

การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1  
(ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

ปริญญานิพนธ์  
ของ  
นุชนารถ ภูเจริญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกการประถมศึกษา  
มีนาคม 2547  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

372.9044

น 7267

ร.3

การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1  
(ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

บทคัดย่อ

ของ

นุชนารถ ภูเจริญ

10 ส.ย. 2547

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกการประถมศึกษา

มีนาคม 2547

นุชนารถ ภูเจริญ. (2547). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎี  
สรวคินิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถม  
ศึกษาปีที่ 1-3) ปริญญาโท กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีย์ เหมะประสิทธิ์  
; อาจารย์นพดล กองศิลป์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรม  
ตามแนวทฤษฎีสรวคินิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1  
(ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 โรงเรียนอนุบาลตรัง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง  
ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้แบบแผนการทดลอง 2 รูปแบบ คือ แบบแผนที่ 1  
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยใช้ แบบแผนการทดลองชนิด Pretest - Posttest Design with  
Nonequivalent Group แบบแผนที่ 2 สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยใช้ แบบแผนการทดลอง  
ชนิด A Longitudinal Time Design (Longitudinal Single Group Design) ผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเอง  
ทั้งสามห้องเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองด้วยสถิติ ANCOVA (Analysis of  
Covariance) สำหรับแบบแผนการทดลองที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองด้วยสถิติ t - test for  
dependent sample สำหรับแบบแผนการทดลองที่ 2

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรวคินิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 1-3) มีประสิทธิภาพ 90.81/83.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ คือ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ไม่มีความคงทนในการเรียนรู้แต่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์มีความคงทนในการเรียนรู้
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE DEVELOPMENT OF A MATHEMATICS ACTIVITY PACKAGE  
USING CONSTRUCTIVISM APPROACH ON “PATTERN AND RELATIONSHIP ”  
FOR THE FIRST LEVEL (PRIMARY EDUCATION GRADES 1 – 3) STUDENTS

AN ABSTRACT  
BY  
NUTCHANAD PHUJAROEN

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

March 2004

Nutchanad Phujaroen. (2004). *The Development of a Mathematics Activity Package Using Constructivism Approach on "Pattern and Relationship" for The First Level (Primary Education Grades 1-3) Students*. Master Thesis, M.Ed. (Prathom Suksa) ; Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Sunee Haemapasith, Nuppadon Kongsin.

The purpose of this research were to develop a mathematics activity packages by using Constructivism approach on "Pattern and Relationship" for The first level out students

The sampling group of three classrooms was Prathom Suksa 1-3 from Anuban Trang School, Amphur Muang, Trang province, derived through Cluster Random Sampling. The experiment design were divided into 2 format. Design I : "Pretest – Posttest Design with Nonequivalent Group." was used for the Prathom Suksa 1. Design II : "A Longitudinal Time Design (Longitudinal Single Group Design)" was used for the Prathom Suksa 2 and 3. The experimental groups were taught by the reseacher. ANCOVA (Analysis of Covariance), and t-test for dependent sample were used for data analysis of Design I and Design II.

The research findings were as follows :

1. The mathematics activity teaching package which were developed through the constructivism approach on "Pattern and Relationship" unit for the first level (Prathom Suksa 1-3) has efficiency of 90.81/83.24 according to 80/80 eriterion.
2. The First Level students ' posttest were higher than pre – test with statistically significant difference at the .01 level.
3. The Prathom Suksa 1 students Mathematics activity teaching package for have no learning retention but Prathom Suksa 2 and 3 students have learning retention.
4. Seventy percent of Prathom 1 students taught by the package were satisfied with the level "much" of statistically difference at the .05 level. But Seventy percent of Prathom 2 and 3 students were satisfied in the level "much" with statistically difference at the .01 level.
5. The achievements for Prathom Suksa 1 students learning through the mathematics activity teaching package higher than the students not taught by the package with statistically significant difference at the .01 level.
6. The retention for Prathom Suksa 1 students learning through the teaching package had higher than the students not taught by the package with statistically significant difference at the .01 level.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

ของ

นางสาวนุชนารถ ภูเจริญ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร หะวานนท์)  
วันที่ 11 เดือน มีนาคม พ.ศ.2547

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุนัย เหมะประสิทธิ์)

.....กรรมการ  
(อาจารย์นพดล กองศิลป์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(รองศาสตราจารย์ สุนทร จันทรรักษ์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

ปริญญาพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย  
จาก  
บัณฑิตวิทยาลัย

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ อาจารย์นพดล กองศิลป์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้อุทิศเวลาอันมีค่า กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่ง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ได้ปริญญานิพนธ์ที่มีความสมบูรณ์และมีคุณค่ามากขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์สุนทร จันทระตรี และ รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาการประถมศึกษาทุกท่านที่ได้ให้ข้อคิด ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล อาจารย์มิ่ง เทพครเมือง และ อาจารย์วรางคณา สวัสดิ์นันท์ ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำ ให้ข้อคิดเห็น และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธงชัย นิตริฐสุวรรณ อาจารย์นงนุช ผลทวี อาจารย์ทวีสิน ผลทวี และอาจารย์ถนอมเกียรติ งานสกุล ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์สร้าง รัตนไพบูลย์ ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลตรังและคณะครู ที่กรุณาให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์อรรณพ สรรเกียรติกุล อาจารย์เหมวดี ท้ามดิ่ง อาจารย์ลักษณะนา ขัตติยะมาน อาจารย์วัลย์ บุญโยคม อาจารย์ดวงใจ ต้นประยูร อาจารย์ครรชนี พรรณวิชัย อาจารย์ศิริ ดวงมณี อาจารย์จรัสศรี บุญรัตน์ อาจารย์จุฬา สงสีจันทร์ อาจารย์นิตยา ชิตชลธาร และอาจารย์อรพินท์ บุญการณ ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้ขอขอบใจนักเรียนทุกคน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่น้องและผองเพื่อนวิชาเอกการประถมศึกษาตลอดจนกัลยาณมิตรทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์บุษกร พรหมล้ำวรรณ อาจารย์กรรณใจ ชัยเกียรติ อาจารย์ดันทา ปนคำ อาจารย์สมจิตร สุดใจยา อาจารย์วารุณี สงวนพงษ์ คุณเยาวลักษณ์ ศรีกล้า คุณรวีวรรณ พรหมกำเหนิด คุณศลักษณ์ อัยเคียน คุณนันทิมา ศรีสุวรรณ และคุณเกรียงไกร เลิศวรภัทร ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ และให้ข้อแนะนำที่เป็นประโยชน์เสมอมา รวมทั้งผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิจัย แม้มิได้กล่าวชื่อนามทุกท่าน ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่หยิ่ว ตีร์รัตนประเสริฐ คุณแม่ติ้ว แสงแก้ว คุณพ่อแจ้ง ภูเจริญ ผู้มีพระคุณสูงสุดในชีวิตและคอยสนับสนุนให้ผู้วิจัยได้ศึกษาเล่าเรียนจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ คุณนงเยาว์ คุณนงคราญ คุณจิราภรณ์ ตีร์รัตนประเสริฐ และอาจารย์นงนุช ผลทวี พี่สาวผู้คอยให้กำลังใจตลอดมา ขอขอบคุณ คุณปริญญา ภูเจริญ พี่ชายที่คอยให้การสนับสนุน คุณค่า และประโยชน์ทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา และครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ด้วยความรักและเคารพยิ่ง

นุชนารถ ภูเจริญ

## สารบัญ

| บทที่                                                               | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ.....                                                         | 1    |
| ภูมิหลัง.....                                                       | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                                        | 3    |
| ความสำคัญของการวิจัย.....                                           | 4    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....                                              | 4    |
| นิยามศัพท์.....                                                     | 5    |
| สมมติฐานในการวิจัย.....                                             | 6    |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย.....                                           | 7    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                               | 8    |
| หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....     | 8    |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบรูป (Pattern).....              | 12   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์.....          | 19   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสมรรถนะ.....                  | 32   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....         | 45   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้.....         | 55   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....                   | 59   |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....                                           | 63   |
| ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และหาคูณภาพเครื่องมือ..... | 63   |
| ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์.....                   | 69   |
| ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลอง.....               | 71   |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                         | 73   |
| 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....                                 | 82   |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                                        | 82   |
| สมมติฐานของการวิจัย.....                                            | 82   |
| วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....                                      | 83   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล.....                                             | 85   |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....                                          | 85   |
| อภิปรายผล.....                                                      | 86   |
| ข้อสังเกตจากการวิจัย.....                                           | 89   |
| ข้อเสนอแนะ.....                                                     | 89   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                   | หน้า |
|-------------------------|------|
| บรรณานุกรม.....         | 91   |
| ภาคผนวก.....            | 99   |
| ประวัติย่อผู้วิจัย..... | 140  |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                                                                                                           | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ในสาระที่ 4 มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบาย<br>และวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ .....                                                                        | 10   |
| 2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สำหรับสาระที่ 4 : พืชคณิต เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์.....                                                                                                                            | 11   |
| 3 รูปแบบตารางประเมินผลในแผนการสอน.....                                                                                                                                                                          | 24   |
| 4 เปรียบเทียบบรรยากาศในห้องเรียนระหว่าง การสอนตามทฤษฎีสรคนิยม<br>กับการสอนแบบปกติ.....                                                                                                                          | 43   |
| 5 ตารางวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์<br>เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์.....                                                                                                                      | 65   |
| 6 แบบแผนการทดลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....                                                                                                                                                       | 69   |
| 7 แบบแผนการทดลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3.....                                                                                                                                                 | 70   |
| 8 แสดงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1.....                                                                                                                                       | 74   |
| 9 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของ<br>นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์.....                                                              | 74   |
| 10 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของ<br>นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์.....                                                             | 76   |
| 11 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของ<br>นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์.....                                                             | 77   |
| 12 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1<br>ก่อนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่มีได้รับการสอน<br>ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์.....                          | 79   |
| 13 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับ<br>นักเรียนที่มีได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์..... | 79   |
| 14 แสดงการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนด้วย<br>ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์.....                                                                                                       | 81   |
| 15 แบบแผนการทดลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....                                                                                                                                                      | 84   |
| 16 แบบแผนการทดลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3.....                                                                                                                                                | 85   |
| 17 แสดงค่าความยาก (P)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....                                                                                                                                 | 104  |
| 18 แสดงค่าความยาก (P)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2<br>ฉบับก่อนเรียน.....                                                                                                                | 105  |
| 19 แสดงค่าความยาก (P)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2<br>ฉบับหลังเรียน.....                                                                                                                | 106  |
| 20 แสดงค่าความยาก (P)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3<br>ฉบับก่อนเรียน.....                                                                                                                | 107  |

## บัญชีตาราง (ต่อ)

| ตาราง                                                                                                          | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 21 แสดงค่าความยาก (P)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ฉบับหลังเรียน.....                  | 108  |
| 22 แสดงค่า t-distribution ของแบบวัดความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1.....   | 109  |
| 23 แสดงคะแนนการทำใบกิจกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....                                               | 111  |
| 24 แสดงคะแนนการทำใบกิจกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....                                               | 113  |
| 25 แสดงคะแนนการทำใบกิจกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....                                               | 115  |
| 26 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (กลุ่มทดลอง).....  | 117  |
| 27 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (กลุ่มควบคุม)..... | 118  |
| 28 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....               | 119  |
| 29 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....              | 120  |
| 30 แสดงคะแนนความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....                                                  | 121  |
| 31 แสดงคะแนนความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....                                                  | 122  |
| 32 แสดงคะแนนความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....                                                  | 123  |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                                                                                                                                                                   | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย.....                                                                                                                                                                             | 7    |
| 2 แสดงการจัดเรียงและการจัดลำดับ.....                                                                                                                                                                        | 14   |
| 3 แสดงตัวอย่างกิจกรรมการเพิ่มขึ้นของแบบรูป.....                                                                                                                                                             | 16   |
| 4 แสดงตัวอย่างกิจกรรมใบงาน.....                                                                                                                                                                             | 17   |
| 5 แสดงตัวอย่างกิจกรรมในการประเมินผล.....                                                                                                                                                                    | 18   |
| 6 รูปแบบการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม.....                                                                                                                                                                         | 41   |
| 7 แสดงพัฒนาการในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....                                                                                                                                           | 75   |
| 8 แสดงพัฒนาการในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....                                                                                                                                           | 77   |
| 9 แสดงพัฒนาการในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....                                                                                                                                           | 78   |
| 10 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้<br>ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม<br>คณิตศาสตร์กับนักเรียนที่มีได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์..... | 80   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ได้กำหนดแนวในการจัดการศึกษา โดยยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อเป็นการเตรียมการรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกด้านเทคโนโลยี สังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ทั้งนี้ได้ให้ความสำคัญสูงสุดในกระบวนการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และรู้จักแสวงหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เริ่มจากการจัดการกระบวนการเรียนรู้ในมาตรา 24 ได้กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

เพื่อสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยมีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขได้บนพื้นฐานของความเป็นไทยและความเป็นสากล รวมทั้งมีความสามารถในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อตามความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล (กรมวิชาการ, 2545 ก : คำนำ) เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ หลักสูตรจึงได้กำหนดสาระการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการในการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์

4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

5. สุขศึกษาและพลศึกษา

6. ศิลปะ

7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี

8. ภาษาต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ และคณิตศาสตร์ก็เป็นอีกสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจะต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ (กรมวิชาการ. 2545ก : 5)

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 สาระ ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545ข : 5)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

จาก 6 สาระที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสนใจศึกษา สาระที่ 4 พีชคณิต มาตรฐานการเรียนรู้ ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ จากมาตรฐานการเรียนรู้จะเห็นได้ว่าแบบรูปและความสัมพันธ์จัดเป็นสาระการเรียนรู้ใหม่ที่เพิ่มเติมเข้ามาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงทำให้ครูผู้สอนต้องค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนผ่านมาตรฐานที่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้

ทั้งนี้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันเป็นไปเพื่อพัฒนาคนให้มีศักยภาพทั้งทางเชิงความคิดและการกระทำ ให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ ดังนั้น การให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง และศึกษาวิเคราะห์โดยตรงด้วยตนเอง จะเป็นแนวทางในการพัฒนาเด็กอันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น (สุณีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 10) ซึ่งแนวคิดนี้ตรงกับแนวทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากกระบวนการสร้างความรู้ภายในตนเองของผู้เรียน โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ไม่ใช่รับรู้หรือการซึมซับความรู้ ผู้เรียนเป็นเจ้าของความคิดความเข้าใจ การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับผู้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและผู้เรียนคนอื่น ๆ โดยการปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมที่หลากหลาย ด้วยการลงมือกระทำและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองนั้นเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้เจริญงอกงามได้ (กรมวิชาการ. 2542 : 22 – 29) บทบาทของครูภายใต้ทฤษฎีสรคณนิยม ครูจะเป็นเพียงผู้แนะแนวทางให้ผู้เรียนศึกษาค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูต้องยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน และร่วมแสดงความคิดเห็น สร้างบรรยากาศภายใน ห้องเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ (วิโชติ พงษ์ศิริ. 2540 : 2 ; อ้างอิงจาก Brook and Brooks. 1993 : VII) อีกทั้งในการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

จากผลการวิจัยด้านการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้แนวทฤษฎีสรคณนิยม ทั้งต่างประเทศและในประเทศ แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยวิธีนี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ดังเช่น งานวิจัยของ อัลซัพ (Alsup. 1996 : 3038 – A ; อ้างอิงจาก เกษมศรี ภัทรภรุตกุล. 2544 : 2 ) ได้ศึกษา ผลการสอนตามแนว

ทฤษฎีสมรรถนะของนักศึกษาฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem – Center Learning) เรื่องเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พบว่า วิธีสอนภายใต้ทฤษฎีสมรรถนะสามารถพัฒนาการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ของนักศึกษาฝึกสอน ลดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และช่วยให้นักศึกษามีความมั่นใจที่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพียซซา (Piazza. 1995 : 3403 –A) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพโดยสำรวจการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า การสอนภายใต้ทฤษฎีสมรรถนะ ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้การสร้างองค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ดีขึ้น และทำให้ครูผู้สอนได้พัฒนาการสอนของตนเองเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย สำหรับงานวิจัยในประเทศที่มีการศึกษาไว้ เช่น วิชิตี พงษ์ศิริ (2540 : 68) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมรรถนะ ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบทฤษฎีสมรรถนะด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เกษมศรี ภักฐริสกุล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสมรรถนะ พบว่า หลังการสอนด้วยทฤษฎีสมรรถนะแล้วนั้น ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสนใจ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ก็จัดเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนของครูให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ชุดกิจกรรมจัดว่าเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่ง เพราะชุดกิจกรรมเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนเป็นนามธรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (สุครัตน์ ไผ่พงศาวงศ์. 2543 : 3) อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล (สันทัต ภิบาลสุข และ พิมพิไล ภิบาลสุข. 2525 : 12) ทั้งยังเป็นสื่อนวัตกรรมที่ได้ผลิตและจัดไว้อย่างเป็นระบบ มีสื่ออุปกรณ์สำเร็จรูป คู่มือการใช้ สามารถนำไปใช้ได้ทันทีและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง (โกมล ไพศาล. 2540 : 3 – 4)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) พร้อมทั้งศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนหลังจากใช้ชุดกิจกรรม อีกทั้งเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีประสิทธิภาพ สมดังเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีสมรรถนะหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีสรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีสรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการวิจัยครั้งนี้จะได้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีสรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและบุคคลที่เกี่ยวข้องในวงการศึกษาได้นำไปพัฒนาปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งช่วยให้ครูผู้สอนได้แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
3. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการผลิตชุดกิจกรรมในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนอนุบาลตรัง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาตรัง เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดตรัง

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนอนุบาลตรัง อ.เมือง จ.ตรัง ชั้นละ 1 ห้องเรียน โดยเป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ห้องเรียนละ 38 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียนละ 42 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 118 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

##### เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเนื้อหาในสาระที่ 4 พีชคณิต หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

##### ตัวแปรที่ศึกษา

##### ตัวแปรอิสระ

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีสรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

##### ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
2. ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
3. ความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบรูป หมายถึง การลำดับของจำนวน รูปเรขาคณิต หรืออื่น ๆ อย่างเป็นระบบ เช่น 2,4,6,8,.....หรือ □ ○ △ □ ○ △.....

2. แบบรูปและความสัมพันธ์ หมายถึง การสังเกต การวิเคราะห์และเชื่อมโยง หรือค้นหาความสัมพันธ์ของจำนวน รูปเรขาคณิต หรืออื่น ๆ ว่ามีการเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันอย่างไร โดยอาจสัมพันธ์ในลักษณะของการเรียงลำดับจำนวน รูปว่าง ขนาด และสี

3. การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียม หมายถึง กระบวนการสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย ชั้นเตรียม เป็นขั้นของการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ชั้นสร้าง เป็นขั้นของการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เครื่องมือวัดและประเมินผล และขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม เป็นขั้นของการเก็บรวบรวมข้อมูลและหาประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียม หมายถึง สื่อการสอนที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างเพื่อใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่มีการนำนวัตกรรมทางการศึกษาอันได้แก่ สื่อ อุปกรณ์ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์และบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย

### 4.1 ส่วนนำ

ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

เรื่อง.....

ชุดกิจกรรมที่.....

เวลา.....

### 4.2 สารสำคัญ

### 4.3 สารการเรียนรู้

### 4.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

### 4.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

4.5.1 ขั้นชักชวน (Invitation) เป็นขั้นที่กระตุ้นหรือสร้างความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็น

4.5.2 ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง (Exploration / Discovery / Creation) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดหรือสร้างมโนคติด้วยตนเองโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่นักเรียนได้รับ

4.5.3 ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solutions) เป็นขั้นที่นักเรียนเสนอผลจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้น และนักเรียนอาจสนใจที่จะตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นก็ย้อนกลับไปขั้นที่ 2 ได้อีก เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

4.5.4 ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้ (Take Action) เป็นขั้นที่หาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนามโนคติและเกิดความสนใจในการเรียนหรือไม่ อย่างไร

### 4.6 สื่อการเรียนรู้

#### 4.7 การวัดและประเมินผล

#### 4.8 บันทึกหลังการสอน

5. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียม หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อนำไปสอนแล้วทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์ 80 / 80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียน นำมารวมกัน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังใช้ ชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนวิชา คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบปรนัย และได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ แล้วโดยแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้าน ความรู้ความจำ และความเข้าใจ การนำไปใช้ และ การวิเคราะห์

7. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำและการระลึกได้ต่อประสบการณ์ ที่รับรู้มาแล้วในเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วย การเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ฉบับเดียวกันกับที่ใช้สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทำการ ทดสอบหลังสิ้นสุดการทดลองไปแล้ว 2 สัปดาห์

8. ความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรม หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่พึงพอใจ หรือชอบ หรือ ไม่พึงพอใจหรือไม่ชอบ ที่เกิดจากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีสมรรถนียม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ หลังการใช้ชุด กิจกรรมคณิตศาสตร์ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับให้เลือกตอบ

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียม เรื่องแบบรูปและ ความสัมพันธ์ เมื่อพิจารณาแยกตามระดับชั้นแล้ว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80

2. นักเรียนในแต่ละระดับชั้น (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3) ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการ ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

3. นักเรียนในแต่ละระดับชั้น (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3) ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียมมีความคงทนในการเรียนรู้

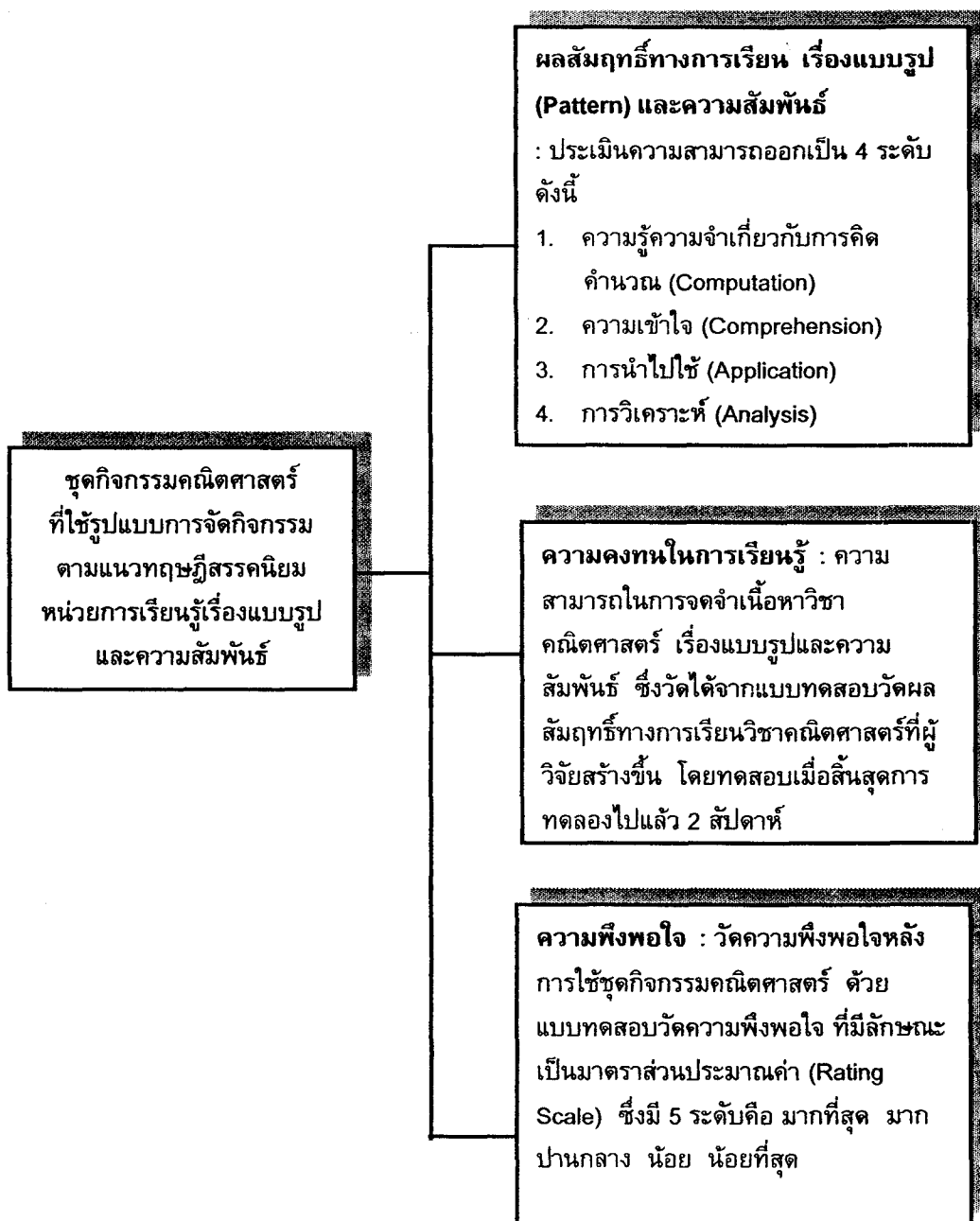
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัด กิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียมจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัด กิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียมจะมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วย ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

6. นักเรียนร้อยละ 70 ในแต่ละระดับชั้นมีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ มาก

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ หลังจากใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดทางการวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาเรียบเรียงเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบรูป (Pattern)
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสมมติฐาน
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้
7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

#### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ. 2545 : 2 – 7) มีรายละเอียดเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

##### 1.1 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545 : 3)

- มีความคิดรอบคอบและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐานของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

- รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูล และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

- มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

##### 1.2 สาร

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สารที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย (กรมวิชาการ. 2545 : 6)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียน เรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

### 1.3 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545ข : 6 – 7)

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตศาสตร์ (Geometric Model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสนใจศึกษา สาระที่ 4 พีชคณิต มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้ โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่หลักสูตรกำหนดไว้ 4 ช่วงชั้น และผู้วิจัยสนใจศึกษาในช่วงชั้นที่ 1(ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 4 ช่วงชั้น มีดังนี้

ตาราง 1 : แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ในสาระที่ 4 มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

| มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น                |                                                    |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ป.1 – 3                                   | ป. 4 – 6                                           | ม. 1 – 3                                                 | ม. 4 - 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1. บอกแบบรูปและความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้ | 1. อธิบายแบบรูปและความสัมพันธ์และนำความรู้ไปใช้ได้ | 1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้ | 1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต<br>2. เข้าใจและใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้<br>3. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ และตารางได้<br>4. เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดที่กำหนดให้ได้<br>5. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตได้ |

ที่มา : กรมวิชาการ. 2545ข : 18 ; สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

#### 1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

กรมวิชาการได้จัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (2545ค : 47) และนำเสนอตัวอย่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3) ไว้ทั้ง 6 สาระ ในที่นี้ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีเฉพาะ สาระที่ 4 : พิชคณิต มาตรฐานที่ ค. 4.1 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี สำหรับสาระที่ 4 : พิชคณิต เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

| มาตรฐานการเรียนรู้<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้                                                | มาตรฐานการ<br>เรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1<br>(ป.1 - ป.3)         | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           |                                                            | ป.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ป.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ป.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ค.4.1 อธิบายและ<br>วิเคราะห์แบบรูป<br>(Pattern) ความ<br>สัมพันธ์และฟังก์ชัน<br>ต่าง ๆ ได้ | ค 4.1.1 บอกแบบ<br>รูปและความ<br>สัมพันธ์ที่กำหนด<br>ให้ได้ | 1. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของจำนวนที่<br>เพิ่มขึ้นทีละ 1 และ<br>เพิ่มขึ้นทีละ 2 ให้<br>สามารถบอก<br>จำนวนต่อไปที่อยู่<br>ในแบบรูปที่กำหนด<br>ให้และบอกความ<br>สัมพันธ์ได้<br>2. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของจำนวนที่ลด<br>ลงทีละ 1 ให้<br>สามารถบอก<br>จำนวนต่อไปที่อยู่<br>ในแบบรูปที่กำหนด<br>ให้และบอกความ<br>สัมพันธ์ได้<br>3. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของสิ่งของหรือ<br>รูปภาพที่มีรูปร่าง<br>ขนาด หรือสี<br>สัมพันธ์กันอย่างไร<br>อย่างหนึ่งให้<br>สามารถบอกสิ่ง<br>ของหรือรูปภาพต่อ<br>ไปที่อยู่ในแบบรูปที่<br>กำหนดให้และบอก<br>ความสัมพันธ์ได้ | 1. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของจำนวนที่<br>เพิ่มขึ้นทีละ 5<br>เพิ่มขึ้นทีละ 10<br>และเพิ่มขึ้นทีละ<br>100 ให้สามารถ<br>บอกจำนวนต่อไป<br>ที่อยู่ในแบบรูปที่<br>กำหนดให้และบอก<br>ความสัมพันธ์ได้<br>2. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของจำนวนที่ลด<br>ลงทีละ 2 ลดลงที<br>ละ 10 และลดลงที<br>ละ 100 ให้สามารถ<br>บอกจำนวนต่อไปที่<br>อยู่ในแบบรูปที่<br>กำหนดให้และบอก<br>ความสัมพันธ์ได้<br>3. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของสิ่งของหรือ<br>รูปภาพที่มีรูปร่าง<br>ขนาด หรือสี<br>สัมพันธ์กันอย่างไร<br>อย่างหนึ่งให้<br>สามารถบอกสิ่ง<br>ของหรือรูปภาพต่อ<br>ไปที่อยู่ในแบบรูปที่ | 1. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของจำนวนที่<br>เพิ่มขึ้นทีละ 3 เพิ่ม<br>ขึ้นทีละ 4 เพิ่มขึ้นที<br>ละ 25 และเพิ่มขึ้น<br>ทีละ 50 ให้สามารถ<br>บอกจำนวนต่อไป<br>ที่อยู่ในแบบรูปที่<br>กำหนดให้และบอก<br>ความสัมพันธ์ได้<br>2. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของจำนวนที่ลด<br>ลงทีละ 3 ลดลงที<br>ละ 4 ลดลงทีละ 5<br>ลดลงทีละ 25และ<br>ลดลงทีละ 50 ให้<br>สามารถบอก<br>จำนวนต่อไปที่อยู่<br>ในแบบรูปที่กำหนด<br>ให้และบอกความ<br>สัมพันธ์ได้<br>3. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของจำนวนที่<br>เป็นแบบรูปซ้ำให้<br>สามารถบอก<br>จำนวนต่อไปที่อยู่ใน<br>แบบรูปที่กำหนด<br>ให้ และบอกความ |

ตาราง 2 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้ | มาตรฐานการ<br>เรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1<br>(ป.1 - ป.3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี |                                   |                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                    | ป.1                          | ป.2                               | ป.3                                                                                                                                                                                                                        |
|                                            |                                                    |                              | กำหนดให้และบอก<br>ความสัมพันธ์ได้ | สัมพันธ์ได้<br>4. เมื่อกำหนดแบบ<br>รูปของสิ่งของหรือ<br>รูปภาพที่มีรูปร่าง<br>ขนาด หรือสี<br>สัมพันธ์กันสอง<br>ลักษณะให้<br>สามารถบอกสิ่ง<br>ของหรือรูปภาพต่อ<br>ไปที่อยู่ในแบบรูปที่<br>กำหนดให้และบอก<br>ความสัมพันธ์ได้ |

ที่มา : กรมวิชาการ. 2545ค : 47 - 48 ; คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในหลักสูตร การศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูป (Pattern)

### 2.1 ความหมายของแบบรูป (Pattern)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้นำเนื้อหาเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์  
เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยจัดไว้ในสาระที่ 4 พิชคณิต ซึ่งเป็น  
เนื้อหาใหม่ จึงทำให้ครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาต้องให้ความสำคัญ และทำความเข้าใจเนื้อหาที่เพิ่มเติม  
มาในหลักสูตร เพื่อจะนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงแบบรูป ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2545ค : 226) กล่าวถึงแบบรูป ว่าเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญร่วม  
ของชุดของจำนวน รูปเรขาคณิตหรืออื่น ๆ การให้ผู้เรียนได้ฝึกสังเกตและวิเคราะห์แบบรูปจะช่วยส่งเสริมให้  
เกิดกระบวนการสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือสังเกต สำรวจ คาดการณ์ และให้เหตุผลสนับสนุน  
หรือด้านการคาดการณ์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of  
Mathematics. (NCTM) 1998 : 38) กล่าวถึงแบบรูป พอสรุปได้ว่า แบบรูป เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการ  
แยกแยะและจัดเรียงวัตถุที่เกิดขึ้นอยู่ในธรรมชาติหรือที่สร้างขึ้นตามความสนใจของเด็ก โดยจะช่วยฝึกเด็ก  
ในเรื่องของ การสังเกต การคาดเดา และการอธิบาย

เคนเนดีและทิปปี้ (Kennedy and Tipps. 1994 : 12) กล่าวถึง แบบรูป พอสรุปได้ว่า โดย  
ทั่วไปเด็กจะเกิดการเรียนรู้แบบรูปในธรรมชาติและจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งเด็กจะเกิดการเชื่อมโยง การ

มองเห็นความสัมพันธ์ สรุปล้างอิง และพยากรณ์ได้ ดังนั้นการสอนแบบรูปในวิชาคณิตศาสตร์จึงเพิ่มความ สามารถทางการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคิดแก้ปัญหา

ชาร์ลเวิร์ท (Charlesworth. 2000 : 136 - 140) กล่าวถึงแบบรูป พอสรุปได้ว่า แบบรูปเป็น การทำซ้ำ ๆ ของ (การค้นพบ) การได้สัมผัส ได้ยินบ่อย ๆ เห็นบ่อย ๆ เคลื่อนไหวบ่อย ๆ สม่่าเสมอ อย่างเป็นระบบ เป็นลำดับที่ละลำดับ มีแบบแผน

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น พอสรุปได้ว่า แบบรูป (Pattern) เป็นการลำดับของจำนวน รูปเรขาคณิต หรืออื่น ๆ อย่างเป็นระบบ เช่น 2, 4, 6, 8, ... หรือ  $\square \bigcirc \triangle \square \bigcirc \triangle \dots$  นักเรียน จะใช้การค้นหาแบบรูปได้โดยการสังเกต การสำรวจ การคาดการณ์ พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนการ คาดการณ์หรือคัดค้านการคาดการณ์นั้น ๆ

## 2.2 แบบรูปสำหรับเด็กระดับประถมศึกษา

ในการที่ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบรูป (Pattern) ให้ประสบความสำเร็จนั้นมีความ จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องรู้ถึงพัฒนาการและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นจึงมีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงแบบรูปที่เหมาะสมสำหรับเด็กประถมศึกษา ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2545ค :226) กล่าวว่า ในระดับประถมศึกษา เมื่อกำหนดชุดของรูปเรขาคณิต  $\square \triangle \square \triangle$  และถ้าความสัมพันธ์เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ผู้เรียนน่าจะคาดการณ์ได้ว่ารูปต่อไปในแบบรูปนี้ ควรเป็น  $\square \triangle$  ด้วยเหตุผลที่ว่ามีการเขียนรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมสลับกันครั้งละหนึ่งรูป

เช่นเดียวกันเมื่อมีรูปชุดของจำนวน 101 1001 10001 100001 และถ้าความสัมพันธ์เป็น เช่นนี้เรื่อยไป ผู้เรียนน่าจะคาดการณ์ได้ว่าจำนวนถัดไปควรเป็น 1000001 ด้วยเหตุผลที่ว่าตัวเลขที่แสดง จำนวนถัดไปได้มาจากการเติม 0 เพิ่มขึ้นมาหนึ่งตัวในระหว่างเลขโดด 1 ที่อยู่ หัวท้าย

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics. (NCTM) 1998 : 38) ได้กำหนดให้นักเรียนในแต่ละระดับชั้นมีความสามารถดังต่อไปนี้

เด็กระดับก่อนอนุบาล-เกรด 2 จะอธิบายแบบรูป โดยใช้คำกับกริยามากกว่า การใช้สัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ จะเรียนรู้การจำแนก จัดจำพวกและเรียงลำดับวัตถุ รู้จักการอธิบายและขยายแบบรูป

สำหรับเด็กเกรด 3 - 5 จะสามารถใช้ตัวแปรและพีชคณิตในการอธิบายและขยายแบบรูป รวมทั้งฝึกการสังเกต และเริ่มต้นในการคิดแบบย้อนกลับ เช่น 2 , 4 , 6 , 8...นักเรียนก็จะสังเกตจากตัวเลขตัว หนึ่งล่าสุด ก็จะเป็นการเพิ่ม 2 ไปเรื่อย ๆ ทำให้คาดเดาได้ว่าตัวเลขตัวต่อไปคือ 10 และสามารถอธิบายแบบรูป โดยการใชตารางและกราฟได้

และในระดับเกรด 6 - 8 จะสามารถวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ใน รูปแบบที่แตกต่างกันอีกทั้งสามารถบอกได้ว่าฟังก์ชันแต่ละฟังก์ชันเป็นเชิงเส้นหรือไม่และเปรียบเทียบความ แตกต่างของฟังก์ชันเหล่านั้นจากตาราง กราฟ หรือสมการ

