

การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

ปริญญาพันธ์  
ของ  
เชี่ยวชาญ เทพกุล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา  
พฤศจิกายน 2545

ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

บทคัดย่อ  
ของ  
เชี่ยวชาญ เทพกุศล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา  
พฤศจิกายน 2545

11/11/45

เชี่ยวชาญ เทพกุล. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน. ปรินทิพพานิช กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมัลย์, รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบ STAD และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 50 คน ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาในการสอน 15 คาบ ๆ ละ 50 นาที แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าสถิติ t – test Dependent .

ผลการศึกษาพบว่า

1. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ สูงกว่าเห็นด้วยขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE DEVELOPMENT OF LEARNING PACKAGES THROUGH  
STUDENT TEAMS – ACHIEVEMENT DIVISION FOCUSING ON MATHEMATICAL  
PROBLEM SOLVING SKILLS ON “DECIMALS AND FRACTIONS” OF  
MATHAYOM SUKSA I STUDENTS

AN ABSTRACT  
BY  
CHIEWCHAN TEPKUSOL

Presented in partial fulfillment of the requirements for the  
Master of Education degree in Secondary Education  
at Srinakharinwirot University  
November 2002

Chiewchan Tepkusol. (2002). *The Development of Learning Packages. Through Student Teams – Achievement Division Focusing on Mathematical Problem Solving Skills on “Decimals and Fractions” of Mathayomsuksa I Students*. Master Thesis, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisory Committee: Assoc. Prof. Dr. Chaweewan Sawetamalya, Assoc. Prof. Dr. Chanwit Tiamboonprasert.

The purposes of this research were to develop the mathematics learning packages through student teams – achievement division focusing on mathematical problem solving skills on “Decimals and Fractions” of Mathayomsuksa I students, and to study the students’ mathematics achievement and their opinions on using these learning packages.

The subjects of this study were 50 Mathayomsuksa I students in the first semester of the 2002 academic year at Assumption College Thonburi School, Bangkae District, Bangkok. The experimental group was taught through the learning packages by the researcher for 15 fifty – minute periods. The One – Group Pretest – Posttest Design was used for this study. The data were statistically analyzed by using t – test Dependent.

The findings were as follows :

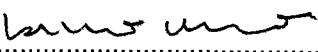
1. The mathematics learning packages through student teams – achievement division focusing on mathematical problem solving skills of Mathayomsuksa I students possessed the efficiency of 80/80 criteria.
2. The mathematics achievement of the experimental group after being taught by mathematics learning packages through student teams – achievement division focusing on mathematical problem solving skills was statistically higher than that before being taught at the .01 level of significance.
3. The students’ opinions after being taught by using these learning packages were higher than the agreeable level at the .01 level of significance.

ปริญญานิพนธ์  
เรื่อง

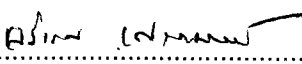
การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

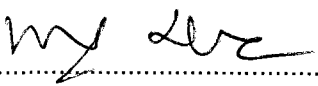
ของ  
นายเชี่ยวชาญ เทพกุล

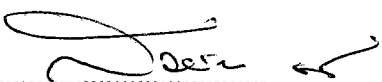
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

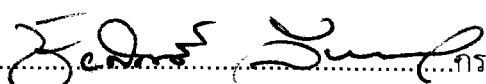
  
.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร หะวานนท์)  
วันที่ ๕๐ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2545

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

  
.....ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

  
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

  
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ปริญญาโทได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จาก

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิไล ทบวงมหาวิทยาลัย

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการทำการวิจัยจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมालย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล เป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมालย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์ อาจารย์ ดร.สุวพร เข็มเฮง อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล อาจารย์ พัชรี เลิศวิจิตรศิลป์ ที่กรุณาช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่องและให้คำแนะนำในเรื่องของแผนการสอน ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี อาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ และอาจารย์ทุกท่านในโรงเรียน ที่ได้อำนวยความสะดวกในการทดลองหาคุณภาพของเครื่องมือ และในการดำเนินการทดลองศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ที่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาคุณภาพของเครื่องมือและการดำเนินการทดลองศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ให้ทุนสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และขอบคุณพี่ น้อง บุตรภรรยาและเพื่อน ๆ เอกการมัธยมศึกษาที่ให้การช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดา ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

เชี่ยวชาญ เทพกุศล



## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
ภูมิหลัง .....	2
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ STAD .....	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	29
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ .....	55
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....	76
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	81
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	81
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	82
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	82
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	89
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	90
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	91
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	96
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	96
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	96

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5	
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ .....	104
สังเขป ความหมาย สมมติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า .....	104
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	105
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....	108
อภิปรายผล .....	109
ข้อเสนอแนะ .....	115
บรรณานุกรม .....	117
ภาคผนวก .....	129
ภาคผนวก ก .....	130
ภาคผนวก ข .....	133
ภาคผนวก ค .....	151
ภาคผนวก ง .....	162
ภาคผนวก จ .....	224
ประวัติย่อผู้วิจัย .....	227

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง .....	89
2 ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ...	97
3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง .....	98
4 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน .....	99
5 ผลการประเมินความคิดเห็นท้ายแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนแบบ STAD หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	102
6 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนแบบ STAD ของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ .....	103
7 สรุปผลประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ...	108
8 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน .....	131
9 ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน .....	132
10 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองเรื่องทศนิยมและเศษส่วน .....	134
11 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 1 เรื่องรูปและค่าประจำหลักของทศนิยม .....	135
12 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 2 เรื่องการเปรียบเทียบทศนิยม .....	136

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 3 เรื่องการบวกและการลบทศนิยม .....	137
14 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1 .....	138
15 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2 .....	139
16 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 6 เรื่องการคูณทศนิยม .....	140
17 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 7 เรื่องการหารทศนิยมด้วยจำนวนนับ .....	141
18 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 8 เรื่องการหารทศนิยมด้วยทศนิยม .....	142
19 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม .....	143
20 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 10 เรื่องการแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม .....	144
21 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 11 เรื่องเศษส่วน .....	145
22 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 12 เรื่องการเท่ากันของเศษส่วน .....	146
23 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 13 เรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน .....	147

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภาพแสดงลักษณะของการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน .....	11
2 แผนภูมิขั้นตอนการเรียนแบบ STAD .....	23
3 แสดงกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัต .....	36
4 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียน .....	59
5 แผนภูมิผลิตชุดการเรียน .....	66

