดังแบบรูปข้างล่าง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

รูปที่ 4

1.1 ให้นักเรียนเติมจำนวนสี่เหลี่ยมและจำนวนไม้จิ้มฟัน จากรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 4 ลงในตาราง

| รูปที่ | จำนวนสี่เหลี่ยม | จำนวนไม้จิ้มฟัน |
|--------|-----------------|-----------------|
| 1      |                 |                 |
| 2      |                 |                 |
| 3      |                 |                 |
| 4      |                 |                 |

1.2 ถ้านักเรียนจัดเรียงไม้จิ้มฟันในแบบรูปนี้ไปเรื่อย ๆ ในรูปที่ 5 จะต้องใช้ไม้จิ้มฟันจำนวนเท่าใด

ตอบ .....

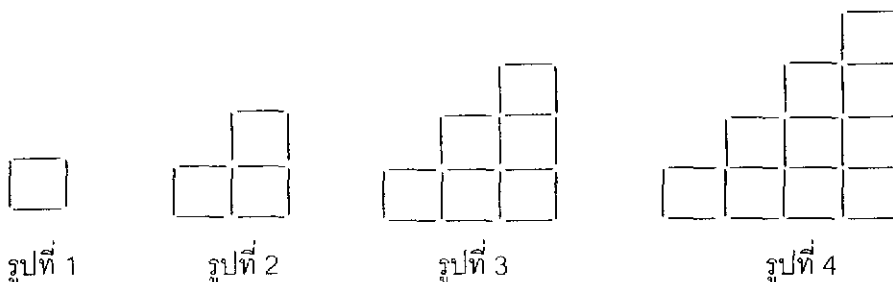
1.3 ถ้านักเรียนจัดเรียงไม้จิ้มฟันในแบบรูปนี้ไปเรื่อย ๆ ในรูปที่ 6 จะต้องใช้ไม้จิ้มฟันจำนวนเท่าใด

ตอบ .....

1.4 ถ้านักเรียนจัดเรียงไม้จิ้มฟันในแบบรูปนี้ไปเรื่อย ๆ ในรูปที่ 10 จะต้องใช้ไม้จิ้มฟันจำนวนเท่าใด

ตอบ .....

2. จากการนำไม้จิ้มฟันมาจัดเรียงดังแบบรูปที่กำหนดให้ จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้



2.1 ให้นักเรียนเติมจำนวนสี่เหลี่ยม จำนวนไม้จิ้มฟันและความยาวรอบรูป จากรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 4 ลงในตาราง ( ไม้จิ้มฟัน 1 อัน แทน ความยาว 1 หน่วย )

| รูปที่ | จำนวนสี่เหลี่ยม | จำนวนไม้จิ้มฟัน | ความยาวของเส้นรอบรูป |
|--------|-----------------|-----------------|----------------------|
| 1      |                 |                 |                      |
| 2      |                 |                 |                      |
| 3      |                 |                 |                      |
| 4      |                 |                 |                      |

2.2 ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ จงวาดรูป รูปที่ 5 และ รูปที่ 6

รูปที่ 5

รูปที่ 6

2.3 ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 5 จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด.....รูป และจะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมด ..... อัน

2.4 ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 6 จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด.....รูป และจะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมด ..... อัน

2.5 ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 10 จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด.....รูป และจะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมด ..... อัน

## 2.6 ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ

ให้นักเรียนเติมความยาวของเส้นรอบรูป (ไม้จิ้มฟัน 1 อัน แทน ความยาว 1 หน่วย)

| รูปที่ | ความยาวของเส้นรอบรูป |
|--------|----------------------|
| 1      | $= ( \quad ) ( 1 )$  |
| 2      | $= ( \quad ) ( 2 )$  |
| 3      | $= ( \quad ) ( 3 )$  |
| 4      | $= ( \quad ) ( 4 )$  |
| 5      | $= ( \quad ) ( 5 )$  |
| 6      | $= ( \quad ) ( 6 )$  |
|        |                      |
| 10     | $= ( \quad ) ( 10 )$ |
|        |                      |
| 50     | $= ( \quad ) ( 50 )$ |
|        |                      |
| n      | $= ( \quad ) ( n )$  |

## 2.7 ในรูปที่เท่าใด จึงจะมีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากับ 212 หน่วย

ตอบ .....

.....

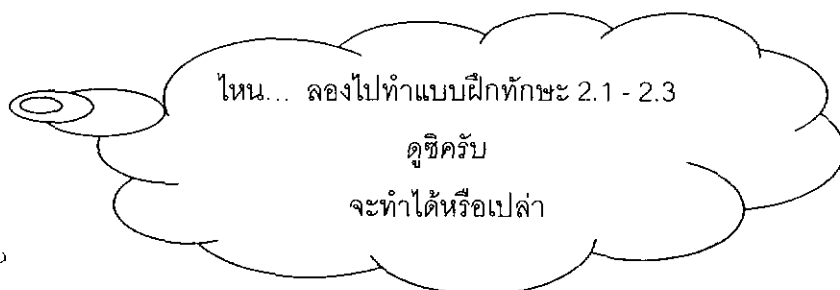
.....