เคนเนดีและทิปปี้ (Kennedy and Tipps. 1994 : 12) กล่าวว่า ในเด็กก่อนอนุบาลและเด็กประถม จะเรียนรู้การจำแนก การมองเห็นและแบบรูป จากการจัดเรียงลูกปัด , เรียงบล็อก (Blocks) ต่าง ๆ และจะ เพิ่มความซับซ้อนในการจำแนกแบบรูป ด้วยการจัดทำแบบรูปที่ซ้ำ ๆ กันและสร้างสรรค์แบบรูปขึ้นใหม่

ชาร์ลเวิร์ท (Charlesworth .2000 : 256 - 257) กล่าวว่า กิจกรรมการจัดแบบรูปสำหรับเด็ก ระดับประถมศึกษานั้น เขาจะมีความสามารถลอกเลียนแบบและเพิ่มเติม (ขยาย) แบบรูปอย่างง่าย โดย เด็ก ๆ จะพัฒนาในเชิงเพิ่มเติม (ขยาย) แบบมากยิ่งขึ้น , เขาจะสร้างแบบรูปที่ซับซ้อนขึ้น , แบบรูปของ คำพูดที่ใช้อธิบายก็จะซับซ้อน , สร้างแบบรูปตามแบบฉบับของตนเอง และสามารถสังเกตเห็นแบบรูปของ จำนวนที่มากขึ้นได้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : 24 – 25 ; อ้างอิงจาก Kennedy and Tipps. 1994 , Polya. 1957 , Troutman and Lichtenberg. 1995) กล่าวไว้ในยุทธวิธีค้นหาแบบรูปว่า เด็กเล็ก ๆ สามารถค้นหาและพรรณนาแบบรูปได้จากการร้อยลูกปัด การเล่นไม้บล็อก และแม้กระทั่งการเล่นการตีกลอง ในเด็กระดับประถมศึกษา เด็กสามารถค้นหาและอธิบายแบบรูปของจำนวน (Number Pattern) เช่น 2,4,6,8 ,... ; 30,27,24,... นักเรียนที่มีวุฒิภาวะสูงกว่าจะทำกิจกรรมเกี่ยวกับแบบรูปที่เป็นนามธรรมและมีความซับซ้อนได้มากกว่า

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการค้นหาแบบรูปจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะและความสามารถของผู้เรียน เพื่อที่ครูจะได้จัดกิจกรรมให้สนองกับความสามารถและความต้องการ ในเด็กเล็ก ๆ และเด็กระดับประถมศึกษาจะเข้าใจแบบรูปที่ไม่ซับซ้อนนัก และทำความเข้าใจแบบรูปที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม พร้อมทั้งอาศัยการสังเกต สำรวจ เพื่อที่จะไปซึ่งคำตอบ

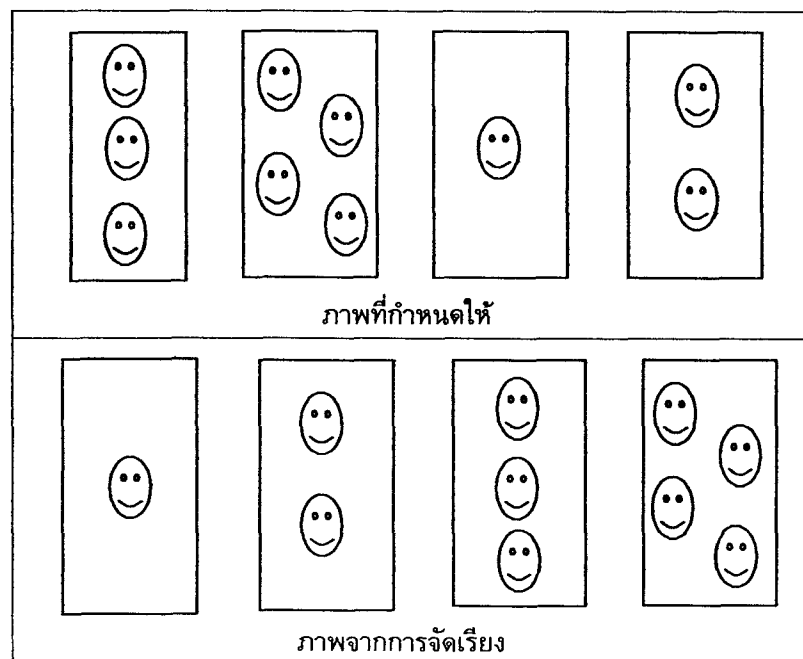
### 2.3 หลักของการจัดแบบรูป

ชาร์ลเวิร์ท (Charlesworth. 2000 : 136 - 140) กล่าวถึง สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM) มาตรฐานการประเมิน ข้อที่ 13 ว่า นักเรียน “จำ กระจ่าย(ขยาย) และสร้างใหม่กับแบบรูปที่มีอยู่หลากหลาย” หลักการจัดแบบรูปนั้นอยู่ภายใต้หลักของการเปรียบเทียบ , การจัดเรียงและการจัดลำดับ

การจัดเรียง เป็นพัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของ “ การเปรียบเทียบ ” เพราะ การจัดเรียงจะมีการเปรียบเทียบ “ ของ ” ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไป หรือ เป็นการเปรียบเทียบ “ กลุ่ม ” มากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไปก็ได้ นอกจากนี้ยังมีเรื่องของ การวางตำแหน่ง ซึ่งต้องให้เป็นไปตามลำดับจากจุดแรกไปยังจุดสุดท้าย เพียเจต์ (Piaget) จึงเรียกการจัดเรียงว่า การจัดลำดับ

การจัดแบบรูป มีความสัมพันธ์กับการจัดเรียง โดยที่เด็ก ๆ ต้องมีความเข้าใจกับการจัดเรียงขั้นพื้นฐาน เพื่อนำไปประกอบและจัดออกมาเป็นแบบรูป การจัดแบบรูปเป็นความเกี่ยวข้องของการค้นพบ และการจัดทำของสิ่งที่ได้ยื่น ได้เห็น และเคลื่อนไหว เป็นประจำ สม่่าเสมอ อย่างเป็นระเบียบ

ตัวอย่าง กำหนดภาพมาให้ สามารถที่จะจัดเรียงภาพได้ตามลำดับ ดังนี้



ภาพประกอบ 2 การจัดเรียงและการจัดลำดับ

การจัดเรียงและการจัดลำดับ เป็นความเกี่ยวข้องของการได้สังเกตเห็นแบบรูปอย่างหนึ่งซึ่งมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงในปริมาณที่เท่ากันอย่างต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ แนวคิดของการจัดเรียงนั้นมีพื้นฐานของความแตกต่างคือ ความกว้าง ความยาว ความสูง และขนาด จากตัวอย่าง จะเห็นได้ว่า ภาพที่กำหนดให้นั้นจะไม่ได้จัดเรียงไว้ตามจุดที่อยู่ในภาพ แต่เด็กจะเรียนรู้แนวคิดของที่มากกว่าจากจำนวนจุดที่อยู่ในภาพ แล้วจัดเรียงออกมาตามลำดับ

แบบรูปที่ซับซ้อน คือ การทำซ้ำ ๆ อย่างเป็นลำดับที่ละลำดับ เช่น □ △ □ △ □ △ □ △ และทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ หรือ 01 001 0001 00001 หรือ 2 ,4 ,6 ,8 เด็กก็ต้องสามารถคาดเดาได้ว่าลำดับต่อไปจะเป็นอะไร โดยอาศัยพื้นฐานมาจากการจัดเรียงและการจัดลำดับมาใช้ในการหาคำตอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดเรียง , การจัดลำดับ และการจัดแบบรูป เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กันและสามารถเรียนรู้ไปได้พร้อม ๆ กัน การจัดแบบรูปต้องอาศัยพื้นฐานมาจากการจัดเรียงและการจัดลำดับ

#### 2.4 กิจกรรม (Activities)

กิจกรรมที่จัดให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ เรื่องแบบรูป มี 3 รูปแบบ ดังนี้ ชาร์ลเวิร์ท

(Charlesworth. 2000 : 142 - 147)

1. กิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติ (Naturalistic Activities) คือ พัฒนาการตามธรรมชาติของเด็กเป็นแนวให้เด็กสามารถเลือกของหลายอย่างนำมาวางอย่างเป็นระเบียบได้จนถึงวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เป็นแบบรูป เด็ก ๆ มักจะจัดวางของตามแนวระนาบ หรือจัดการให้เป็นแบบรูป

ตัวอย่าง เด็กวางก้อนสีเหลี่ยมตามแนวระนาบ ขนาด รูปร่าง และสี เดียวกัน แล้วจากนั้น เธอก็วางอีก 1 แถว ด้วยของที่มิขนาด รูปร่าง และสี เดียวกัน (วางแถวสีฟ้าและเหลืองตามลำดับ) หรือ เพท คู่ด้วยกับช้อนตวง ตอนแรกก็วางเรียงจากใหญ่ไปเล็ก จากนั้นเขาก็สร้างแบบรูปขึ้นมา โดยวาง ช้อน – ถ้วย – ช้อน – ถ้วย สลับกันตามลำดับ

2. กิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างไม่เป็นกิจลักษณะ (Informal Activities) คือ การสอนอย่างไม่เป็นทางการ สามารถเกิดขึ้นได้บ่อย ๆ ระหว่างการดำเนินชีวิตประจำวันของเด็ก หรือการวิ่งเล่นในแต่ละวัน

ตัวอย่าง ลูกเอาถ้วยตวงมาเล่น โดยนำไปใหญ่ที่สุดวางบนศรีษะ คุณแม่ก็อาจบอกว่าไปที่ใหญ่ที่สุดเหมาะที่จะนำมาวางบนศรีษะ สำหรับใบขนาดกลางและขนาดเล็กไม่เหมาะ แล้วก็ใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้คิดว่าถ้วยใบไหนใหญ่ ใบไหนเล็กแล้วให้เด็กจัดเรียงตามขนาด

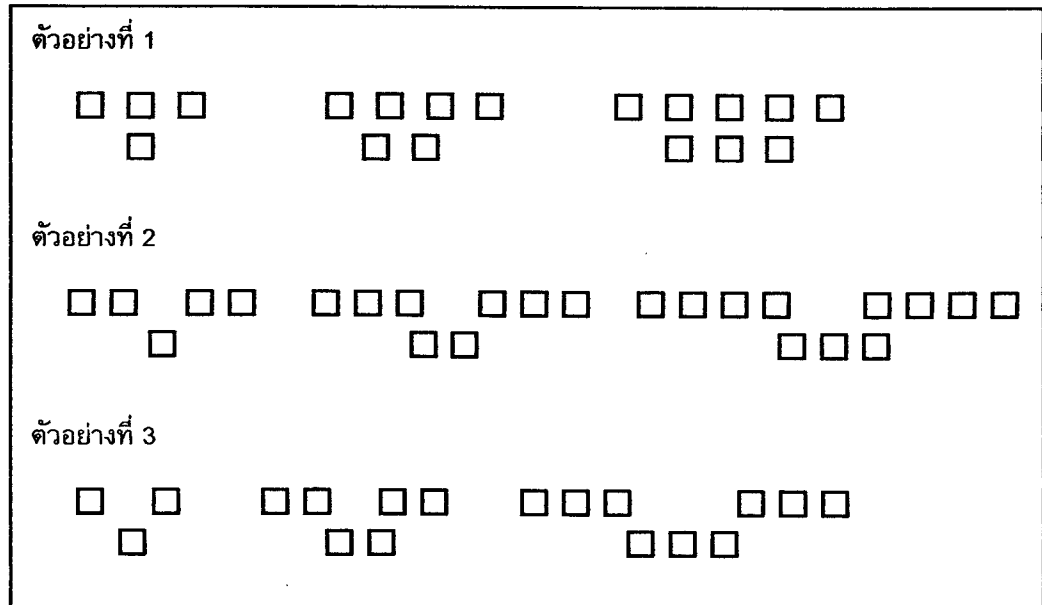
3. กิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างมีแบบแผน (Structured Activities) คือ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์อย่างเป็นระบบ โดยจัดกิจกรรมที่มีกระบวนการของการจัดเรียง หรือการจัดลำดับ ซึ่งมีคุณสมบัติพื้นฐาน 4 ประการสำหรับการจัดเรียง คือ 1. วางของหลาย ๆ ชิ้นด้วยชุดของความแตกต่างตามขนาด 2. ทำการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งในขณะที่มีของ 2 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกัน 3. วางกลุ่มของสิ่งของที่มีจำนวนต่างกัน โดยเรียงจากน้อยไปมาก 4. เลขที่แสดงลำดับ ลำดับที่ 1 ,ลำดับที่ 2 ,ลำดับที่ 3 ,ลำดับที่ 4.....

ในการจัดแบบรูปนั้นเกี่ยวข้องกับการจัดเรียง ซึ่งรวมถึง การได้เห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว ที่เป็นชุดซ้ำไปซ้ำมา การจัดแบบรูปอาจจะเป็นการเล่นแบบ , ยืดขยาย หรืออธิบาย

ตัวอย่าง

- |              |   |                                                                      |
|--------------|---|----------------------------------------------------------------------|
| การจัดแบบรูป | : | การเพิ่มขึ้นของแบบรูป                                                |
| วัตถุประสงค์ | : | เพื่อที่จะเลียนแบบ และขยายแบบรูป ด้วยการใช้สิ่งของ                   |
| อุปกรณ์      | : | สิ่งที่มีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมหรือแผ่นสี่เหลี่ยม , กระดาษ , ดินสอ |

กิจกรรม : ต่อไปนี้จะเป็นตัวอย่างของแบบรูปที่สามารถพัฒนาเพิ่มขึ้นได้อีก ในแต่ละกรณี โดยครูจะวางรูปแบบเป็นโครงไว้ 3 ตัวอย่าง จากนั้นให้เด็ก ๆ เค้าว่า อะไรคือตัวต่อไป ครูกระตุ้นให้เด็ก ๆ ได้ต่อเติมแบบรูป อาจให้เด็กเขียนแบบรูปเป็นตัวเลข ได้ส่วนประกอบแต่ละส่วน หรือใช้แท่งหรือแผ่นสื่ห่ล่ยมต่อเติมไปเรื่อย ๆ และทำการเปรียบเทียบ กับแบบรูปในแต่ละตัวอย่าง (รูปภาพประกอบ)



ภาพประกอบ 3 ของตัวอย่างกิจกรรมการเพิ่มขึ้นของแบบรูป

ติดตามผล : สังเกตพฤติกรรมและฝึกเด็ก ๆ จนเป็นที่ชัดเจนว่าเขาสามารถจับแนวคิดได้จึงฝึกในระดับสูงต่อไป

#### ตัวอย่าง

การจัดแบบรูป : ส้ารวจสิ่งของจากธรรมชาติ

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้สามารถค้นหา และอธิบายแบบรูป จากสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติ

อุปกรณ์ : ผลไม้ และ ผัก เช่น กะหล่ำปลี , หัวหอม , ส้ม , มะนาว , องุ่น , แอปเปิ้ล

ฯลฯ แวนชยาย ดินสอ และกระดาษ

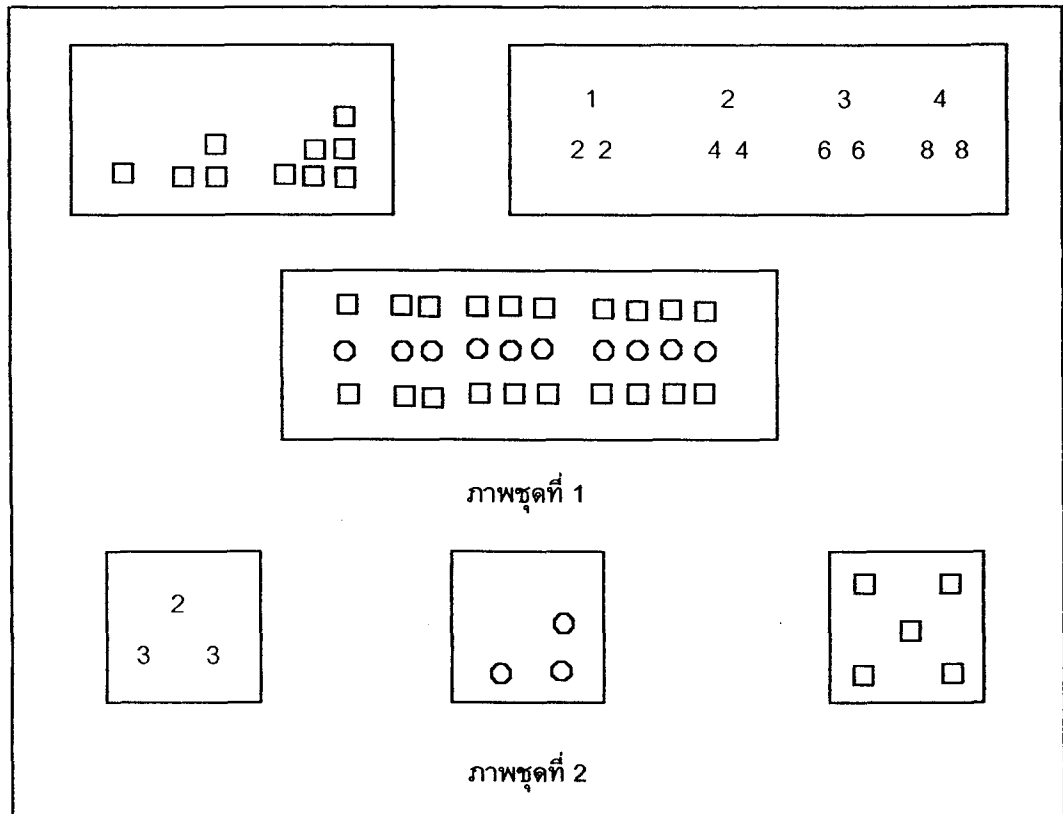
กิจกรรม : ให้เด็ก ๆ ได้สำรวจ และดูรายละเอียดผัก ผลไม้ต่าง ๆ กระตุ้นให้เขาได้อธิบายว่าเขาเห็นอะไร และรู้สึกอย่างไร แนะนำให้เขาใช้แวนชยายแล้ววาดรูปไว้ก็ได้ ต่อจากนั้น ให้เขาเค้าว่าแต่ละชนิดนั้นข้างในต่อไปจะเป็นอย่างไร จากนั้นก็หั่นครึ่ง พูดย่อยว่าเขาได้พบอะไรบ้าง เปรียบเทียบสิ่งที่เขาเห็นกับเขาเคาเคา และให้เขาสร้างภาพภายในของผัก ผลไม้ขึ้น

ติดตามผล : ให้เด็กแต่ละคนใช้รูปของเขาจัดทำหนังสือ “ อะไรอยู่ข้างใน ” เด็กสามารถเขียนหรือพูดปากเปล่าว่าเขารู้อะไรบ้างจากผัก ผลไม้แต่ละชนิด

#### ตัวอย่าง

การจัดแบบรูป : ใบงาน

วัตถุประสงค์ : เพื่อที่จะเลียนแบบและขยายแบบรูป ด้วยการใช้ใบงาน  
 อุปกรณ์ : เหรียญ , ลูกเต๋า , และใบงาน 3 ชุดแรกของแบบรูป (ภาพชุดที่ 1) , ใบงาน  
 เพียง 1 ชุดแรก (ภาพชุดที่ 2)



ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างกิจกรรมใบงาน

กิจกรรม : แจกใบงาน และอุปกรณ์ (สำหรับนับจำนวน) เช่นลูกเต๋า , เหรียญ เด็ก ๆ  
 ลองเลียนแบบ จากนั้นดำเนินการต่อเติมแบบรูป โดยจะต้องทำตามขั้นตอนของต้นแบบ 3 ชุดแรก  
 (ภาพชุดที่ 1) ส่วนต้นแบบที่นำมาในใบงานอีก 1 ชุดนั้น (ภาพชุดที่ 2) เด็ก ๆ สามารถกำหนดกติกาของ  
 การต่อเติมแบบรูปด้วยตนเอง และต้องให้เด็กอธิบายการปฏิบัติกิจกรรมอยู่เรื่อย ๆ

ติดตามผล : เมื่อเด็ก ๆ มีแนวคิดในเรื่องการทำงานจากนามธรรม ให้เป็นรูปธรรม ด้วย  
 ใบงานแล้ว ให้เขาได้สร้างสรรค์แบบรูปของเขาเอง เริ่มจากวัสดุสิ่งของ จากนั้นให้เขาวาดโดยการใช้อวัสดุ  
 ของนั้นเป็นต้นแบบ

## 2.5 การประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment)

ในการประเมินผลการเรียนรู้แบบรูป ต้องกระทำในหลายรูปแบบ โดยกระทำควบคู่ไปกับการ  
 จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ไม่มุ่งเน้นไปที่ผลสอบกลางภาคหรือปลายภาคเพียงอย่างเดียว ในการประเมิน  
 ผลการเรียนรู้ ครูต้องประเมินควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอน เพื่อดูข้อบกพร่อง และพัฒนาการของ  
 ผู้เรียน ครูจะได้แก้ไข / ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นข้อมูลใน  
 การช่วยเหลือให้นักเรียนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนอย่างสูงสุด

ในการประเมินผลการเรียนรู้แบบรูปนั้น จะใช้การสังเกตการทำกิจกรรมของผู้เรียนทั้งเป็นรายบุคคลและกลุ่มแล้วบันทึกความก้าวหน้าต่าง ๆ ซึ่งในขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมนั้นครูจะบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียน ติดตามดูพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการจัดแบบรูป ซึ่งพฤติกรรมการจัดแบบรูปนั้นอาจเกิดขึ้นอย่างเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ โดยจะสังเกตดูว่าผู้เรียนมีความสามารถในการลอกเลียนแบบและเพิ่มเติม (ขยาย) แบบรูปอย่างง่าย ๆ หรือสามารถสร้างแบบรูปที่ซับซ้อน และสามารถสังเกตแบบรูปของจำนวนที่มากขึ้นได้หรือไม่ พร้อมทั้งการให้เหตุผล และความสามารถในการแก้ปัญหาอาจสร้างเกณฑ์การประเมินขึ้นมาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา แต่ไม่ควรใช้เกณฑ์การประเมินเป็นเครื่องตัดสินการสอบได้หรือสอบตก ชาร์ลเวิร์ท (Charlesworth. 2000 : 256 – 264)

#### ตัวอย่างการประเมินผล

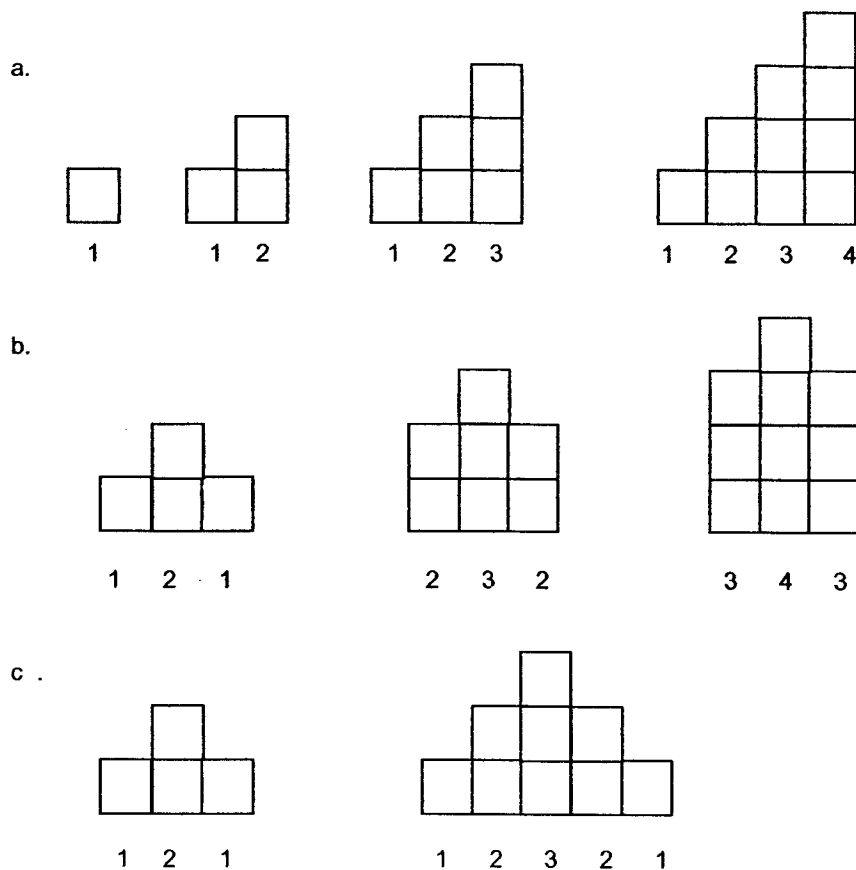
รูปแบบ : การต่อเติมแบบ 3 มิติ

วิธีการ : สอบถาม

ทักษะ : เด็ก ๆ สามารถต่อเติมแบบในลักษณะ 3 มิติได้ โดยการเดาว่าอะไรคืออันต่อไป

อุปกรณ์ : สีเหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 นิ้ว หรือ 1 เซนติเมตร หรือสิ่งที่สามารถต่อขึ้นเป็นชั้น ๆ ได้

กิจกรรม : ให้เด็ก ๆ ได้ดูแบบรูปต่าง ๆ ที่ต่อขึ้นเป็นชั้น ๆ แล้วให้เขาอธิบายแบบรูปเหล่านั้น และต่อเติมให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ และให้เด็กอธิบายในแต่ละรูปแบบ ว่าอันไหนเป็นอันต่อไป รู้ได้อย่างไร



ประเมิน : บันทึกว่าเด็กสามารถทำแบบรูปแต่ละอัน (เพิ่ม) ได้หรือไม่ และชี้แจงเหตุผลได้หรือไม่ บันทึกช่วงไหนที่เด็กต้องการความช่วยเหลือ หรือควรจะได้ฝึกฝน

### 2.7 ความสำคัญของแบบรูป (Pattern)

รีส์ และ คณะ (Reys and Other. 1999 : 113 – 114) ได้กล่าวถึง การเรียนแบบรูป (Pattern) ในคณิตศาสตร์ว่ามีความสำคัญที่จะช่วยแก้ปัญหาในเรื่องต่าง ๆ แบบรูปสามารถที่จะให้เหตุผลพื้นฐานทางเรขาคณิต (รูปร่าง , การสมมาตร) ให้เหตุผลในเรื่องของความสัมพันธ์ (สีเหลี่ยม , หน้าที่) ให้เหตุผลในเรื่องลักษณะรูปร่าง (สี , ความยาว , ตัวเลข) หรือให้เหตุผลในเรื่องของความรู้สึก (ชอบ , ไม่ชอบ , มีความสุข) อีกทั้งในแต่ระดับก่อนเรียนและระดับประถมศึกษาสามารถตรวจสอบการพัฒนาในเรื่องความรู้สึกเชิงจำนวน , การจัดเรียง , การนับจำนวนและการต่อเนื่องของลำดับอย่างเป็นขั้นตอน ได้จากการฝึกในเรื่องของแบบรูป ทั้งนี้แบบรูปจะช่วยในการพัฒนาความคิดและการกระทำให้มีแบบแผนช่วยในการทำทำความเข้าใจเรื่องกราฟ , ทฤษฎีตัวเลข และเรขาคณิต

## 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

### 3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดการสอน มาจากคำว่า Instructional Package เป็นคำที่มีใช้กันมาแต่ดั้งเดิม จนทำให้เข้าใจกันว่า เป็นสื่อการสอนที่จัดไว้ให้ครูเป็นผู้ใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเข้ามามีบทบาทมากขึ้นนักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่าชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนด้วยตนเอง (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524 : 60 – 61) ชุดการสอน และ ชุดการเรียนรู้ ยังมีชื่อเรียกที่ต่างกันอีกมากมาย เช่น ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดสอนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรม ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอใช้คำว่า “ ชุดกิจกรรม ” เพื่อที่จะให้ครอบคลุมทั้งกิจกรรมของครูและนักเรียน โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 19) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน เป็นชุดของสื่อประสมซึ่งครูนำมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทางและเครื่องมือในการสอนหรือผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองหรือทั้งผู้เรียนและผู้สอนใช้ร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งใจไว้ในเนื้อหาวิชาหนึ่ง ๆ

ทพวงมหาวิทยาลัย (2524 : 249) ได้ให้ความหมาย ชุดการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นชุดของสื่อประสม ซึ่งครูนำมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทางและเครื่องมือในการสอน หรือผู้เรียนใช้ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์หรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนใช้ร่วมกัน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายอย่างมาสัมพันธ์กัน มีคุณค่าส่งเสริมกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจเพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา ขณะที่สื่ออีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อก่อให้เกิดความลึกซึ้ง สื่อการเรียนเหล่านี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสื่อประสมเรานำสื่อการเรียนมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วิระ ไทพานิช (2529 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self - Instructional Package) ชุดการเรียนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi - Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยที่จัดไว้เป็นชุด กล้อง หรือของ ชุดการเรียนอาจมี

รูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไป ส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมิน การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย

แคพเฟอร์ และ แคพเฟอร์ (Kapfer. and Kapfer. 1972 : 3 -10) เห็นว่า ชุดการเรียน เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมจนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นชุดการเรียนนั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

บราวน์และคณะ (สุตารัตน์ ไม่พงศาวิศ. 2543 : 51 ; อ้างอิงจาก Brown and Others. 1973 : 338 ) ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ครูสามารถทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมักจะประกอบไปด้วยสิ่งของหลายอย่าง เช่น ภาพโป่งใส ฟลิ้มสตริป ภาพเหมือน โปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบไปด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว บางชุดอาจจะเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

กู๊ด (Good. 1973 : 306) ได้อธิบายถึงชุดการสอนว่า ชุดการสอน คือโปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้เฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดการสอนนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น

จากการศึกษาความหมายในข้างต้น พอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมคือ ชุดการเรียนหรือชุดการสอนนั่นเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างเพื่อใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่มีการนำนวัตกรรมทางการศึกษาอันได้แก่ สื่อ อุปกรณ์ และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ มาสัมพันธ์กัน โดยที่ครูอาจเป็นผู้ใช้ชุดกิจกรรมนั้นด้วยตนเองหรือให้นักเรียนเป็นผู้ใช้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมนั้น ๆ โดยที่ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือหรือทั้งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ชุดกิจกรรมร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์และบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า “ชุดกิจกรรม”

### 3.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118 – 119) ได้กล่าวถึง ประเภทของชุดกิจกรรมไว้ 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้นโดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยายบางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดกิจกรรมสำหรับครู” ชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนและเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการจัดกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการสอนชุด กิจกรรมมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง ขนาดเล็ก หรือใหญ่เกินไปตลอดจนเสียหายง่าย หรือสิ่งที่มีชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครูเพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายมาเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดกิจกรรมอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนชุดกิจกรรมแต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบตามชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น

ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นผู้รายบุคคล หรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอเมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนสนใจที่เรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษาระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถไต่ถามครูได้ การเรียนจากชุดกิจกรรมรายบุคคลนี้นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ชุดกิจกรรมรายบุคคลนี้ นักเรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดกิจกรรมรายบุคคลนี้นั้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล “Instructional Module”

4. ชุดกิจกรรมการสอนทางไกล เป็นชุดกิจกรรมการสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลามุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดกิจกรรมการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช เป็นต้น

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิติดูปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์ (2524 : 250 – 251) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวังครูเป็นผู้ดำเนินการควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมโดยมีครูเป็นผู้ดูแล

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดกิจกรรมให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดกิจกรรมนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแลและกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเริ่มจะฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ดูแล

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 61) ได้จำแนกประเภทของชุดกิจกรรมไว้ 2 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่น ในวิธีการของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) หรือบทเรียนโมดูล เพื่อออกแบบให้ใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นวิธีเรียน

2. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบของผู้เรียนและความก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถในเวลาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถทดสอบเพื่อทราบผลความก้าวหน้าของตนเองได้ตลอดเวลา และตรวจคำตอบได้ทันที

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 5) และไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522 : 152) ได้แบ่งชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทสอดคล้องกัน ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับการบรรยายหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดกิจกรรมสำหรับครูใช้เป็นชุดกิจกรรมสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูด

ของครูให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนใช้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียนรู้ ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มจะประกอบด้วย ชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์การเรียนรู้ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นสื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากคุ้นเคยต่อวิธีใช้แล้ว ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เองในขณะทำกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอเมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจสนใจการเรียนเสริม เพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้จากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อเป็นการที่จะไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดกิจกรรมสำหรับรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาครบแล้วจะมีการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดกิจกรรมชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือกันที่ในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนนี้ จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนถึงขีดความสามารถไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนไมดูล

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมทำให้ทราบได้ว่าชุดกิจกรรมแบ่งออกเป็นหลายประเภท ซึ่งในแต่ละประเภทครูและนักเรียนก็จะมีบทบาทแตกต่างกันออกไป และในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สนใจชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนได้มีบทบาทในการใช้ชุดกิจกรรมร่วมกันโดยผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง โดยครูจะเป็นผู้ดูแลและให้คำแนะนำ อีกทั้งเตรียมสื่ออุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจและลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง

### 3.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมไม่ว่าจะเป็นแบบใดจะต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ เพื่อที่จะช่วยให้ผู้ใช้ชุดกิจกรรมสามารถดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมได้บรรลุวัตถุประสงค์และบังเกิดประสิทธิผลต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ได้มีผู้เสนอองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524 : 250-252) ได้เสนอองค์ประกอบที่ควรมีในชุดกิจกรรม ดังนี้

1. คำชี้แจง มีไว้เพื่ออธิบายลักษณะของชุดกิจกรรมและข้อปฏิบัติในการใช้
2. หลักการและเหตุผล เป็นการบอกให้รู้ถึงความสำคัญ และความจำเป็นในการที่จะต้องศึกษาเนื้อหาและเรื่องราวต่าง ๆ ของหัวข้อเหล่านั้น

3. จุดประสงค์ สำหรับจุดประสงค์จะเขียนในรูปจุดประสงค์ทั่วไปหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ เพราะบางกิจกรรมนั้นยากที่จะระบุพฤติกรรมที่คาดหวัง ก็ต้องเขียนในรูปจุดประสงค์ทั่วไป

4. พื้นฐานความรู้เดิม เช่น วิชาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่ ในหัวข้อนี้จะต้องระบุว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้ใดมาก่อนและรู้แค่ไหน จึงจะมีความพร้อมพอที่จะศึกษาชุดกิจกรรมได้

5. การประเมินเบื้องต้น มีไว้เพื่อจุดประสงค์ 2 ประการ คือ

5.1 เพื่อทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนเนื้อหาในชุดกิจกรรมหรือไม่

5.2 เพื่อทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาของชุดกิจกรรมนั้นเพียงใด ถ้าผู้เรียนสามารถทำได้ตามเกณฑ์ของจุดประสงค์ของกิจกรรมแล้วก็ไม่ต้องศึกษาชุดกิจกรรมนั้นทั้งหมด ถ้าหากในกรณีที่ชุดกิจกรรมนั้นจำเป็นต้องฝึกทักษะบางประการ ก็เพียงแต่ทำการฝึกทักษะบางประการนั้น ๆ โดยไม่จำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาอื่นซ้ำอีก

6. สื่อการเรียนการสอน ระบุสื่อทั้งหมดที่ใช้ในชุดกิจกรรมอาจจำเป็นต้องเตรียมล่วงหน้า ถ้าเป็นเอกสาร ตำรา ก็ควรระบุผู้แต่งและแหล่งที่มาด้วย

7. กิจกรรมการเรียนการสอน องค์ประกอบนี้เป็นหัวใจสำคัญของชุดกิจกรรม เพราะว่าเป็นส่วนที่บอกครูว่าจะต้องทำหน้าที่และบทบาทอย่างไรนักเรียนจะต้องทำอะไร ที่ไหน และทำอย่างไร

8. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนกำหนดเวลาที่ใช้สำหรับศึกษาชุดกิจกรรมโดยประมาณ ทั้งนี้อาจจะยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม

9. การประเมินผล เพื่อเป็นการสำรวจว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์จุดประสงค์หรือไม่ การประเมินผลจะทำได้โดยใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ หรือการสังเกต

กิดานันท์ มลิทอง (2531:181) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมจะประกอบไปด้วยอะไรบ้างนั้น ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของบทเรียนและวัตถุประสงค์ของการใช้ ซึ่งโดยทั่วไปชุดกิจกรรมจะต้องจัดอยู่ในกล่องหรือแฟ้ม ประกอบด้วย

1. คู่มือ สำหรับผู้สอนในการใช้ชุดกิจกรรม และสำหรับผู้เรียนใช้ชุดกิจกรรม
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการสอนหรือการเรียนรู้
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูป สไลด์ ฟลิ้ม เทปบันทึกเสียงวีดิโอเทป หนังสือ

บทเรียน ฯลฯ

4. กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการให้ผู้เรียนทำรายงาน กิจกรรมที่กำหนดให้หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว เพื่อความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2543 : 1 – 17) ได้เสนอชุดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2543 ไว้ดังนี้

1. ส่วนนำ : อธิบายภาพรวมของชุดกิจกรรมที่ออกแบบโดย

ระบุกิจกรรมการเรียนรู้สู่ศักยภาพด้าน.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

เรื่อง.....