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม กล่าวคือทำให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อวิถีการดำเนินชีวิตของคนในปัจจุบัน เพราะยุคนี้เป็นยุคข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศ ซึ่งแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วทั่วทุกสังคมโลกอย่างไร้พรมแดน ทำให้กระทบต่อพฤติกรรมของคนในการดำเนินชีวิต ดังนั้นระบบการศึกษาจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญ ในการเตรียมคนให้เป็นคนที่มีคุณภาพ มีความรู้ความสามารถทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก สำหรับประเทศไทยมีแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ซึ่งได้มุ่งเน้นการพัฒนาคนและคุณภาพของคน ให้เป็นผู้มีปัญญา รู้จักเหตุและผล รู้จักแก้ปัญหาได้อย่างชาญฉลาด มีความรู้ความสามารถในด้านทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ใฝ่การเรียนรู้ที่ทำให้รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและหลากหลาย มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทั้งยังมุ่งพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงามทั้งในการทำงานและการอยู่ร่วมกัน รู้จักช่วยเหลือเกื้อกูลกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 1 – 2) ซึ่งจะส่งผลให้บุคคลเป็นคนที่มีความรู้และสามารถดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์เพราะคณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดได้อย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์ อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

จากความสำคัญดังกล่าวกระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกๆระดับชั้น โดยที่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 หลักสูตรกลุ่มคณิตศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ เพื่อให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544 : 1) เมื่อพิจารณาถึงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แล้วพบว่ามิใช่เป้าหมายที่สำคัญ คือ ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางร่างกายและจิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกฝนการแก้ปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหตามความสามารถของแต่ละบุคคล ดังที่ท่าน ศ.ดร.สาโรช บัวศรี (2518 : 7 – 9) กล่าวไว้ว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาเป็นจุดมุ่งหมายปลายทางที่สำคัญของการศึกษา การแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนประกอบด้วยปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมายเป็นผลรวมของการใช้สติปัญญาของมนุษย์ในทุกด้าน และนักคณิตศาสตร์ยังเชื่อว่ากระบวนการแก้ปัญหเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ เข้าใจ สามารถคิดเป็นและแก้ปัญหาได้เพื่อจะนำกระบวนการนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป เพราะการได้ฝึกแก้ปัญหจะช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดมีระเบียบขั้นตอนในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด (สิริพร ทิพย์คง. 2536 : 157) นอกจากนี้ สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ( NCTM. 2000) ได้กำหนดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ในการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงเกรด 12 ควรให้นักเรียนได้ทำในสิ่งต่อไปนี้

1. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์โดยผ่านการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหควรจะมีในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ
3. ประยุกต์และปรับปรุง ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและหลากหลาย
4. ตรวจสอบและมองย้อนกลับในกระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหา คือ การบูรณาการซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมด กระบวนการในการแก้ปัญหเป็นหนทางนำไปสู่ความสำเร็จที่ยิ่งใหญ่ ทั้งในการดำเนินชีวิตประจำวันและการทำงาน อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหไม่ได้เป็นเป้าหมายหนึ่งของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่เป็นวิธีการหลักที่สำคัญที่ต้องดำเนินการอย่างจริงจัง ซึ่งการแก้ปัญหไม่ควรแยกออกจากหลักสูตรแต่ควรจะรวมอยู่ในมาตรฐานของเนื้อหาทั้งหมด

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการในการแก้ปัญหา นับว่าเป็นเรื่องยากพอสมควรสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในเรื่องทักษะการอ่านทำความเข้าใจโจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ รวมถึงการหารูปแบบแนวคิดในการแก้ปัญหานั้น การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหได้ ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำทนายให้ อยากคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยอาจเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูงผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ฝึกคิดด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544 : 191) ครูจึงต้องเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีลักษณะน่าสนใจ ทำทนายและสัมพันธ์กับเนื้อหา มีวิธีการสอนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีสอนที่น่าสนใจวิธีหนึ่ง (Johnson and

Johnson. 1987 : 30) คือวิธีสอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการจัดการเรียนการสอนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มทั้งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองและร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม (วัฒนาพร ระวังบุทช์. 2541 : 38) ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือ มีเทคนิคหลายรูปแบบด้วยกันคือ TAI (Team Assisted Individualization), STAD (Student Teams-Achievement Division), TGT (Teams – Games – Tournament) เป็นต้น

ผู้วิจัยสนใจนำเทคนิค STAD มาใช้ในงานวิจัย เพราะการเรียนแบบ STAD เป็นวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบหนึ่ง ที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละประมาณ 4 คน โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความสามารถแตกต่างกันแล้วใช้ระบบที่เรียกว่า “กลุ่มสัมฤทธิ์” คือใช้คะแนนในการพัฒนาตนเองของทุกคนเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันในเรื่องการเรียน มีปฏิสัมพันธ์ทางบวกต่อกันมีเป้าหมายของกลุ่มในการร่วมมือกันทำงาน สมาชิกในกลุ่มต้องรับผิดชอบต่อตนเองเท่า ๆ กับรับผิดชอบต่อกลุ่ม เกิดกระบวนการกลุ่มซึ่งจะทำให้ผู้เรียนใช้ทักษะทางสังคมและมนุษยสัมพันธ์ได้อย่างเหมาะสม อันจะส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งการเรียนแบบ STAD นี้ ยังเป็นวิธีการเรียนที่เป็นการแข่งขันอย่างสร้างสรรค์อีกวิธีหนึ่งด้วย สำหรับประเทศไทยได้มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยใช้การเรียนแบบ STAD ไว้ เช่น มยุรี สาสิงค์ (2535 : 120) โกเมน อรัญเวศ (2538 : 51) วิสัน สุวรรณศิริ (2538 : 44) และศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 73) ได้ศึกษาวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบ STAD สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนตาม คู่มือครูของ สสวท.

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ครูมีทางเลือกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้อีกทางหนึ่ง

**ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า**

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80



2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลอง

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

#### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาที่ จะนำรูปแบบของชุดการเรียนรู้ไปใช้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน

อัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 8 ห้อง เรียน ๆ ละ 50 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 400 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยจับฉลากมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 50 คน เนื่องจาก โรงเรียนจัด ห้องเรียนโดยละความสามารถ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรม การเรียนการสอนตามเนื้อหา 13 คาบ ทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) 1 คาบ และทดสอบหลัง เรียน (Post – test) 1 คาบ รวม 15 คาบ ๆ ละ 50 นาที

### เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เรื่องทศนิยมและเศษส่วนซึ่งประกอบด้วย

- |                            |             |
|----------------------------|-------------|
| 1. ค่าประจำหลักของทศนิยม   | จำนวน 1 คาบ |
| 2. การเปรียบเทียบทศนิยม    | จำนวน 1 คาบ |
| 3. การบวกและการลบทศนิยม    | จำนวน 3 คาบ |
| 4. การคูณและการหารทศนิยม   | จำนวน 4 คาบ |
| 5. การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม | จำนวน 1 คาบ |
| 6. เศษส่วน                 | จำนวน 1 คาบ |
| 7. การเปรียบเทียบเศษส่วน   | จำนวน 2 คาบ |