## 2.8 ในรูปที่เท่าใด จึงจะมีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากับ 606 หน่วย

ตอบ .....

.....

.....





### แบบฝึกทักษะ 2.1



1. จากการนำไม้จิ้มฟันมาจัดเรียงดังแบบรูปข้างล่าง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้



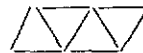
รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

- 1.1 ให้นักเรียนเติมจำนวนสามเหลี่ยมและจำนวนไม้จิ้มฟัน จากรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 4 ลงในตาราง

| รูปที่ | จำนวนสามเหลี่ยม | จำนวนไม้จิ้มฟัน |
|--------|-----------------|-----------------|
| 1      |                 |                 |
| 2      |                 |                 |
| 3      |                 |                 |
| 4      |                 |                 |

- 1.2 ถ้านักเรียนจัดเรียงไม้จิ้มฟันในแบบรูปนี้ไปเรื่อย ๆ จงวาดรูปในรูปที่ 5 พร้อมทั้งบอกว่าจะต้องใช้ไม้จิ้มฟันจำนวนเท่าใด

ตอบ

- 1.3 ถ้านักเรียนจัดเรียงไม้จิ้มฟันในแบบรูปนี้ไปเรื่อย ๆ จงวาดรูปในรูปที่ 6 พร้อมทั้งบอกว่าจะต้องใช้ไม้จิ้มฟันจำนวนเท่าใด

ตอบ

- 1.4 ถ้านักเรียนจัดเรียงไม้จิ้มฟันในแบบรูปนี้ไปเรื่อย ๆ ในรูปที่ 30 จะต้องใช้ไม้จิ้มฟันจำนวนเท่าใด

ตอบ .....

- 1.5 ถ้านักเรียนจัดเรียงไม้จิ้มฟันในแบบรูปนี้ไปเรื่อย ๆ ในรูปที่  $n$  จะต้องใช้ไม้จิ้มฟันจำนวนเท่าใด

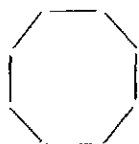
ตอบ .....



## แบบฝึกทักษะ 2.2



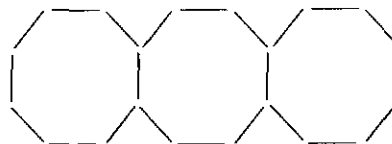
จากการนำไม้จิ้มฟันมาจัดเรียงดังแบบรูปที่กำหนดให้ จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

- ให้นักเรียนเติมจำนวนแปดเหลี่ยม จำนวนไม้จิ้มฟัน และความยาวของเส้นรอบรูป จากรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 3 ลงในตาราง ( ไม้จิ้มฟัน 1 อัน แทน ความยาว 1 หน่วย )

| รูปที่ | จำนวนแปดเหลี่ยม | จำนวนไม้จิ้มฟัน | ความยาวของเส้นรอบรูป |
|--------|-----------------|-----------------|----------------------|
| 1      |                 |                 |                      |
| 2      |                 |                 |                      |
| 3      |                 |                 |                      |

- ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ จงวาดรูป รูปที่ 4 และ รูปที่ 5

รูปที่ 4

รูปที่ 5

- ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 5 จะมีจำนวนรูปแปดเหลี่ยมทั้งหมด.....รูป และจะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมด ..... อัน
- ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 6 จะมีจำนวนรูปแปดเหลี่ยมทั้งหมด.....รูป และจะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมด ..... อัน
- ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 10 จะมีจำนวนรูปแปดเหลี่ยมทั้งหมด.....รูป และจะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมด ..... อัน

6. ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ

ให้นักเรียนเติมความยาวของเส้นรอบรูป ( ไม้จิ้มฟัน 1 อัน แทน ความยาว 1 หน่วย )

| รูปที่ | ความยาวของเส้นรอบรูป |
|--------|----------------------|
| 1      |                      |
| 2      |                      |
| 3      |                      |
| 4      |                      |
| 5      |                      |
| 6      |                      |
|        |                      |
| 10     |                      |
|        |                      |
| 50     |                      |
|        |                      |
| n      |                      |

7. ในรูปที่เท่าใด จึงจะมีความยาวของเส้นรอบรูปเท่ากับ 358 หน่วย

ตอบ .....

.....

.....

8. ในรูปที่เท่าใด จึงจะมีความยาวของเส้นรอบรูปเท่ากับ 569 หน่วย

ตอบ .....

.....