เขียนประเด็นสำคัญ ๆ จุดเน้นหรือลักษณะเฉพาะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้สู่ศักยภาพของผู้เรียนอย่างไร

2. ผังการวิเคราะห์หัตถ์โนมติกจากหลักสูตร : การเขียนผังมโนมติกหรือ แผนที่ความคิด (Mindmapping) จะเป็นภาพสะท้อนการทำงานของสมองสองซีก คือ ซีกที่วิเคราะห์หลักสูตร สมองซีกซ้ายจะทำงาน และเมื่อนำมาเขียนเป็นแผนที่ความคิด สมองซีกขวาจะทำงาน เป็นสมองทั้งสองซีกทำงานไปด้วยกันทำให้เกิดความสนุกและไม่เครียดแผนที่ความคิดเป็นภาพรวมความคิดที่จะช่วยให้การวางแผน

การเลือก การรวบรวมข้อมูล การคิด การแก้ปัญหา การกำหนดทิศทางชัดเจน การเรียนรู้ การศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรให้ได้แนวคิดหลัก (Main Concept) สำหรับผู้เรียน ลดเนื้อหาจากหลักสูตรที่อัดแน่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและติดตามสิ่งที่นำเสนอ สร้างความเชื่อมโยงกับแนวคิดหลักและการเข้าถึงข้อสรุปเป็น กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การทำแผนที่ความคิดมีขั้นตอนดังนี้

2.1 วิเคราะห์หลักสูตรแล้วเขียนคำแนวคิดหลักหรือคำกุญแจ (Key Word) คำเชื่อมโยง และแนวคิดรองลงในตาราง

2.2 นำแนวคิดหลักแนวคิดรองและคำเชื่อมโยงมาเขียนเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์ เพื่อให้เห็นภาพรวมและความเชื่อมโยงกันจะช่วยให้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงในลักษณะ บูรณาการไม่แยกการเรียนรู้เป็นส่วน ๆ

3. แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้ : การเขียนแนวคิดสำคัญหรือแนวคิดของการเรียนรู้ให้ พิจารณาจากแผนที่ความคิดที่เป็นแนวคิดหลัก แล้วเขียนแสดงเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ชนิด ประเภท เหตุการณ์ สัญลักษณ์ การสรุปรวม โดยจะเขียนเป็นข้อ ๆ แสดงประเด็นหลัก ๆ หรือจะเขียนในลักษณะการบรรยาย

4. สาระหลัก (ของกลุ่มประสบการณ์ / วิชาจากหลักสูตร) : ระบุเฉพาะประเด็นหลัก ๆ และ ประเด็นรองที่เชื่อมโยงโดยเรียงลำดับกัน ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์หลักสูตร

5. ตัวบ่งชี้ที่นำไปสู่ศักยภาพนักเรียน : เขียนตัวบ่งชี้ในลักษณะของผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) 3 ด้าน คือ

5.1 ผลการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ (Subject Specific Outcomes) ซึ่งเป็นแนวคิดรวบยอด หรือแนวคิดหลัก (Main Concept)

5.2 ทักษะที่ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนได้ (Personal Transfer Skills) การเขียนลักษณะที่ สะท้อนการปฏิบัติ (Performance Objective)

5.3 ผลการเรียนรู้ทางวิชาการทั่วไป หรือเกณฑ์ (Generic Academic Outcome / Criteria) เช่น การใช้ประโยชน์จากสารสนเทศ การวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสังเคราะห์ การคิดจากข้อมูลข่าวสาร

6. สาระของกิจกรรมการเรียนรู้ : การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ความสำคัญกับสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความคิด การเรียนรู้อย่างมีความหมาย การเรียนรู้โดยการค้นพบ และการตรวจสอบการคิดและเกิดความรู้จากสาระหลักที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรกิจกรรมที่นำมาออกแบบจะต้องเหมาะสมกับผู้เรียน ใกล้เคียงกับสภาพของผู้เรียน มีความยืดหยุ่น หลากหลาย

7. การประเมินผล : ระบุวิธีการประเมินว่าจะประเมินในช่วงเวลาใดพร้อมทั้งเครื่องมือ เพื่อนำผลการประเมินมาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ และผู้สอนนำข้อมูลไปปรับปรุงการออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยระบุวิธีการประเมินผลลงในตารางประเมินผล ซึ่งมีรูปแบบในตาราง

ตาราง 3 รูปแบบตารางประเมินผลในแผนการสอน

| ตัวบ่งชี้ศักยภาพ                            | วิธีการ                                 | เครื่องมือ                                                             | แหล่งข้อมูล                                              |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| - ระบุตัวบ่งชี้ที่สอดคล้องกับวิธีการประเมิน | 1. การสังเกต<br>2. การซักถาม<br>เป็นต้น | 1. แบบสังเกตการทำงาน<br>2. คำถามที่กระตุ้นการคิด<br>การค้นคว้า เป็นต้น | - ระบุแหล่งข้อมูลที่ประเมินผล เช่น ผลงานนักเรียน เป็นต้น |

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2544 : 5 – 6) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักของชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

1. สารสำคัญ : คือส่วนที่เป็นแกนหลักหรือความคิดรวบยอด หรือหลักการที่สำคัญ
2. สารการเรียนรู้ : คือส่วนที่เป็นเฉพาะเนื้อหาที่ผู้สอนต้องทราบ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ : คือส่วนที่แสดงสมรรถภาพหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมหนึ่งๆ มีลักษณะบูรณาการหรือหลอมรวมทั้งความรู้ ความคิด ทักษะและจิตลักษณะที่เป็นคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงงาม
4. สื่อการเรียนการสอน : วัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ
5. กิจกรรมการเรียนการสอน : ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนและตัวบ่งชี้ผลการเรียนรู้หรือหลักฐานการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล : เป็นส่วนที่มุ่งให้ครูศึกษาพัฒนาการของผู้เรียน โดยเน้นการสังเกตพฤติกรรมและการตรวจสอบผลงานของผู้เรียนทั้งในลักษณะรายบุคคลและรายกลุ่ม
7. การมอบหมายงาน : เป็นส่วนที่แสดงถึงการให้ผู้เรียนต้องกระทำสิ่งใดมาล่วงหน้า และหลังเลิกเรียนแล้ว เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนและเพื่อฝึกทักษะและกิจนิสัยที่สำคัญบางประการ
8. แหล่งการเรียนรู้ : เป็นส่วนที่แสดงถึงแหล่งศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมทั้งสำหรับผู้สอนและผู้เรียน โดยอาจเป็นสถานที่ บุคคล เอกสาร และสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
9. ข้อคิดและข้อเสนอแนะเพื่อการส่งเสริมศักยภาพ : เป็นส่วนที่ให้ผู้สอนตระหนักว่าต้องเตรียมการอะไรบ้างก่อนการดำเนินการสอน ขณะสอนต้องกระทำหรือเฝ้าระวังสิ่งใด และเมื่อสอนเสร็จต้องดำเนินการอย่างไร พร้อมทั้งระบุทางเลือกต่างๆ หรือข้อจำกัดหรือข้อพึงระวังหรือข้อเสนอแนะอื่น ๆ
10. บันทึกหลังสอน : เป็นส่วนที่ให้ผู้สอนบันทึกปรากฏการณ์ที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยผู้สอนต้องทำหน้าที่เป็นนักวิจัยชั้นเรียนนั่นเอง อันเป็นแนวทางในการพัฒนางานและเพิ่มผลงานครูได้เป็นอย่างดี

อุสตันและคณะ (วาสนา ชาวหา. 2525 : 140 ; อ้างอิงจาก Houston and Others. 1972 : 10 - 15) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของชุดกิจกรรม สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดกิจกรรม
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre – Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าคุณเรียนอยู่ในการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมนั้นเขาได้สัมผัสผลลัพธ์เพียงใด ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ การประเมินเบื้องต้นนี้อาจอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ
4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย
5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post - Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากเรียนแล้ว

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมจะเห็นได้ว่า นักการศึกษาได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้หลายรูปแบบและมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมโดยประยุกต์รูปแบบของ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2543 : 1 – 17) และ สุนีย์ เหมะ

ประสิทธิ์ (2544 : 5 – 6) ประกอบด้วย ส่วนนำ สารสำคัญ สารการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล บันทึกหลังสอน

### 3.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม

เสาวณีย์ ลิขิตบัณฑิต (2528 : 292 – 293) กล่าวถึง หลักการและทฤษฎีที่สำคัญพื้นฐานในการสร้างชุดกิจกรรม คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้ในเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขา และใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่ง ๆ แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ และสังคม ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดกิจกรรมจึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้นๆ ซึ่งวิธีที่เหมาะสมวิธีหนึ่งก็คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการจัดการสอนตามเอกัตภาพ หรือการศึกษาด้วยตนเองซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi - Media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อจะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจ ที่ตนเองทำได้ถูกต้องเป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องได้ทราบว่าเป็นที่ถูกต้องนั้นคืออะไร จะได้ไตร่ตรองพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขาจะมีโอกาสที่จะสำเร็จได้เหมือนคนอื่นเช่นกัน

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้น ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้ โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียนทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ จะต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอนและทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ จึงจะนำออกมาใช้

เคมปีและเดตัน (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2533 : 18 – 23 ; อ้างอิงจาก Kemp and Dayton. 1985 : 13 – 14) ได้กล่าวถึง แนวความคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ มีอยู่ 3 กลุ่มใหญ่ คือ

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นกลุ่มที่ตีความพฤติกรรมมนุษย์ว่า เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimuli) และการตอบสนอง (Responses) บางทีจึงเรียกว่าการเรียนรู้แบบ S - R สิ่งเร้าก็คือ ข่าวสารหรือเนื้อหาวิชาที่ส่งไปให้ผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอนอิงหลักการทฤษฎีนี้มาก โดยจะแตกลำดับขั้นของการเรียนรู้ออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ และเมื่อผู้เรียน

เกิดการตอบสนอง ก็จะสามารถทราบผลได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะมี การเสริมแรง โปรแกรมการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลอิงทฤษฎีนี้มาก

2. กลุ่มเกสตัลท์ หรือสนาม หรือความรู้ความเข้าใจ (Gestalt, Field or Cognitive Theories) เป็นกลุ่มที่เน้นกระบวนการความรู้ความเข้าใจหรือการรู้คิด อันได้แก่การรับรู้อย่างมีความหมาย ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดกระทำ อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของ พฤติกรรมมนุษย์ทฤษฎีนี้ถือว่าการเรียนรู้ ของมนุษย์นั้นขึ้นกับคุณภาพของสติปัญญา และความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์

3. กลุ่มจิตวิทยาทางสังคมหรือการเรียนรู้ทางสังคม (Social Psychology or Social Learning Theory) เป็นกลุ่มที่เริ่มได้รับความสนใจมากขึ้น ทฤษฎีนี้เน้นปัจจัยทางบุคลิกภาพและปฏิสัมพันธ์ ระหว่างมนุษย์ การเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคม โดยเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือ ผ่านสื่อการเรียนการสอน

ทฤษฎีทั้งสามกลุ่มต่างมีความคล้ายคลึงหรือจุดเน้นเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้สื่อการเรียนการสอนดังนี้ คือ

1. แรงจูงใจ (Motivation) หากนักเรียนมีความต้องการ ความสนใจ หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ก็จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างให้นักเรียนเกิดความสนใจโดยการเสนอสื่อการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจ คือ จัดประสบการณ์หรือกิจกรรมในการเรียนรู้ ซึ่งมีความหมาย น่าสนใจสำหรับนักเรียน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนแต่ละคนมีอัตราและวิธีการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดสื่อการสอนจะต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

3. วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (Learning Objectives) ในการจัดการเรียนการสอนหากนักเรียนได้รับทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ก็จะทำให้นักเรียนมีโอกาสบรรลุจุดประสงค์ได้มากกว่าที่ไม่ทราบ นอกจากนี้วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้อย่างช่วยในการวางแผนสร้างสื่อการเรียนการสอน คือทำให้ทราบว่าควรบรรจุเนื้อหาอะไรในสื่อ

4. การจัดเนื้อหา (Organization of Content) การเรียนรู้จะง่ายขึ้นหากมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระในการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นและสมเหตุสมผล

5. การจัดเตรียมการเรียนรู้ที่มีมาก่อน (Prelearning Preparation) บางครั้งการเรียนรู้เนื้อหาสาระหนึ่ง ๆ จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีมาก่อน ดังนั้นการสร้างชุดกิจกรรมควรจะต้องคำนึงถึงธรรมชาติและระดับการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม เพื่อที่จะจัดเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน

6. อารมณ์ (Emotion) การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคลพอ ๆ กับความสามารถทางสติปัญญา ดังนั้นในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนควรตอบสนองอารมณ์ ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสำคัญ

7. การมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้จะบังเกิดผลอย่างรวดเร็วและคงทนหากให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางสติปัญญาและทางกายภาพ และควรจัดเป็นเวลายาวนานกว่าการเรียนรู้โดยการฟังหรือการดู

8. การสะท้อนกลับ (Feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นหากนักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจ

9. การเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อนักเรียนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้วก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการเรียนรู้ก็เป็นรางวัลที่สร้างความเชื่อมั่นและส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกแก่นักเรียน

10. การฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำ (Practice and Repetition) บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องของความรู้และทักษะได้จะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำอยู่เสมอซึ่งจะนำไปสู่ความคงทนในการเรียนรู้

11. การนำไปประยุกต์ใช้ (Application) ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนาของการเรียนรู้ก็คือ การเพิ่มความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์หรือการถ่ายโยงการเรียนรู้คือสามารถนำไปปรับใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่

### 3.5 หลักการผลิตชุดกิจกรรม

การผลิตชุดกิจกรรมหรือสื่อการสอนประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน คือ (ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์. 2528 : 190 – 200 ; วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 : 189 – 191)

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผนดำเนินงาน (Planning)

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการผลิต (Production Process)

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบประสิทธิภาพ (Developmental Testing)

#### 3.5.1 ขั้นวางแผนดำเนินงาน (Planning) มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เรานำมาทำเป็นชุดกิจกรรมจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างนำเนื้อหาวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวเรื่องย่อย ๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ ในการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้นควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อนอันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้ว จะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่าจะทำชุดกิจกรรมแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who Learner) จะให้อะไรกับผู้เรียน (Give What Condition) จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร (Does What Activities) และจะได้ดีอย่างไร (How Well Criterion)

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจ น่าเรียนรู้ ให้ความรู้ขึ้นบานแก่ผู้เรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย

4. กำหนดความคิดรวบยอดความ คิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้น จึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนและนำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังจากการเรียนรู้แล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย

10. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อหาประสิทธิภาพ เป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุง

### 3.5.2 ขั้นตอนการผลิต (Production Process)

เป็นขั้นตอนการผลิตตามที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นที่ 1 โดยผู้ผลิตควรตรวจสอบความสอดคล้องของทุกขั้นตอน และควรควบคุมระยะเวลาในการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้

### 3.5.3 ขั้นตอนทดสอบประเมินผล (Developmental Testing)

เมื่อผลิตชุดกิจกรรมแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการยืนยันว่าชุดกิจกรรมนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอน ในการทดสอบนี้ อาศัยการทดลองตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้ (ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์, 2528 : 214 – 215)

1. ทดลองกับผู้เรียนแบบเดี่ยว (1 : 1) คือการทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน ซึ่งมีระดับความรู้ความสามารถ ปานกลาง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 – 10 คน ที่มีระดับความรู้ความสามารถ ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกินร้อยละ 2.5

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจำเป็นจะต้องมีเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพ เกณฑ์ประสิทธิภาพนั้น หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หากชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ชุดกิจกรรมนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ การกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80 / 80 , 85 / 85 หรือ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะมักจะตั้งต่ำกว่านี้ เช่น 75 / 75 (สุตารัตน์ ไม้พวงดวงศ์, 2543 : 56 - 57)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ที่ระดับ 80 / 80 หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อนำไปสอนแล้วทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ตามเกณฑ์ 80 / 80 โดยมีความหมาย ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนนำมารวมกัน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ผลิตได้นั้นกำหนดได้ 3 ระดับ (ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์. 2528 : 215) คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกินกว่าร้อยละ 2.5 ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

### 3.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบ เป็นการปรับเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้พิจารณาข้อมูลฝึกความรับผิดชอบ และการตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลาและไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525 : 199) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดกิจกรรมที่มีต่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดกิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด
2. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนได้ตามความสามารถความสนใจหรือความต้องการของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
5. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์ของครูชุดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระภาพจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดกิจกรรมช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ ดังนั้น ครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้
7. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย
8. ช่วยลดภาระ สร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถนำไปใช้ได้ทันที
9. ช่วยขจัดปัญหาขาดแคลนครูผู้ชำนาญการ เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

10. ช่วยสร้างเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่องหรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุดกิจกรรมสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกเวลาทุกสถานที่

11. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 192-193) ; ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง (2531 : 17-18) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้สอดคล้องกันว่า

1. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้เรียนเข้าใจบทเรียนได้แจ่มกระจ่างยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดภาระผู้สอน เพราะมีการจัดเตรียมตามลำดับขั้นเรียนเรียบร้อยแล้ว
3. ช่วยในการสอนผู้เรียนที่มีความสนใจและความสามารถแตกต่างกัน
4. ช่วยรักษามาตรฐานการเรียนรู้ เพราะผู้ที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนจะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งผิดจากการเรียนรู้จากครูต่างคนต่างสอน
5. มีการวัดและประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ
6. สร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้ต่อผู้เรียน

จากความคิดเห็นเรื่องคุณค่าและประโยชน์ของชุดกิจกรรมที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวมาข้างต้นนั้น พอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น กล่าวคือ ในด้านการเรียนช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ให้มีส่วนร่วมในการเรียน สามารถพัฒนาการเรียนของตนเองได้อย่างเต็มที่ ส่วนด้านการสอนของครูนั้น ช่วยให้ครูสอนด้วยความมั่นใจและความพร้อมในการสอนมากขึ้น มีความสะดวกในการสอน เพราะไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมและผลิตสื่อการสอน ครูสามารถนำชุดกิจกรรมไปใช้สอนได้ทันทีในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำวิธีการต่าง ๆ มาประยุกต์รวมกันเพื่อสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีสมรรถนะเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

### 3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181 – 182) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ในสภาพรวมของชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพคือสอดคล้องกับเกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนและนักเรียนที่ผ่านการฝึกด้วยชุดการเรียนการสอนนี้มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนชุดการเรียนการสอนย่อยทั้ง 3 ชุด ต่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ประภาพรรณ เกตุสร (2539 : 34) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน สำหรับเรียนด้วยตนเองวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละพบว่า ชุดการเรียนการสอน สำหรับเรียนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพที่ระดับนัยสำคัญ .01

นุชลดา ส่องแสง (2540 : 73) ได้ทำการศึกษาคู่มือการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุกัญญา ยีกา (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างชุดการเรียนการสอนเรื่องเรขาคณิตการแปลง สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

70 / 70 และนักเรียนสามารถสอบผ่านเกณฑ์การเรียนรู้เรื่องเรขาคณิตแปลงมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เอนก จันทรจรรยา (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75 / 75 แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากใช้ชุดการเรียนรู้การสอนสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอ็ดเวิร์ดส์ (สุตารัตน์ ไม้พวงศาตร์. 2543 : 62 ; อ้างอิงจาก Edwards. 1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยฮิลลินนอย์ ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง “ ประสพการณ์ในการสอนแบบจุลภาค ” โดยใช้ชุดกิจกรรมเรียนรู้ด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครูกับการใช้ชุดกิจกรรมเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีคำแนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยคำแนะนำ ถ้าชุดกิจกรรมนั้นได้สร้างขึ้นมาอย่างถูกต้องตามกระบวนการ ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

วีวาส (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเร็นส์กัวเนียร์ เขตรัฐมิลินด้า ประเทศเวเนซุเอลา จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยกลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียนจำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติอันเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้การสอน หรือชุดกิจกรรมจะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนของครูส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำชุดกิจกรรมมาใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

## 4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสรคณิยม

### 4.1 ความหมายตามทฤษฎีสรคณิยม

ทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism) ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้บัญญัติคำความหมายเดียวกันหลายคำ เช่น นิรมิตนิยม ทฤษฎีการสร้างความรู้ การสร้างองค์ความรู้ การสร้างสรรค์ความรู้ การสรคสร้างความรู้ ซึ่งในงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยขอใช้คำว่า “ ทฤษฎีสรคณิยม ” มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายตามทฤษฎีสรคณิยม ไว้ดังนี้

เน็คคัตตี ชูมนุม (2540 : 198) กล่าวถึง การสร้างความรู้ตามทฤษฎีสรคณิยมว่า ความรู้คือ สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นมาซึ่งมีความหมายเฉพาะตัวของบุคคลนั้น ๆ คนสร้างความรู้ได้เอง เขานำข้อมูลมาจาก ภายนอกผสมผสานกับสิ่งที่เขารู้แล้วแต่เดิม สร้างเป็นความรู้ใหม่ให้มีความหมายใหม่ขึ้น

สูนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2540 : 1) กล่าวถึง ทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism) ไว้ว่า เป็น ทฤษฎีที่นำทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลายมาปรับประยุกต์ โดยมีเป้าหมายที่จะอธิบาย และค้นหาว่า มนุษย์เกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้อย่างไร ทฤษฎีนี้จึงมีอิทธิพลต่อการจัดการเรียน การสอนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง “ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้โดยอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิตที่ได้รับเพื่อ ค้นหาความจริง ”

สาคร ธรรมศักดิ์ (2541 : 10) กล่าวถึง การเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณิยมว่า เป็นกระบวนการ ที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็น กับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ผู้สอนไม่ สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้าง ทางปัญญาได้โดย จัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น คือ สภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

เทราส์แมนและลิชเทนเบิร์ก (เกษมศรี ภัทรภริสกุล. 2544 : 8 ; Troutman and Lichtenberg. 1995 : 25) กล่าวถึง ความหมายตามทฤษฎีสรคณิยมไว้ว่า เป็นการค้นพบความรู้ให้กับตนเอง มีการ รวบรวมความรู้ใหม่ ๆ เข้าไปในจิตใต้สำนึกภายในจิตใจ (Schemata) โดยการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม ยอมรับ สิ่งใหม่ ๆ เข้ามาในสิ่งแวดล้อม พิสูจน์ความเป็นจริงจากสมมติฐานที่ตั้งขึ้นและสรุปเอง โดยสร้างการ เชื่อมโยงและเปรียบเทียบทสรุปของตัวเองกับผู้อื่น เพื่อเป็นพื้นฐานให้เกิดการสร้างความรู้ใหม่

มาร์ติน (ศิริภรณ์ เม่นมัน. 2543 : 12 ; อ้างอิงจาก Martin. 1994 : 44) กล่าวถึง ทฤษฎีสรคณิ ยมว่าเป็นกระบวนการทางความคิดเน้นถึงความสำคัญของความคิดจากการผสมผสานระหว่างความรู้เก่า กับความรู้ใหม่เข้าด้วยกันซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยตัวผู้เรียนเอง โดยเชื่อว่ากฎแฉงสำคัญของการสร้างความรู้ ก็คือตัวผู้เรียน ดังนั้นผู้เรียนควรจะสร้างแนวความคิดด้วยตนเอง เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับความรู้เดิม

ครอกซ์ (Krong.1994 : 556) กล่าวถึง ความหมายตามทฤษฎีสรคณิยมว่า เป็นปรัชญาที่ เกี่ยวกับการพัฒนาการในการสร้างความรู้ สติปัญญา จริยธรรมขึ้นมาด้วยตัวของเด็กเอง ซึ่งพัฒนาการนั้น เป็นผลมาจากการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) และการปรับตัวเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation)

จากการศึกษาความหมายในข้างต้น สรุปได้ว่า ทฤษฎีสรคณิยม เป็นกระบวนการที่ผู้เรียน เป็นผู้สร้างความรู้ หรือ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการบูรณาการระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

## 4.2 ประวัติความเป็นมา

สูนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2542 : 332 - 333) ได้กล่าวถึง ประวัติความเป็นมาของทฤษฎีสรคณิ ยมว่ามีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลาย (Driscoll.1994) โดยเฉพาะอย่างยิ่งทฤษฎีจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยม (Cognitivism) อันได้แก่ พื้นฐานของทฤษฎีพัฒนาการทางการรู้คิดของ เพียเจต์ (Piaget's Cognitive Development Theory, 1963) ทฤษฎีพัฒนาการทางการรู้คิดของบรูเนอร์ (Bruner's Cognitive Development, 1964) และทฤษฎีเน้นปฏิสัมพันธ์และวัฒนธรรมของไวโกตสกี (Vygotsky's Social Formation of Mind, 1925) ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาและการเรียนรู้ของออสเชล (Ausubel's Cognitive Structure and Meaningful Learning, 1965) จิตวิทยาเชิงนิเวศของกิบสัน (Gibson's Ecological Psychology, 1977) ปรัชญาการศึกษาของดีวี่ (Dewey, 1933) และปรัชญาการศึกษาของกู๊ดแมน (Goodman, 1984)

นักทฤษฎีสรรคินิยมได้ประยุกต์ทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาดังกล่าวข้างต้นใน รูปแบบและมุมมองใหม่ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ

1. กลุ่มที่เน้นกระบวนการการรู้คิดในตัวบุคคล (Radical Constructivism or Personal Constructivism or Cognitive Oriented Constructivist Theories) เป็นกลุ่มที่เน้นการเรียนรู้ของ มนุษย์เป็นรายบุคคลโดยมีความเชื่อที่ว่า มนุษย์แต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจ เจตคติ แรงจูงใจ และความ สนใจอยู่แล้ว เมื่อได้เริ่มรับรู้หรือมีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ทางกายภาพในชีวิตประจำวัน ก็จะมีการ สร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ครูจึงมีบทบาทเป็นผู้พัฒนาให้นักเรียนแต่ละคนรู้วิธีเรียนและวิธีคิด เพื่อ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กลุ่มนี้เองทฤษฎีของเพียเจต์เป็นสำคัญ

2. กลุ่มที่เน้นการสร้างความรู้โดยอาศัยการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Constructivism or Socially Oriented Constructivist Theories) เป็นกลุ่มที่เน้นว่ามนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ได้ต้องมี ปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มคนและสภาพแวดล้อมทางสังคม จึงมีความเชื่อว่า ความรู้คือผลผลิตทางสังคม โดยมีข้อ ตกลงเบื้องต้น 2 ประการคือ 1) ความรู้ต้องสัมพันธ์กับชุมชน 2) ปัจจัยทางวัฒนธรรมสังคมและประวัติศาสตร์ มีผลต่อการเรียนรู้ กลุ่มนี้เองทฤษฎีของไวทสกกีเป็นสำคัญ

#### 4.3 หลักการของทฤษฎีสรรคินิยม

ทฤษฎีสรรคินิยมมีหลักการ 3 ประการ ดังนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : 333 ; อ้างอิง จาก Abrucato. 1996)

1. คนเราจะไม่รู้อย่างแท้จริงว่าโลกเป็นอย่างไร คนแต่ละคนจะสร้างความเชื่อเกี่ยวกับโลก หรือสิ่งต่าง ๆ ขึ้นจนเชื่อว่าเป็นความจริง (Reality)

2. คน ๆ หนึ่งมีความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอยู่แล้ว หากได้รับรู้ข้อมูลหรือสถานการณ์ ใหม่เพิ่มเติมเขาอาจจะเปลี่ยนแปลงความเชื่อที่มีอยู่เดิมได้

3. คนเราสร้างความจริงบนพื้นฐานของ 1) ความเชื่อที่มีอยู่ก่อนแล้ว 2) ความสามารถในการ ให้เหตุผล และ 3) ความปรารถนาที่จะประสานความเชื่อกับสิ่งที่สังเกตได้เชิงประจักษ์

นอกจากนี้ กรมวิชาการ (2544 : 5) ได้กล่าวถึงหลักการทฤษฎีสรรคินิยม ไว้ 3 ประการ คือ

1. การเรียนรู้ เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการซึมซับหรือการบันทึกข้อมูล ที่รับเข้ามาเป็นส่วน ๆ

2. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญของการสร้างความรู้ใหม่

3. สถานการณ์ หรือบริบทของการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญของการสร้างความรู้

จากหลักการพื้นฐานทางทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า นักสรรคินิยมถือว่าสิ่งสำคัญ ของการให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโลกที่เขาอยู่ได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำให้ประสบการณ์ใหม่ สัมพันธ์กับการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม หรือ ก็คือผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยการเชื่อมต่อระหว่าง การเรียนรู้ที่มีอยู่แล้ว (ความรู้และประสบการณ์เดิม) กับการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่

#### 4.4 คุณลักษณะของทฤษฎีสรรคินิยม

นักทฤษฎีสรรคินิยมมีข้อตกลงร่วมกัน 4 ประการ เกี่ยวกับคุณลักษณะของทฤษฎีสรรคินิยม ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : 334 ; อ้างอิงจาก Kaucnak and Eggen. 1998 ; citing Good and Brophy. 1997)

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างและค้นพบหรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง : ผู้เรียนอาศัยประสาทสัมผัส ทั้งห้า คือ การดู ฟัง อ่าน เขียน และปฏิบัติ / ทำ

2. การเรียนรู้ใหม่จะเกิดขึ้นกับความเข้าใจในบทเรียนปัจจุบัน : ผู้เรียนอาจมีความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เดิมที่ช่วยส่งเสริม / สนับสนุนหรืออาจขัดขวาง / เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ใหม่ ดังนั้นครูต้องจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์และสร้างความเข้าใจในบทเรียน

3. การเรียนรู้จะเกิดได้สะดวกเมื่อมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม : ผู้เรียนต้องร่วมกันคิดปฏิบัติและสื่อสารซึ่งกันและกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม (Group Process) หรือการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

4. การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaning Learning) จะต้องดำเนินงานภายใต้การปฏิบัติในสภาพจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริงมากที่สุด : การจัดการเรียนการสอนภายใต้สภาพจริงหรือใกล้เคียงจะส่งผลให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจอย่างแท้จริงมากกว่าความรู้ที่เกิดจากความจำ นั่นคือต้องให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยการปฏิบัติและโดยการคิดทางจิตใจ (Hand - On and Minds - On Experience)

#### 4.5 แนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณนิยม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณนิยม ไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538 : 2 – 3) ได้กล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีสรคณนิยมจะเกิดขึ้นได้ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นด้วยตัวเองของนักเรียนเป็นผลมาจากความกระตือรือร้นของนักเรียนซึ่งเกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคลการสอนโดยวิธีบอกเล่าซึ่งได้จัดเป็นกระบวนการสอนที่นักเรียนรับความรู้จากผู้สอนโดยตรงจะไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาแนวความคิดหลักมากนัก แต่การบอกเล่าก็จัดเป็นวิธีให้ข้อมูลทางหนึ่งได้

2. ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น สังคม สิ่งแวดล้อมรวมทั้งประสบการณ์เดิมมาเป็นเกณฑ์ช่วยการตัดสินใจ

3. ความรู้และความเชื่อของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมขนบธรรมเนียมประเพณีและสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็นซึ่งจะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแนวคิดใหม่

ไพจิตร สะดวกการ (2539 : 94) ได้กล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณนิยมว่า

1. ความรู้ คือการสร้างโครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นจากการเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแล้วใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างเดียวได้ และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป

2. นักเรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญามีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเองภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ ต่อไปนี้

3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น

3.3 การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์เดิมและโครงสร้างทางปัญญามีอยู่ ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

ไตรเวอร์และเบล (ไพจิตร สะดวกการ. 2539 : 22 ; อ้างอิงจาก Driver and Bell. 1986) ได้กล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมว่า

1. ผลการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของผู้เรียน

2. การเรียนรู้คือการสร้างความหมาย ความหมายที่สร้างขึ้นโดยผู้เรียนจากสิ่งที่ผู้เรียนเห็นหรือได้ยินอาจจะเป็นหรือไม่เป็นตามความมุ่งหมายของผู้สอน ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นได้รับผลกระทบอย่างมากจากความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่

3. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและผู้เรียนเป็นผู้กระทำกระบวนการนั้นเอง (Active) ในสถานการณ์การเรียนรู้ ผู้เรียนจะตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบ และอาจเปลี่ยนสมมติฐานในขณะที่ปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์และกับผู้อื่น

4. ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจะได้รับการตรวจสอบ และอาจได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธ

5. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ในการสร้างความตั้งใจในการทำงาน การดึงความรู้ที่มีอยู่มาสร้างความหมายให้แก่ตนเองและการตรวจสอบความหมายที่สร้างขึ้นนั้นมีแบบแผน (Patterns) ของความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจากประสบการณ์ โลกเชิงกายภาพ และภาษาธรรมชาติที่มีความหมายเดียวกันในเชิงนามธรรม

เบล (วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2540 : 13 ; อ้างอิงจาก Bell. 1993) มีทรรศนะเกี่ยวกับแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมว่าการเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็มหรือไม่ใช่ การได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ ของนักเรียน แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วใหม่ ทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนี้ เรียกว่า การเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยม (Constructivist) ซึ่งตะหนักว่านักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าดูดซึมความคิดใหม่ ๆ และนักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง

คอบบ์ (จิราภรณ์ ศิริทวี. 2541 : 1 ; อ้างอิงจาก Cobb. 1994) กล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมว่าเป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง การรวบรวม และการตกแต่งความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัวเขา โครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจแปลกและแตกต่างจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ การเรียนรู้ตามความเห็นของคอบบ์ (Cobb) ต้องเกิดจากการประสานสัมพันธ์กันระหว่างครูกับการเรียนรู้ของนักเรียน

นอกจากนี้ คอบบ์ (Cobb) ยังกล่าวถึงทรรศนะทางวัฒนธรรมสังคมของทฤษฎีสรคินิยมว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้น บุคคลที่แวดล้อมผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อความคิดเห็นของผู้เรียนนอกจากนี้ผู้ใหญ่ที่อยู่รอบตัว ผู้เรียน ภาษาวัฒนธรรม เป็นปัจจัยที่สำคัญมากต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

ฟอสโนต (ศจี คำภู. 2545 : 9 ; อ้างอิงจาก Fosnot. 1996 : 20 - 21) ได้กล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมว่าเป็นการบรรยายโดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญา และมานุษยวิทยาว่าความรู้คืออะไร และได้ความรู้มาอย่างไร จึงอธิบายว่าความรู้เป็นสิ่งชั่วคราว มีการพัฒนา ไม่เป็นปรนัย และถูกสร้างขึ้นภายในตัวเอง โดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนการเรียนรู้ตามแนวนี้ถูกมองว่าเป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ในการต่อสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้นใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม โดยผ่านกิจกรรมทางสังคม ผ่านการร่วมมือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

จากแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมรรถนัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นพอสรุปได้ว่า ทฤษฎีสมรรถนัยเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เชื่อว่าความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็น กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม หรือจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งครูสามารถที่จะจัดประสบการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการสร้างความรู้และสามารถค้นพบ ความรู้ได้ด้วยตนเอง

#### 4.6 การสอนตามทฤษฎีสมรรถนัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงทฤษฎีสมรรถนัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ ไพจิตร สะดวกการ (2539 : 6) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนตามทฤษฎีสมรรถนัยว่าเป็น ทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้รายบุคคลในการได้มาซึ่งความรู้ ส่งเสริมให้ นักเรียนได้กระทำกิจกรรมโดยตรงเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของทางเลือกที่แตกต่างกันอันเป็นการเปิด โอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ในวิถีทางและบริบทที่นักเรียนสามารถถ้อยประกอบประสบการณ์ส่วนตัวมาทำให้เกิด ความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง

เกษมศรี ภัทรภรุตกุล (2544 : 17) ได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสมรรถนัยว่า การเรียนการสอนในชั้นเรียนตามทฤษฎีสมรรถนัยนี้ มุ่งเน้นให้ครูจัดประสบการณ์ให้เด็กโดยเน้นการปฏิบัติ กิจกรรมเพื่อให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงโดยใช้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการคิดวิเคราะห์และ ไตร่ตรองด้วยตนเอง ฝึกให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแจจแจงความคิดของ คนในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบทางเลือกที่หลากหลาย อันจะนำไปสู่การ พัฒนาวินัยในตนเองและสังคมโดยรวม