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา โดยเกิดจากการบูรณาการระหว่างนวัตกรรมทางการศึกษา ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญคือ คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ ชื่อชุดการเรียนรู้ คำชี้แจง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เวลาที่ใช้ สื่อเนื้อหา กิจกรรม แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนและการประเมินผล
2. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลใช้ความรู้ ความเข้าใจ ประสบการณ์เดิมและทักษะพื้นฐานต่างๆที่มีอยู่ไปสังเคราะห์หรือประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ทั้งปัญหาธรรมดาและปัญหาแปลกใหม่ การแก้ปัญหาจึงรวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาทั้งหมดไม่ใช่แค่เพียงผลลัพธ์สุดท้าย
3. การเรียนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา (Polya. 1957 : 16 – 17) ซึ่งทำให้ผู้เรียนพัฒนา

ทักษะการแก้ปัญหา มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีวิธีการและขั้นตอนในการหาคำตอบที่ถูกต้องจากปัญหาที่กำหนดให้ โดยในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

**4. การเรียนแบบ STAD** หมายถึง การที่ผู้วิจัยนำเอาวิธีการเรียนแบบ STAD มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนโดยยึดกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) และเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ซึ่งคละความสามารถตามอัตราส่วนของความสามารถ สูง ปานกลางและต่ำ เป็น 1:2:1 ตามลำดับและดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น

เนื้อหาของบทเรียนถูกนำเสนอต่อชั้นเรียนโดยครูผู้สอนด้วยสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากที่สุด

ขั้นที่ 2 การเรียนเป็นกลุ่มย่อย

เป็นการเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดีโดยให้แต่ละกลุ่มได้ศึกษาชุดการเรียนรู้และทำกิจกรรมของกลุ่มตามที่ครูกำหนดโดยรูปแบบของการอภิปรายหรือแก้ปัญหาาร่วมกัน กลุ่มต้องพยายามทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย

ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลตามความสามารถของทุกคน ไม่ให้มีการช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4 คะแนนในการพัฒนาตนเอง

เป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนที่ทำแบบทดสอบได้กับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน นำคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย

ขั้นที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องและการยอมรับ

กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (กลุ่มยอดเยี่ยม, กลุ่มเก่งมาก, กลุ่มเก่ง) จะได้รับการยกย่องและการยอมรับหรือรางวัล

**5. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา โดยเกิดจากการบูรณาการระหว่างนวัตกรรมทางการศึกษาอันได้แก่ อุปกรณ์ สื่อและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา

ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) โดยการเรียนแบบ STAD เพื่อให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์และเกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย ชื่อชุดการเรียนรู้ คำชี้แจง จุดประสงค์ เวลาที่ใช้ สื่อ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล

**6. แบบทดสอบย่อย** หมายถึงแบบประเมินผลการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาในแต่ละชุดการเรียนรู้ ซึ่งกระทำเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมในแต่ละชุดการเรียนรู้จบแล้ว

**7. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD** ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึงคุณภาพของชุดการเรียนรู้ เมื่อนำไปใช้แล้วทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในแต่ละชุดการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายชุดการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

**8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ซึ่งประเมินได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก และได้ตรวจสอบคุณภาพแล้วโดยแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain) ตามที่วิลสัน (Wilson.1971 : 643-685) จำแนกไว้ 4 ระดับคือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และ การวิเคราะห์

**9. ความคิดเห็นของนักเรียนในการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD** ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละบุคคลที่มีต่อ ชุดการเรียนรู้วิธีสอนที่ครูใช้ การใช้คำถามของครู เนื้อหาสาระ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เวลา สื่อ การประเมินผล รวมถึงความคิดเห็นทั่วไปและข้อเสนอแนะ ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนของ ประคอง กรรณสูต (2538 : 77) เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 สเกล คือ 4,3,2 และ 1 แบ่งเป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับและทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และประเมินระดับความคิดเห็นโดยใช้เกณฑ์ประเมินค่าความคิดเห็นดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.00 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งในการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง นักเรียนเห็นด้วยในการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง นักเรียนไม่เห็นด้วยในการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง นักเรียนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งในการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูงกว่าเห็นด้วยขึ้นไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ STAD
  - 1.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ
  - 1.2 การเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนคณิตศาสตร์
  - 1.3 การเรียนแบบ Student Teams – Achievement Division (STAD)
    - 1.3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ STAD
    - 1.3.2 ขั้นตอนการเรียนแบบ STAD
    - 1.3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ STAD
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - 2.1 ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.3 ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ
  - 2.4 องค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.5 ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.6 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.7 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.8 ทักษะและเทคนิคการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 2.9 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา
  - 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
  - 3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
  - 3.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้
  - 3.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
  - 3.4 หลักการ ทฤษฎี และจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดการเรียนรู้
  - 3.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้

- 3.6 ลักษณะของชุดการเรียนรู้ที่ดี
- 3.7 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้
- 3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
- 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ STAD

### 1.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

ได้มีผู้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin. 1987 : 8) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ การเรียนแบบหนึ่งซึ่งนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ปกติจัดกลุ่มละ 4 คน และการจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ความสามารถปานกลาง 2 คน และความสามารถต่ำ 1 คน หน้าที่ของนักเรียนในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำงาน รับผิดชอบและช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน

เดวิดสัน (Davidson. 1990 : 52) กล่าวถึง การเรียนแบบร่วมมือในกลุ่มย่อยว่า สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสร้างความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้การเรียนแบบร่วมมือในกลุ่มย่อยยังสามารถนำไปใช้พัฒนาความสามารถของผู้เรียนในหลายเป้าหมาย เช่น การอภิปรายมโนคติ การสืบสวน หรือการค้นพบ การกำหนดปัญหา การพิสูจน์ทฤษฎีบท การหารูปแบบทางคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะ การทบทวน การระดมพลังสมอง การแลกเปลี่ยนข้อมูลและการใช้เทคโนโลยี

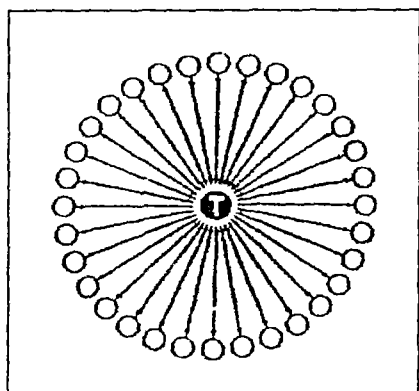
อาโจสและจอยเนอร์ (Ajose and Joyner. 1990 : 198) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกระบวนการซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือมีลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. ใช้การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน
2. ใช้ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
3. ให้ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย
4. ใช้ทักษะทางสังคม
5. ใช้ทักษะในกระบวนการกลุ่ม