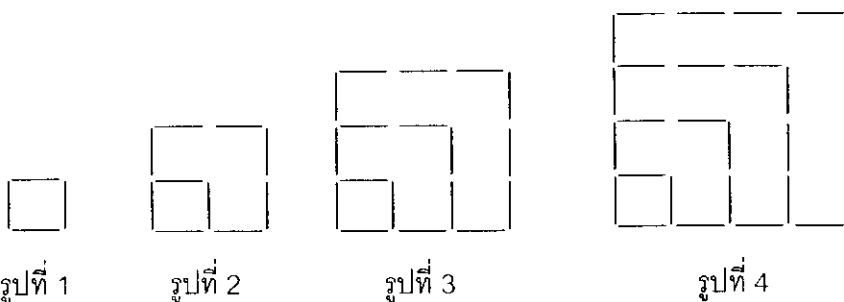
.....



### แบบฝึกทักษะ 2.3



จากการนำไม้จิ้มฟันมาจัดเรียงดังแบบรูปที่กำหนดให้ จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้



1. ให้นักเรียนเติมจำนวนรูปสี่เหลี่ยม จำนวนไม้จิ้มฟัน และความยาวรอบรูปจากรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 4 ลงในตาราง ( ไม้จิ้มฟัน 1 อัน แทนความยาว 1 หน่วย )

| รูปที่ | จำนวนรูปสี่เหลี่ยม | จำนวนไม้จิ้มฟัน | ความยาวของเส้นรอบรูป |
|--------|--------------------|-----------------|----------------------|
| 1      |                    |                 |                      |
| 2      |                    |                 |                      |
| 3      |                    |                 |                      |
| 4      |                    |                 |                      |

2. ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ จงวาดรูป รูปที่ 5
3. ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 5 จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด.....รูป และจะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมด ..... อัน
4. ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 6 จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด.....รูป และจะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมด ..... อัน
5. ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 10 จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด.....รูป และจะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมด ..... อัน

6. ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ ก จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด.....รูป

7. ถ้าขยายรูปแบบออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ

ให้นักเรียนเติมความยาวของเส้นรอบรูป ( ไม่จิ้มฟัน 1 อัน แทน ความยาว 1 หน่วย )

| รูปที่ | ความยาวของเส้นรอบรูป |
|--------|----------------------|
| 1      |                      |
| 2      |                      |
| 3      |                      |
| 4      |                      |
| 5      |                      |
| 6      |                      |
|        |                      |
| 10     |                      |
| 11     |                      |
|        |                      |
| 100    |                      |
| ก      |                      |

8. ในรูปที่เท่าใด จึงจะมีความยาวของเส้นรอบรูปเท่ากับ 4,448 หน่วย

ตอบ .....

9. ในรูปที่เท่าใด จึงจะมีความยาวของเส้นรอบรูปเท่ากับ 8,006 หน่วย

ตอบ .....



จบสาระการเรียนรู้แบบรูปจากการเรียงไม้จิ้มฟัน  
แล้วครับ

ชื่อ ..... ชั้น ม.2 / ..... เลขที่ ..... กลุ่ม .....

แบบทดสอบย่อย ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2

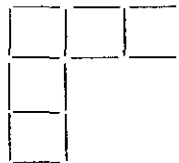
จากแบบรูปของการเรียงไม้จิ้มฟัน ที่กำหนดให้ ดังรูป



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ถ้าขยายรูปออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 30 จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดกี่รูป

ตอบ .....

2. ถ้าขยายรูปออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่  $n$  จะมีจำนวนรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดกี่รูป

ตอบ .....

3. ถ้าขยายรูปออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 50 จะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมดกี่อัน

ตอบ .....

4. ถ้าขยายรูปออกไปในแบบรูปเช่นนี้เรื่อย ๆ รูปที่ 200 จะใช้ไม้จิ้มฟันทั้งหมดกี่อัน

ตอบ .....

5. ในรูปที่เท่าใดจึงจะใช้ไม้จิ้มฟันมีจำนวน 718 อัน

ตอบ .....

\*\*\*\*\*

ภาคผนวก ง

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

### ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ ที่ช่วยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แผนจัดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 และประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. ผศ. ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. ดร. สมชาย วรภิเษมสกุล มหาวิทยาลัยวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
3. อาจารย์อาจารย์เมตตา มาเวียง โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น  
(ศึกษาศาสตร์)

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

## ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

|                              |                                                                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ ชื่อสกุล                | นางสาวศิรินทิพย์ คำพุทธ                                                                            |
| วันเดือนปีเกิด               | 24 พฤศจิกายน 2520                                                                                  |
| สถานที่เกิด                  | อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร                                                                          |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน          | บ้านเลขที่ 51 หมู่ 1 ถนนดำเนินสว่าง ตำบลท่าแร่<br>อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47230             |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | ครู                                                                                                |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน         | โรงเรียนท่าศาลาราชภริยวิทยา อำเภอโพนนาแก้ว<br>สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1         |
| ประวัติการศึกษา              |                                                                                                    |
| พ.ศ.2539                     | มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล                                                      |
| พ.ศ.2543                     | ศษ.บ.(การมัธยมศึกษา สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ –<br>คณิตศาสตร์ (เคมี-คณิตศาสตร์))<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| พ.ศ.2548                     | กศ.ม.(การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์)<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                            |