ซูวีน (เกษมศรี ภัทรภรุตกุล. 2544 : 16 – 17 ; อ้างอิงจาก Souviney. 1994 : 35 – 37 ) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีสมรรถนัยเป็นทฤษฎีที่กำลังได้รับความนิยมในหมู่นักคณิตศาสตร์ โดยให้แนวคิดว่าการ สร้างความรู้ด้วยตนเองดีกว่าการถ่ายโอนมาจากผู้อื่น เช่น ครู ผู้ปกครอง หนังสือ (Glaserfeld : 1991) ทฤษฎีนี้เกิดจากสมมติฐานที่ว่า การที่มนุษย์พัฒนาเหนือสัตว์โลกอื่น ๆ เนื่องจากมนุษย์มีความสามารถที่ โดดเด่นในการจัดจรรูปแบบ จัดระบบความรู้ และการวางแผนในอนาคตได้อย่างมีเป้าหมายนั่นเอง ความ สามารถเฉพาะในการใช้ระบบความคิดแบบต่าง ๆ เช่น การคิดแบบสมมาตร (เช่น  $3 + 1 = 4$  ดังนั้น  $4 = 3 + 1$ ) สลับที่ (เช่น  $3 + 4 = 4 + 3$ ) ทำให้เกิดกลไกทางความคิดที่สร้างสรรค์ความรู้ นักคณิตศาสตร์เห็นว่า ความสามารถเหล่านี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญ ที่จะต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวเด็กอย่างเป็นธรรมชาติเมื่อเด็ก เติบโตขึ้น เพียเจต์ (Piaget : 1970) ไวโกทสกี (Vygotsky : 1978) แต่นักวิจัยบางท่านกลับเชื่อว่า ความ สามารถทางความคิดเหล่านี้มีอยู่ในสมองของมนุษย์ตั้งแต่แรกเกิด ชอมสกี (Chomsky : 1971) ได้สะท้อน ความคิดของตนออกมาโดยการแสดงแนวคิดของตนออกมาเป็นคำพูด (Think Aloud) ซึ่งจะช่วยให้เขาเห็น ว่าสิ่งที่เขากำลังทำอยู่นั้นถูกหรือผิด ความเข้าใจนี้จะช่วยให้เขาแก้ข้อผิดพลาดด้วยตนเองและทำให้เขา ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง

การใช้วิธีสร้างความรู้นี้ ครูต้องพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะการสอน และทักษะ การใช้คำถามอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาในด้านการสร้างบรรยากาศการเรียนตามทฤษฎีสมรรถนัย อันดับ แรก ครูควรทำการกรณีประวัติทางคณิตศาสตร์ (Case History) ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งอาจจะประกอบ ด้วยแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) การสังเกต สัมภาษณ์ และตัวอย่างงานของนักเรียน ครูเป็นจำนวนมาก กำหนดมาตรฐานความรู้ (Log of Mathematical Milestones) ขึ้นมาเองเพื่อแสดงให้เห็นพัฒนาการของ นักเรียนแต่ละคน ครูควรใช้กรณีประวัติทางคณิตศาสตร์ และมาตรฐานความรู้มาประเมินความก้าวหน้าของ นักเรียน ครูควรใช้วิธีการประเมินนี้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความรู้เบื้องต้นที่สมบูรณ์ และเพื่อ

สะท้อนความเข้าใจของ นักเรียน เพื่อหาความเข้าใจที่ผิด ๆ ของนักเรียน ครูไม่ควรใช้คำถามแบบแนบคำตอบ หรือคำถามที่ไปทำลายระบบความคิดของนักเรียน (Nonintrusive Questions) และเลือกตัวอย่างโจทย์ปัญหาอย่างดี เพื่อเอื้อให้นักเรียนสร้างความรู้ขึ้นมาเอง (เช่น หลังจากที่นักเรียนฝึกการคิดคำนวณแนวซ้ายไปขวา เช่น  $46 - 12 = 34$  แล้วลองให้โจทย์  $46 - 18 = ?$  แล้วสังเกตวิธีการคิดของนักเรียนจะเห็นได้ว่าบทบาทของครู คือการให้ความคิดรวบยอดแก่นักเรียนโดยไม่ต้องใช้คำอธิบาย) อย่างไรก็ตามครูกลุ่มผู้สอนทฤษฎีสมรรถนียมก็ยังต้องใช้วิธีสอนแบบตรง (Direct Instruction) อยู่ เมื่อพิจารณาแล้วว่ามันจะได้ผลลัพธ์โดยทั่วไปครูจะใช้วิธีนี้ตอนจบบทเรียนเพื่อย้ำหรือเน้นความรู้ความเข้าใจหรือเมื่อเห็นว่านักเรียนกำลังจะหลงประเด็นและถ้าเกิดปัญหานักเรียนรู้สึกคับข้องใจไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ครูอาจจะแนะนำวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน

สตีเฟ้ (Steffe, 1995 : 146 ; citing Glasersfeld, 1989 : 162) ได้กล่าวถึง การสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสมรรถนียมไว้ว่าความรู้เป็นการสร้างจากการแสวงหาและตระหนักถึงปัญหา สามารถเรียนรู้และปรับเปลี่ยนได้ ครูตามทฤษฎีสมรรถนียมนั้นเน้นเรื่องกระบวนการและบรรยากาศการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ครูจะทำหน้าที่กระตุ้นเพื่อพัฒนาการทางความคิดให้กับนักเรียน

จากการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสมรรถนียมดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสมรรถนียมนั้น ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้ และแสวงหาคำตอบให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในกิจกรรมพร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

#### 4.7 แนวการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีสมรรถนียม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีสมรรถนียมไว้ดังนี้ คือ

เจ็คคักกี้ ชุมนุช (2540 : 101 – 103) ได้กล่าวถึงแนวการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีสมรรถนียมไว้สอดคล้องกับ กรมวิชาการ (2544 : 7 –8) ดังนี้

1. กำหนดการเรียนการสอนให้เป็นเรื่องหรือปัญหาที่มีขอบเขตกว้าง นักเรียนควรจะสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมการเรียนในแต่ละครั้งกับเนื้อหาที่สมบูรณ์กว่า

2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของในหัวข้อการเรียนการสอน และสามารถจะปรับเปลี่ยนหัวข้อการเรียนการสอนได้เท่าที่มองเห็นว่าจำเป็น นำปัญหาหรือหัวข้อเรียนมาจากผู้เรียน และใช้ปัญหาเหล่านั้นเป็นแรงกระตุ้นในการเรียนการสอนหรือกำหนดปัญหาที่ผู้เรียนสามารถจะยอมรับได้ทันทีว่าปัญหาเหล่านั้นเป็นปัญหาของเขา

3. ออกแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะสมจริง (Authentic) บริบทการเรียนการสอนที่มีความสมจริงก็คือบริบทที่มีการใช้พลังสติปัญญาที่มีลักษณะเดียวกันกับพลังสติปัญญาที่นักเรียนต้องนำไปใช้ในอนาคต ซึ่งมีการเสนอความคิดต่างออกมาจำนวนมากในการอภิปรายกันก็จะก่อให้เกิดความ "ขัดแย้ง" ที่นำไปสู่ความคิดเกิดขึ้นภายในตัวของคนนักปรัชญากลุ่มนี้บอกว่ากระบวนการทางพุทธปรัชญานั้นเป็นกระบวนการย่อยภายในสังคมและให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้เรียนและกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการเรียนรู้และการพัฒนา

4. ครูอาจเสนอแนะให้นักเรียนใช้ข้อมูลดิบหรือข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิแทนที่จะมอบหมายให้อ่านแนวคิดที่คนอื่นเขียนขึ้นไว้

5. กำหนดกิจกรรมและบริบทของการเรียนการสอนให้มีความละเอียดอ่อนในลักษณะเดียวกับผู้ที่เรียนจะออกไปใช้ชีวิต

6. กำหนดบริบทของการเรียนการสอนซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด

7. ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสวิเคราะห์เนื้อหา และกระบวนการของการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ใช้ปรัชญาแห่งการสร้างความรู้

8. ครูยอมรับและส่งเสริมการริเริ่มและการเป็นตัวของตัวเองของนักเรียน การที่ครูให้การยอมรับความคิดของนักเรียนและส่งเสริมให้เขาได้ใช้ความคิดโดยอิสระนั้นจะเป็นการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความมีเอกลักษณ์ทางวิชาการเฉพาะตัว นักเรียนที่ตั้งคำถามและประเด็นแล้วทำการวิเคราะห์และหาคำตอบด้วยตนเอง จะเป็นคนที่รับผิดชอบที่จะหาความรู้และแก้ปัญหา

9. ครูตั้งคำถามประเภทปลายเปิด และทิ้งช่วงเวลาให้นักเรียนตอบ เพราะความคิดที่ลึกซึ้งต้องใช้เวลาและมักจะเกิดขึ้นจากที่ได้ฟังความคิดและความเห็นของคนอื่นแล้วลักษณะคำถามลักษณะคำตอบของนักเรียนจะมีส่วนส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

10. ส่งเสริมความคิดซึ่งมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น จะกระตุ้นให้นักเรียนไม่พอใจเพียงรู้ความรู้ อย่างง่าย ๆ แต่ให้สามารถเชื่อมโยงและสรุปความคิดรวบยอดต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ ทำนาย และให้คำอธิบายความคิดของเขาเองได้

11. นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูและเพื่อนนักเรียน ความคิดของนักเรียนจะเปลี่ยนแปลงหรือมั่นคงขึ้นเมื่อได้ทดสอบความคิดนั้นในสังคม เมื่อนักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดของตนเองและได้ยินความคิดของคนอื่น นักเรียนจะมีพื้นฐานความรู้ซึ่งเราเข้าใจได้ นักเรียนต้องมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีความหมาย

12. ครูจัดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่จะทดสอบข้อสงสัยและกระตุ้นการอภิปราย ถ้าหากให้นักเรียนมีโอกาสที่จะทำนายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติแต่ละคนจะตั้งสมมติฐานไว้แตกต่างกัน ครู ที่มีความคิดแนวปรัชญาสร้างสรรค์จะหาโอกาสให้นักเรียนทำการทดสอบสมมติฐานเหล่านั้นจากการอภิปรายประเด็นที่เป็นรูปธรรม

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2540 : 11) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีสรคินิยมไว้ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นท้าทายความสนใจของนักเรียนพร้อมทั้งให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน เพลิดเพลิน ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน คือเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขและอย่างมีความหมาย อันจะนำไปสู่การเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข ซึ่งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ กระทำใน 2 ลักษณะ

1. การเรียนรู้ภายในห้องเรียน : มีครูผู้สอนเป็นผู้กำกับและผู้อำนวยการควบคุมในการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มของนักเรียนให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2. การเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน : หมายถึงการที่นักเรียนค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทั้งในลักษณะเป็นกลุ่มและรายบุคคลจากสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนสามารถค้นพบความรู้ได้

เทราแมนและลิชเทนเบิร์ก (เกษมศรี ภทรรุภิสกุล. 2544 : 18 ; อ้างอิงจาก Troutman and Lichtenberg. 1995 : 36 – 37 ) ได้กล่าวถึง การเตรียมการสอนตามทฤษฎีสรคินิยมต้องคำนึงถึง

1. ควรตั้งจุดมุ่งหมายในการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้
2. คิดทบทวนว่าคุณรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับนักเรียนของคุณ อายุ ระดับการพัฒนา สถานะทางสังคม พื้นฐานทางวัฒนธรรม ผลการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว ควรจะถูกพิจารณา
3. จัดหาอุปกรณ์การสอนที่ช่วยให้เข้าใจการเรียนรู้หลักการให้ได้ดีขึ้น หรือทฤษฎีที่เข้าใจง่ายแก่นักเรียน อุปกรณ์การสอนควรจะแสดงวิธีการที่จะทำให้เข้าใจการเรียนรู้ได้ง่ายโดยมีขั้นตอนให้เห็น และทฤษฎีที่ทำให้เข้าใจง่ายควรจะช่วยเมื่อนักเรียนล้มขั้นตอนในการทำ ทฤษฎีควรยืดหยุ่นเพียงพอที่จะเชื่อม

โยงกับหลักการอื่น ไม่ใช่อุปกรณ์การสอนแต่ความสนุก หรือดึงดูดความสนใจเท่านั้น ควรจะใช้ได้จริง และพิสูจน์ให้เห็นขั้นตอนจะดีกว่า

4. เลือกภาษาและ ภาพฉาย ที่เหมาะกับเด็กแต่ละวัย

5. ใช้เรื่องราวที่เป็นปัญหาในการชักจูงเด็กให้เด็กอยากเรียนหลักการใหม่ ๆ และความสามารถใหม่ ๆ

6. เลือกจุดสำคัญในการสำรวจว่าคำถามที่สร้างจะถูกถาม ณ ที่ไหน ควรจะทำการรายการว่าปัญหาไหนควรจะถามและทบทวนคำถามทุกครั้งหลังมีการสอน แน่ใจว่าคำถามไม่ใช่แบบ “ใช่ หรือ ไม่” แต่นั่น ควรจะหาคำถามที่ต้องให้เด็กคอยสังเกตและลองให้เด็กลองหาข้อสรุป ให้นักเรียนมีโอกาสที่จะคิดและหาคำตอบ

7. สังเกตพฤติกรรมของเด็กว่าสามารถผ่านการเรียนการสอนไปได้แบบไหนและวิเคราะห์ความก้าวหน้าของเด็ก

#### 4.8 รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม ไว้ดังนี้

ไพจิตร สะดวกการ (2539 : 94) ได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสมรรถนิยมไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1.1 เสนอปัญหาไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล

1.2 นักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แสดงวิธีทำของตนต่อสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นดำเนินกิจกรรมได้ตรง

2.1 กลุ่มย่อยสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง

2.2 กลุ่มย่อยใช้สถานการณ์ตัวอย่างตรวจสอบและปรับเปลี่ยนวิธีทำของสมาชิกกลุ่ม

2.3 กลุ่มย่อยเลือกวิธีทำที่สมาชิกกลุ่มเห็นชอบมากที่สุดเสนอต่อกลุ่มใหญ่

2.4 กลุ่มใหญ่ตรวจสอบวิธีทำของกลุ่มย่อย

2.5 ครูเสนอวิธีทำที่เตรียมมา แต่ถ้าซ้ำกับวิธีทำของนักเรียน ครูไม่ต้องเสนอ

2.6 นักเรียนตั้งใจท้อเอง แล้วแลกเปลี่ยนกันทำและตรวจคำตอบ

3. ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

3.1 กลุ่มใหญ่สรุปมโนทัศน์ ขั้นตอนการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 : 55 – 56) ได้เสนอรูปแบบการสอนแบบทฤษฎีสมรรถนิยม ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศ ขั้นนี้ครูจะให้โอกาสนักเรียนสร้างจุดมุ่งหมาย และแรงจูงใจในการเรียนรู้ในเนื้อหาที่กำหนด

2. ขั้นทำความเข้าใจ ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนปรับแนวคิดปัจจุบันในหัวข้อของบทเรียนให้ชัดเจนซึ่งสามารถทำได้โดยให้เด็กทำกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การอภิปรายกลุ่มเล็ก การออกแบบแผ่นโปสเตอร์และการเขียน

3. ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ ขั้นนี้นับว่าเป็นหัวใจสำคัญของขั้นตอนการสอนแบบสมรรถนิยม ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

3.1 ทำแนวความคิดให้กระจ่างชัดและแลกเปลี่ยนกัน

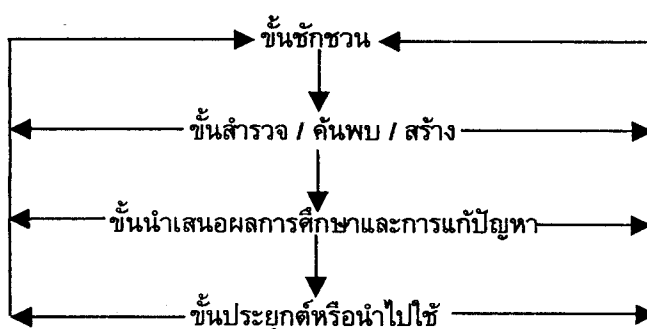
3.2 สร้างแนวคิดขึ้นใหม่

### 3.3 ประเมินแนวคิดใหม่

4. การนำแนวความคิดไปใช้ ขั้นนี้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนนำแนวความคิดของตนเองที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายทั้งที่คุ้นเคยและแปลกใหม่

5. การทบทวน ขั้นตอนสุดท้ายครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนตนเองว่าแนวคิดของตนได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไรโดยการวาดภาพเปรียบเทียบระหว่างความคิดของตนตอนเริ่มเรียนในบทเรียนนั้นกับตอนสิ้นสุดการเรียนในบทเรียนนั้น

ลูก์ ฮอสลีย์ และคนอื่น ๆ กล่าวว่า (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : 4 ; อ้างอิงจาก Louck – Horsley and Others. 1990) นักทฤษฎีสรคณิยมได้จัดรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทผู้เรียน ดังแสดงภาพประกอบ ต่อไปนี้



ภาพประกอบ 6 รูปแบบการสอนตามทฤษฎีสรคณิยม

(แหล่งที่มา : สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : 4 ; อ้างอิงจาก Louck – Horsley and Others. 1990) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นชักชวน (Invitation) เป็นขั้นที่กระตุ้นหรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็น
2. ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง (Exploration / Discovery / Creation) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดหรือสร้างมโนคติด้วยตนเองโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่นักเรียนได้รับ
3. ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solutions) เป็นขั้นที่นักเรียนเสนอผลจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้น และนักเรียนอาจสนใจที่จะตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นก็ย้อนกลับไปขั้นที่ 2 ได้อีก เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น
4. ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้ (Take Action) เป็นขั้นที่หาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนามโนคติและเกิดความสนใจในการเรียนหรือไม่ อย่างไร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะนำวิธีสอนตามทฤษฎีสรคณิยมของ ลูก์ ฮอสลีย์ และคนอื่น ๆ (Louck – Horsley and Others) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

### 4.9 บทบาทของครูตามแนวทฤษฎีสรคณิยม

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2543 : 18 – 22) ได้เสนอบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสรคณิยม

1. ครูจะต้องดึงความรู้เดิมของผู้เรียนออกมาให้ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมอะไรบ้างอยู่แล้ว

2. จากนั้นครูต้องสร้างสิ่งกระตุ้นที่ท้าทายผู้เรียนให้เขาคิดตั้งสมมติฐาน ตั้งคำถาม และคิด ทบทวนว่าความรู้เดิมที่เขาอยู่คืออะไร ครูต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม ตั้งสมมติฐาน และหาวิธีที่จะ ตอบคำถามนั้นให้ได้

3. ครูต้องสร้างสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ไม่ ใช้นั่งดูเฉย ๆ ผู้เรียนจะทำอะไรก็ทำไปครูต้องเน้นถึงกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ

กรมวิชาการ (2544 : 10 – 11) ได้เสนอบทบาทของครูผู้สอนตามแนวคิดทฤษฎีสรคณิยม ไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา

2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้

ด้วยตนเอง

3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาผู้เรียนให้มี ประสบการณ์กว้างไกล

4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและการพัฒนา การเคารพความคิดและเหตุผลของผู้อื่น

บุรุษ และ บุรุษ (วิโชติ พงษ์ศิริ. 2540 : 11 ; อ้างอิงจาก Brooks and Brooks. 1993 103 – 118) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนตามทฤษฎีสรคณิยมเน้นควรยึดหลักในการสอน 12 ประการ ดังนี้

1. ครูต้องยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียน ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา

2. ครูจะต้องใช้แหล่งข้อมูลวัตถุที่รอบ ๆ ตัวนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์เพื่อส่งเสริม และกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้

3. เมื่อจะมอบหมายงานให้นักเรียนทำ ครูจะต้องใช้คำพูดที่ทำให้นักเรียนเกิดความคิดและ สติปัญญา เช่น “ให้จำแนก ” “ให้วิเคราะห์ ” และให้ “ สร้างสรรค์ ”

4. ครูจะต้องอนุญาตให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นความรู้สึกรู้สึกนึกคิดที่มีต่อบทเรียน วิธีสอน และเนื้อหาวิชา

5. ครูจะต้องพยายามทำความเข้าใจความคิดรวบยอดของนักเรียน ก่อนที่จะร่วมแสดงความคิดเห็นของตนเอง

6. ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสสนทนา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งกับเพื่อน นักเรียนด้วยกันและกับครู

7. ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยครูใช้คำถามที่สมเหตุสมผลให้คำถาม ปลายเปิด และส่งเสริมให้นักเรียนได้ถามคำถามกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน

8. ครูจะต้องพยายามช่วยให้นักเรียนได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตัวเอง

9. ครูจะต้องให้ความสนใจ ประสิทธิภาพเดิมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำมาใช้ให้เป็น ประโยชน์ในการตั้งสมมติฐาน เพื่อหาวิธีการตรวจสอบและกระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายปัญหา

10. ครูจะต้องให้เวลากับนักเรียนในการคิดหาคำตอบ หลังจากที่บือนคำถาม

11. ครูจะต้องให้เวลากับนักเรียนเพื่อรอคำตอบ หลังจากที่บือนคำถาม

12. ครูจะต้องตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนโดยใช้แผนภูมิการเรียนรู้แบบ

วัฏจักร (Learning Cycle) ซึ่งประกอบด้วย

12.1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement)

12.2 การสำรวจ (Exploration)

12.3 การอธิบาย (Explanation)

12.4 การลงข้อสรุป (Elaboration)

12.5 การประเมินผล (Evaluation)

ซานเดอร์ (1992 : 137) ได้เสนอบทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎีสมรรถนิยม ไว้ดังนี้

1. ครูไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ทุกอย่างออกมาโดยการบรรยาย

2. นักเรียนต้องสร้างความรู้โดยปัญญา

3. ครูไม่สามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสติปัญญาของนักเรียนได้ แต่นักเรียนสามารถเปลี่ยนแปลงได้เอง

4. ครูสามารถช่วยนักเรียนในการปรับโครงสร้างทางสติปัญญาได้โดยการจัดสถานการณ์ให้

5. ครูสามารถถ่ายทอดคำพูดได้เท่านั้น ส่วนความรู้จะสร้างโดยนักเรียน

ดังนั้นบทบาทของครูตามทฤษฎีสมรรถนิยม ครูผู้สอนจะมีบทบาทเป็นเพียงผู้ชี้แนะ คอยให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนในการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และกิจกรรมส่วนใหญ่ภายในห้องเรียนผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง

#### 4.10 สภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่สอนแบบดั้งเดิมกับแบบทฤษฎีสมรรถนิยม

บรุคส์ และบรุคส์ (วิโชติ พงษ์ศิริ, 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงจาก Brook and Brook, 1993 :

17) ได้เปรียบเทียบบรรยากาศของห้องเรียนที่สอนแบบปกติ กับการสอนตามทฤษฎีสมรรถนิยม ไว้ดังตาราง 4 ต่อไปนี้

ตาราง 4 เปรียบเทียบบรรยากาศในห้องเรียนระหว่าง การสอนตามทฤษฎีสมรรถนิยมกับการสอนแบบปกติ

| การสอนแบบดั้งเดิม<br>(Traditional Classrooms)                                 | การสอนตามทฤษฎีสมรรถนิยม<br>(Constructivist Classrooms)                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. การสอนเริ่มจากรายละเอียดย่อยไปยังภาพรวม โดยเน้นที่ทักษะพื้นฐาน             | 1. การสอนเริ่มจากภาพรวมไปยังรายละเอียดย่อย ๆ                                      |
| 2. ยึดหลักสูตรเป็นหลักอย่างเคร่งครัด                                          | 2. ยึดแนวทางที่จะให้นักเรียนแสวงหาคำตอบจากคำถาม                                   |
| 3. กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นหนักที่ตำราและแบบฝึกหัด                           | 3. กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นหนักที่แหล่งข้อมูลและสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัวนักเรียน |
| 4. นักเรียนเปรียบเสมือนหนึ่งกระดานชนวนที่ว่างเปล่าซึ่งครูมีหน้าที่ป้อนความรู้ | 4. นักเรียนเปรียบเสมือนนักคิด ซึ่งเป็นผู้คิดค้นทฤษฎีด้วยตัวนักเรียนเอง            |
| 5. ครูทำหน้าที่เป็นผู้สอน ให้ความรู้แก่นักเรียน                               | 5. ครูทำหน้าที่เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมและจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับนักเรียน   |

ตาราง 4 (ต่อ)

| การสอนแบบดั้งเดิม<br>(Traditional Classrooms)                     | การสอนตามทฤษฎีสรคนิยม<br>(Constructivist Classrooms)                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. ครูทำหน้าที่ค้นหาคำตอบที่ถูกต้องเพื่อวัดการเรียนรู้ของนักเรียน | 6. ครูทำหน้าที่ค้นหาความคิดเห็นของนักเรียนเพื่อจะได้เข้าใจทัศนคติของนักเรียนเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียน |
| 7. นักเรียนส่วนใหญ่ทำงานเป็นรายบุคคล                              | 7. นักเรียนส่วนใหญ่ทำงานเป็นกลุ่ม                                                                      |
| 8. มีครูเป็นศูนย์กลาง                                             | 8. มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง                                                                             |
| 9. นักเรียนเป็นผู้ฟัง                                             | 9. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน                                                           |
| 10. เรียนแบบแข่งขัน                                               | 10. เรียนแบบร่วมมือ                                                                                    |
| 11. ค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง                                          | 11. ไม่มีคำตอบถูกหรือคำตอบผิด                                                                          |
| 12. จัดจำข้อเท็จจริง                                              | 12. เน้นการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์                                                                         |

ที่มา : บรุคส์ และบรุคส์ (วิโชติ พงษ์ศิริ. 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงจาก Brook and Brook. 1993. The Case for Constructivist Classroom. 17)

#### 4.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามทฤษฎีสรคนิยม

ไพจิตร สะดวกการ (2539 : 56) ได้ศึกษา ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรคนิยมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งแบ่งตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 แต่ไม่พบความแตกต่างและยังพบว่า การสอนด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับการสอนตามปกติไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำตามลำดับ

วิโชติ พงษ์ศิริ (2540 : 68) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีสรคนิยม ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาการสอนตามคู่มือครู จากผลการศึกษาปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบทฤษฎีสรคนิยมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พิศเพลิน ภิรมย์ไกรภักดิ์ (2542 : 61) ได้ศึกษาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสรคนิยม จากผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยตามทฤษฎีสรคนิยมทั้ง 4 ประการ คือ ปฏิสัมพันธ์ ประสบการณ์เดิม การกระทำ และการไตร่ตรอง เมื่อใช้ในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยการแบ่งการใช้เป็น 3 ระยะ ส่งผลให้ได้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเข้าใจในเรื่องการจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด และการอนุรักษ์

เกษมศรี ภัทรภุริสกุล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรคนิยม

พบว่า หลังการสอนด้วยทฤษฎีสมรรถนัยแล้วนั้น ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสนใจ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เวด (ศิริภรณ์ เม่นมัน. 2543 : 62 – 63 ; อ้างอิงจาก Wade. 1995 : 3411 – A ) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาตามทฤษฎีสมรรถนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง 17 คน ระยะเวลา 6 สัปดาห์ และใช้การวิจัยเชิงคุณภาพในการศึกษาเจตคติและความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสังเกตและสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อเรียนโดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาตามทฤษฎีสมรรถนัยทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 จากการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพพบว่าเจตคติและความเชื่อมั่นในตนเองต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้น

เพียซซา (Piazza. 1995 : 3403 – A) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพสำรวจการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสมรรถนัย พบว่า การสอนตามทฤษฎีสมรรถนัยช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้การสร้างองค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ดีขึ้น ช่วยให้ผู้สอนได้พัฒนาการสอนของตนเอง

บลูล็อค (Bullock. 1996 : 611 – A) ได้ศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิผลของการสอนตามทฤษฎีสมรรถนัย ของครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา จากเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสมรรถนัยดังกล่าวมีเจตคติในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์

อัลซัป (เกษมศรี ภัทรภริสกุล. 2544 : 2 ; อ้างอิงจาก Alsap. 1996 : 3038 – A ) ได้ศึกษาผลการสอนตามทฤษฎีสมรรถนัยของนักศึกษา ฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ภายใต้ทฤษฎีสมรรถนัยในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พบว่า วิธีสอนภายใต้ทฤษฎีสมรรถนัยสามารถพัฒนาการเรียนเรื่อง เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ของนักศึกษาฝึกสอนลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์และช่วยให้นักศึกษาฝึกสอนมีความมั่นใจที่จะสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนัยนั้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นและช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างแท้จริง

## 5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 76) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ที่เกิดจากการอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ (Level Accomplishment) ของบุคคลหลังจากได้รับการอบรม

อัจฉรา สุขารมณ และอรพินท์ ชูชม (2530 : 10) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จได้

จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวของบุคคล ตัวบ่งชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจาก กระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบที่เรียกว่า (Nontesting Procedures) เช่น การสังเกต หรือตรวจ การบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้มาจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลาในการประเมินอันยาวนานหรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั่วไป (Published Achievement Test) จะพบว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมใช้กันทั่วไป มักอยู่ในรูปของเกรด ที่ได้จากโรงเรียนเนื่องจากให้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่าอย่างน้อยกว่าก่อนที่จะทำการประเมินผลการเรียนของ นักเรียน ครูต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลาย ๆ ด้าน จึงย่อมดีกว่าการแสดงขนาดความล้มเหลว หรือความสำเร็จทางการเรียน จากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่ว ๆ ไปเพียง ครั้งเดียว

วิลสัน (สมจิต เพชรผา. 2544 : 68 - 71 ; อ้างอิงจาก Wilson. 1971 : 643 - 696 ) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งกล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นั้นคือ ผลสำเร็จของการ เรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ประเมินเป็นระดับความสามารถออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึก ได้ถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่ระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถ ระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และคำนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็น ความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคำนวณตามลำดับ ขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียน ไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความ จำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้นโดยใช้คำพูดของตนหรือเลือก ความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการเอาหลักการ กฎ และ ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็น คำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้าง ทางพีชคณิต

ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนคติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในการขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์แต่ความสามารถในการพิจารณาเป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่าความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจาก มโนคติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalizations) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุสมผลด้วยนั่นคือการถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถของผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้หรือหลังจากการฝึกอบรม สำหรับวิชาคณิตศาสตร์จะประเมินผลของการเรียนรู้ออกเป็น 4 ระดับ คือ 1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำไปใช้ 4. การวิเคราะห์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการวัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพียง 2 ระดับ คือ ความรู้ความจำ และ ความเข้าใจ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นและเนื้อหาที่ใช้ยังไม่ลึกมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงวัดเพียง 2 ระดับ ให้เหมาะกับเนื้อหาและวุฒิภาวะของกลุ่มตัวอย่าง

## 5.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (สมจิต เพชรผา. 2544 : 71 – 72 ; อ้างอิงจาก Prescott. 1961 : 14 – 16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ แครร์รอล (Carroll. 1963 : 723 – 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยนำเอาครู นักเรียนและหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนได้รับ

แมคคอกซ์ (Maddox. 1963 : 9) ได้ทำการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมองร้อยละ 50 - 60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 30 - 40 และขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10 - 15

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะองค์ประกอบเกี่ยวกับตัวนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน แต่ที่ทำให้เกิดผลโดยตรงนั้นคือ การสอนของครูนั่นเอง

### 5.3 ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วารี ว่องพินัยรัตน์ (2530 : 1) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพของสมองซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกอบรมในช่วงที่ผ่านมา

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 79) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)
2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้ โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์” (Achievement Test)

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชานั้นมี 2 แบบ คือ การวัดด้านปฏิบัติ และวัดด้านเนื้อหา ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน เป็นการวัดว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

### 5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536 : 146 – 147) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับนักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งการทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องตรงไหนจะได้ซ่อมเสริม หรือวัดดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามที่ครูปรารถนา
2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปรกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการ

สอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ จะได้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้

นอกจากนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2535 : 50) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนความสามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สมเกียรติ ปติฐพร (2525 : 7) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างง่ายและนิยมใช้มี 2 แบบ คือ

1. แบบอัตนัย หรือ ความเรียง (Subjective or Essay Type) หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดปัญหา หรือข้อคำถามที่ให้ผู้ตอบเขียนตอบยาว ๆ เหมาะสำหรับการวัดหลาย ๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความคิด วัดภาษา วัดอารมณ์

2. แบบปรนัย หรือ แบบใช้ตอบสั้น ๆ (Objective or Short Answer Type) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ตอบสั้น ๆ หรือกำหนดคำตอบให้เลือก อาจเป็นคำตอบถูก - ผิด จับคู่ แบบเติมคำ หรือแบบเลือกตอบภาษา

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา โดยมีรูปแบบของข้อสอบที่นิยมใช้ 2 แบบ คือ แบบอัตนัย และ แบบปรนัย และในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยสร้างเป็นข้อสอบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

### 5.5 หลักในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบเป็นแบบที่นิยมใช้กันมาก และงานวิจัยชิ้นนี้ก็วัดผลสัมฤทธิ์ด้วยข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบเช่นกัน จึงขอเสนอหลักในการเขียนข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ที่มีผู้เสนอแนะหลักการสร้างไว้หลายท่านซึ่ง วิเชียร เกตุสิงห์ (2530 : 34 - 42) ได้สรุปหลักการของ ธอร์นไคค์ เฮกเกน และ ชาวล แพร์ติกุล รวบรวมไว้ ดังนี้

1. ควรใช้ตัวนำ (Stem) ให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ แต่ถ้าจะใช้แบบให้ต่อก็ให้ต่อกันได้สนิททุกตัวเลือก

2. พยายามใช้ตัวเลือกสั้น ๆ โดยตัดคำซ้ำออก หรือนำคำซ้ำไว้ในตัวคำถามก็ได้

3. ถ้าไม่จำเป็นแล้วไม่ควรใช้คำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นก็ควรแสดงให้เห็นชัดว่าเป็นคำถาม

ปฏิเสธ

4. เขียนตัวคำถามให้ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจว่าถามอะไร และตัวเลือกก็ควรเป็นคำตอบที่ตรงคำถาม (ไม่ว่าจะผิดหรือถูก) กล่าวคือ ทั้งตัวคำถามและตัวลงไปกันได้อย่างเหมาะสมนั่นเอง
  5. ตัวเลือกที่ใช้เป็นตัวลงต้องมีเหตุผลพอที่จะเป็นตัวลงได้ กล่าวคือ ถ้าเด็กไม่รู้จริงเลือกตอบข้อเหล่านั้น ไม่ใช่ผิดจนเห็นได้ชัด
  6. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือยในตัวคำถาม ข้อความใดที่ไม่จำเป็นก็ตัดทิ้งเสีย (ยกเว้นกรณีที่ต้องการให้อ่านจับใจความ)
  7. อย่าพยายามใช้ตัวเลือกที่ผูกพันกัน เช่น ข้อหนึ่งเกี่ยวพันกันไปถึงข้ออื่น หรือมีความหมายคลุมไปถึงข้ออื่น ๆ ด้วย
  8. ระวังการใช้ตัวเลือกปลายเปิด (Open End) เช่น “ไม่มีข้อใดถูก” หรือ “ผิดทุกข้อ” ถ้าจะใช้ก็ต้องใช้ให้เหมาะสม คือ ให้มีโอกาสเป็นข้อถูกด้วย และถ้าเป็นตัวลง ก็ต้องมีคุณค่าพอที่เด็กไม่รู้จริง อาจเลือกตอบด้วย และที่ต้องระวังเป็นพิเศษคือ อย่าใช้กับข้อสอบที่มีคำตอบไม่ถูก 100 % เป็นอันขาด
  9. เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือกหรือปริมาณที่บอกความมากน้อย สูงต่ำ ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกสำหรับนักเรียน ที่จะหาคำตอบ
  10. พยายามกระจายตัวถูก ให้อยู่คละกัน คือ ให้ตัวถูกอยู่ข้อ ก.บ้าง ข.บ้าง ค.บ้าง ง.บ้าง และ จ.บ้าง หรืออย่าเรียงลำดับอย่างมีระบบ ทางที่ดีควรเรียงตามข้อ 9 หรือเรียงตามความสั้นยาวของตัวเลือก จะได้เป็นการกระจายตัวถูกไปในตัวด้วย
  11. ภาษาที่ใช้ในการเขียนคำถามและตัวเลือก ควรให้มีความยากง่ายพอเหมาะกับนักเรียน ไม่ควรใช้ศัพท์ยาก ๆ กับเด็กเล็ก ๆ
  12. พยายามใช้รูปภาพประกอบ ถ้าสามารถทำได้ การใช้รูปภาพประกอบบางครั้งอาจช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามได้แจ่มแจ้งขึ้น หรือบางทีรูปภาพอาจแสดงในสิ่งที่ไม่สามารถเขียนเป็นตัวหนังสือก็ได้ หรือแสดงได้ดีกว่าการใช้ภาษาและการใช้ภาพจะวัดสมองได้ลึกกว่าด้วย
  13. ข้อหนึ่งๆ ควรให้มีตัวเลือก 4 – 5 ตัว (ยกเว้นข้อสอบเด็กที่ต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อาจใช้ตัวเลือก 3 ตัวก็ได้) เพราะการใช้ตัวเลือกมาก จะช่วยทำให้โอกาสที่จะเดาถูกลดน้อยลง
  14. อย่าแนะนำคำตอบ จะด้วยวิธีใดก็ตาม
- จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการเขียนข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ควรคำนึงถึงหลักการเขียนข้อสอบ มีว่า จะเป็น คำถามต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ ภาษาต้องถูกต้อง และควรวางตัวเลือกและตัวลงให้เหมาะสม เป็นต้น เพื่อจะทำให้ข้อสอบเป็นตัวแทนที่ดีในการวัดผลสัมฤทธิ์ และสามารถประเมินผลการเรียนของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

### 5.5 หลักการเบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น วิทยุญา วิชาสาหรณ (2530 : 12 – 13) ได้เสนอหลักเกณฑ์เบื้องต้นที่ควรพิจารณาประกอบในการสร้างแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

1. วัดให้ตรงกับวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะต้องวัดตามจุดมุ่งหมายของการสอนทุกอย่างและจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง และในปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในทุกรายวิชา ดังนั้น จึงจำเป็นต้องวัดให้ตรงและครบตามจุดประสงค์
2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การ

เปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ ดังนั้นครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้ความสามารถแตกต่างไปจากเดิมหรือไม่ วิธีที่อาจช่วยได้คือการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

3. การวัดผลเป็นการวัดทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่ดีได้คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้นการแปลงจุดมุ่งหมายให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบวัดจะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

4. การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดที่ไม่สมบูรณ์ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่สามารถวัดได้เพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมั่นใจว่าสิ่งที่สอบวัดนั้นเป็นตัวแทนที่แท้จริงได้

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมิได้วัดเพียงเพื่อให้เกรดเท่านั้น การวัดผลยังเป็นเครื่องช่วยในการพัฒนาการสอนของครู เป็นเครื่องช่วยในการเรียนของนักเรียน ดังนั้นการสอบปลายภาคครั้งเดียวจึงไม่พอที่จะวัดกระบวนการเจริญงอกงามของนักเรียนได้

6. ในการให้การศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งที่สำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว กระบวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

7. การวัดผลศึกษามีความผิดพลาดเท่ากับของที่ซึ่งได้นำหนักจากตาชั่งหยาบ ๆ อาจมีน้ำหนักต่างกันถ้าชั่งโดยตาชั่งละเอียด ทฤษฎีการวัดผลเชื่อว่า คะแนนที่สอบได้ = คะแนนจริง + ความผิดพลาดในการวัด

8. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

9. ควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้โดยมากคือ ข้อสอบ ขีดจำกัดของข้อสอบได้แก่ การเลือกตัวแทนของเนื้อหาเพื่อนำมาเขียนข้อสอบ ความเชื่อถือได้ของคะแนนและการตีความหมายของคะแนน เป็นต้น

10. ควรจะใช้ชนิดของแบบทดสอบ หรือข้อคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่จะสอบ และจุดประสงค์ที่จะสอบวัด

11. ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน คะแนนที่สอบได้อาจแตกต่างกัน ดังนั้นการวัดผลการศึกษาจึงจะต้องจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมด้วย

12. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น มีความยากง่ายพอเหมาะมีระดับความยากง่ายของภาษาที่พอเหมาะ มีเวลาสอบนานพอที่นักเรียนส่วนใหญ่จะทำข้อสอบได้เสร็จ

## 5.6 แนวคิดทั่วไปในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ฮอฟกินส์ และ สเตนเลย์ (วิทยุญา วิชาสาครณ์. 2530 : 20 – 21 ; อ้างอิงจาก Hopkins and Stanley. 1981 : Education and Psychological Measurement and Evaluation) ได้เสนอแนวทางในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. ข้อสอบควรวัดจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนและจุดประสงค์ที่ควรวัดในทันที
2. ข้อสอบควรสะท้อนเนื้อหาและกระบวนการโดยมีสัดส่วนสัมพันธ์กับความสำคัญ – จุดมุ่งเน้นวิชา
3. ธรรมชาติของข้อสอบควรสะท้อนถึงจุดประสงค์ของการวัด เช่น วัดความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือวัดการเรียนรู้
4. ข้อสอบควรมีความยาวที่พอเหมาะ และมีระดับความยากของภาษาที่ใช้เหมาะสมกับ

ผู้สอบ

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ ศิริพร ทูเครือ (2544 : 45 – 46) ได้เสนอไว้ ดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามความมุ่งหมายทุกอย่างของการสอน ซึ่งการวางแผนการสอนนั้นครูจะต้องกำหนดเป้าหมายใหญ่ และตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะให้ชัดเจน ว่าต้องการให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามในด้านใด ตลอดจนตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการนิยมเรียกว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จุดประสงค์นั้น ๆ จะสามารถวัดและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนได้ เมื่อทำการวัดผลการศึกษาแล้ว จึงทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ในการทำการวัดผลควรจะมีหลายวิธี มิใช่วัดแต่ความรู้และทักษะเท่านั้น ควรมีการวัดตามจุดมุ่งหมายอื่น ๆ อีก เพื่อจะศึกษาว่านักเรียนได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการแล้วหรือไม่

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนที่เรียนว่า ก้าวหน้าไปสู่อะไร จุดมุ่งหมายที่วางไว้ หมายความว่า ครูควรจะทราบว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อสอนไปแล้วนักเรียนมีความรู้ความสามารถต่างไปจากเดิมหรือไม่

3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะเน้นความสามารถที่จะใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

4. การวัดผลควรเน้น ความรู้ ความจำ ความเข้าใจของสิ่งที่เรียนเพื่อที่จะนำไปใช้ในระยะเวลาอันยาวนาน ๆ เกี่ยวกับโครงสร้างและแนวคิด ควรเน้นความเข้าใจมากกว่าการจำข้อเท็จจริงแต่เพียงอย่างเดียว

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้วัด ถ้าครูใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด ขีดจำกัดของข้อสอบ คือการเลือกตัวแทนของเนื้อหาที่เรียนมาเขียนข้อสอบ ความเชื่อถือได้ของคะแนน การตีความหมายของคะแนน เป็นต้น

6. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูผู้สอนไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงทุก ๆ อย่างของผู้เรียนได้ สิ่งที่ถูกวัดเป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมเท่านั้น จึงต้องระวังในการเลือกตัวแทนให้ดี

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ข้อควรคำนึงในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่ตั้งไว้เป็นอันดับแรก แบบทดสอบควรจะต้องวัดให้ตรงกับจุดประสงค์ให้มากที่สุดและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบนั้นมีข้อจำกัดอยู่หลายอย่าง เช่น ไม่สามารถวัดพฤติกรรมของผู้เรียนได้ครบ ข้อสอบไม่สามารถเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดได้ ดังนั้นในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรใช้วิธีการวัดผลที่หลากหลาย ไม่ควรอาศัยเพียงแบบทดสอบอย่างเดียว

### 5.7 คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

ชวาล แพรัตกุล (2520 : 123 – 136) กล่าวถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ ดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี

3. ต้องถ่วงน้ำหนัก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวดิ่งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด

4. ต้องยั่วยุเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายชักชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้อยากเห็นมากขึ้น

5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าคำถามถึงอะไร หรือคิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ
  - 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
  - 6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
  - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุดด้วย
8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งที่สุด
10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ดีจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ คือ ต้องมีความเที่ยงตรง ยุติธรรม งามลึก คำถามยั่วยุ ต้องจำเพาะเจาะจง เป็นปรนัย มีประสิทธิภาพ ยากพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก และต้องเชื่อมั่นได้ จึงจะเป็นแบบทดสอบที่มีมาตรฐาน และใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

#### 5.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปฐมพร อาสนวิเชียร (2541 : 82) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความภูมิใจในการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วัลลิมา สงสุวรรณ (2541 : 89 – 93 ) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนเรื่องการบวกลบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความมีวินัยในตนเอง และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนด้วยชุดการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความมีวินัยในตนเองสูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและความคงทนในการเรียนรู้นสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จารุวรรณ ยังกษา (2542 : 83 – 84) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นกลุ่ม กับรายบุคคล และการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปณต เกิดภักดี (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

โดยจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT ภายหลังการทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนดำเนินการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ซูฮาร์โต (ดวงหทัย แสงวิริยะ. 2544 : 35 ; อ้างอิงจากSoeharto. 1999 : 3741) ได้ศึกษา ผลการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนแบบสร้างสรรค์ความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา เขตชนบท ประเทศอินโดนีเซีย โดยครู 15 คน ที่ได้รับการเตรียม โดยฝึกในการใช้เทคนิคการเรียนแบบสร้างสรรค์ความรู้ จำนวน 16 สัปดาห์ และแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองได้รับการเรียนแบบสร้างสรรค์ความรู้ และกลุ่มควบคุมใช้รูปแบบ การเรียนแบบเดิม โดยมีการสอบก่อนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบสร้างสรรค์ความรู้มี ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญ

## 6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

### 6.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้มีความจำเป็นและสำคัญมากในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติ ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์นั้น ต้องใช้ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานสำหรับเรียนรู้เนื้อหาในระดับที่มีความต่อ เนื่องกันและการจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี จากความ สำคัญ ดังกล่าว ได้มีผู้ให้ความหมายความคงทนในการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

ประสาธ อิศรปริดา (2522 : 137) ได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ว่า การ เรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด กล่าวคือ ในการเรียนรู้จะไร้อะไรก็ตามที่เรากำหนดนั้นเราย่อม ประเมินผลได้โดยพิจารณาจากผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ถ้าเราประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนทำสิ่งที่เราได้ ทำแล้วผลที่ได้จะเป็นผลการเรียน แต่ถ้าหลังจากการเรียนแล้วชั่วระยะเวลาหนึ่งจึงประเมิน การเปลี่ยนแปลง ที่ได้จะเป็นผลการเรียนรู้และการจำ

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2524 : 238) ให้ความหมายว่า ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับการจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมแล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้หรือจำได้

เชเมม ขวลิตชัยชาญ (2530 : 45) ได้ให้ความหมายว่า ความคงทนในการจำ หรือความ คงทนซึ่งผลการเรียนรู้ หรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือประสบการณ์การเรียนรู้มา แล้วหลังจากที่ได้ทิ้งระยะเวลาหนึ่ง

อดัมส์ (Adams.1967 : 9) กล่าวว่า การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว หลังจากที่ได้ทอดทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่งก็คือความ คงทนในการจำ และในการประเมินผลการเรียนรู้มีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ถ้าเราประเมินผลทันทีที่ ผู้เรียนเรียนจบ ผลการประเมินที่เราได้คือ ผลของการเรียนรู้ แต่ถ้าเราคอยให้เวลาผ่านไประยะเวลาหนึ่ง อาจเป็น 2 นาที 5 นาที หรือหลาย ๆ วันค่อยประเมินผล การเปลี่ยนแปลงที่ได้จะเป็นผลของการเรียนรู้และ ความคงทนในการจำ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความ สามารถในการจำและการระลึกได้ต่อประสบการณ์ที่รับรู้มาแล้วหลังจากได้ทิ้งช่วงเวลาห่างกันออกไป ระยะเวลาหนึ่ง

### 6.2 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำ

การจำ เป็นเรื่องราวของการระลึกย้อนกลับ ซึ่งมีลักษณะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันเป็น

ลำดับการเรียนรู้ และการจำมีความสัมพันธ์กัน ดังที่กาเย่ (อาไฟทิพย์ ยกย่อง. 2530 : 34 ; อ้างอิงจาก Gagne. 1974 : 27 – 46) ได้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำไว้ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความเข้าใจ (Apprehension) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเราได้
2. ขั้นเรียนรู้ (Acquisition) ในขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่
3. ขั้นเก็บไว้ในความทรงจำ (Storage) คือ การนำเอาสิ่งเรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำในช่วงระยะเวลาหนึ่ง
4. ขั้นการรื้อฟื้น (Retrieval) คือ การเอาสิ่งที่เรียนไปแล้ว และเก็บเอาไว้ได้ออกมาในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

#### ระบบของความจำ

ชัยพร วิชชาวุธ (2525 : 278) จำแนกระบบการจำออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ระบบของการจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง ความคงทนอยู่ของความรู้สึกหลังจากการเสนอสิ่งเราได้สิ้นสุดลง
  2. ระบบความจำระยะสั้น (Short – Term Memory) หรือ STM เป็นความจำหลังการรับรู้ที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้วจะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราวเพื่อให้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น
  3. ความจำระยะยาว (Long - Term Memory) หรือ LTM เป็นความจำที่มีความคงทนถาวร เราไม่รู้สึกในสิ่งที่จำอยู่แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถรื้อฟื้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมงก่อน หลายวันก่อน หรือหลายปีก่อน
- แอทกินสัน และชิฟฟิโน (ชัยพร วิชชาวุธ. 2520 : 296 – 297 ; อ้างอิงจาก Atkinson and Shiffrin. 1968 : ไม่มีเลขหน้า) ได้สร้างทฤษฎีความจำเพื่ออธิบายกระบวนการต่าง ๆ ในระบบความจำระยะสั้นและระยะยาวเรียกว่า “ ทฤษฎีความจำ 2 กระบวนการ ” (Two Process Theory of Memory) ซึ่งสรุปได้ ดังนี้

1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว
2. สิ่งที่จำไว้ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลาไมเช่นนั้นความจำจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว
3. จำนวนสิ่งของที่จะรับการทบทวนครั้งหนึ่ง ๆ ในความจำระยะสั้นนั้นมีจำนวนจำกัด เราจะสามารถทบทวนได้เพียง 5 – 9 สิ่ง ในขณะเดียวกันเท่านั้น
4. สิ่งใดก็ตามที่อยู่ในความจำระยะสั้น ยิ่งนานก็จะมีโอกาสฝังอยู่ในความจำระยะยาวมากขึ้น
5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวแล้ว กับสิ่งเร้าที่เราต้องการจำ

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ สรุปได้ 2 ประการ คือ ประการแรก ได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้การเรียนรู้ ประการที่ 2 ได้แก่ การทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ซึ่งชัยพร วิชชาวุธ (2520 : 118) ได้กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้แล้วยังซ้ำอีก จะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้นช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้น จะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วัน หลังจากการเรียนรู้ผ่านไปแล้ว

### 6.3 สภาพที่ช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ

อเนก กรีนสแตง (2522 : 98 – 109) และ ชม ภูมิภาค (2516 : 15 ; อ้างอิงจาก Stephens. 1959 : 44 – 45) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการช่วยให้เกิดความคงทนในการจำไว้สอดคล้องกันดังนี้

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaning Fulness) กล่าวคือ หากเนื้อหาที่มีความหมายเพียงพอแล้วย่อมจะไม่มีทางลืมเนื้อหานั้น แม้เนื้อหานั้นจะมีโครงสร้างไม่ดีนัก หากแต่มีความหมายกับผู้เรียน เขาก็จะจดจำได้นานพียงคำที่ไม่มีมีความหมายจะหายไปจากความทรงจำก่อนจะออกเสียงพยางค์ท้ายจบลงด้วยซ้ำไป ดังนั้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หรือความจำดีขึ้นเราอาจจะทำได้ดังนี้

1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation) เป็นวิธีการสร้างความสัมพันธ์ที่มีความหมายช่วยในการจำบทเรียนที่ขาดความหมาย

1.2 การจัดเป็นระบบไว้ล่วงหน้า (Advance Organization) เป็นการสรุปโครงสร้างหรือกระบวนการเกี่ยวกับบทเรียนให้นักเรียนทราบก่อนการเรียนรู้เนื้อหาวิชาในตอนนั้น ๆ

1.3 การจัดเป็นลำดับขั้น (Hierarchical Structure) เป็นการจัดบทเรียนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ในลำดับขั้นต่ำกว่าจะเป็นพื้นฐานให้เรียนรู้ขั้นตอนที่สูงขึ้นเป็นลำดับไป นักเรียนต้องมีความรู้ขั้นแรกก่อนที่จะเรียนรู้ขั้นต่อไป

1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization) เป็นการแยกประเภทของสิ่งที่ต้องการจำให้เป็นหมวดหมู่

2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemagenic) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น ทั้งในระหว่างการเรียนการสอนและภายหลังการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนไม่เป็นฝ่ายรับแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจทำได้ดังนี้

2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall During Practice) หมายถึง การทบทวนบทเรียนภายหลังที่อ่านจบแต่ละครั้ง สมมติว่าบทเรียนหนึ่งต้องใช้เวลาร่วม 30 นาที ครูกำหนดเวลาให้อ่าน 2 ชั่วโมง นักเรียนที่อ่านตั้งแต่ต้นจนจบครบ 4 เทียว จะจำได้น้อยกว่านักเรียนที่อ่านจบ 1 เทียวแล้วทบทวนข้อความที่อ่านนั้นเพื่อทำความเข้าใจให้ชัดเจนขึ้นแม้ว่าจะใช้เวลา 2 ชั่วโมงเท่ากันก็ตาม

2.2 การเรียนเพิ่มเติม (Over Learning) หมายถึง การเรียนภายหลังจากที่จำบทเรียนนั้นได้แล้วในลักษณะเช่นนี้เห็นได้ชัดกรณีที่จำข้อความสั้นๆซึ่งอ่านเพียงครั้งเดียวก็จำได้ แต่ถ้าเราอ่านเพียงเทียวเดียวภายในเวลาไม่กี่นาทีเราก็ลืม หากเราได้อ่านทบทวน 4-5 เทียว จะทำให้จำได้ดีขึ้นและจำได้นาน

2.3 การท่องจำ (Recitation) การท่องยังจะทำให้จำได้นานยิ่งขึ้น เพราะผู้ที่ท่องอย่างมีความตั้งใจมักมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและเมื่อท่องไปได้ระยะหนึ่ง ผู้ท่องจะทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง ทำให้เกิดกำลังใจที่จะท่องต่อไป นอกจากนี้การท่องเป็นกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมายแน่ชัด ผู้ท่องจะตั้งระดับความมุ่งหวังไว้และมุ่งให้บรรลุเป้าหมายนั้น

2.4 การสร้างจินตนาการ (Imagery) หมายถึง การสร้างรหัสโดยนำภาพในใจเป็นการเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่จำได้ดีอยู่แล้ว โดยการนึกภาพเป็นคู่สัมพันธ์ หากมีภาพได้ยิ่งแปลกเท่าไรความคงทนในการจำยิ่งมีมากขึ้นเท่านั้น

สรุปได้ว่า การทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดั่งนั้น ต้องจัดบทเรียนให้มีความหมายและจัดสถานการณ์ที่จะช่วยในการเรียนรู้ กล่าวคือ ครูควรจัดบทเรียนให้มีระบบไว้ล่วงหน้า แบ่งเป็นหมวดหมู่ มีสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สามารถนำประสบการณ์เดิมไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ได้

#### 6.4 ระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้

ชวาล แพรัตกุล (2516 : 1) กล่าวว่า ในการสอบซ้ำโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปตลอดกับบุคคลกลุ่มเดียวกันในเวลาทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สอง ควรเว้นห่างกันประมาณ 2 – 4 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ น้อยลง และจะทำให้เกิดความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบซ้ำ

ชัยพร วิชชาวุธ ( 2525 : 118) ได้กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้อยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำ ในเวลาประมาณ 14 วัน หลังจากได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว

นันทาสี (สุกัญญา เทียนพิทักษ์กุล. 2543 : 54 ; อ้างอิงจาก Nunnally. 1959 : 105 – 108) กล่าวว่า เพื่อก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ น้อยลงควรเว้นช่วงเวลาในการสอบซ้ำห่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพราะความเคยชินในการทำแบบทดสอบจะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองครั้งสูง

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าควรเลือกใช้ระยะเวลา 2 สัปดาห์หลังจากการสอนตามทฤษฎีสมรรถนิยม และทดสอบหลังเรียนแล้ว มาทำการสอบซ้ำอีกครั้งหนึ่งเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เพราะความคงทนในการเรียนรู้ เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ระดับสูงของลำดับเนื้อหาที่ต่อเนื่องขึ้นไปประกอบกับจะต้องนำความรู้ที่จดจำไว้นั้นไปใช้แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้อย่างฉับพลัน

#### 6.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ราตรี เทียนดำ (2540 : 78) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พัทธนัย อวิรุทธพานิชย์ (2543 : 112 – 113) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้และการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้และการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชญา พุกผาสุข (2543 : 79) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทางการกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทางการสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วีเวอร์ (พิชญา พุกผาสุข. 2543 : 56 ; อ้างอิงจาก Weaver. 1976 : 2698 - A) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำจากการที่เด็กทำแบบฝึกหัดรวมครั้งเดียวกับการให้ทำเป็นระยะในวิชาคณิตศาสตร์ การทดลองครั้งนี้ได้ทดลองกับนักเรียนระดับ 4 จำนวน 350 คน กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ให้ทำแบบฝึกหัดรวม และกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดเป็นระยะ หลังการเรียนรู้ 3 เดือนทดสอบความคงทนในการจำ ผลปรากฏว่า ความคงทนในการจำของทั้งสองไม่แตกต่างกัน

วิส (Weiss, 1988 : 365) ทำการวิจัยเรื่องความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาของนักเรียนในเมือง ตั้งแต่วันที่ 4 พฤษภาคม ถึงวันที่ 8 กันยายน 1987 วัดอุปสรรคของการวิจัย คือ ทำการวัดอัตราการลืมวิชาคณิตศาสตร์ตลอดระยะเวลา 1 ภาคเรียนฤดูร้อนของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยทำการทดสอบกับนักเรียนในฤดูใบไม้ผลิ โดยใช้แบบทดสอบฉบับ E และทดสอบกับนักเรียนในฤดูใบไม้ร่วง โดยใช้แบบทดสอบฉบับ F ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบค่า  $t$  และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พบว่า ความคงทนของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

## 7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

### 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ประนอม แสงจันทร์ (2529 : 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก อารมณ์ หรือความคิด หรือทักษะของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ เป็นผลต่อเนื่องจากการที่บุคคลที่ได้ประเมินสิ่งเร้านั้นแล้ว

กาญจนา ภาสุพันธ์ (2531 : 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึก หรือความนึกคิดที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับตามที่คาดหวังหรือมากกว่าที่คาดหวัง

ทัศนีย์ สิงห์เจริญ (2543 : 19) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการเรียนการสอน หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ความรู้สึกที่เกิดจากการที่ได้รับการตอบสนองทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัยหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเรียน เช่น สภาพแวดล้อมในห้องเรียน เนื้อหาวิชาที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการเรียนการสอนจนประสบความสำเร็จในการเรียนได้

สังวาล เฝ้าวพัฒนา (2543 : 52) กล่าวว่า ความพึงพอใจหรือความพอใจ หมายถึง ความรู้สึกในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลนั้นมีความรู้สึกชอบ ยอมรับ และเต็มใจที่ได้มีส่วนร่วมของกิจกรรมต่าง ๆ และกิจกรรมนั้นประสบผลสำเร็จตามที่ได้อำนาจไว้

วนิดา นิรมาน (2545 : 67) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือไม่ชอบ ต่อกิจกรรมที่กระทำ ที่ปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล

กรีนเบอร์ก และบาร์อน (ทวีศิลป์ สารสน. 2543 : 63 ; อ้างอิงจาก Greenberg and Baron ) นิยามความพึงพอใจว่า เป็นปฏิกิริยาตอบสนองทางด้านความคิดทางอารมณ์ในเชิงบวก

เดวิส (ทัศนีย์ สิงห์เจริญ, 2543 : 18 ; อ้างอิงจาก Davis ) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการเรียนการสอน หมายถึง ความพอใจหรือความไม่พอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ซึ่งแสดงให้เห็นความสอดคล้องระหว่างความคาดหวังของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน

จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจหรือความพอใจ หมายถึง ความรู้สึก หรือความคิดเห็นของบุคคลแต่ละคน ที่ชอบหรือพึงพอใจ หรือไม่ชอบไม่พึงพอใจ ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อมจะแตกต่างกันไปตามการรับรู้ของแต่ละคน ถ้าบุคคลมีความพึงพอใจในสิ่งใดก็ย่อมจะให้คุณค่ากับสิ่งนั้นสูง และมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น

### 7.2 ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

การที่บุคคลจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างมากกระตุ้นบุคคล จะเกิดความพึงพอใจได้นั้นจะต้องมีการจูงใจให้เกิดขึ้น แรงจูงใจหรือการจูงใจ (Motivation) หมายถึง สภาวะที่อินทรีย์ถูกกระตุ้นหรือถูกผลักดันให้แสดงพฤติกรรม เพื่อไปยังจุดหมายปลายทางที่วางไว้ (สุณีัย ชีรดากร,

2526 : 85) แต่แรงจูงใจจะมีได้ต้องอาศัยสิ่งจูงใจเป็นเครื่องล่อ ดังที่ สมพงษ์ เกษมสิน (2517 : 108) กล่าวว่า การจูงใจ หมายถึง ความพยายามชักจูงให้ผู้อื่นแสดงออกหรือปฏิบัติตามสิ่งจูงใจสำหรับสิ่งจูงใจเป็นเครื่องล่อหรือกระตุ้นให้เกิดการจูงใจนั้น

นักจิตวิทยาแบ่งการจูงใจเกี่ยวกับการศึกษาออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (สุณีย์ วีรดากร. 2525 : 88 – 89)

1. แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ได้แก่การจูงใจที่เกิดจากความรู้อยู่ในตัวของผู้นั้นเอง เช่น ความต้องการ ความสนใจ และทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ทำให้ผู้นั้นเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น อยากเรียน เต็มใจและตั้งใจเรียน เพราะต้องการความรู้ มิใช่เรียนเพราะหวังผลอย่างอื่น

2. แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) ได้แก่การจูงใจที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกมาชักจูงหรือกระตุ้นให้เกิดการจูงใจภายในขึ้น เป็นต้นว่า วิธีสอน บุคลิกภาพของครูผู้สอน และเทคนิคที่ครูใช้ในการสอน จะเป็นสิ่งจูงใจให้ผู้นั้นเกิดความรู้สึกอยากเรียน การกระทำที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอกไม่ได้เป็นการกระทำเพื่อความสำเร็จในสิ่งนั้นอย่างแท้จริง แต่เป็นการกระทำเพื่อสิ่งจูงใจอย่างอื่น เช่น การเรียนที่หวังคะแนน นอกเหนือไปจากการได้รับความรู้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอนจะต้องพยายามสร้างสิ่งจูงใจให้ผู้นั้นเกิดแรงขับ หรือแรงจูงใจอย่างสม่ำเสมอ เพื่อผู้นั้นจะได้สนใจติดตามบทเรียนอย่างต่อเนื่องทำให้เรียนรู้อย่างได้ผลแต่เนื่องจากแรงจูงใจเกิดจากความต้องการผู้นั้นจึงจำเป็นต้องทราบถึงความต้องการพื้นฐานของผู้นั้นว่าประกอบด้วยอะไรบ้างเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสิ่งจูงใจตอบสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสม

ทฤษฎีพื้นฐานความต้องการของมาสโลว์ (ทวีศิลป์ สารแสน. 2543 : 67 ; อ้างอิงจาก Maslow's Theory. 1970 : 35 – 51 ) เป็นแนวความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ซึ่งความต้องการเหล่านี้หากได้รับการตอบสนองก็จะช่วยให้เกิดความพึงพอใจในการเรียนได้ ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์มีมากมาย ซึ่งมาสโลว์ ได้จัดลำดับความต้องการของมนุษย์จากขั้นต่ำสุดไปสู่ขั้นสูงสุดเป็น 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ความต้องการทางด้านสรีรวิทยา (Physiological Needs) ได้แก่ ความต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิต ถ้ามนุษย์ไม่ได้รับการตอบสนองในขั้นนี้ก็จะไม่มีความต้องการในขั้นถัดไป

ขั้นที่ 2 ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) มนุษย์จะรู้สึกปลอดภัยเมื่อสิ่งเร้านั้นเป็นสิ่งที่รู้จักมักคุ้น และจะกลัวสิ่งที่แปลกไปจากเดิม

ขั้นที่ 3 ความต้องการความรัก และความเป็นเจ้าของ (Love and Belonging Needs) คนทุกคนอยากได้รับความรักจากคนอื่น อยากเป็นเจ้าของ และในขณะเดียวกันอยากให้ตนเป็นที่รักของใครสักคน บุคคลจะรู้สึกเหงาและว่าเหว และขาดถ้ารู้สึกว่ามีใครรัก หรือไม่รู้ว่าจะรักใคร ความต้องการชนิดนี้คนที่ขาดมากยิ่งต้องการมากเพื่อชดเชย

ขั้นที่ 4 ความต้องการเห็นตนเองมีคุณค่า (Esteem Needs) เป็นความต้องการการยอมรับจากผู้อื่น และความต้องการความภาคภูมิใจในตนเองด้วย แต่ถ้าความต้องการนี้ไม่ได้รับการตอบสนองจะก่อให้เกิดความรู้สึกต่ำต้อย ไร้ค่า อ่อนแอ หดหู่ ไม่มีความหมายในสายตาผู้อื่น

ขั้นที่ 5 ความต้องการที่จะทำความเข้าใจตนเอง (Needs for Self Actualization) เป็นความต้องการที่จะเข้าใจตนเองตรงตามสภาพที่ตนเองเป็นอยู่จริง ยอมรับในส่วนที่เป็นจุดอ่อนและจุดบกพร่องของ

ตนเอง ต้องการที่จะเป็นคนชนิดที่เราเป็นไปได้ดีที่สุด ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเลือกอาชีพให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง ทำให้มีความสุขและทำงานได้เต็มความสามารถ

การศึกษาถึงความต้องการพื้นฐานดังกล่าวของมนุษย์ นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ที่จะทำให้เข้าใจเหตุผลในการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคล และจะช่วยให้มองเห็นแนวทางที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงความรู้สึก ความเข้าใจ และพฤติกรรมของบุคคลได้

### 7.3 องค์ประกอบของความพึงพอใจ

การที่บุคคลจะมีความรู้สึกพึงพอใจมากน้อยเพียงใดนั้น เป็นผลมาจากการที่บุคคลนั้นเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือได้เข้าไปรับรู้ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของความพึงพอใจไว้ ดังต่อไปนี้

โยธิน ศันสนยุทธ (2530 : 61) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีผลต่อความพอใจ แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. องค์ประกอบภายใน ได้แก่ ความน่าสนใจและมีความหมายส่วนบุคคลต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง
2. องค์ประกอบภายนอก ได้แก่ เงื่อนไข ความมั่นคงและโครงสร้าง
3. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เกี่ยวข้องและการควบคุม

กิลเมอร์ (สังวาล เภาวัฒนา. 2543 : 52 ; อ้างอิงจาก Gilmer ) ได้สรุปองค์ประกอบของความพึงพอใจไว้ ได้แก่

ลักษณะทางสังคม ได้แก่ การมีความสัมพันธ์ที่ดี ที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ

ลักษณะของกิจกรรมที่ทำ ได้แก่ การมีความสัมพันธ์ที่ดีที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ ลักษณะของกิจกรรมที่ตรงกับความรูความสามารถ

ความมั่นคงปลอดภัย ได้แก่ ความมั่นคงของกิจกรรม

การติดต่อสื่อสาร ได้แก่ การสื่อสารหรืออำนวยความสะดวกให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น

สภาพการทำงาน ได้แก่ ลักษณะสภาพแวดล้อมต่าง ๆ แสง เสียง อากาศ เป็นต้น

อีแวนส์ (สังวาล เภาวัฒนา. 2543 : 53 ; อ้างอิงจาก Evans ) ได้กล่าวถึงแรงจูงใจที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน โดยมุ่งประเด็นไปที่เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของงานไว้ดังนี้

1. แรงจูงใจในการทำงานใด ๆ ขึ้นอยู่กับความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และแนวทางในการดำเนินงานจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงก่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำงานอย่างมาก

2. แม้ว่าจะมีแรงจูงใจในการทำงาน แต่ถ้ามีตัวถ่วง เช่น ขาดความรู้ความสามารถ ขาดอิสรภาพ ก็จะทำให้กิจกรรมนั้นขาดตอน ถ้าไม่มีตัวถ่วงและไม่มีแรงจูงใจกิจกรรมนั้นก็จะดำเนินไปด้วยดีไม่ได้ อาจจะทำให้การกระทำขาดตอนเป็นช่วง ๆ ไม่สม่ำเสมอ กิจกรรมที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการกระทำที่สม่ำเสมอและความสม่ำเสมอในการทำงานจะขึ้นอยู่กับความรู้ ความสามารถ สิ่งแวดล้อมที่ดี และแรงจูงใจที่จะทำด้วย

3. ความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้จะเกิดขึ้นได้เพราะมีความสม่ำเสมอในการทำงาน ประกอบกับมีแนวทางในการทำงานตามวัตถุประสงค์ องค์ประกอบทั้งสองประการนี้หากขาดประการหนึ่งประการใด ความสำเร็จจะลดน้อยลง

จะเห็นได้ว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญมาก ถ้าบุคคลเกิดความพึงพอใจในสิ่งใดแล้ว บุคคลนั้นย่อมรักและปฏิบัติต่อสิ่งนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าบุคคลไม่เกิดความพึงพอใจแล้วย่อมก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายที่จะทำสิ่งนั้นหรือปฏิบัติกิจกรรมนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากได้ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้เหมาะสม

กับ ผู้เรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) ซึ่งลักษณะของแบบวัดความพึงพอใจจะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

#### 7.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

จันทร์ทิพย์ แก้วท่า (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการตรวจและเฉลยแบบฝึกหัดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อวิธีการตรวจและเฉลยแลฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร จำนวน 120 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการตรวจและเฉลยแบบฝึกหัดทั้ง 4 วิธี ไม่แตกต่างกัน
2. ความพึงพอใจต่อวิธีการตรวจและเฉลยแบบฝึกหัด เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการตรวจและเฉลยแบบฝึกหัดทั้ง 4 วิธี ไม่แตกต่างกัน

วิภาวี วงศ์เลิศ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง “เซต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จากโรงเรียนสนมวิทยาคาร โรงเรียนรามวิทยา โรงเรียนรัชมังคลาภิเษก โรงเรียนรัตนบุรี และโรงเรียนสังขะ โรงเรียนละประมาณ 30 คน รวมทั้งสิ้น 136 คน กลุ่มที่ 2 เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 คน ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง “เซต” โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.56 / 85.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเรื่อง “เซต” โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความคิดของครูผู้สอนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง “เซต” โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย อยู่ในระดับเหมาะสมมากและมากที่สุด
4. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย “เซต” โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปรายอยู่ในระดับพึงพอใจมากและมากที่สุด

โลติก (วนิสา นิรมาณ. 2545 : 68 ; อ้างอิงจาก Leidig. 1992 : 1372 ) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการเรียน (Cognitive Style) ภาพผังแนวคิดที่มีอยู่ในใจ (Mental Maps) ในการใช้ไฮเปอร์เทกซ์เพื่อการเรียนการสอน โดยได้ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนใช้บทเรียนแบบไฮเปอร์เทกซ์ เพื่อการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนรู้ไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติ
2. วิธีการนำเสนอทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความสามารถในการมองภาพและตีความหมายจากภาพ มีผลทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกี่ยวกับความพึงพอใจในบทเรียนและปัญหาในการเข้าสู่เนื้อหาในไฮเปอร์เทกซ์
4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบในการเรียนและวิธีการในการนำเสนอ ในส่วนที่เกี่ยวกับทัศนคติของผู้เรียน แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ในส่วนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาตาม ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และหาคุณภาพของเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลอง

#### ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และหาคุณภาพของเครื่องมือ

##### การสร้างคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

###### ขั้นเตรียม

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนที่ใช้ชุดกิจกรรม รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม ตลอดจนการสร้างคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม
2. กำหนดรายละเอียดของคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม โดยลักษณะสำคัญของคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมมีดังนี้

คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นเอกสารแนะนำเกี่ยวกับชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ครูในการใช้ชุดกิจกรรม ประกอบด้วย

- ส่วนที่ 1 การแนะนำชุดกิจกรรม
- ส่วนที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม
- ส่วนที่ 3 สารการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- ส่วนที่ 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- ส่วนที่ 5 การประเมินผลและเครื่องมือการประเมินผลชุดกิจกรรม

###### ขั้นสร้าง

สร้างคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามรายละเอียดที่กำหนด

###### ขั้นปรับปรุงคุณภาพ

1. นำคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมปริมาณิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของคู่มือ
2. นำคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของคู่มือ
3. นำคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำให้สมบูรณ์

##### การสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

###### ขั้นเตรียม

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2. วิเคราะห์สาระที่ 4 พืชคณิต , มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 4.1 , มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น , สาระการเรียนรู้ช่วงชั้น และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) จากคู่มือการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

3. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมจากเอกสารตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการสอนเรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

5. สร้างผังวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และ มาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

6. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีสมรรถนะ เพื่อ เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

7. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์

#### ขั้นสร้าง

1.สร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ โดยประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อย จำนวน 15 ชุด แบ่งเป็นชั้นเรียนละ 5 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 – 5 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 , ชุดที่ 6 – 10 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 , ชุดที่ 11 – 15 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีรายละเอียดดังตาราง 5

สำหรับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ใช้ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามรูปแบบ ทฤษฎีสมรรถนะของลูก์ ฮอสลีย์ และคนอื่นๆ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน และได้ประยุกต์รูปแบบการเขียนแผนการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในโครงการส่งเสริมศักยภาพ ของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2543 (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2543 : 1- 17) และ ชุดกิจกรรม สำหรับครูเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2545 : 5 – 6) ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

#### 1.1 ส่วนนำ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ .....

เวลา.....

เรื่อง.....

ชุดกิจกรรมที่.....