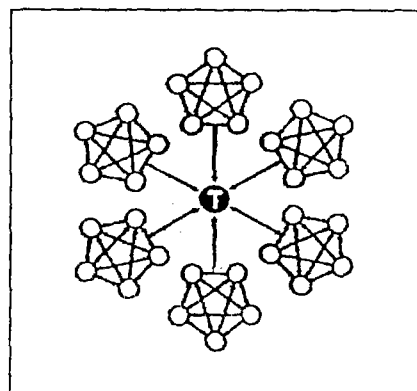
การเรียนแบบร่วมมือ แตกต่างจากการเรียนแบบแข่งขันและการเรียนเป็นรายบุคคล กล่าวคือ บทเรียนคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้มีการแข่งขัน นักเรียนจะทำงานแข่งขันกับคนอื่นเพื่อเป็นผู้ชนะ ส่วนบทเรียนเป็นรายบุคคลเป็นการทำงานด้วยตนเองเพื่อให้ประสบผลสำเร็จบรรลุ

ตามเป้าหมาย ซึ่งทั้งการเรียนแบบแข่งขันและการเรียนเป็นรายบุคคลนักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันกับเพื่อนในขณะที่เรียนรู้ ขาดการพัฒนาทักษะทางสังคม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญเมื่อเขาออกไปสู่สังคมในชีวิตจริง

อาทซ์ท์และนิวแมน (Artzt and Newman. 1990 : 448 – 449) ได้กล่าวถึง การเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นแนวทางที่เกี่ยวกับการที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกเสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเป็นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย สมาชิกทุกคนต้องพูดคุยอธิบายแนวคิดกัน และช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครูไม่ใช่เป็นแหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียน แต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน ตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้ ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 1 ชั้นเรียนที่เป็นแบบครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้



รูปที่ 2 ชั้นเรียนที่เป็นแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ภาพประกอบ 1 แผนภาพแสดงลักษณะของการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

(Artzt and Newman. 1990 : 448 – 449)

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2531 : 4) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนอีกแบบหนึ่งซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นเด็กเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน ผลการเรียนรู้ของเด็กจะพิจารณาเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะดูค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่สองจะพิจารณาคะแนนสอบเป็นรายบุคคล การสอบทั้งสองครั้งเด็กต่างคนต่างสอบแต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้น



เด็กเก่งจึงพยายามช่วยเด็กอ่อนเพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้นและมีรางวัลเป็นการเสริมแรงให้ด้วยหากค่าเฉลี่ยของกลุ่มใดได้เกินเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้

พรรณรัตน์ เก้าธรรมสาร (2533 : 35) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกันและรับผิดชอบการทำงานของตัวเองเท่าๆ กันกับรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มด้วย

ชูศรี สนิทประชากร (2534 : 46) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือนั้นเป็นการเรียนที่ไม่เหมือนกับการเรียนแบบแข่งขันและการเรียนด้วยตนเอง เพราะการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่มีแนวความคิดว่า ครูจะทำการแนะนำนักเรียน ให้เขาทำงานร่วมกันได้จนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนนั้นร่วมกันทุกคน

ปสาสน์ กงตาล (2535 : 19) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่มีลักษณะจัดการให้ผู้เรียนจับกลุ่มกันเป็นกลุ่มย่อย สำหรับทำงานร่วมกันแก้ปัญหาและทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูผู้สอนกำหนดโดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ความสำเร็จหรือความล้มเหลวที่เกิดขึ้นสมาชิกในกลุ่มนั้นต้องรับผิดชอบร่วมกัน สมาชิกจะพูดคุยและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซ็น (2536 : 1) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือคือ วิธีสอนที่จัดสภาพการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนในกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาและช่วยกันในการเรียนเพื่อบรรลุจุดประสงค์ของกลุ่ม

นงลักษณ์ อ่วยสุข (2536 : 11) ได้สรุปไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีเรียนแบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายโดยการทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ให้เห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม

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

สมเดช บุญประจักษ์ (2540 : 54) ได้สรุปความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆกลุ่มละ

ประมาณ 4 คน แบบคละความสามารถ เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คนและเรียนอ่อน 1 คน โดยที่สมาชิกทุกคนมีเป้าหมายในการเรียนร่วมกันคือ เกิดการเรียนรู้หรือประสบความสำเร็จร่วมกัน เมื่อกลุ่มได้รับปัญหา ทุกคนในกลุ่มจะอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แสดงเหตุผลโต้ตอบกันหรือ สนับสนุนความคิดเห็นกันและให้เป็นหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มที่จะช่วยสมาชิกให้เข้าใจในงาน ให้ทุกคนสามารถอธิบายสิ่งที่ทำและให้เหตุผลได้อย่างชัดเจน มีการมอบหมายหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม อาจกล่าวโดยสรุปว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เกิดการร่วมมือ รับผิดชอบและช่วยเหลือกัน มีอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

สาคร ชรรมศักดิ์ (2541 : 26) ได้สรุปความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนและในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือ ความสำเร็จของกลุ่ม

นลินี ทีหอกำ (2541 : 45) ได้สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือ วิธีเรียนแบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละประมาณ 3 – 5 คน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกันและมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตัวและส่วนรวมให้เห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 13) ได้สรุปไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือ คือ ยุทธวิธีในการเรียนวิธีหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละประมาณ 4 คนแบบคละความสามารถ ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่างๆและเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ซึ่งต้องมีการอธิบาย การอภิปรายกันภายในกลุ่มเพื่อทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

วีรวรรณ มณีนาวล (2543 : 12) ได้สรุปไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือ คือ การจัดการเรียนการสอนที่จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน โดยที่สมาชิกในกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันมีการช่วยเหลือกันในการทำงาน มีความรับผิดชอบร่วมกันและยอมรับในความสามารถของตนเองและสมาชิกทุกคน

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือดังกล่าวข้างต้น คือ วิธีสอนแบบหนึ่งโดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆแบบคละความสามารถ โดยสมาชิกในกลุ่มให้กำลังใจ

และช่วยเหลือกันในการทำงาน มีความรับผิดชอบร่วมกัน ทำให้ทุกคนในกลุ่มได้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งเป็นการแข่งขันกับตนเองและกลุ่มอื่นอย่างสร้างสรรค์

## 1.2 การเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนคณิตศาสตร์

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1989 : 235 - 237) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือใช้ได้เป็นอย่างดีกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการและสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่วและมีความหมาย ด้วยเหตุผลดังนี้

### 1. มโนคติและทักษะคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัต

(Dynamic Process) ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข่งขัน การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การเรียนคณิตศาสตร์โดยปกติอยู่บนพื้นฐานที่ว่า นักเรียนเป็นผู้คอยดูดซับข้อมูลความรู้จากการฝึกซ้ำและจากการให้แรงเสริม การมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข่งขันเป็นการท้าทายสมองสำหรับนักเรียนทุกคนและการอยากรู้อยากเห็นจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

### 2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน (Interpersonal Enterprise)

การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่า จะแก้ปัญหาให้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหา ให้เหตุผลและวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อน จะทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) มีวิธีการให้เหตุผลระดับสูงและเกิดการเรียนรู้ระดับสูง ในกลุ่มย่อยนักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