#### 1.2 สาระสำคัญ

#### 1.3 สาระการเรียนรู้

#### 1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

#### 1.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

1.5.1 ขั้นชักชวน (Invitation) เป็นขั้นที่กระตุ้นหรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิด ความต้องการความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็น

1.5.2 ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง (Exploration / Discovery / Creation) เป็นขั้นที่ ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยครูกระตุ้นให้นักเรียน

เกิดหรือสร้างมโนคติด้วยตนเองโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่นักเรียนได้รับ

1.5.3 ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solutions) เป็นขั้นที่นักเรียนเสนอผลจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้น และนักเรียนอาจสนใจที่จะตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นก็ย้อนกลับไปขั้นที่ 2 ได้อีก เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

1.5.4 ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้ (Take Action) เป็นขั้นที่หาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนามโนคติและเกิดความสนใจในการเรียนหรือไม่ อย่างไร

1.6 สื่อการเรียนรู้

1.7 การวัดและประเมินผล

1.8 บันทึกหลังสอน

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์สาระการเรียนรู้ และจัดเป็นชุดกิจกรรมระดับชั้นละ 5 ชุดกิจกรรม รวมทั้งสิ้น 15 ชุดกิจกรรม กิจกรรมละ 2 ชั่วโมง รายละเอียดดังตาราง 5

ตาราง 5 ตารางวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

| ระดับชั้น / ลำดับชุดกิจกรรม  |                                                                             | เวลา      |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1</b> |                                                                             |           |
| ชุดกิจกรรมที่ 1              | แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงทีละ 1                                     | 2 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 2              | แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงทีละ 2                                     | 2 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 3              | แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงทีละ 1 และ 2                               | 2 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 4              | แบบรูปของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสี                          | 2 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 5              | สร้างสรรค์แบบรูปของจำนวน แบบรูปของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสี | 2 ชั่วโมง |
| <b>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2</b> |                                                                             |           |
| ชุดกิจกรรมที่ 6              | แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงทีละ 2 และ 5                               | 2 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 7              | แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงทีละ 10 และ 100                            | 2 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 8              | แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงทีละ 2, 5, 10 และ 100                      | 2 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 9              | แบบรูปของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสี                          | 2 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 10             | สร้างสรรค์แบบรูปของจำนวน แบบรูปของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสี | 2 ชั่วโมง |

ตาราง 5 (ต่อ)

| ระดับชั้น / ลำดับชุดกิจกรรม                                                                  | เวลา              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3</b>                                                                 |                   |
| ชุดกิจกรรมที่ 11 แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงที่ละ 3 และ 4                              | 2 ชั่วโมง         |
| ชุดกิจกรรมที่ 12 แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงที่ละ 5, 25 และ 50                         | 2 ชั่วโมง         |
| ชุดกิจกรรมที่ 13 แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงที่ละ 3, 4, 5, 25 และ 50                   | 2 ชั่วโมง         |
| ชุดกิจกรรมที่ 14 แบบรูปของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสี                          | 2 ชั่วโมง         |
| ชุดกิจกรรมที่ 15 สร้างสรรค์แบบรูปของจำนวน แบบรูปของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสี | 2 ชั่วโมง         |
| <b>รวมชุดกิจกรรมช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) จำนวน 15 ชุดกิจกรรม</b>            | <b>30 ชั่วโมง</b> |

ขั้นปรับปรุงคุณภาพ

- นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอน และความเหมาะสมของกิจกรรม
- นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการสร้างและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ขั้นเตรียม

- ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- วิเคราะห์สาระที่ 4 พิชคณิต , มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 4.1 , มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น , สาระการเรียนรู้ช่วงชั้น และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) จากคู่มือการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์
- นำตารางวิเคราะห์ข้อสอบเสนอประธานและกรรมการผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสร้าง

สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 ดังนี้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด ชุดละ 20 ข้อ โดยใช้เวลาสอบชุดละ 20 นาที

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 5 ชุด ชุดละ 60 ข้อ โดยใช้เวลาสอบชุดละ 60 นาที

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ชุด ชุดละ 60 ข้อ โดยใช้เวลาสอบชุดละ 60 นาที

#### ขั้นปรับปรุงคุณภาพ

นำแบบทดสอบเสนอต่อประธานกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโท และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาเพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องของภาษา และความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อทดสอบนั้นวัดได้จริงตามจุดประสงค์ของการวัด ก็จะคัดเลือกข้อสอบนั้นไว้

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้ น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อทดสอบนั้นไม่วัดหรือไม่เป็นตัวแทนจุดประสงค์ของการวัด ก็จะตัดทิ้งหรืออาจนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

#### การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

##### ขั้นเตรียม

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ การวัดและประเมินผล การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรม

##### ขั้นสร้าง

สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับให้เลือกตอบและมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

#### ขั้นปรับปรุงคุณภาพ

1. นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอต่อประธานกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโท และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณารวบรวมลักษณะของข้อคำถาม ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ตั้งไว้หรือไม่ และความเหมาะสมของถ้อยคำสำนวนที่ใช้ โดยพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2. พิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

#### การหาคุณภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาใหม่ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ , แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นทดลองรายบุคคล ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 คน , สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 คน และสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 คน ที่ไม่ใช่ประชากรกลุ่มตัวอย่างและมีระดับความรู้ความสามารถ ปานกลาง เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษา แนวการจัดกิจกรรม ความยากง่าย ความเป็นไปได้ของเวลาที่ใช้ และความเหมาะสมของกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต การสัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนดูการทำใบกิจกรรม แล้วนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไข

2. ขั้นทดลองกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากขั้นทดลองรายบุคคล ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 คน , ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่ประชากรกลุ่มตัวอย่าง ทุกระดับชั้นจะมีนักเรียนที่มีระดับความรู้ความสามารถ สูง ปานกลาง ต่ำ ดังนี้ สูงชั้นละ 3 คน ปานกลางชั้นละ 4 คน และต่ำชั้นละ 3 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษา แนวการจัดกิจกรรม ความยากง่าย ความเป็นไปได้ของเวลาที่ใช้ และความเหมาะสมของกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต การสัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนดูการทำใบกิจกรรม แล้วนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไข

3. ขั้นทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากขั้นทดลองกลุ่มเล็ก ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนโรงเรียนอนุบาลตรัง อ.เมือง จ.ตรัง ที่ไม่ใช่ประชากรกลุ่มตัวอย่าง ชั้นละ 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มเลือกห้องเรียน จำนวนนักเรียนระดับชั้นเรียนละ 80 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 240 คน ที่มีระดับความรู้ความสามารถ สูง ปานกลาง ต่ำ ละครึ่ง โดยทำการทดลองทีละระดับชั้น เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ชั้นเรียนละ 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 2 ชั่วโมง พิจารณาเกี่ยวกับภาษา แนวการจัดกิจกรรม ความยากง่าย ความเป็นไปได้ของเวลาที่ใช้ และความเหมาะสมของกิจกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนอย่างเต็มรูปแบบ

จากนั้น ทั้งช่วงเวลาไป 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยจึงได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญและหาค่า IOC มาทำการทดลองใช้ (Try Out) นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป โดยจะพิจารณาคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ดังกล่าวให้ได้ข้อสอบแต่ละระดับชั้น ดังนี้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ชุด ชุดละ 20 ข้อ ; ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 ข้อ ; ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ชุด ชุดละ 25 ข้อ แล้วนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกในแต่ละชุดมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้สูตร KR - 20 ได้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบแต่ละฉบับ ดังนี้ (1)

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ 0.816 (2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบฉบับก่อนเรียน 0.839 และฉบับหลังเรียน 0.826 (3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบฉบับก่อนเรียน 0.852 และฉบับหลังเรียน 0.856

เมื่อเสร็จสิ้นการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้แจกแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญและหาค่า IOC มาทำการทดลองใช้ (Try Out) แล้วนำมาตรวจให้คะแนนเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้วิธีการแจกแจงแบบที่ (t - distribution) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 1.75 จำนวน 20 ข้อ แล้วคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ 0.804 หลังจากเสร็จสิ้นการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง เพื่อให้เครื่องมือมีความสมบูรณ์มากที่สุด ก่อนนำไปดำเนินการทดลอง

## ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบวัดความพึงพอใจ ไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนอนุบาลตรัง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง โดยแบ่งรูปแบบการวิจัยออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

**รูปแบบที่ 1** ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองชนิด Pretest – Posttest Design with Nonequivalent Group เป็นการเปรียบเทียบการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม กับการสอนตามปกติที่ใช้แผนการจัดกิจกรรมที่ครูประจำการสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยจะทำการสอนในกลุ่มทดลองด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ และให้ครูประจำการทำการสอนในกลุ่มควบคุมด้วยแผนการจัดกิจกรรมที่ครูประจำการจัดสร้างขึ้น โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตาราง 6 แบบแผนการทดลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

| กลุ่ม | สอบก่อน | ทดลอง    | สอบหลัง |
|-------|---------|----------|---------|
| E     | $T_1$   | X        | $T_2$   |
| C     | $T_1$   | $\sim X$ | $T_2$   |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดสร้างและทำการสอน

C แทน กลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอน เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ โดยใช้แผนการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการ ซึ่งครูประจำการเป็นผู้จัดสร้างและทำการสอน

- T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pre – test)  
 T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังเรียน (Post – test)  
 X แทน การสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎี  
 สรรคนิยม เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน  
 ~ X แทน การสอนแบบปกติ ซึ่งครูประจำการเป็นผู้สอน

#### วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการติดต่อผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลตรัง อ. เมือง จ.ตรัง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลอง
2. จัดตารางเวลาในการทดลอง โดยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้เวลาทดลองช่วงเวลาเดียวกัน ใช้เวลา 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 10 ชั่วโมง
3. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นบันทึกผลการสอบที่ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน
4. ผู้วิจัยดำเนินการสอน ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎี สรรคนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ในกลุ่มทดลอง และครูประจำการดำเนินการสอนด้วยแผนการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการในกลุ่มควบคุม
5. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ไปทดสอบหลังการเรียน (Posttest) กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอีกครั้ง ซึ่งเป็นข้อสอบฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) บันทึกผลคะแนนที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมไปทดสอบกับกลุ่มทดลอง
7. เมื่อสิ้นสุดการทดลองไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมไปทดสอบอีกครั้ง เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

**รูปแบบที่ 2** เนื่องจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ประกาศใช้ในปีพุทธศักราช 2546 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จึงทำให้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยจึงไม่สามารถให้ครูประจำการจัดสอนในกลุ่มควบคุมได้ ประกอบกับเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาใหม่ที่เพิ่มเติมเข้ามาในหลักสูตร ซึ่งอาจมีลักษณะเนื้อหาคล้ายคลึงกับเรื่องลำดับ และผู้ปกครองอาจจัดหาแบบฝึกต่าง ๆ มาฝึกทักษะในเรื่องเหล่านี้บ้างแล้ว ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยมีความสมบูรณ์มากที่สุด ผู้วิจัยจึงใช้การทดลองแบบ A Longitudinal Time Design (Longitudinal Single Group Design) โดยมีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 7 แบบแผนการทดลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3

| กลุ่ม | สอบก่อนครั้งที่ 1 | สอบก่อนครั้งที่ 2 | ทดลอง | สอบหลังครั้งที่ 1 | สอบหลังครั้งที่ 2 |
|-------|-------------------|-------------------|-------|-------------------|-------------------|
| E     | T <sub>1</sub>    | T <sub>2</sub>    | X     | T <sub>3</sub>    | T <sub>4</sub>    |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนเรียนครั้งที่ 1 (Pre – test)

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบก่อนเรียนครั้งที่ 2 (Pre – test)

T<sub>3</sub> แทน การทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 (Post – test)

T<sub>4</sub> แทน การทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 2 (Post – test)

X แทน การสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎี  
สรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ในการทดลองได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการติดต่อผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โรงเรียนอนุบาลตรัง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลอง
2. จัดตารางเวลาในการทดลอง โดยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 กับกลุ่มทดลองใช้เวลาทดลองชั้นละ 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 10 ชั่วโมง
3. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนครั้งที่ 1 (Pretest) กับกลุ่มทดลอง
4. หลังจากผ่านไป 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนครั้งที่ 2 (Pretest) กับกลุ่มทดลอง
5. ผู้วิจัยดำเนินการสอน ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎี  
สรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
6. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง  
แบบรูปและความสัมพันธ์ ไปทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 (Posttest) กับกลุ่มทดลองอีกครั้ง ซึ่งเป็นข้อสอบ  
คนละฉบับกับที่ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) บันทึกผลคะแนนที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน
7. จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรม ไปทดสอบกับกลุ่มทดลอง
8. เมื่อสิ้นสุดการทดลองไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับ  
Posttest ไปทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 2 (Posttest) อีกครั้ง เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

### ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลอง

1. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ผู้วิจัยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย ( $E_1 / E_2$ ) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 80 / 80 คือ
 

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรมนำมารวมกัน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด
2. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานในการทดสอบพัฒนาการของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติ  $t - test$  for dependent

3. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 ใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานโดยทดสอบคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนครั้งที่ 1 กับคะแนนหลังเรียนครั้งที่ 2 ของกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติ  $t - test$  for dependent

4. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 และ 5 ใช้สถิติทดสอบสมมติฐาน โดยทดสอบคะแนนความแตกต่างก่อนเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติ  $t - test$  for independent ก่อน

4.1 ถ้าพบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยจึงทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติแบบ ANCOVA (Analysis of Covariance)

4.2 ถ้าไม่พบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยจึงทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ  $t - test$  for independent

5. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 6 ใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานในการทดสอบความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยสถิติ  $Z - test$  ชนิดทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจ หลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

|           |     |                                                                                                                                             |
|-----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $E_1$     | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละจากการทำใบกิจกรรมประกอบการเรียนระหว่างเรียน                                        |
| $E_2$     | แทน | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน |
| $N$       | แทน | จำนวนนักเรียน                                                                                                                               |
| $\bar{X}$ | แทน | คะแนนเฉลี่ย                                                                                                                                 |
| $S.D.$    | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                                                                                                        |
| $SOV$     | แทน | แหล่งของความแปรปรวน                                                                                                                         |
| $SS$      | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง                                                                                                              |
| $MS$      | แทน | ความแปรปรวน                                                                                                                                 |
| $df$      | แทน | ค่าตัวแปรอิสระ                                                                                                                              |
| $F$       | แทน | ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน                                                                                                                 |
| $t$       | แทน | ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน                                                                                                                 |
| $Z$       | แทน | ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน                                                                                                                 |

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการวิเคราะห์ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

1.1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

ตาราง 8 แสดงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) จากคะแนนการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

| ระดับชั้น             | ประสิทธิภาพ |       |
|-----------------------|-------------|-------|
|                       | $E_1$       | $E_2$ |
| ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 | 92.76       | 82.76 |
| ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 | 90.52       | 84.21 |
| ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 | 89.16       | 82.76 |
| เฉลี่ย                | 90.81       | 83.24 |

จากตาราง 8 พบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้อยู่รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยมนักเรียนเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีประสิทธิภาพ 90.81 / 83.24 และเมื่อแยกพิจารณาตามระดับชั้น พบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 92.76 / 82.76 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 90.52 / 84.21 และสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 89.16 / 82.76 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้คือ 80 / 80 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

**ตอนที่ 2** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3) ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้อยู่รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยมนักเรียนเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

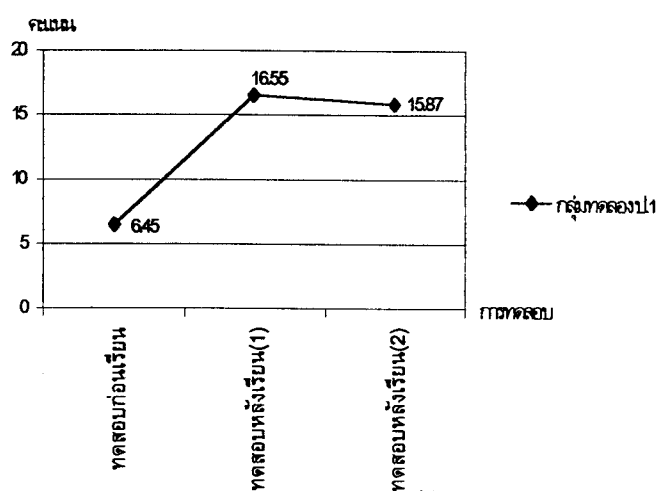
2.1 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้อยู่รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยมนักเรียนเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ใช้แบบแผนการทดลองชนิด Pretest - Posttest Design with Nonequivalent Group

ตาราง 9 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

| ตัวแปรที่ศึกษา                | N  | $\bar{X}$ | S.D. | t       |
|-------------------------------|----|-----------|------|---------|
| ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการทดลอง |    |           |      |         |
| - ทดสอบก่อนเรียน              | 38 | 6.45      | 2.50 | 23.79** |
| - ทดสอบหลังเรียน (1)          | 38 | 16.55     | 1.69 |         |
| ความคงทนในการเรียนรู้         |    |           |      |         |
| - ทดสอบหลังเรียน (1)          | 38 | 16.55     | 1.69 | 2.67*   |
| - ทดสอบหลังเรียน (2)          | 38 | 15.87     | 2.32 |         |

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ; \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 และเมื่อพิจารณาความ คงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียน (1) และ คะแนนทดสอบหลังเรียน (2) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 แสดงผลด้วยกราฟได้ดังนี้



ภาพประกอบ 7 แสดงพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรคนิยม

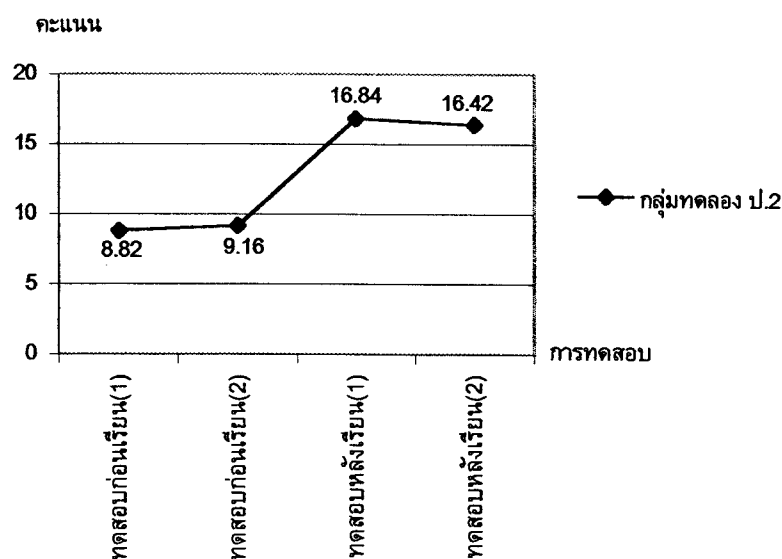
2.2 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรคนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ใช้แบบแผนการทดลองชนิด A Longitudinal Time Design (Longitudinal Single Group Design)

ตาราง 10 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

| ตัวแปรที่ศึกษา                | N  | $\bar{X}$ | S.D. | t       |
|-------------------------------|----|-----------|------|---------|
| ผลสัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง        |    |           |      |         |
| - ทดสอบก่อนเรียน (1)          | 38 | 8.82      | 2.49 | .88     |
| - ทดสอบก่อนเรียน (2)          | 38 | 9.16      | 2.58 |         |
| ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการทดลอง |    |           |      |         |
| - ทดสอบก่อนเรียน (2)          | 38 | 9.16      | 2.58 | 20.06** |
| - ทดสอบหลังเรียน (1)          | 38 | 16.84     | 2.32 |         |
| ความคงทนในการเรียนรู้         |    |           |      |         |
| - ทดสอบก่อนเรียน (2)          | 38 | 16.84     | 2.32 | 1.44    |
| - ทดสอบหลังเรียน (1)          | 38 | 16.42     | 2.24 |         |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 พบว่า คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน (1) และคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน (2) ไม่แตกต่างกัน จากนั้น ทำการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (1) สูงกว่า คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน (2) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 และเมื่อพิจารณาความคงทนในการเรียนรู้ พบว่า คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (1) และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (2) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 แสดงผลด้วยกราฟได้ดังนี้



ภาพประกอบ 8 แสดงพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม

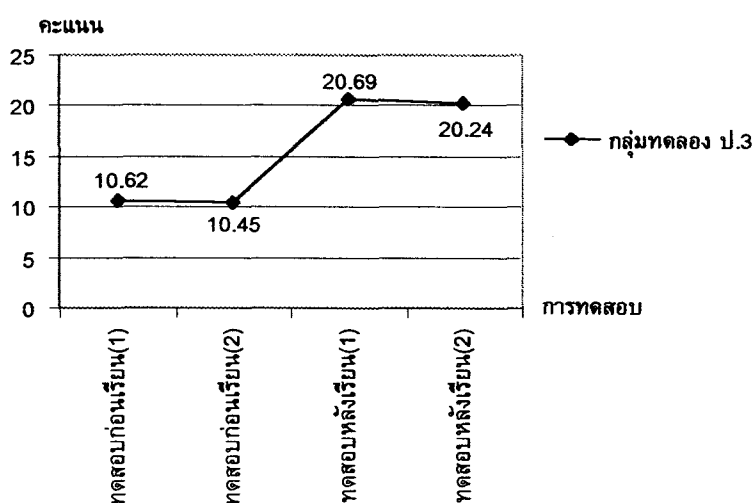
2.3 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ใช้แบบแผนการทดลองชนิด A Longitudinal Time Design (Longitudinal Single Group Design)

ตาราง 11 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

| ตัวแปรที่ศึกษา                | N  | $\bar{X}$ | S.D. | t       |
|-------------------------------|----|-----------|------|---------|
| ผลสัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง        |    |           |      |         |
| - ทดสอบก่อนเรียน (1)          | 42 | 10.62     | 3.52 | .33     |
| - ทดสอบก่อนเรียน (2)          | 42 | 10.45     | 3.96 |         |
| ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการทดลอง |    |           |      |         |
| - ทดสอบก่อนเรียน (2)          | 42 | 10.45     | 3.96 | 17.55** |
| - ทดสอบหลังเรียน (1)          | 42 | 20.69     | 3.10 |         |
| ความคงทนในการเรียนรู้         |    |           |      |         |
| - ทดสอบก่อนเรียน (2)          | 42 | 20.69     | 3.10 | 1.38    |
| - ทดสอบหลังเรียน (1)          | 42 | 20.24     | 2.95 |         |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 พบว่า คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน (1) และคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน (2) ไม่แตกต่างกัน จากนั้น ทำการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (1) สูงกว่า คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน (2) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 และเมื่อพิจารณาความคงทนในการเรียนรู้ พบว่า คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (1) และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (2) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 แสดงผลด้วยกราฟได้ดังนี้



ภาพประกอบ 9 แสดงพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรคนิยม

**ตอนที่ 3** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

3.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรคนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

ตาราง 12 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

|             | N  | $\bar{X}$ | S.D. | t     |
|-------------|----|-----------|------|-------|
| กลุ่มทดลอง  | 38 | 6.45      | 2.50 | 2.26* |
| กลุ่มควบคุม | 38 | 7.87      | 2.96 |       |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้วิจัยจึงนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองและคะแนนความคงทนในการเรียนรู้มาทดสอบโดยใช้สถิติ ANCOVA (Analysis of Covariance) และใช้คะแนน Pretest เป็นตัวแปรร่วม

3.2 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียบกับนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

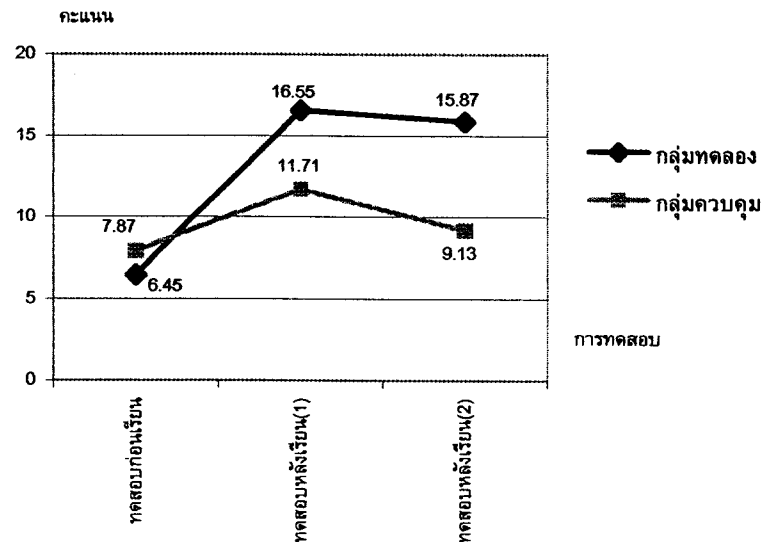
ตาราง 13 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติ ANCOVA (Analysis of Covariance) และใช้คะแนน Pretest เป็นตัวแปรร่วม

| ตัวแปรที่ศึกษา        | SOV          | df | SS     | MS     | F        |
|-----------------------|--------------|----|--------|--------|----------|
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ระหว่างกลุ่ม | 1  | 551.31 | 551.31 | 107.42** |
|                       | ภายในกลุ่ม   | 73 | 374.63 | 5.31   |          |
|                       | รวม          | 74 | 925.94 |        |          |
| ความคงทนในการเรียนรู้ | ระหว่างกลุ่ม | 1  | 53.37  | 53.37  | 12.69**  |
|                       | ภายในกลุ่ม   | 73 | 306.98 | 7.20   |          |
|                       | รวม          | 74 | 360.35 |        |          |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 13 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 และเมื่อพิจารณาความคงทนในการเรียนรู้ พบว่า คะแนนความคงทนในการ

เรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5 และเมื่อนำค่าเฉลี่ยจากการทดสอบในแต่ละครั้งของทั้งสองกลุ่มมาแสดงผลด้วยกราฟได้ดังนี้



ภาพประกอบ 10 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรม ตามแนวทฤษฎีสมรรถนียบกับนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

**ตอนที่ 4** ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียบ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความ สัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

**4.1** ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนียบ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความ สัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

ตาราง 14 แสดงการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

| ระดับชั้น         | จำนวนนักเรียนทั้งหมด | จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนน |                               | Z       |
|-------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|---------|
|                   |                      | น้อยกว่า 80 %            | เท่ากับและมากกว่า 80 % ขึ้นไป |         |
| ประถมศึกษาปีที่ 1 | 38                   | 6                        | 32                            | 1.912*  |
| ประถมศึกษาปีที่ 2 | 38                   | 4                        | 34                            | 2.620** |
| ประถมศึกษาปีที่ 3 | 42                   | 1                        | 41                            | 3.905** |
| รวม               | 118                  | 11                       | 107                           | 4.909** |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ; \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 พบว่า หลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 นักเรียน 107 คน ที่ให้คะแนนความพึงพอใจตั้งแต่ 80 เปอร์เซนต์ขึ้นไป มีค่า  $Z = 4.909$  มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อแยกพิจารณาตามระดับชั้น พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 32 คนที่ให้คะแนนความพึงพอใจตั้งแต่ 80 เปอร์เซนต์ขึ้นไป มีค่า  $Z = 1.912$  มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 34 คนที่ให้คะแนนความพึงพอใจตั้งแต่ 80 เปอร์เซนต์ขึ้นไป มีค่า  $Z = 2.620$  มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 41 คนที่ให้คะแนนความพึงพอใจตั้งแต่ 80 เปอร์เซนต์ขึ้นไป มีค่า  $Z = 3.905$  มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 6

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ เมื่อพิจารณาแยกตามระดับชั้นแล้ว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนในแต่ละระดับชั้น (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
3. นักเรียนในแต่ละระดับชั้น (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยมมีความคงทนในการเรียนรู้
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยมจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยมจะมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
6. นักเรียนร้อยละ 70 ในแต่ละระดับชั้นมีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ มาก

## วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

### 1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนอนุบาลตรัง อ.เมือง จ.ตรัง ชั้นละ 1 ห้องเรียน โดยเป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ห้องเรียนละ 38 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียนละ 42 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 118 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เป็นเอกสารแนะนำเกี่ยวกับชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ครูในการใช้ชุดกิจกรรม สารสำคัญประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 การแนะนำชุดกิจกรรม

ส่วนที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีสมรรถนะ

ส่วนที่ 3 สารการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ส่วนที่ 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ส่วนที่ 5 การประเมินผลและเครื่องมือการประเมินผลชุดกิจกรรม

2.2 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) จำนวน 15 ชุดกิจกรรม แบ่งเป็นชั้นเรียนละ 5 ชุดกิจกรรม กิจกรรมละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 30 ชั่วโมง โดยมีประสิทธิภาพ 90.81 / 83.24 และเมื่อแยกพิจารณาตามระดับชั้นปรากฏผล ดังนี้

ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพ 92.76 / 82.76

ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพ 90.52 / 84.21

ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าประสิทธิภาพ 89.16 / 82.76

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) มีรายละเอียดดังนี้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.35 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.816

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.42 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.36 - 0.68 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับก่อนเรียน 0.839 และฉบับหลังเรียน 0.826

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 25 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.36 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 - 0.65 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับก่อนเรียน 0.852 และฉบับหลังเรียน 0.856

2.4 แบบวัดความพึงพอใจหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบลิเกิตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่า  $t$  - distribution ตั้งแต่ 4.46 – 9.79 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.804

3. วิธีดำเนินการวิจัย เนื่องจากหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ เป็นเรื่องใหม่ที่บรรจุไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ประกาศใช้ทั่วประเทศในปีการศึกษา 2546 กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประถม

ศึกษาปีที่ 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 มัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) โรงเรียนอนุบาลตรัง อ.เมือง จ.ตรัง ซึ่งมีโรงเรียนนาร่อง ดังนั้นจึงแบ่งรูปแบบการวิจัยออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองชนิด Pretest – Posttest Design with Nonequivalent Group สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยเหตุผลว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไม่เคยได้เรียนรู้เนื้อหาในเรื่องนี้มาก่อน ประกอบกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ประกาศใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2546 ผู้วิจัยจึงสามารถหากลุ่มควบคุมซึ่งดำเนินการสอนโดยครูประจำการของโรงเรียนที่ทำการวิจัยได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้แบบแผนการทดลองสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ตาราง 15 แบบแผนการทดลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

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

#### ขั้นตอนการวิจัย

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ดำเนินการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนในกลุ่มทดลองด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และในกลุ่มควบคุมดำเนินการสอนโดยครูประจำการด้วยแผนการจัดกิจกรรมที่ครูประจำการสร้างขึ้น
3. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post – test) กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จากนั้นดำเนินการวัดความพึงพอใจหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้วยแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
4. เว้นระยะห่าง 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1
5. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

รูปแบบที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองชนิด A Longitudinal Time Design (Longitudinal Single Group Design) ด้วยเหตุผลว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ประกาศใช้ในปีพุทธศักราช 2546 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เท่านั้น จึงทำให้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ผู้วิจัยจึงไม่สามารถให้ครูประจำการจัดสอนในกลุ่มควบคุมได้ ประกอบกับเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาใหม่ที่เพิ่มเติมเข้ามาในหลักสูตร ซึ่งอาจมีลักษณะเนื้อหาคล้ายคลึงกับเรื่องลำดับ ผู้ปกครองบางท่านอาจจัดหาแบบฝึกต่าง ๆ มาฝึกทักษะในเรื่องเหล่านี้บ้างแล้ว ดังนั้น เพื่อให้การวิจัยมีความสมบูรณ์มากที่สุด ผู้วิจัยจึงใช้แบบแผนการทดลองสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ดังนี้

ตาราง 16 แบบแผนการทดลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3

| กลุ่ม | สอบก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 1 | สอบก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 2 | ทดลอง | สอบหลังเรียน<br>ครั้งที่ 1 | สอบหลังเรียน<br>ครั้งที่ 2 |
|-------|----------------------------|----------------------------|-------|----------------------------|----------------------------|
| E     | T <sub>1</sub>             | T <sub>2</sub>             | X     | T <sub>3</sub>             | T <sub>4</sub>             |

#### ขั้นตอนการวิจัย

1. ทดสอบก่อนเรียนครั้งที่ 1 (Pre – test 1) กับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับก่อนเรียน
2. เว้นระยะห่าง 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนครั้งที่ 2 (Pre – test 2) กับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนครั้งที่ 1
3. ดำเนินการทดลองด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลอง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง จำนวนชั้นเรียนละ 5 ชุดกิจกรรม
4. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 (Post – test 1) กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับหลังเรียน จากนั้นดำเนินการวัดความพึงพอใจหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับกลุ่มทดลอง ด้วยแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
5. เว้นระยะห่าง 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 2 (Post – test 2) กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1
6. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 โดยการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ E<sub>1</sub> แทนประสิทธิภาพของกระบวนการ E<sub>2</sub> แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์
2. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และ 3 โดยใช้สถิติ t – test Dependent Samples
3. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 และ 5 โดยใช้สถิติ ANCOVA (Analysis of Covariance) ทั้งนี้เนื่องจาก พบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
4. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 6 โดยใช้สถิติ Z – test ชนิดทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วน

#### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) มีประสิทธิภาพ 90.81 / 83.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1
2. นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 แต่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5

6. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใจมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใจมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 6

## อภิปรายผล

จากการทดลองใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรคานิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) พบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 92.76 / 82.76 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 90.52 / 84.21 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 89.16 / 82.76 และเมื่อพิจารณาทั้งช่วงชั้นที่ 1 มีประสิทธิภาพ 90.81 / 83.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้คือ 80 / 80 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 หลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรคานิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ พบว่า นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 2 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุตาร์ตน์ ไผ่พงสาวงค์ (2543 : 100) ที่ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษมศรี ภัทรภุริสกุล (2544 : 73) ที่ทำการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสรคานิยม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสรคานิยม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรคานิยม มีลักษณะกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างและค้นพบ หรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้จากประสบการณ์ตรงโดยใช้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการคิด วิเคราะห์ ไตร่ตรองด้วยตนเองมากกว่าความรู้ที่เกิดจากการท่องจำ และจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนเห็นผลงานและความก้าวหน้า จึงเป็นการเสริมแรงให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ โกวิท ประวาลพฤษษ์ (2541 : 137) ที่กล่าวว่า ความรู้ที่เกิดจากผู้เรียนเป็นผู้สร้าง เป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมาย อันเกิดจากการลงมือปฏิบัติเก็บข้อมูล นำข้อมูลนั้นมาประติดประต่อกัน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ดี ทำให้ผู้เรียนสนุกสนาน และเห็น

คุณค่าของการเรียนรู้ ทั้งนี้การจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ทั้งภายในกลุ่มและในชั้นเรียน สอดคล้องกับคำกล่าวของ ธงชัย ชิวปรีชา (2537 : 39) ที่พอสรุปได้ว่า กิจกรรมกลุ่มช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เกิดแนวคิดที่หลากหลายต่อเรื่องเดียวกัน ซึ่งสามารถสรุปเป็น แนวคิดหลักได้ ประกอบกับชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานี้ เป็นสื่อประสมที่ได้บูรณาการ ระหว่างนวัตกรรมทางการศึกษาหลากหลายชนิด อาทิเช่น สื่อ อุปกรณ์ รูปภาพ เพลง เกม ใบกิจกรรม และ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เมื่อนำมาผสมผสานกันอย่างลงตัว ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และ สนองความต้องการของผู้เรียนในวัยอยากรู้อยากเห็นได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สูงขึ้น

และเมื่อศึกษาถึงความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะ ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (กลุ่มทดลอง) ไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งนี้เป็นเพราะปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อการวัดความคงทนในการเรียนรู้ กล่าวคือ ในวันที่ทำการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้นั้น ทางโรงเรียนไม่มีกิจกรรมจากหน่วยงานเอกชนให้นักเรียนได้ เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งตรงกับช่วงเวลาที่ทำการทดสอบ นักเรียนจึงขาดสมาธิและเร่งรีบที่จะทำการทดสอบให้เสร็จสิ้นเพื่อที่จะได้เข้าร่วมกิจกรรมของทางโรงเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ ดังที่ ซาฮ์ (สุณีย์ ดันดิพัฒนานันท์. 2522 : 127-130 ; Bacher and Suinn.1982 : 391-442 ; Izard.1972 : 37-41) ได้เสนอผลการเปลี่ยนแปลงทางด้านความคิด ความจำ การรับรู้ และการเรียนรู้ไว้ตอนหนึ่งว่า หากนักเรียนมีความวิตกกังวล ขาดสมาธิ จะส่งผลให้ระบบความจำและการเรียนรู้ของนักเรียนลดน้อยลง แต่สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 มีความคงทนในการเรียนรู้ นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะจะมีคะแนนภายหลังการทดสอบครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างกัน นั่นแสดงว่า เมื่อเว้นระยะหลังการทดสอบครั้งที่ 1 ไป 2 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบใหม่ในครั้งที่ 2 นักเรียนสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนมาได้ดีเหมือนเดิม ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะนั้น มีการจัด บทเรียนไว้อย่างเป็นระบบ มีสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และในการจัดกิจกรรมก็ให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้สามารถนำประสบการณ์เดิมไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ อเนก กริแสง (2522 : 98-109) และ ชม ภูมิภาค (2516 : 15 ; อ้างอิงจาก Stephens.1959 : 44-45) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม และจัดบทเรียนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการจำ ได้ดีขึ้น

แต่อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยก็ยังสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะกับนักเรียนที่มีได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ว่าจะมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่มีได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ก็มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิโชติ พงษ์ศิริ (2540 :

68) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสรรคินิยมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสรรคินิยมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษมศรี ภัทรภูริสกุล (2544 : 74) ที่ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคินิยม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคินิยมมีความคงทนในการเรียนรู้ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคินิยมไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการพิจารณานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทั้งกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ และกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ต่างไม่มีความคงทนในการเรียนรู้เหมือนกัน