### 3. การเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในโครงสร้างของการแข่งขันและการเรียนรายบุคคลนักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยนการวิเคราะห์ปัญหาและเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็จะเป็นไปแบบไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

### 4. การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขันและการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหาย่อยๆ ไปสู่อายบุคคล (นั่นคือถ่ายโยงจากกลุ่มไปสู่รายบุคคล)

### 5. การทำงานร่วมมือกันนักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้มโนคติ กระบวนการและยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กัน

ทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self – esteem) เกิดการยอมรับความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา

6. การเลือกรายวิชาเรียนและการเลือกอาชีพ เพื่อนมีอิทธิพลสูงต่อนักเรียน หากมีนักเรียนบางคนในชั้นเลือกวิชาเรียนไม่เหมาะสมกับตัวเขา การช่วยเหลือให้เขาได้พัฒนาจะเกิดขึ้นในสถานการณ์การเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนมีแนวโน้มที่ชอบและสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าและได้รับการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในการเรียน ความสำเร็จที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของนักเรียนในการแก้ปัญหา จะทำให้เกิดการเรียนรู้โมติและการวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็นในการอภิปราย อธิบายและวางแผนในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่ เป็นการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกันการช่วยเหลือกันและการเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มร่วมมือ มีผลทางบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่ม ต่อเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และความมั่นใจในตนเอง (Self – confidence)

เดวิดสัน (Davidson, 1990 : 4 – 5) ผู้อำนวยการโครงการโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งตั้งอยู่ที่ศูนย์วิจัยโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยจอร์จทาวน์ฮัลล์ ได้กล่าวถึงความเหมาะสมของการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายให้สมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจถึงแนวความคิดและมโนคติของตนเองให้กระจ่างชัดขึ้นตลอดจนได้แสดงความรู้สึกเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเขา

2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อยเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนภายในกลุ่มจะไม่มีการแข่งขันกันในการแก้ปัญหา ซึ่งปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนั้นจะช่วยให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้มโนคติและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้

3. คณิตศาสตร์แตกต่างไปจากวิชาอื่นในแง่ที่ครูสามารถประมาณเวลาได้ว่าในการแก้ปัญหาแต่ละข้อควรใช้เวลานานเท่าไร และเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่งในการอภิปรายกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่พิสูจน์ได้จริง โดยที่นักเรียนสามารถโน้มน้าวเพื่อนให้ยอมรับได้โดยใช้เหตุผลประกอบ

4. ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละปัญหาสามารถแก้ได้หลายวิธีและนักเรียนก็สามารถอภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้

5. นักเรียนสามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับความจริงที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Basic Fact) และกระบวนการคิดคำนวณที่จำเป็น ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแง่ที่ตื่นเต้นและท้าทายทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น เกม ปริศนา หรือการอภิปรายปัญหา

6. ในขอบเขตของวิชาคณิตศาสตร์เต็มไปด้วยความคิดที่ท้าทายและตื่นเต้น จะทำให้มีการอภิปรายถึงข้อดีข้อเสีย ผู้ที่เรียนโดยการพูดคุย การฟัง การอธิบายและการคิดร่วมกับผู้อื่นก็สามารถเรียนรู้ได้ดีเช่นเดียวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสอย่างมากในการสร้างความคิด ค้นคว้าในสถานการณ์ต่างๆ มีการคาดคะเนและการตรวจสอบด้วยข้อมูล การตั้งปัญหาเพื่อกระตุ้นให้สนใจอยากรู้ อยากเห็น และมีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียนแต่ละคนในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกันจะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อยและเป็นประสบการณ์ที่มีค่า

จากลักษณะความเหมาะสมของการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนคณิตศาสตร์ดังกล่าวนี้ เพื่อให้การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล บารูดี (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 57 - 58 ; อ้างอิงจาก Baroody. 1993 : 2 – 105 – 106. *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, k-8. Helping Children Think Mathematically*) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ ดังนี้

1. เริ่มทีละน้อย ในตอนเริ่มต้นใช้การเรียนแบบร่วมมือเป็นบางครั้ง แล้วใช้ถี่มากขึ้น
2. ใช้กลุ่มละ 4 คน กลุ่มเล็กเกินไปจะไม่เกิดการอภิปราย กลุ่มใหญ่เกินไปทำให้การมีส่วนร่วมในการมีปฏิสัมพันธ์ลดลง ในกลุ่ม 4 คน นักเรียนรู้สึกสะดวกและปลอดภัยที่จะขยายแนวคิดหรืออธิบายเหตุผลกันในกลุ่ม
3. เตรียมประสบการณ์การแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างหลากหลาย เตรียมโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาทั้งรายบุคคล ทั้งชั้น และกิจกรรมกลุ่ม
4. เน้นปัญหาของกลุ่ม โดยสนับสนุนให้นักเรียนได้อภิปรายและสรุปปัญหาโดยกลุ่ม และควรให้มีการอภิปรายประเด็นทางสังคมด้วย
5. ต้องมั่นใจว่าสมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจก่อนว่าข้อผิดพลาดของกลุ่มก็คือข้อผิดพลาดของทุกคนในกลุ่ม ผลงานของกลุ่มเป็นผลมาจากสมาชิกทุกคน การสอบถามนักเรียนเป็นรายบุคคลจะช่วยให้เกิดความรับผิดชอบ
6. ส่งเสริมความพยายามร่วมกัน กลุ่มต้องรับผิดชอบต่อการพัฒนาของสมาชิกทุกคน
7. ส่งเสริมให้เกิดทักษะทางสังคม โดยการช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการทำงานร่วมกัน การร่วมมือกันช่วยลดข้อขัดแย้งหรือความสับสนต่างๆ
8. ส่งเสริมให้นักเรียนได้เขียนสรุปเพราะการเขียนสรุปทำให้ครูได้ติดตามและควบคุมการร่วมมือกันในกลุ่ม

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือจะเห็นได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือมีความเหมาะสมในการนำมาใช้การนำมาใช้จัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือ มีเทคนิคหลายรูปแบบด้วยกันคือ TAI (Team Assisted Individualization), STAD (Student Teams Achievement Division), TGT (Teams – Games – Tournament) เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำเอารูปแบบของการเรียนร่วมมือแบบ Student Teams – Achievement Division (STAD) มาศึกษาและทำการวิจัยในครั้งนี้

### 1.3 การเรียนแบบ Student Teams – Achievement Division (STAD)

#### 1.3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ STAD

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

1. ครูนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น
2. นักเรียนในกลุ่มทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนดให้เปรียบเทียบคำตอบ ชักถาม อภิปรายและตรวจคำตอบกัน
3. นักเรียนได้รับคำแนะนำให้อธิบายวิธีทำแบบฝึกหัดให้เพื่อนฟังด้วย ไม่ใช่บอกแต่คำตอบเท่านั้น
4. เมื่อจบบทเรียน ครูจึงให้ทำแบบทดสอบสั้นๆ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนต้องทำด้วยตนเองจะช่วยกันไม่ได้
5. ครูตรวจผลการเรียนของนักเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการเรียน จะถือเป็นคะแนนรายบุคคลแล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม "กลุ่มสัมฤทธิ์" (Achievement Division)
6. นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคลและกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยทั้งกลุ่ม

การเรียนแบบ STAD (Student Teams Achievement Division) มีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ

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

ส่วนประกอบทั้งสองส่วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กลุ่มหรือทีม (Student Teams)

กลุ่มนักเรียนในการเรียนแบบ STAD นั้น ในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะมีสมาชิก 4 – 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ นักเรียนที่มีผิวขาว ผิวดำ ต่างเชื้อชาติและต่างเพศ สมาชิกในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้องร่วมมือกัน ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในด้านการเรียน เพื่อที่จะให้แต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้องเตรียมสมาชิกในกลุ่มของตนให้พร้อมสำหรับการทดสอบรายบุคคลที่จะมีขึ้นประมาณสัปดาห์ละ 2 ครั้ง คะแนนที่แต่ละคนทำให้อาจจะถูกแปลงให้เป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีมในแต่ละสัปดาห์จะมีการประกาศผลทีมที่ได้คะแนนสูงสุดในลักษณะของจดหมายข่าว (Newsletter) สมาชิกภายในกลุ่มหรือทีมจะร่วมมือกันในการทำงานเพื่อที่จะแข่งขันกับกลุ่มหรือทีมอื่น

## 2. กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division)

กลุ่มสัมฤทธิ์เป็นวิถีทางที่จะช่วยให้เด็กทุกระดับความสามารถทางการเรียนสามารถที่จะทำคะแนนได้สูงสุดเต็มตามความสามารถของตนเอง ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์จะเริ่มจากการนำคะแนนทดสอบของครั้งที่ผ่านมานักเรียนทุกคนมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 6 คนแรกจะถือได้ว่าเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 (Division 1) นักเรียนที่ได้คะแนนรองลงไปอีก 6 คนจะถือได้ว่าเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 (Division 2) เช่นนี้ไปเรื่อยๆ ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์นี้จะใช้สำหรับการแปลงคะแนนการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบแต่ละครั้งให้เป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีมของตน โดยการแปลงคะแนนนี้จะพิจารณาจากคะแนนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) โดยนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนอยู่ 8 คะแนน นักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับสองของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 6 คะแนน ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับ 3 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 4 คะแนนและนักเรียนที่ได้อันดับที่ 4, 5 และ 6 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 2 คะแนน

การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์นี้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเช่นเดียวกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลางก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำก็จะแข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเช่นเดียวกัน วิธีการเช่นนี้จะพบว่านักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันจะแข่งขันกันเท่านั้น การแข่งขันจะไม่ใช้การแข่งขันระหว่างนักเรียนทุกคนในห้องเรียนเดียวกัน ดังนั้นการนำระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะกระตุ้นให้นักเรียนในแต่ละระดับความสามารถได้กระทำกิจกรรมเต็มที่ตามความสามารถของตนเอง

ในการทดสอบนั้น บางครั้งคะแนนของสมาชิกในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์อาจจะเกิดการชนทับกันขึ้น (Bumped) กล่าวคือ สมาชิกที่อยู่ในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์มีคะแนนที่สามารถอยู่ในกลุ่มสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าได้ เช่น นักเรียนที่ได้อันดับที่ต้นๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 อาจจะได้คะแนนมากกว่านักเรียนที่ได้อันดับท้ายๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 เป็นต้น ถ้ามีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้น กลุ่มสัมฤทธิ์ในการสอบครั้งต่อไปจะต้องถูกจัดใหม่ โดยนำคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งล่าสุดมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์โดยใช้วิธีการและหลักการเช่นเดิม จะเห็นได้ว่ากลุ่มสัมฤทธิ์นี้มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาเพื่อที่จะให้นักเรียนที่มีความสามารถเท่ากันหรือใกล้เคียงกันได้แข่งขันซึ่งกันและกัน

เงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD

เงื่อนไขซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูจะต้องตระหนักถึง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD มี 2 ประการ คือ

### 1. เป้าหมายของกลุ่ม (Group Goal)

เงื่อนไขนี้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียน ทั้งนี้เพราะกลุ่มจำเป็นต้องให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ทราบเป้าหมายของกลุ่มในการร่วมมือกันทำงาน ถ้าปราศจากเงื่อนไขข้อนี้งานจะสำเร็จไม่ได้เลย

### 2. ความรับผิดชอบต่อตนเอง (Individual Accountability)

สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองเท่าๆ กับรับผิดชอบต่อกลุ่ม กล่าวคือกลุ่มจะได้รับการชมเชยหรือได้รับคะแนนต้องเป็นผลสืบเนื่องมาจากคะแนนรายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบ “กลุ่มสัมฤทธิ์” นั่นเอง ทั้งสองเงื่อนไขนี้มีความเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์กัน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD กล่าวคือเป้าหมายของกลุ่มเป็นสิ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่มให้เรียนรู้ได้เหมือนตน ถ้าปราศจากเป้าหมายของกลุ่มนักเรียนก็จะทำงานผิดจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องทราบเป้าหมายของกลุ่มเพื่อความสำเร็จในการเรียน ยิ่งไปกว่านั้นเป้าหมายของกลุ่มอาจจะช่วยให้นักเรียนผ่านพ้นความสงสัย ลังเล ไม่แน่ใจในการที่จะตั้งคำถามถามครู ซึ่งถ้าปราศจากข้อนี้ นักเรียนจะไม่กล้าถาม ในขณะที่เดียวกันถ้าปราศจากความรับผิดชอบต่อตนเองของสมาชิกในกลุ่มนั่นคือ หมายความว่าสมาชิก 2 หรือ 3 คนภายในกลุ่มเท่านั้นที่ต้องทำงานเองทั้งหมด ส่วนที่เหลือจะไม่ลงปฏิบัติงานเพื่อนในกลุ่มและไม่ให้ความร่วมมือ อันจะเป็นสาเหตุให้วิธีการเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD ประสบความล้มเหลวได้ในที่สุด

หลักการพื้นฐานของการเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD ในการเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD นั้น สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องปฏิบัติตามหลักการพื้นฐาน 5 ประการดังต่อไปนี้