พร้อมกันนี้ ผู้วิจัยยังได้ทำการศึกษาถึงความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรรคินิยม ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) พบว่า นักเรียนร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใจมาก กล่าวคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใจมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใจมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณารวมทั้งช่วงชั้นที่ 1 พบว่า นักเรียนร้อยละ 70 มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใจมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรรคินิยม นั้น มีการนำนวัตกรรมทางการศึกษาหลากหลายชนิด ได้แก่ สื่อ อุปกรณ์ รูปภาพ เพลง เกม ใบกิจกรรม และกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย และสนุกสนานกับการทำกิจกรรมประกอบกับในแต่ละชุดกิจกรรมผู้เรียนจะได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคล ซึ่งทิศนา ขัมมณี (2536 : 68) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำ รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อม มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน และเรียนอย่างมีชีวิตชีวา นักเรียนจึงมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น และเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน อีกทั้งชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้นมีการจัดเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน จึงง่ายแก่การเข้าใจ พร้อมกันนี้ผู้เรียนยังมีอิสระในการคิด และแสดงความคิดของตนได้อย่างเสรี มีการแลกเปลี่ยนความคิดและหาข้อสรุปร่วมกัน จึงทำให้บรรยากาศในการเรียนไม่เคร่งเครียด สอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิสา นิรมาน (2545 : 98 – 99) ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจที่ได้มีอิสระในการเรียน ได้คิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตลอดจนการจัดเรียงเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

### ข้อสังเกตจากการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่จะให้ความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน โดยเฉพาะการแข่งขันเล่นเกมจนบางครั้งเกิดความวุ่นวายเสียงดัง ฉะนั้นครูต้องชี้แจงกติกาการเล่นและข้อตกลงกับนักเรียนให้เรียบร้อยก่อน เพื่อให้การเรียนเป็นไปอย่างสนุกสนานไม่วุ่นวาย นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ทุกคน

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ทั้งเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ด้วยการใช้ระบบกลุ่ม และเรียนรู้กันทั้งชั้นเรียน ให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์หลายประการ เช่น ความสามัคคี ความรับผิดชอบ การเป็นผู้นำและผู้ตาม การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานให้นักเรียนเป็นผู้ที่สามารถอยู่ในสังคมและทำงานร่วมกับผู้อื่นในอนาคตได้อย่างมีความสุข

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ มีการพูดคุยซักถาม แลกเปลี่ยนความรู้กันอย่างสม่ำเสมอ ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนมีความเป็นกันเอง และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียนกันอย่างใกล้ชิด

4. การจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม ในช่วงแรกพบว่านักเรียนที่เรียนอ่อนไม่กล้าที่จะตอบคำถาม ไม่กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน แต่เมื่อครูกระตุ้นและใช้คำถามที่ไม่ยากนักเพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนอ่อนสามารถตอบคำถามได้และกล่าวคำชมเชยทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามมากขึ้น

5. การทำงานแข่งขันกับเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ช่วยเหลือกันปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้งานนั้นบรรลุเป้าหมายส่งผลให้การปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรมมีประสิทธิภาพ

6. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรให้นักเรียนมีความพร้อมที่จะทำการทดสอบ กล่าวคือ ผู้เรียนต้องมีสมาธิ มีความพร้อม จึงจะทำให้ได้คะแนนของการทดสอบน่าเชื่อถือ และมีผลเป็นที่น่าพอใจ

7. การจัดกิจกรรมกลุ่ม ต้องให้นักเรียนในกลุ่มได้มีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง กล่าวคือ การให้นักเรียนทำใบกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม ควรที่แจกใบกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนและนักเรียนช่วยกันทำ เพื่อที่จะไม่มีใครโดนทิ้งไว้ หรือเกี่ยงให้เพื่อนที่เก่งกว่าทำ

8. ครูผู้สอนให้ความสนใจชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์มาก เนื่องจากหน่วยการเรียนรู้นี้เป็นเนื้อหาใหม่ที่จัดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ชุดนี้จะได้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ไปใช้ ครูผู้สอนควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมที่จะสอนล่วงหน้า และเตรียมสื่อไว้ให้พร้อม เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่นและบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

2. การจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม บางเนื้อหาครูต้องตระหนักว่านักเรียนรู้อะไรและยังไม่รู้อะไร เพื่อจะนำมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ดีขึ้น

3. การจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม ครูต้องมีบทบาทในการส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยการสนทนา ใช้คำถามท้าทายผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกต ฝึกการคิด ฝึกการแสดงออก กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

4. การจัดกิจกรรมกลุ่ม ควรจัดให้มีเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อนคละกัน เพื่อที่จะได้ช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ทำให้ได้งานที่มีคุณภาพมากขึ้น

5. ครูควรฝึกเน้นให้นักเรียนได้ทำงานอย่างรอบคอบ เน้นในเรื่องของความสะอาด เน้นในเรื่องของการตรงต่อเวลา เพื่อให้เกิดความคุ้นชินและสามารถนำไปใช้ในวิชาอื่นได้

6. การใช้กระบวนการแข่งขันในการจัดกิจกรรม จะช่วยให้บรรยากาศในการเรียนสนุกสนาน และกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม ช่วยให้ผลการปฏิบัติกิจกรรมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

**ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสุรคณิคม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นต่อไป

2. ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น การให้เหตุผล เจตคติ และทักษะการทำงานกลุ่ม ต่อไป

3. ควรศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสุรคณิคมในเนื้อหาอื่น และระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงรัง. (2524). จิตวิทยาการศึกษา ฉบับปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กรมวิชาการ. (2542). การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย ด้านทักษะการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- . (2544). เอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- . (2545ก). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ).
- . (2545ข). สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ).
- . (2545ค). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ).
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- กาญจนา ภาสุพันธ์. (2531). ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสภาพแวดล้อมภายในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 8. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกษมศรี ภัทรภริสกุล. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสรวนิยม. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- โกมล ไพศาล. (2540). การพัฒนาชุดการสอนรายบุคคลด้านเรขาคณิตสำหรับครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จันทร์ทิพย์ แก้วกำ. (2541). ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการตรวจและเฉลยแบบฝึกหัด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อวิธีการตรวจและเฉลยแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จรรุวรรณ ยิ่งรักษา. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นกลุ่ม กับเป็นรายบุคคล และการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541 , กันยายน) "เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)," สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. วารสารวิชาการ 1(9) : 37 – 52.

- ฉลองชัย สุรวัฒนาบุรณ์. (2528). *การเลือกและการใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจ็ดศักดิ์ ชุมชุม. (2540). "นิมิตินิยม – ทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน," ใน *คู่มือฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบหน่วยบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชม ภูมิภาค. (2516). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยพร วิชาวุธ. (2520). *ความจำของมนุษย์ (Human Memory)*. แผนกวิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- . (2525). *มูลสารจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. (2523). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพร่ตุล. (2516). *เทคนิคการวัดผล*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- . (2520). *เทคนิคการเขียนข้อสอบ*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชะเอม ขวลิตชัยชาญ. (2530). *การทดลองสอนคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ และการหาร กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความรู้ความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันโดยวิธีสอนแบบวรรณิ*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี สนิทประชากร. (2534 , กรกฎาคม-ธันวาคม). "การเรียนรู้โดยการร่วมมือ," *จันทร์เกษมสาร*. 2(4)
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2522). *หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพฯ : เรื่องแก้วการพิมพ์
- ดวงหทัย แสงวิริยะ. (2544). *ผลการใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบและเจตคติต่อการเรียน ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องประชากรศึกษาและการทำมหากิน ระดับประถมศึกษาปีที่ 5*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2524). *ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- ทัศนีย์ สิงห์เจริญ. (2543). *ความพึงพอใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนไกลกังวล และโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ต่อวิธีการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทวีศิลป์ สารแสน. (2543). *ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องเรียน ด้านครูผู้สอนกับความพึงพอใจของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองแท้ ศิลาวา. *ผลการฝึกฝนคลายกล้ามเนื้อที่มีต่อความวิตกกังวล*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาแนะแนว). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ธงชัย ชิวปรีชา. (2537 , กรกฎาคม-กันยายน). "แยกแยะทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม," *วารสาร สสวท*. 86, 3-8.
- นุชลดดา ส่องแสง. (2540). *การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างความรู้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปฐมพร อาสนวีเชียร. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประนอม แสงจันทร์. (2529). ความพึงพอใจในการศึกษาวิชาชีพพยาบาลในสถานศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การอุดมศึกษา). สงขลา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา. ถ่ายเอกสาร.
- ประภาพรรณ เกตุศร. (2539). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเอง วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประสาธ อิศรปริดา. (2522). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : กราฟิอาร์ต.
- ปณต เกิดภักดี. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยกิจกรรม 4 MAT. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัทธนัย อวิรุทธพาณิชย์ (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้และการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิชญา พุกผาสุข. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทางกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิศเพลิน ภิมย์ไกรภักดี. (2542). การศึกษาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพจิตร สดวกการ. (2539). ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2523). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

- โยธิน ต้นสนยุทธ. (2530). มนุษย์สัมพันธ์ : จิตวิทยาการทำงานในองค์กร. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
- ราตรี เทียนคำ. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). Constructivism (เอกสารประกอบการอบรม). กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วนิดา นิรมาน. (2545). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียโดยวิธีการค้นพบ เรื่อง "ฟังก์ชันตรีโกณมิติ" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2522). ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของบุคลิกภาพกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วัลลิมา สงสุวรรณ์. (2541). ผลการใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่องการบวกและการลบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความมีวินัยในตนเอง และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วารี ว่องพินัยรัตน์. (2530). การสร้างข้อสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาทดสอบและวิจัย การศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์.
- วาสนา ชาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรการสอน – มิตินิคม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ชเนศวรการพิมพ์.
- (2543) กระบวนทัศน์ใหม่ : การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล. กรุงเทพฯ : SR Printing Limited Partnership.
- วิภาวดี วงศ์เลิศ. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง "เซต" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2530). หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- วิโชติ พงษ์ศิริ. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึ่มด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศจี คำภู. (2545). การศึกษาผลการสอน เรื่องเศษส่วน ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ศิริพร ทูเครีอ. (2544). ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้แผนผังโน้ตทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริภรณ์ เม่นมั่น. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมเกียรติ ปติฐพร. (2525). การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- สมจิต เพชรผา. (2544). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมพงษ์ เกษมสิน. (2533). การบริหารงานบุคคลแผนใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สังวาลย์ เผ่าวัฒนา. (2543). การใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค042 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดอยสะเก็ดวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สันทัต ภิบาลสุข และ พิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2525). การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : พระพัฒนา.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , สถาบัน. (2538). แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : ถ่ายเอกสาร.
- สาคร ธรรมศักดิ์. (2541). ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2543). รายงานสรุปสาระการสัมมนาเทคนิคพัฒนาสมองให้เต็มประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- สุกัญญา ยีกา. (2545). การสร้างชุดการเรียนการสอนเรื่องเรขาคณิตการแปลงสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (วิจัยและพัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- (2540). "เอกสารประกอบการอบรมครูโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในกรุงเทพมหานคร," การเสริมสร้างศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- (2542). ทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism) สารานุกรมศึกษาศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2545). ชุดกิจกรรมสำหรับครูเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ กลุ่มคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุณีย์ ธีรดากร. (2526). จิตวิทยาพัฒนาการ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร
- สุดารัตน์ ไม้พวงดวงศ์. (2543). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- อัจฉรา สุขารมณ และอรพินท์ ชูชม. (2530). การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ. รายงานวิจัยฉบับที่ 39. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เอนก จันทรจรรยา. (2545). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้ชุดการเรียนการสอน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เอนกกุล กริแสง. (2522). จิตวิทยาการศึกษา. โครงการตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก : โรงพิมพ์พิมพ์เนต.
- อำไพทิพย์ ยกยั้ง. (2530). การทดลองสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีสอนแบบอุปมาน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Adams , Jack A. (1967). *Human Memory*. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Alsop , John Keough. (1996). "The Effect of Mathematics Instruction Based on Constructivism on Prospective Teachers" Conceptual Understanding, Anxiety, and Confidence," in *Dissertation Abstracts International*. 56 (8) : 3038 – A
- Bullock , Velma Lucille. "The Influence of a Constructivist Teaching Approach on Students," Attitude toward Mathematics in a Preservice Elementary Teachers Mathematics Course," *Dissertation Abstracts International*. 57(2) : 611 – A.
- Carroll , John B. "A Model of School Learning," *Teachers College Record*. 64 : 723 – 733 May.
- Charlesworth , Rosalind. (2000). *Experiences in Math for Young Children*. America : Delmer.
- Good , Carter, V. (1973). *Dictionary of Education*. 3<sup>rd</sup> ed., New York : McGraw – Hill Book Company.
- Kapfer , Phillip G. and Mirian B, Kapfer. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.J. : Education Technology Publication.
- Kennedy, Leonard M. and Tipps, Steve. (1994). *Guiding Childern's Learning of Mathematic*. Belmont, California : Wadsworth.

- Krogh Suzanne Lowell. (1994). *Education Yong Children Infancy to Grade Three*. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Maddox , Hary. (1963). *How to Study*. London : Wyman, Ltd.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1998) *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia : National Council of Teachers of Mathematics.
- Piazza , Jenny Ann. "An Inquiry into the Mathematic Culture of a Primary Constructivist Classroom : An Ethnographic Description," *Dissertation Abstracts International*. 55 (11) 3403 – A.
- Rey, Robert E. (1999). *Helping Children Learn Mathematics*. New York : Wiley, John and Sons, Inc.
- Saunders , Walter L. (1992). "The Constructivist Perspective Implication and Teaching Strategies for Science," *School Science and Mathematics*. 92 (3). 136 – 140
- Vivas , David, A. (1985, September). "The Design and Evaluation of a Course in "Thinking Operations" for First Grades in Venezuela," *Dissertation Abstracts International*. 46 (3) : 603 -A
- Von Glasersfeld, E. (1991). Introduction. in E. von Glasersfeld (ed.), *Radical Constructivism in Mathematics Education*, pp. XIII – XX. Dordrecht, The Netherlands : Kluwer Academic.
- Weiss , Kris Beyerlein. (1982 , May). " Mathematics Retention of Upper. Elementary Urban School Students. from May 4 to September 8 ," *Dissertation Abstracts International*. 26 (4) : 365
- Wilson , Cynthia Lavise. (1989. August). "An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Student , *Dissertation Abstracts International*. 50 (02A) : 416.

**ภาคผนวก**

**ภาคผนวก ก**  
**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ**

### รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- |                                             |                                                                    |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร. สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                                         |
| 2. อาจารย์นพดล กองศิลป์                     | โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา เนาว์เย็นผล     | มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช                                      |
| 4. อาจารย์มิ่ง เทพครเมือง                   | โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) |
| 5. อาจารย์วรางคณา สวัสดิ์นันท์              | โรงเรียนนารีราษฎร์ ราชวิทยาลัย                                     |

**ภาคผนวก ข**  
**เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า**

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบวัดความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

(หากสนใจ ติดต่อผู้วิจัยได้ตามที่อยู่ด้านหลัง)

**ภาคผนวก ค**

ตาราง 17 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

| ข้อที่ | ค่าความยากง่าย (P)<br>(.20 - .80) | ค่าอำนาจจำแนก (r)<br>(.20 ขึ้นไป) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1.     | .67                               | .62                               |
| 2.     | .61                               | .50                               |
| 3.     | .65                               | .58                               |
| 4.     | .79                               | .25                               |
| 5.     | .50                               | .62                               |
| 6.     | .78                               | .50                               |
| 7.     | .50                               | .50                               |
| 8.     | .50                               | .50                               |
| 9.     | .64                               | .45                               |
| 10.    | .53                               | .58                               |
| 11.    | .47                               | .70                               |
| 12.    | .67                               | .66                               |
| 13.    | .58                               | .29                               |
| 14.    | .69                               | .50                               |
| 15.    | .60                               | .33                               |
| 16.    | .35                               | .29                               |
| 17.    | .61                               | .62                               |
| 18.    | .72                               | .33                               |
| 19.    | .47                               | .45                               |
| 20.    | .73                               | .20                               |

มีค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร  $KR - 20 = 0.816$

ตาราง 18 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (ฉบับก่อนเรียน)

| ข้อที่ | ค่าความยากง่าย (P)<br>(.20 - .80) | ค่าอำนาจจำแนก (r)<br>(.20 ขึ้นไป) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1.     | .66                               | .40                               |
| 2.     | .76                               | .52                               |
| 3.     | .74                               | .52                               |
| 4.     | .78                               | .36                               |
| 5.     | .74                               | .44                               |
| 6.     | .53                               | .60                               |
| 7.     | .73                               | .44                               |
| 8.     | .44                               | .44                               |
| 9.     | .70                               | .56                               |
| 10.    | .77                               | .32                               |
| 11.    | .54                               | .44                               |
| 12.    | .69                               | .44                               |
| 13.    | .66                               | .48                               |
| 14.    | .68                               | .64                               |
| 15.    | .76                               | .44                               |
| 16.    | .54                               | .56                               |
| 17.    | .68                               | .52                               |
| 18.    | .70                               | .48                               |
| 19.    | .66                               | .68                               |
| 20.    | .58                               | .60                               |

มีค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร  $KR - 20 = 0.839$

ตาราง 19 แสดงค่าความยากง่าย ( P ) และค่าอำนาจจำแนก ( r ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (ฉบับหลังเรียน)

| ข้อที่ | ค่าความยากง่าย (P)<br>(.20 - .80) | ค่าอำนาจจำแนก ( r )<br>(.20 ขึ้นไป) |
|--------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1.     | .66                               | .44                                 |
| 2.     | .76                               | .56                                 |
| 3.     | .73                               | .56                                 |
| 4.     | .77                               | .36                                 |
| 5.     | .74                               | .44                                 |
| 6.     | .54                               | .64                                 |
| 7.     | .74                               | .48                                 |
| 8.     | .42                               | .40                                 |
| 9.     | .72                               | .60                                 |
| 10.    | .77                               | .36                                 |
| 11.    | .56                               | .48                                 |
| 12.    | .68                               | .40                                 |
| 13.    | .69                               | .44                                 |
| 14.    | .66                               | .68                                 |
| 15.    | .78                               | .44                                 |
| 16.    | .57                               | .56                                 |
| 17.    | .69                               | .52                                 |
| 18.    | .72                               | .40                                 |
| 19.    | .68                               | .68                                 |
| 20.    | .57                               | .56                                 |

มีค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร  $KR - 20 = 0.826$

ตาราง 20 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ฉบับก่อนเรียน)

| ข้อที่ | ค่าความยากง่าย (P)<br>(.20 - .80) | ค่าอำนาจจำแนก (r)<br>(.20 ขึ้นไป) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1.     | .67                               | .34                               |
| 2.     | .64                               | .34                               |
| 3.     | .72                               | .41                               |
| 4.     | .67                               | .37                               |
| 5.     | .71                               | .55                               |
| 6.     | .75                               | .41                               |
| 7.     | .63                               | .34                               |
| 8.     | .48                               | .27                               |
| 9.     | .78                               | .34                               |
| 10.    | .66                               | .55                               |
| 11.    | .63                               | .58                               |
| 12.    | .66                               | .55                               |
| 13.    | .60                               | .62                               |
| 14.    | .67                               | .44                               |
| 15.    | .50                               | .44                               |
| 16.    | .70                               | .24                               |
| 17.    | .51                               | .31                               |
| 18.    | .67                               | .58                               |
| 19.    | .38                               | .37                               |
| 20.    | .63                               | .37                               |
| 21.    | .56                               | .44                               |
| 22.    | .60                               | .48                               |
| 23.    | .47                               | .41                               |
| 24.    | .56                               | .51                               |
| 25.    | .50                               | .48                               |

มีค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร  $KR - 20 = 0.852$

ตาราง 21 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ฉบับหลังเรียน)

| ข้อที่ | ค่าความยากง่าย (P)<br>(.20 - .80) | ค่าอำนาจจำแนก (r)<br>(.20 ขึ้นไป) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1.     | .66                               | .31                               |
| 2.     | .65                               | .31                               |
| 3.     | .71                               | .44                               |
| 4.     | .64                               | .34                               |
| 5.     | .73                               | .58                               |
| 6.     | .76                               | .44                               |
| 7.     | .64                               | .37                               |
| 8.     | .44                               | .24                               |
| 9.     | .78                               | .31                               |
| 10.    | .65                               | .51                               |
| 11.    | .67                               | .55                               |
| 12.    | .65                               | .51                               |
| 13.    | .61                               | .65                               |
| 14.    | .66                               | .44                               |
| 15.    | .51                               | .48                               |
| 16.    | .69                               | .27                               |
| 17.    | .50                               | .34                               |
| 18.    | .63                               | .58                               |
| 19.    | .36                               | .31                               |
| 20.    | .67                               | .34                               |
| 21.    | .53                               | .48                               |
| 22.    | .64                               | .44                               |
| 23.    | .46                               | .44                               |
| 24.    | .57                               | .51                               |
| 25.    | .47                               | .44                               |

มีค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร  $KR - 20 = 0.856$

ตาราง 22 แสดงค่า t – distribution ของแบบวัดความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

| ข้อที่ | ค่า t – distribution |
|--------|----------------------|
| 1.     | 5.91                 |
| 2.     | 4.46                 |
| 3.     | 8.20                 |
| 4.     | 3.59                 |
| 5.     | 6.85                 |
| 6.     | 8.79                 |
| 7.     | 5.66                 |
| 8.     | 4.93                 |
| 9.     | 5.73                 |
| 10.    | 7.76                 |
| 11.    | 6.89                 |
| 12.    | 6.36                 |
| 13.    | 6.62                 |
| 14.    | 7.55                 |
| 15.    | 6.58                 |
| 16.    | 8.57                 |
| 17.    | 7.79                 |
| 18.    | 7.10                 |
| 19.    | 7.87                 |
| 20.    | 9.79                 |

มีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบรัค = .804

**ภาคผนวก ง**

ตาราง 23 แสดงคะแนนการทำใบกิจกรรมในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนว  
ทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

| เลขที่ | ใบกิจกรรม (คะแนนเต็ม) |          |          |          |          |          |          |          |          |             |             |             |           |            |             | ผล<br>สัมฤทธิ์<br>(20) |
|--------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|-------------|------------------------|
|        | 1<br>(10)             | 2<br>(9) | 3<br>(8) | 4<br>(5) | 5<br>(7) | 6<br>(9) | 7<br>(6) | 8<br>(4) | 9<br>(8) | 10.1<br>(6) | 10.2<br>(6) | 10.3<br>(6) | 11<br>(6) | 12<br>(10) | รวม<br>(99) |                        |
| 1.     | 10                    | 9        | 8        | 5        | 7        | 9        | 6        | 4        | 8        | 6           | 6           | 6           | 4         | 9          | 97          | 20                     |
| 2.     | 7                     | 7        | 5        | 5        | 6        | 6        | 5        | 4        | 7        | 6           | 6           | 6           | 4         | 8          | 82          | 15                     |
| 3.     | 10                    | 8        | 8        | 5        | 7        | 8        | 6        | 4        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 9          | 96          | 16                     |
| 4.     | 10                    | 9        | 8        | 5        | 7        | 8        | 6        | 3        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 9          | 96          | 17                     |
| 5.     | 10                    | 9        | 8        | 4        | 6        | 8        | 6        | 3        | 6        | 6           | 5           | 5           | 5         | 8          | 89          | 15                     |
| 6.     | 10                    | 8        | 8        | 5        | 7        | 9        | 6        | 4        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 8          | 96          | 19                     |
| 7.     | 10                    | 9        | 8        | 5        | 7        | 8        | 6        | 4        | 7        | 6           | 5           | 6           | 5         | 8          | 94          | 15                     |
| 8.     | 9                     | 9        | 8        | 3        | 6        | 6        | 6        | 4        | 6        | 6           | 5           | 6           | 5         | 8          | 87          | 16                     |
| 9.     | 10                    | 8        | 6        | 5        | 7        | 6        | 6        | 4        | 6        | 6           | 5           | 6           | 5         | 8          | 88          | 16                     |
| 10.    | 7                     | 7        | 8        | 4        | 6        | 9        | 6        | 3        | 7        | 6           | 5           | 6           | 5         | 9          | 88          | 16                     |
| 11.    | 10                    | 9        | 8        | 5        | 7        | 9        | 6        | 4        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 8          | 97          | 17                     |
| 12.    | 10                    | 8        | 8        | 5        | 7        | 7        | 6        | 3        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 9          | 94          | 19                     |
| 13.    | 9                     | 8        | 8        | 7        | 7        | 7        | 6        | 4        | 8        | 6           | 5           | 6           | 5         | 7          | 93          | 14                     |
| 14.    | 10                    | 9        | 7        | 4        | 5        | 8        | 6        | 3        | 6        | 6           | 5           | 6           | 3         | 7          | 85          | 15                     |
| 15.    | 10                    | 9        | 7        | 5        | 7        | 8        | 6        | 4        | 7        | 6           | 5           | 6           | 4         | 8          | 92          | 14                     |
| 16.    | 10                    | 9        | 8        | 5        | 7        | 6        | 6        | 3        | 6        | 6           | 5           | 6           | 4         | 8          | 89          | 15                     |
| 17.    | 10                    | 7        | 7        | 4        | 6        | 9        | 5        | 3        | 7        | 6           | 6           | 6           | 3         | 8          | 87          | 17                     |
| 18.    | 10                    | 9        | 8        | 4        | 7        | 8        | 6        | 4        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 8          | 95          | 17                     |
| 19.    | 10                    | 9        | 8        | 5        | 6        | 8        | 5        | 3        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 9          | 94          | 17                     |
| 20.    | 10                    | 9        | 8        | 5        | 6        | 7        | 5        | 4        | 7        | 6           | 6           | 6           | 5         | 8          | 92          | 18                     |
| 21.    | 10                    | 9        | 8        | 5        | 7        | 8        | 6        | 4        | 7        | 6           | 6           | 6           | 5         | 9          | 96          | 20                     |
| 22.    | 10                    | 8        | 8        | 4        | 7        | 9        | 6        | 4        | 8        | 6           | 6           | 5           | 5         | 8          | 94          | 20                     |
| 23.    | 10                    | 8        | 8        | 5        | 6        | 8        | 6        | 4        | 7        | 6           | 6           | 6           | 5         | 8          | 93          | 16                     |
| 24.    | 10                    | 8        | 8        | 5        | 7        | 6        | 6        | 2        | 8        | 6           | 5           | 6           | 5         | 8          | 90          | 17                     |
| 25.    | 10                    | 9        | 7        | 4        | 7        | 8        | 6        | 4        | 7        | 6           | 6           | 6           | 5         | 8          | 93          | 15                     |
| 26.    | 10                    | 9        | 8        | 5        | 6        | 8        | 6        | 4        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 8          | 95          | 18                     |
| 27.    | 10                    | 9        | 8        | 5        | 4        | 4        | 6        | 3        | 7        | 6           | 6           | 6           | 3         | 7          | 84          | 17                     |
| 28.    | 10                    | 9        | 7        | 5        | 7        | 7        | 6        | 4        | 7        | 6           | 6           | 6           | 5         | 8          | 93          | 19                     |
| 29.    | 10                    | 9        | 8        | 5        | 7        | 8        | 6        | 4        | 7        | 6           | 5           | 6           | 5         | 8          | 94          | 16                     |
| 30.    | 10                    | 9        | 8        | 5        | 7        | 6        | 6        | 3        | 6        | 6           | 5           | 5           | 5         | 7          | 88          | 18                     |



ตาราง 24 แสดงคะแนนการทำใบกิจกรรมในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนว  
ทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

| เลขที่ | ใบกิจกรรม (คะแนนเต็ม) |          |          |           |          |          |          |          |          |             |             |             |           |            |              | ผล<br>สัมฤทธิ์<br>(20) |
|--------|-----------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|--------------|------------------------|
|        | 1<br>(5)              | 2<br>(8) | 3<br>(8) | 4<br>(12) | 5<br>(9) | 6<br>(8) | 7<br>(7) | 8<br>(5) | 9<br>(8) | 10.1<br>(6) | 10.2<br>(6) | 10.3<br>(6) | 11<br>(5) | 12<br>(10) | รวม<br>(103) |                        |
| 1.     | 4                     | 6        | 6        | 12        | 9        | 7        | 6        | 5        | 7        | 5           | 6           | 5           | 4         | 8          | 90           | 13                     |
| 2.     | 5                     | 6        | 8        | 12        | 8        | 8        | 7        | 4        | 7        | 5           | 6           | 4           | 5         | 8          | 93           | 13                     |
| 3.     | 5                     | 7        | 6        | 12        | 8        | 8        | 7        | 5        | 7        | 5           | 6           | 6           | 3         | 9          | 94           | 17                     |
| 4.     | 5                     | 8        | 8        | 12        | 9        | 8        | 5        | 5        | 8        | 6           | 5           | 6           | 4         | 8          | 97           | 20                     |
| 5.     | 5                     | 7        | 7        | 11        | 9        | 8        | 7        | 5        | 8        | 6           | 6           | 6           | 4         | 9          | 98           | 20                     |
| 6.     | 4                     | 8        | 8        | 12        | 9        | 8        | 5        | 4        | 6        | 6           | 6           | 6           | 3         | 8          | 93           | 16                     |
| 7.     | 3                     | 7        | 8        | 12        | 9        | 7        | 5        | 4        | 7        | 6           | 6           | 6           | 4         | 7          | 91           | 16                     |
| 8.     | 5                     | 8        | 6        | 12        | 9        | 7        | 6        | 4        | 7        | 2           | 3           | 6           | 3         | 7          | 85           | 16                     |
| 9.     | 5                     | 8        | 8        | 12        | 9        | 7        | 6        | 4        | 6        | 6           | 6           | 5           | 3         | 9          | 94           | 20                     |
| 10.    | 5                     | 6        | 7        | 12        | 9        | 8        | 7        | 4        | 7        | 5           | 6           | 6           | 5         | 8          | 95           | 15                     |
| 11.    | 4                     | 6        | 8        | 12        | 8        | 7        | 7        | 5        | 7        | 4           | 4           | 3           | 4         | 7          | 86           | 17                     |
| 12.    | 4                     | 7        | 6        | 11        | 8        | 6        | 7        | 4        | 7        | 6           | 4           | 5           | 3         | 8          | 86           | 15                     |
| 13.    | 5                     | 8        | 8        | 12        | 8        | 8        | 7        | 5        | 7        | 4           | 3           | 5           | 3         | 8          | 91           | 16                     |
| 14.    | 4                     | 7        | 8        | 12        | 8        | 7        | 7        | 4        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 9          | 97           | 18                     |
| 15.    | 4                     | 6        | 8        | 12        | 9        | 6        | 6        | 5        | 8        | 4           | 6           | 6           | 3         | 8          | 91           | 18                     |
| 16.    | 4                     | 7        | 8        | 12        | 9        | 7        | 6        | 4        | 8        | 4           | 6           | 6           | 3         | 8          | 92           | 16                     |
| 17.    | 5                     | 8        | 7        | 12        | 8        | 7        | 7        | 5        | 8        | 5           | 4           | 5           | 4         | 8          | 93           | 14                     |
| 18.    | 5                     | 8        | 7        | 11        | 9        | 8        | 7        | 5        | 7        | 2           | 3.5         | 6           | 3         | 7          | 88.5         | 13                     |
| 19.    | 4                     | 6        | 8        | 12        | 9        | 8        | 5        | 4        | 8        | 2           | 5           | 5           | 3         | 8          | 87           | 19                     |
| 20.    | 4                     | 7        | 8        | 11        | 9        | 8        | 6        | 4        | 8        | 6           | 5.5         | 5           | 5         | 8          | 94.5         | 17                     |
| 21.    | 5                     | 7        | 7        | 12        | 8        | 8        | 5        | 5        | 4        | 4           | 6           | 5           | 4         | 8          | 88           | 15                     |
| 22.    | 5                     | 7        | 7        | 12        | 9        | 8        | 7        | 4        | 8        | 6           | 6           | 3           | 5         | 9          | 96           | 15                     |
| 23.    | 5                     | 6        | 7        | 12        | 9        | 7        | 7        | 5        | 8        | 6           | 6           | 5           | 5         | 9          | 97           | 20                     |
| 24.    | 4                     | 7        | 7        | 12        | 8        | 8        | 6        | 5        | 8        | 6           | 6           | 2           | 4         | 8          | 91           | 18                     |
| 25.    | 5                     | 7        | 7        | 12        | 9        | 8        | 7        | 4        | 8        | 5           | 5           | 6           | 5         | 8          | 96           | 20                     |
| 26.    | 4                     | 7        | 7        | 12        | 9        | 8        | 6        | 5        | 8        | 6           | 6           | 6           | 5         | 8          | 97           | 20                     |
| 27.    | 5                     | 6        | 8        | 12        | 9        | 8        | 6        | 5        | 8        | 5           | 4           | 6           | 3         | 8          | 93           | 20                     |
| 28.    | 4                     | 8        | 8        | 12        | 8        | 8        | 7        | 5        | 8        | 6           | 6           | 5           | 5         | 8          | 98           | 16                     |
| 29.    | 4                     | 7        | 8        | 12        | 9        | 8        | 7        | 5        | 8        | 6           | 5.5         | 3           | 5         | 9          | 96.5         | 18                     |
| 30.    | 4                     | 7        | 7        | 12        | 9        | 8        | 6        | 4        | 7        | 6           | 5           | 5           | 5         | 8          | 93           | 15                     |



ตาราง 25 แสดงคะแนนการทำใบกิจกรรมในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนว  
ทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

| เลขที่ | ใบกิจกรรมที่ (คะแนนเต็ม) |           |          |           |          |           |          |          |          |           |           |           |            | รวม<br>(109) | ผล<br>สัมฤทธิ์<br>(25) |
|--------|--------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|------------------------|
|        | 1<br>(7)                 | 2<br>(10) | 3<br>(9) | 4<br>(18) | 5<br>(9) | 6<br>(10) | 7<br>(5) | 8<br>(5) | 9<br>(8) | 10<br>(7) | 11<br>(5) | 12<br>(6) | 13<br>(10) |              |                        |
| 1.     | 7                        | 8         | 7        | 18        | 9        | 8         | 5        | 5        | 5        | 7         | 4.5       | 4         | 7          | 94.5         | 17                     |
| 2.     | 6                        | 8         | 8        | 18        | 8        | 9         | 5        | 5        | 6        | 6         | 5         | 5         | 8          | 97           | 22                     |
| 3.     | 7                        | 10        | 8        | 18        | 8        | 10        | 5        | 5        | 6        | 6.5       | 5         | 4         | 7          | 99.5         | 21                     |
| 4.     | 7                        | 8         | 9        | 18        | 7        | 9         | 5        | 5        | 7        | 6         | 4         | 6         | 9          | 100          | 24                     |
| 5.     | 5                        | 10        | 8        | 18        | 9        | 9         | 3        | 5        | 5        | 6         | 5         | 4         | 7          | 94           | 17                     |
| 6.     | 7                        | 8         | 9        | 18        | 7        | 9         | 5        | 5        | 5        | 5         | 4.5       | 4         | 7          | 93.5         | 23                     |
| 7.     | 6                        | 10        | 9        | 17        | 7        | 9         | 5        | 5        | 4        | 5.5       | 4         | 5         | 7          | 93.5         | 16                     |
| 8.     | 7                        | 8         | 8        | 18        | 8        | 8         | 5        | 5        | 6        | 5.5       | 5         | 4         | 9          | 96.5         | 17                     |
| 9.     | 6                        | 7         | 6        | 16        | 8        | 10        | 4        | 4        | 6        | 6         | 5         | 5         | 8          | 91           | 15                     |
| 10.    | 7                        | 10        | 9        | 18        | 9        | 10        | 5        | 5        | 7        | 7         | 5         | 6         | 8          | 106          | 25                     |
| 11.    | 5                        | 8         | 8        | 18        | 8        | 8         | 5        | 5        | 6        | 7         | 5         | 4         | 8          | 95           | 24                     |
| 12.    | 7                        | 10        | 9        | 18        | 9        | 10        | 5        | 5        | 5        | 7         | 5         | 5         | 8          | 103          | 23                     |
| 13.    | 7                        | 9         | 8        | 18        | 9        | 10        | 5        | 5        | 6        | 6.5       | 5         | 6         | 9          | 103.5        | 18                     |
| 14.    | 7                        | 9         | 8        | 18        | 8        | 9         | 5        | 3        | 5        | 6         | 4         | 5         | 8          | 95           | 17                     |
| 15.    | 7                        | 10        | 9        | 18        | 9        | 10        | 5        | 5        | 8        | 7         | 5         | 6         | 9          | 108          | 24                     |
| 16.    | 7                        | 8         | 7        | 17        | 7        | 10        | 3        | 4        | 5        | 5         | 4         | 4         | 8          | 89           | 16                     |
| 17.    | 6                        | 9         | 7        | 18        | 8        | 9         | 4        | 5        | 5        | 5.5       | 4.5       | 4         | 8          | 93           | 17                     |
| 18.    | 7                        | 9         | 8        | 17        | 7        | 9         | 5        | 5        | 5        | 6.5       | 5         | 6         | 8          | 97.5         | 20                     |
| 19.    | 7                        | 7         | 7        | 18        | 7        | 9         | 4        | 5        | 7        | 5         | 5         | 5         | 8          | 94           | 17                     |
| 20.    | 7                        | 9         | 8        | 12        | 8        | 8         | 5        | 3        | 6        | 6         | 4.5       | 5         | 8          | 89.5         | 17                     |
| 21.    | 7                        | 10        | 8        | 17        | 8        | 10        | 5        | 4        | 5        | 6         | 4         | 4         | 8          | 96           | 19                     |
| 22.    | 5                        | 9         | 8        | 16        | 7        | 8         | 4        | 5        | 5        | 5.5       | 5         | 5         | 8          | 90.5         | 18                     |
| 23.    | 7                        | 8         | 8        | 16        | 8        | 8         | 5        | 5        | 7        | 5         | 4.5       | 6         | 8          | 95.5         | 22                     |
| 24.    | 7                        | 9         | 8        | 18        | 9        | 9         | 5        | 5        | 6        | 7         | 5         | 5         | 8          | 101          | 23                     |
| 25.    | 7                        | 10        | 9        | 18        | 8        | 9         | 4        | 3        | 4        | 7         | 5         | 6         | 8          | 98           | 20                     |
| 26.    | 7                        | 8         | 9        | 18        | 9        | 10        | 4        | 4        | 6        | 6.5       | 5         | 4         | 9          | 99.5         | 20                     |
| 27.    | 7                        | 10        | 7        | 18        | 8        | 8         | 5        | 5        | 5        | 6         | 4.5       | 4         | 8          | 95.5         | 24                     |
| 28.    | 5                        | 8         | 7        | 17        | 8        | 10        | 4        | 5        | 5        | 4         | 4.5       | 6         | 9          | 92.5         | 23                     |
| 29.    | 7                        | 8         | 7        | 18        | 7        | 9         | 5        | 5        | 8        | 7         | 5         | 6         | 8          | 100          | 19                     |
| 30.    | 7                        | 10        | 9        | 18        | 7        | 10        | 5        | 5        | 8        | 7         | 5         | 6         | 9          | 106          | 22                     |