### 1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก (Positive Interdependent)

นักเรียนจะรู้สึกว่าการเรียนจำเป็นต้องอาศัยผู้อื่นในการที่จะทำงานกลุ่มให้สำเร็จกล่าวคือ “ร่วมเป็นร่วมตาย” วิธีการที่จะทำให้เกิดความรู้สึกเช่นนี้อาจจะทำได้โดยทำให้มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน เช่น ถ้านักเรียนทำคะแนนกลุ่มได้สูงแต่ละคนจะได้รับรางวัลร่วมกัน ประเด็นที่สำคัญก็คือ สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องทำงานกลุ่มให้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งความสำเร็จนี้จะขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกทุกคน จะไม่มีการยอมรับความสำคัญหรือความสามารถของบุคคลเพียงคนเดียว



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

เนื่องจากการฟังพาดำซึ่งกันและกันเชิงบวกมีใช้วิธีที่จะทำให้เกิดผลอย่างปฏิกิริยา แต่ผลดีที่จะเกิดขึ้นจากการฟังพาดำซึ่งกันและกันนั้น จะต้องมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่ม ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD นั้น การสรุปเรื่อง การอธิบาย การขยายความในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนในกลุ่มเป็นลักษณะสัมพันธ์ของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ดังนั้นจึงควรมีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันโดยเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่ดี ที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

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

การเรียนรู้แบบ STAD จะถือว่าไม่สำเร็จจนกว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้เรียนรู้เรื่องในบทเรียนได้ทุกคน หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้ได้เรียนรู้ได้ทุกคน เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวัดผลการเรียนของแต่ละคนเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนไม่เก่ง บางทีครูอาจจะใช้วิธีทดสอบสมาชิกในกลุ่มเป็นรายบุคคลหรือสุ่มเรียกบุคคลใดบุคคลหนึ่งในกลุ่มเป็นผู้ตอบ ด้วยวิธีดังกล่าวกลุ่มจะต้องช่วยกันเรียนรู้และช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานของตนเป็นพื้นฐาน ซึ่งทุกคนจะต้องเข้าใจและรู้แจ้งในงานที่ตนรับผิดชอบ อันจะก่อให้เกิดผลสำเร็จของกลุ่มตามมา

## 4. ทักษะในความสัมพันธ์กับกลุ่มเล็กและผู้อื่น (Social Skills)

นักเรียนทุกคนไม่ได้มาโรงเรียนพร้อมกับทักษะในการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่นเพราะฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่ช่วยนักเรียนในการสื่อสารการเป็นผู้นำ การไว้ใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหาความขัดแย้ง ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะมนุษยสัมพันธ์และกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ครูควรสอนทักษะและมีการประเมินการทำงานของกลุ่มนักเรียนด้วย การจัดนักเรียนที่ขาดทักษะในการทำงานกลุ่มมาทำงานร่วมกันจะทำให้การทำงานนั้นไม่ประสบผลสำเร็จเพราะการเรียนรู้แบบ STAD ไม่ได้หมายถึงแต่เพียงการจัดให้นักเรียนมานั่งทำงานเป็นกลุ่มเท่านั้น ซึ่งจุดนี้เป็นหลักการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบ STAD แตกต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมที่เคยใช้กันมานาน

จากทักษะการทำงานกลุ่มนี้เองที่จะทำให้นักเรียนช่วยเหลือ เอื้ออาทรในการถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกันและมีการร่วมมือในกลุ่ม ดังนั้นทุกคนจึงเกิดการเรียนรู้ที่จะมีส่วนร่วมในการทำงานให้กลุ่มได้รับความสำเร็จ

## 5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

กระบวนการกลุ่มหมายถึงการให้นักเรียนมีเวลาและใช้กระบวนการในการวิเคราะห์ว่ากลุ่มทำงานได้เพียงใด และสามารถใช้ทักษะสังคมและมนุษยสัมพันธ์ได้เหมาะสม กระบวนการ

กลุ่มนี้จะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทำงานได้ผล ในขณะที่สัมพันธภาพในกลุ่มก็จะเป็นไปด้วยดี กล่าวคือ กลุ่มจะมีความเป็นอิสระโดยสมาชิกในกลุ่ม สามารถจัดกระบวนการกลุ่มและสามารถแก้ปัญหาด้วยตัวของพวกเขาเอง ทั้งนี้ข้อมูลย้อนกลับจากครูหรือเพื่อนนักเรียนที่เป็นผู้สังเกตจะช่วยให้กลุ่มได้ดำเนินการได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 1.3.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ STAD

STAD เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ สลาวิน (Slavin) และคณะได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (Test)

ขั้นที่ 4 คะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores)

ขั้นที่ 5 ทีมที่ได้รับการยกย่อง (Team Recognition)

ขั้นตอนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนอธิบายได้ดังนี้คือ

**ขั้นที่ 1** การเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน เนื้อหาของบทเรียนจะถูกเสนอต่อนักเรียนทั้งห้องโดยครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาบทเรียนโดยใช้สื่อการเรียนประกอบคำอธิบายของครูเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียน

**ขั้นที่ 2** การเรียนกลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4 – 5 คน ซึ่งสมาชิกกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศและระดับสติปัญญา ซึ่งหน้าที่สำคัญของกลุ่มก็คือการเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กิจกรรมของกลุ่มจะอยู่ในรูปการอภิปรายหรือการแก้ปัญหาร่วมกัน การแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนร่วมกลุ่ม กลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม กลุ่มจะต้องติวและสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่จะเรียน ซึ่งการทำงานของกลุ่มจะเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือตนเอง (Self – Esteem) และการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อนซึ่งสิ่งที่นักเรียนคำนึงถึงคือ นักเรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้ นักเรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาจบคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ถ้าหากไม่เข้าใจควรปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนปรึกษาครูและในการปรึกษากันในกลุ่มไม่ควรเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่น