ตาราง 26 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (กลุ่มทดลอง)

| เลขที่ | ก่อนเรียน | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 1 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 2 | เลขที่ | ก่อนเรียน | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 1 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 2 |
|--------|-----------|-------------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1.     | 7         | 20                      | 19                      | 20.    | 6         | 18                      | 14                      |
| 2.     | 5         | 15                      | 17                      | 21.    | 10        | 20                      | 19                      |
| 3.     | 10        | 16                      | 17                      | 22.    | 2         | 20                      | 20                      |
| 4.     | 8         | 17                      | 18                      | 23.    | 6         | 16                      | 16                      |
| 5.     | 7         | 15                      | 13                      | 24.    | 10        | 17                      | 19                      |
| 6.     | 11        | 19                      | 20                      | 25.    | 10        | 15                      | 12                      |
| 7.     | 5         | 15                      | 15                      | 26.    | 11        | 18                      | 16                      |
| 8.     | 4         | 16                      | 14                      | 27.    | 3         | 17                      | 17                      |
| 9.     | 2         | 16                      | 13                      | 28.    | 4         | 19                      | 20                      |
| 10.    | 6         | 16                      | 14                      | 29.    | 6         | 16                      | 16                      |
| 11.    | 7         | 17                      | 16                      | 30.    | 5         | 15                      | 15                      |
| 12.    | 11        | 19                      | 18                      | 31.    | 3         | 15                      | 17                      |
| 13.    | 6         | 14                      | 12                      | 32.    | 5         | 16                      | 14                      |
| 14.    | 5         | 15                      | 13                      | 33.    | 5         | 15                      | 15                      |
| 15.    | 6         | 14                      | 17                      | 34.    | 7         | 15                      | 12                      |
| 16.    | 5         | 15                      | 14                      | 35.    | 7         | 19                      | 19                      |
| 17.    | 4         | 17                      | 15                      | 36.    | 6         | 16                      | 15                      |
| 18.    | 10        | 17                      | 16                      | 37.    | 8         | 16                      | 15                      |
| 19.    | 7         | 17                      | 16                      | 38.    | 5         | 16                      | 15                      |

ตาราง 27 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ที่มีได้ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

| เลขที่ | ก่อนเรียน | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 1 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 2 | เลขที่ | ก่อนเรียน | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 1 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 2 |
|--------|-----------|-------------------------|-------------------------|--------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1.     | 9         | 14                      | 10                      | 20.    | 9         | 15                      | 14                      |
| 2.     | 4         | 11                      | 9                       | 21.    | 9         | 11                      | 9                       |
| 3.     | 11        | 15                      | 10                      | 22.    | 11        | 18                      | 12                      |
| 4.     | 7         | 10                      | 9                       | 23.    | 7         | 11                      | 9                       |
| 5.     | 4         | 10                      | 8                       | 24.    | 8         | 10                      | 11                      |
| 6.     | 7         | 10                      | 8                       | 25.    | 6         | 18                      | 18                      |
| 7.     | 5         | 9                       | 6                       | 26.    | 4         | 10                      | 8                       |
| 8.     | 10        | 10                      | 8                       | 27.    | 7         | 10                      | 8                       |
| 9.     | 9         | 8                       | 9                       | 28.    | 7         | 14                      | 5                       |
| 10.    | 12        | 15                      | 11                      | 29.    | 8         | 13                      | 9                       |
| 11.    | 7         | 8                       | 4                       | 30.    | 16        | 17                      | 17                      |
| 12.    | 5         | 9                       | 5                       | 31.    | 7         | 7                       | 6                       |
| 13.    | 5         | 9                       | 5                       | 32.    | 5         | 14                      | 10                      |
| 14.    | 4         | 7                       | 2                       | 33.    | 6         | 9                       | 11                      |
| 15.    | 11        | 15                      | 13                      | 34.    | 6         | 8                       | 3                       |
| 16.    | 12        | 13                      | 14                      | 35.    | 9         | 10                      | 9                       |
| 17.    | 8         | 15                      | 7                       | 36.    | 14        | 16                      | 15                      |
| 18.    | 10        | 11                      | 11                      | 37.    | 11        | 17                      | 13                      |
| 19.    | 5         | 10                      | 10                      | 38.    | 4         | 8                       | 4                       |

ตาราง 28 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรม  
ตามแนวทฤษฎีสมรรถนียมหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 2

| เลข<br>ที่ | ก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 1 | ก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 2 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 1 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 2 | เลข<br>ที่ | ก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 1 | ก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 2 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 1 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 2 |
|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1.         | 4                       | 5                       | 13                      | 13                      | 20.        | 7                       | 9                       | 17                      | 16                      |
| 2.         | 3                       | 7                       | 13                      | 16                      | 21.        | 7                       | 7                       | 15                      | 15                      |
| 3.         | 10                      | 11                      | 17                      | 16                      | 22.        | 10                      | 12                      | 15                      | 15                      |
| 4.         | 12                      | 12                      | 20                      | 20                      | 23.        | 10                      | 9                       | 20                      | 20                      |
| 5.         | 13                      | 12                      | 20                      | 18                      | 24.        | 11                      | 7                       | 18                      | 19                      |
| 6.         | 9                       | 9                       | 16                      | 18                      | 25.        | 9                       | 10                      | 20                      | 18                      |
| 7.         | 8                       | 8                       | 16                      | 16                      | 26.        | 11                      | 12                      | 20                      | 20                      |
| 8.         | 6                       | 7                       | 16                      | 16                      | 27.        | 12                      | 12                      | 20                      | 17                      |
| 9.         | 12                      | 12                      | 20                      | 16                      | 28.        | 9                       | 9                       | 16                      | 18                      |
| 10.        | 5                       | 8                       | 15                      | 13                      | 29.        | 9                       | 10                      | 18                      | 15                      |
| 11.        | 6                       | 10                      | 17                      | 19                      | 30.        | 9                       | 11                      | 15                      | 13                      |
| 12.        | 10                      | 9                       | 15                      | 14                      | 31.        | 5                       | 9                       | 14                      | 15                      |
| 13.        | 9                       | 4                       | 16                      | 16                      | 32.        | 12                      | 11                      | 19                      | 18                      |
| 14.        | 11                      | 12                      | 18                      | 16                      | 33.        | 8                       | 7                       | 18                      | 17                      |
| 15.        | 4                       | 9                       | 18                      | 18                      | 34.        | 8                       | 8                       | 14                      | 11                      |
| 16.        | 9                       | 9                       | 16                      | 13                      | 35.        | 10                      | 11                      | 16                      | 17                      |
| 17.        | 9                       | 11                      | 14                      | 19                      | 36.        | 12                      | 11                      | 20                      | 19                      |
| 18.        | 7                       | 0                       | 13                      | 14                      | 37.        | 10                      | 7                       | 19                      | 18                      |
| 19.        | 10                      | 12                      | 19                      | 18                      | 38.        | 9                       | 9                       | 14                      | 13                      |

ตาราง 29 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรม  
ตามแนวทฤษฎีสมรรถนียมหน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 3

| เลข<br>ที่ | ก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 1 | ก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 2 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 1 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 2 | เลข<br>ที่ | ก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 1 | ก่อนเรียน<br>ครั้งที่ 2 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 1 | หลังเรียน<br>ครั้งที่ 2 |
|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1.         | 5                       | 7                       | 17                      | 19                      | 22.        | 10                      | 14                      | 18                      | 19                      |
| 2.         | 15                      | 15                      | 22                      | 21                      | 23.        | 12                      | 8                       | 22                      | 21                      |
| 3.         | 7                       | 8                       | 21                      | 19                      | 24.        | 13                      | 9                       | 23                      | 23                      |
| 4.         | 15                      | 18                      | 24                      | 21                      | 25.        | 17                      | 14                      | 20                      | 19                      |
| 5.         | 12                      | 6                       | 17                      | 20                      | 26.        | 10                      | 9                       | 20                      | 23                      |
| 6.         | 6                       | 6                       | 23                      | 23                      | 27.        | 10                      | 11                      | 24                      | 22                      |
| 7.         | 8                       | 12                      | 16                      | 18                      | 28.        | 11                      | 9                       | 23                      | 20                      |
| 8.         | 7                       | 4                       | 17                      | 17                      | 29.        | 12                      | 15                      | 19                      | 20                      |
| 9.         | 4                       | 7                       | 15                      | 11                      | 30.        | 12                      | 14                      | 22                      | 22                      |
| 10.        | 15                      | 13                      | 25                      | 22                      | 31.        | 14                      | 15                      | 23                      | 20                      |
| 11.        | 12                      | 14                      | 24                      | 22                      | 32.        | 8                       | 10                      | 25                      | 24                      |
| 12.        | 16                      | 13                      | 23                      | 23                      | 33.        | 9                       | 10                      | 24                      | 22                      |
| 13.        | 13                      | 8                       | 18                      | 17                      | 34.        | 13                      | 8                       | 24                      | 22                      |
| 14.        | 6                       | 10                      | 17                      | 21                      | 35.        | 14                      | 6                       | 23                      | 23                      |
| 15.        | 16                      | 20                      | 24                      | 23                      | 36.        | 13                      | 17                      | 23                      | 23                      |
| 16.        | 8                       | 9                       | 16                      | 15                      | 37.        | 4                       | 5                       | 15                      | 17                      |
| 17.        | 8                       | 6                       | 17                      | 20                      | 38.        | 6                       | 6                       | 20                      | 20                      |
| 18.        | 10                      | 7                       | 20                      | 23                      | 39.        | 14                      | 12                      | 23                      | 22                      |
| 19.        | 8                       | 7                       | 17                      | 16                      | 40.        | 15                      | 17                      | 24                      | 24                      |
| 20.        | 10                      | 13                      | 17                      | 17                      | 41.        | 7                       | 12                      | 22                      | 23                      |
| 21.        | 12                      | 7                       | 19                      | 13                      | 42.        | 9                       | 8                       | 23                      | 20                      |

ตาราง 30 แสดงคะแนนความพึงพอใจหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตาม  
 แนวทฤษฎีสรณินิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
 (กลุ่มทดลอง)

| เลขที่ | คะแนน | เลขที่ | คะแนน |
|--------|-------|--------|-------|
| 1.     | 85    | 20.    | 99    |
| 2.     | 85    | 21.    | 98    |
| 3.     | 88    | 22.    | 94    |
| 4.     | 74    | 23.    | 81    |
| 5.     | 94    | 24.    | 83    |
| 6.     | 73    | 25.    | 90    |
| 7.     | 100   | 26.    | 96    |
| 8.     | 95    | 27.    | 100   |
| 9.     | 84    | 28.    | 75    |
| 10.    | 76    | 29.    | 93    |
| 11.    | 99    | 30.    | 91    |
| 12.    | 82    | 31.    | 76    |
| 13.    | 74    | 32.    | 94    |
| 14.    | 87    | 33.    | 93    |
| 15.    | 94    | 34.    | 81    |
| 16.    | 100   | 35.    | 100   |
| 17.    | 100   | 36.    | 100   |
| 18.    | 88    | 37.    | 88    |
| 19.    | 97    | 38.    | 86    |

ตาราง 31 แสดงคะแนนความพึงพอใจหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตาม  
แนวทฤษฎีสรคณิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

| เลขที่ | คะแนน | เลขที่ | คะแนน |
|--------|-------|--------|-------|
| 1.     | 82    | 20.    | 85    |
| 2.     | 85    | 21.    | 97    |
| 3.     | 100   | 22.    | 92    |
| 4.     | 89    | 23.    | 89    |
| 5.     | 86    | 24.    | 98    |
| 6.     | 83    | 25.    | 100   |
| 7.     | 100   | 26.    | 100   |
| 8.     | 82    | 27.    | 97    |
| 9.     | 100   | 28.    | 72    |
| 10.    | 94    | 29.    | 73    |
| 11.    | 79    | 30.    | 91    |
| 12.    | 87    | 31.    | 83    |
| 13.    | 87    | 32.    | 96    |
| 14.    | 84    | 33.    | 100   |
| 15.    | 80    | 34.    | 85    |
| 16.    | 85    | 35.    | 84    |
| 17.    | 72    | 36.    | 85    |
| 18.    | 100   | 37.    | 89    |
| 19.    | 81    | 38.    | 94    |

ตาราง 32 แสดงคะแนนความพึงพอใจหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตาม  
แนวทฤษฎีสมรรถนิยม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

| เลขที่ | คะแนน | เลขที่ | คะแนน |
|--------|-------|--------|-------|
| 1.     | 90    | 22.    | 83    |
| 2.     | 91    | 23.    | 100   |
| 3.     | 85    | 24.    | 84    |
| 4.     | 97    | 25.    | 78    |
| 5.     | 90    | 26.    | 94    |
| 6.     | 82    | 27.    | 96    |
| 7.     | 73    | 28.    | 91    |
| 8.     | 87    | 29.    | 90    |
| 9.     | 76    | 30.    | 100   |
| 10.    | 78    | 31.    | 87    |
| 11.    | 89    | 32.    | 91    |
| 12.    | 85    | 33.    | 80    |
| 13.    | 85    | 34.    | 96    |
| 14.    | 95    | 35.    | 88    |
| 15.    | 100   | 36.    | 87    |
| 16.    | 73    | 37.    | 88    |
| 17.    | 88    | 38.    | 84    |
| 18.    | 100   | 39.    | 92    |
| 19.    | 84    | 40.    | 96    |
| 20.    | 75    | 41.    | 94    |
| 21.    | 86    | 42.    | 80    |

**ภาคผนวก จ**

**ตัวอย่างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์**

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เวลา 1 ชั่วโมง

เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

ชุดกิจกรรมที่ 1 : แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 และลดลงทีละ 1

\*\*\*\*\*

### สาระสำคัญ

แบบรูปของจำนวนสามารถเพิ่มขึ้น และลดลงได้ โดยดูจากความสัมพันธ์ที่อยู่ในแบบรูปนั้น ๆ

### สาระการเรียนรู้

- 1) แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1
- 2) แบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ 1

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 1) เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้
- 2) เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ 1 สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ขั้นชักชวน

- 1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 4 – 6 คน โดยใช้วิธีการนับจำนวนจาก 1 – 6 แล้ว เริ่มนับ 1 – 6 ไปเรื่อย ๆ จนครบจำนวนนักเรียน และให้นักเรียนที่นับได้จำนวนเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น นักเรียนที่นับได้ 1 เหมือนกันจัดให้อยู่กลุ่มเดียวกัน
- 2) ครูติดบัตรตัวเลขไว้บนกระดานอย่างสะเปะสะปะ ซึ่งมีตัวเลขทั้งสิ้น 21 ตัว จาก 0 – 20
- 3) ครูต้องการให้นักเรียนช่วยกันจัดเรียงลำดับตัวเลขบนกระดานให้ถูกต้อง โดยมีกติกาอยู่ว่า
  1. กลุ่มที่มีสิทธิมาติดบัตรตัวเลขบนกระดานจะต้องตอบคำถามได้ถูกต้อง
  2. ตัวเลข 1 ตัวต่อคำถาม 1 ข้อ
  3. กลุ่มใดที่มาติดบัตรบนกระดานมากที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่างข้อคำถาม

1. จำนวนที่เพิ่มขึ้นจาก 0 อยู่ 1 คือจำนวนใด
2. จำนวนที่ลดลงจาก 2 อยู่ 1 คือจำนวนใด
3. จำนวนที่เพิ่มขึ้นจาก 15 อยู่ 1 คือจำนวนใด

ตัวอย่างบัตรตัวเลข

|   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|----|
| 0 | 5 | 7 | 1 | 12 |
|---|---|---|---|----|

4) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 1 โดยใช้เวลา 5 นาที กลุ่มใดเสร็จก่อน และถูกต้องมากที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะ

### ขั้นสำรวจ / ค้นพบ / สร้าง

5) ครูติดแถบแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 หรือลดลงทีละ 1 โดยใช้แถบจำนวน ชุดละ 3 จำนวน แล้วถามนักเรียนถึงจำนวนต่อไปว่าน่าจะเป็นจำนวนใด เพราะอะไร นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร และนักเรียนสังเกตเห็นอะไรจากแบบรูปนี้ (การเพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 1) 5 – 6 แถบ (ครูต้องใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้)

ตัวอย่างแถบจำนวน

|    |    |    |
|----|----|----|
| 2  | 3  | 4  |
| 6  | 5  | 4  |
| 9  | 10 | 11 |
| 15 | 14 | 13 |

6) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 2

### ขั้นนำเสนอผลการศึกษาและการแก้ปัญหา

7) ให้นักเรียนออกมาแนะนำเสนอผลการทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 2 โดยมีเงื่อนไขว่า ในตอนที่ 1 ของใบกิจกรรมให้นักเรียนจับฉลากข้อที่จะออกมาแนะนำเสนอ กลุ่มละ 1 ข้อ พร้อมวิธีคิดหาคำตอบ และในตอนที่ 2 ให้นักเรียนนำเสนอทุกข้อของกิจกรรม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และความเข้าใจของนักเรียน หากนักเรียนคิดไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์ครูต้องช่วยเฉลยคำตอบที่ถูกต้องและใช้คำถามตรวจสอบความคิดของนักเรียนให้เข้าใจตรงกันให้ถูกต้อง

8) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ให้เป็นความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันคิด ซึ่งมีตัวอย่างคำถามดังนี้

1. การหาแบบรูปของจำนวนถัดไป ต้องพิจารณาจากอะไร
2. ลำดับแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 จะเปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับอะไร
3. ลำดับแบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ 1 จะเปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับอะไร

### ขั้นประยุกต์ / นำไปใช้

9) ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 เป็นรายบุคคล

**หมายเหตุ** ในการทำกิจกรรมกลุ่มครูจะแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มและนักเรียนต้องช่วยกันทำใบกิจกรรม

### สื่อการเรียนรู้

- 1) บัตรตัวเลข
- 2) แถบจำนวน
- 3) ใบกิจกรรมที่ 1 – 3

### การวัดและประเมินผล

- 1) การตรวจสอบผลงานรายกลุ่ม
  - ความถูกต้องของงาน
  - การนำเสนอผลงาน
  - ทักษะการทำงานกลุ่ม
- 2) ตรวจสอบงานรายบุคคล
  - ความถูกต้องของงาน
  - การตรงต่อเวลา ความสะอาด

### บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

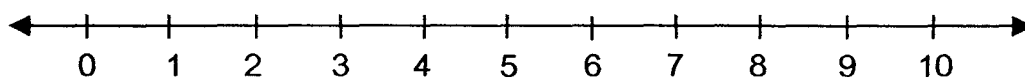
.....

.....

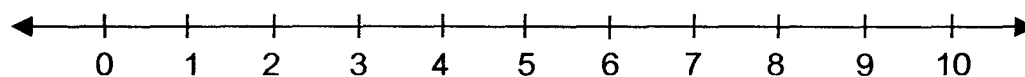
ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ป.1/.....กลุ่มที่.....

**ใบกิจกรรมที่ 1**  
**แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 และลดลงทีละ 1**

**คำชี้แจง** เติมคำตอบลงในช่อง  ให้ถูกต้อง



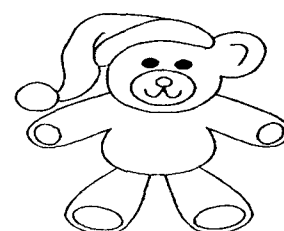
- 1) จำนวนที่ เพิ่มขึ้นจาก 2 อยู่ 1 คือ
- 2) จำนวนที่ เพิ่มขึ้นจาก 4 อยู่ 1 คือ
- 3) จำนวนที่ เพิ่มขึ้นจาก 6 อยู่ 1 คือ
- 4) จำนวนที่ เพิ่มขึ้นจาก 8 อยู่ 1 คือ
- 5) จำนวนที่ เพิ่มขึ้นจาก 10 อยู่ 1 คือ



- 6) จำนวนที่ ลดลงจาก 2 อยู่ 1 คือ
- 7) จำนวนที่ ลดลงจาก 4 อยู่ 1 คือ
- 8) จำนวนที่ ลดลงจาก 6 อยู่ 1 คือ
- 9) จำนวนที่ ลดลงจาก 8 อยู่ 1 คือ
- 10) จำนวนที่ ลดลงจาก 10 อยู่ 1 คือ

ทำได้ใช่ไหม ?

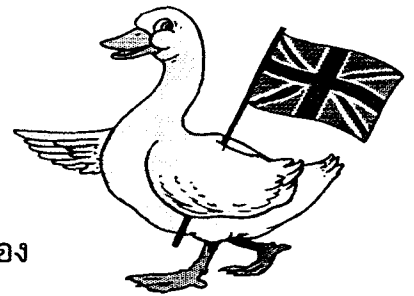
ทุกคนเก่งมากเลย...



ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ป.1/.....กลุ่มที่.....

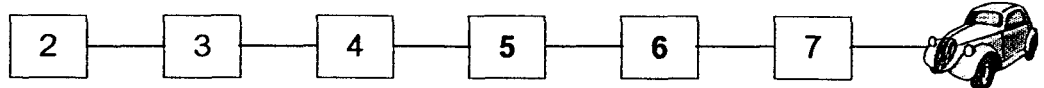
## ใบกิจกรรมที่ 2

แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มทีละ 1 และลดลงทีละ 1



ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมแบบรูปของจำนวนที่หายไปให้ถูกต้อง

ตัวอย่าง



- 1)  12 — 13 — 14 — 15 —  —
- 2) 10 — 9 — 8 —  —  — 5 — 
- 3)   — 15 —  — 17 — 18 — 19
- 4)  —  — 21 — 20 — 19 — 18 — 
- 5)  36 — 35 —  —  — 32 — 31

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสร้างแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 และลดลงทีละ 1  
อย่างละ 2 ข้อ พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

- 1)  —  —  —  —  —  — 
- 2)   —  —  —  —  —
- 3)  —  —  —  —  —  — 
- 4)   —  —  —  —  —

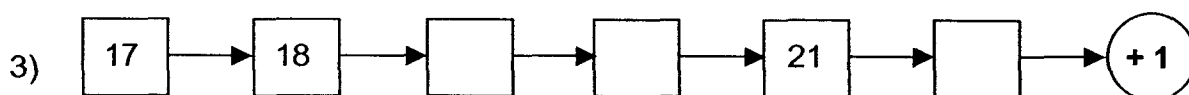
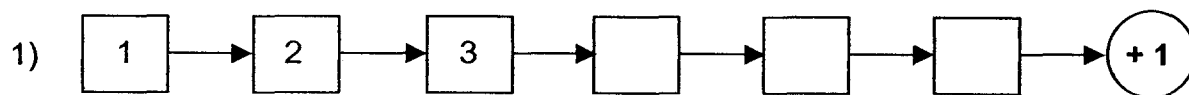
## ใบกิจกรรมที่ 3

ชื่อ.....

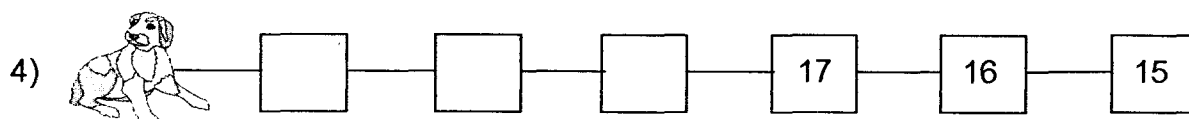
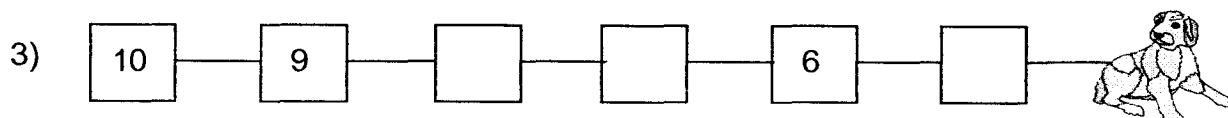
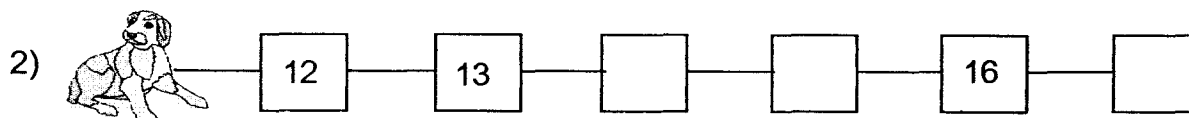
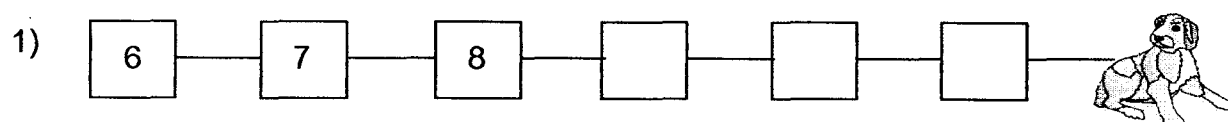
แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นและลดลงทีละ 1

เลขที่.....ชั้น ป. 1/ .....

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมแบบรูปตามเงื่อนไขที่กำหนดให้



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเติมแบบรูปของจำนวนที่หายไปให้ถูกต้อง

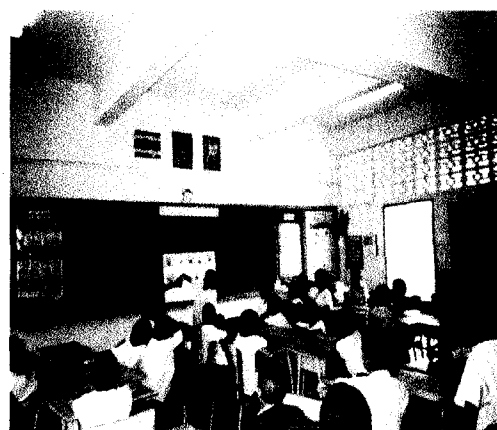
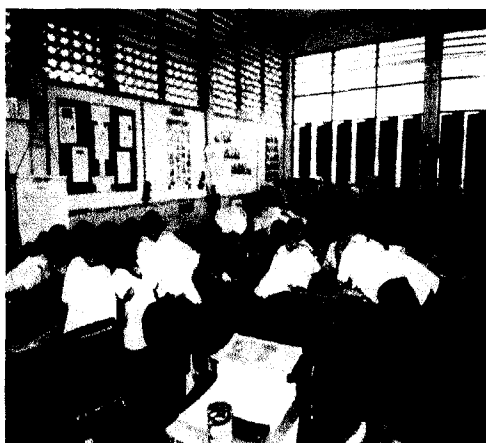


## **ภาคผนวก ฉ**

**ตัวอย่างภาพประกอบกิจกรรมและผลงานนักเรียน**

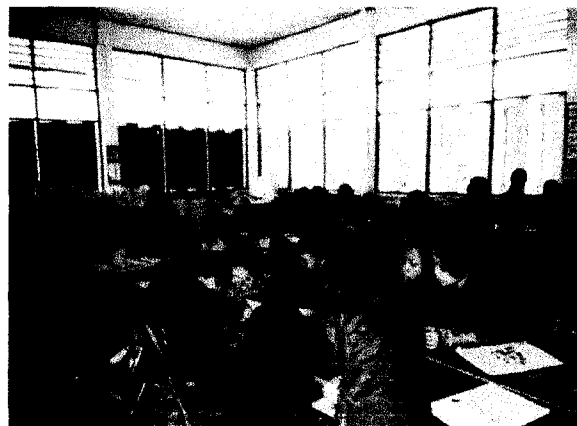
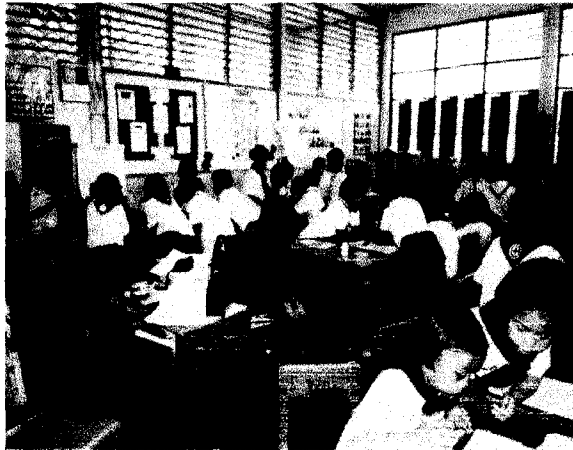
### ชั้นชักชวน (Invitation)

เป็นชั้นที่กระตุ้นหรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการ ความสนใจในการเรียนและ  
อยากรู้อยากเห็น



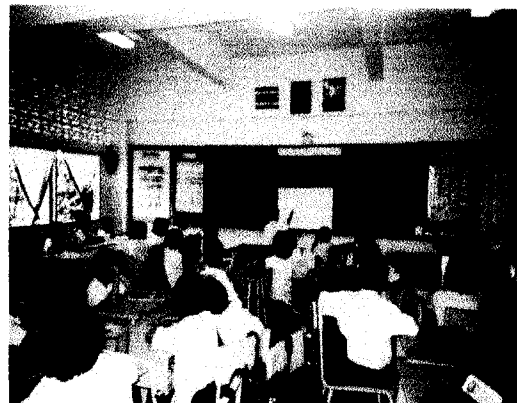
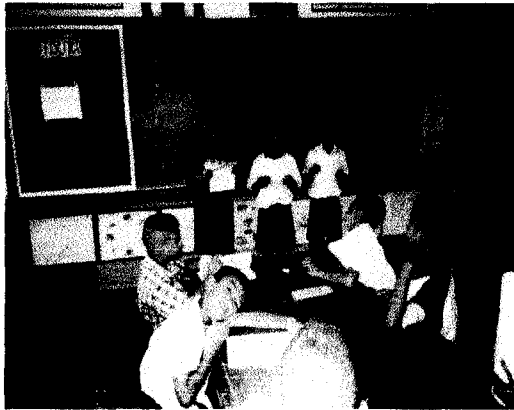
### ขั้นสำรวจ/ค้นพบ/สร้าง (Exploration/Discovery/Creation)

เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเองโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่นักเรียนได้รับ



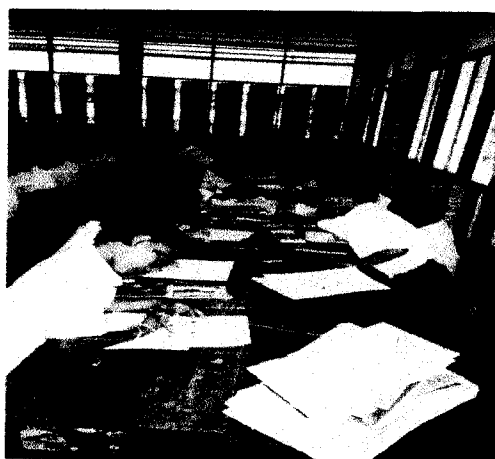
### นำเสนอผลการศึกษาและแก้ปัญหา (Proposing Explanation and Solution)

เป็นขั้นที่นักเรียนเสนอผลการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ร่วมกันทั้งชั้น และนักเรียนอาจสนใจที่จะตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นที่ย้อนกลับไปขั้นที่ 2 ได้อีก เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น



### ขั้นประยุกต์ หรือนำไปใช้ (Take Action)

เป็นขั้นที่หาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนามโนคติและเกิดความสนใจในการเรียนหรือไม่ อย่างไร



**ตัวอย่างผลงานนักเรียน**

ใบกิจกรรมที่ 9

แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มและลดทีละ 1 และ 2

ชื่อ.....

เลขที่..... ชั้น ป.1 / 1

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนแบบรูปในแต่ละข้อต่อไปนี้ตามความสัมพันธ์ที่กำหนดให้

- 1)  โดยเริ่มจาก 4    
- 2)  โดยเริ่มจาก 9    
- 3)  โดยเริ่มจาก 12    
- 4)  โดยเริ่มจาก 20    

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเติมจำนวนที่หายไป พร้อมบอกความสัมพันธ์

- 1)   
มีความสัมพันธ์ในลักษณะ ..... เพิ่มขึ้นทีละ 1 ..... 
- 2)   
มีความสัมพันธ์ในลักษณะ ..... ลดลงทีละ 1 ..... 
- 3)   
มีความสัมพันธ์ในลักษณะ ..... ลดลงทีละ 2 ..... 
- 4)   
มีความสัมพันธ์ในลักษณะ ..... เพิ่มขึ้นทีละ 2 ..... 

ชื่อ นางสาวสุวิมล ธรรมะ เลขที่ 52 ชั้น ป. 2 / 1 .....กลุ่มที่ 11

### ใบกิจกรรมที่ 5

แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 10 เพิ่มขึ้นทีละ 100 ลดลงทีละ 10 ลดลงทีละ 100

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมแบบรูปของจำนวนถัดไปให้ถูกต้อง

ตัวอย่าง

|    |    |    |    |    |    |                                                                                     |
|----|----|----|----|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |  |
|----|----|----|----|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------|

- 1)  25 — 35 — 45 — 55 — 65 — 75
- 2) 100 — 90 — 80 — 70 — 60 — 50 
- 3)  100 — 200 — 300 — 400 — 500 — 600
- 4) 1,000 — 900 — 800 — 700 — 600 — 500 
- 5)  800 — 730 — 630 — 530 — 430 — 330

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสร้างแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 10 หรือเพิ่มขึ้นทีละ 100 หรือ  
ลดลงทีละ 10 หรือลดลงทีละ 100 พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

- 1) 10 — 20 — 30 — 40 — 50 
- 2)  90 — 80 — 70 — 60 — 50
- 3) 100 — 200 — 300 — 400 — 500 
- 4)  1,000 — 900 — 800 — 700 — 600

## ใบกิจกรรมที่ 6

ชื่อ นางสาวสุวิมล วัฒนศิริเลขที่ 42 ชั้น ป.3/1

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนแบบรูปของจำนวนตามเงื่อนไขที่กำหนด

## ตัวอย่าง

นับเพิ่มทีละ 5 โดยเริ่มจาก 10

15

20

25

30

1) นับลดทีละ 5 โดยเริ่มจาก 45

40

35

30

25

2) นับเพิ่มทีละ 25 โดยเริ่มจาก 125

150

175

200

225

3) นับลดทีละ 25 โดยเริ่มจาก 100

75

50

25

0

4) นับเพิ่มทีละ 50 โดยเริ่มจาก 0

50

100

150

200

5) นับลดทีละ 50 โดยเริ่มจาก 500

450

400

350

300

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเติมแบบรูปของจำนวนที่หายไปให้ถูกต้อง

1) 50 55 60 65 70 75

2) 175 200 225 250 275 300

3) 200 175 150 125 100 75

4) 75 125 175 225 275 325

5) 400 450 500 550 600 650



ประวัติย่อผู้วิจัย

### ประวัติย่อผู้วิจัย

|                                |                                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ – ชื่อสกุล                | นางสาวนุชนารถ ภูเจริญ                                            |
| วันเดือนปีเกิด                 | 28 มกราคม 2522                                                   |
| สถานที่เกิด                    | อำเภอเมือง จังหวัดตรัง                                           |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน            | 97 ถนนหนองยวนซอย 1 ตำบลทับเที่ยง<br>อำเภอเมือง จังหวัดตรัง 92000 |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน |                                                                  |
| ประวัติการศึกษา                |                                                                  |
| พ.ศ.2540                       | มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนทับปุดวิทยา<br>จังหวัดพังงา            |
| พ.ศ.2544                       | ปริญญาตรี (กศ.บ.) มหาวิทยาลัยทักษิณ<br>จังหวัดสงขลา              |
| พ.ศ.2546                       | ปริญญาโท (กศ.ม.) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>กรุงเทพมหานคร     |