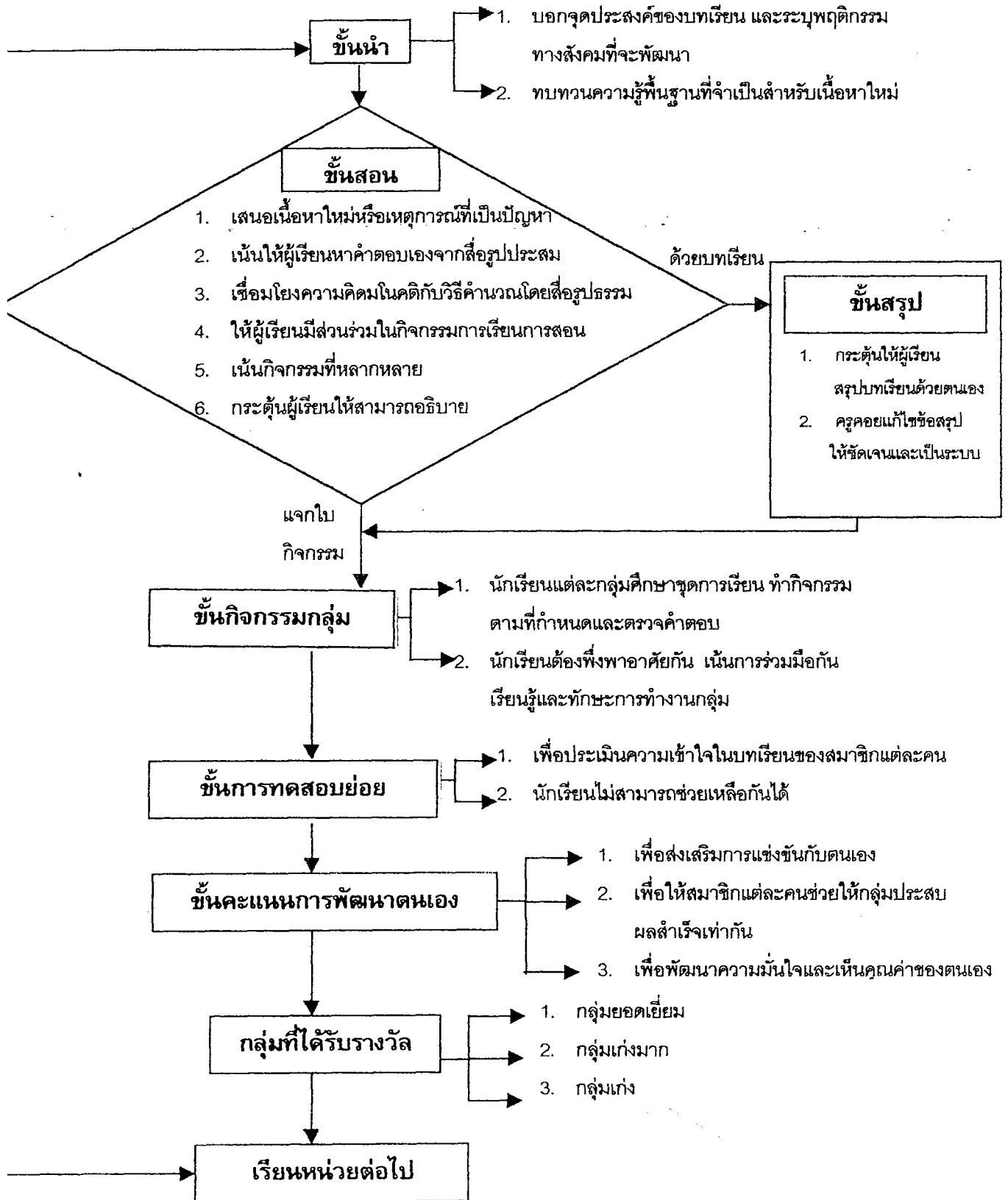
**ขั้นที่ 3** การทดสอบย่อย หลังการเรียนรู้ไปแล้ว 1 – 2 คาบ นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบซึ่งในการทดสอบนักเรียนทุกคนทำข้อสอบตามความสามารถของตนไม่ให้อาจารย์ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

**ขั้นที่ 4** คะแนนในการพัฒนาตนเอง ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่จะขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นมากกว่าบทเรียนบทก่อนหรือไม่ นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยเหลือกลุ่ม หรืออาจจะไม่ได้เลย ถ้าหากได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

**ขั้นที่ 5** กลุ่มที่ได้รับการยกย่องและการยอมรับ กลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สรุปขั้นตอนการเรียนแบบ STAD เป็นแผนภูมิซึ่งผู้วิจัยได้รับมาจากขั้นตอนการสอนแบบ STAD ของ ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 35) ดังนี้

สรุปขั้นตอนการเรียนรู้แบบ STAD



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิขั้นตอนการเรียนรู้แบบ STAD

### การเตรียมการสำหรับการเรียนแบบ STAD

สื่อการเรียน STAD สามารถใช้กับหลักสูตรการเรียนที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับการเรียนรู้เป็นกลุ่มของนักเรียน สามารถใช้ได้กับสื่อการเรียนที่ครูสร้างขึ้น โดยการสร้างแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน และแบบทดสอบย่อยสำหรับแต่ละหน่วยที่ครูวางแผนที่จะสอน

**การจัดกลุ่มนักเรียน** กลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีพื้นฐานแตกต่างกัน กลุ่มหนึ่งมีสมาชิก 4 คน สมาชิกจะแบ่งออกเป็นคนที่มีความสูง 1 คน คนปานกลาง 2 คน และคนเตี้ย 1 คน การคัดเลือกนักเรียนเข้ากลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ถ่ายเอกสารสรุปคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยนักเรียน 4 คน
2. จัดชั้นนักเรียน ในใบรายงานคะแนนของนักเรียนทั้งชั้น ให้จัดลำดับชั้นของนักเรียนจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด ใช้ข้อมูลที่มีอยู่ เช่น คะแนนทดสอบ หรือเกรด เพื่อจัดชั้นความสามารถของนักเรียน

3. กำหนดจำนวนกลุ่ม ถ้าเป็นไปได้แต่ละกลุ่มควรมีสมาชิก 4 คน ในการตัดสินใจว่ามีจำนวนกลุ่มเท่าไร ให้หารจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 4 ถ้าหารลงตัวก็ได้จำนวนกลุ่มตามผลหารที่ได้ ถ้าหารไม่ลงตัวเหลือเศษ 1, 2, หรือ 3 ก็จะได้ 1, 2 หรือ 3 กลุ่มที่มีจำนวนสมาชิก 5 คน เช่น ถ้านักเรียนในชั้นมีทั้งหมด 30 คนก็จะได้ 7 กลุ่ม โดย 5 กลุ่มแรกมีสมาชิก 4 คน และ 2 กลุ่มหลังมีสมาชิก 5 คน

4. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม ในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มจะต้องรักษาความสมดุลภายในกลุ่มเพื่อที่ว่าแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับคะแนนต่างกันตั้งแต่ สูง ปานกลางและต่ำ และระดับคะแนนเฉลี่ยของทุกกลุ่มในชั้นควรเท่ากัน ใช้ตารางลำดับชั้นคะแนนของนักเรียนจัดแบ่งกลุ่มโดยใส่ชื่อทีมลงไปบนชื่อของนักเรียนแต่ละคน เช่น ในชั้นเรียนมี 8 ทีม จะใช้อักษรชื่อทีมตั้งแต่ A – H โดยเริ่มต้นจากนักเรียนคนแรกที่ได้คะแนนสูงสุดเรียงลำดับต่อเนื่องกันมาตั้งแต่ A ถึง H เมื่อเรียงไป ถึง H แล้วให้เรียงใหม่ในทิศทางตรงข้าม ตัวอย่างเช่น ถ้าใช้อักษร A – H นักเรียนคนที่ 8 – 9 จะถูกจัดอยู่ในกลุ่ม H คนที่ 10 อยู่ในกลุ่ม G คนต่อไปอยู่ในทีม F เรียงย้อนกลับไปเรื่อยๆ จนถึงกลุ่ม A และเริ่มต้นกระบวนการใหม่จากนักเรียนคนสุดท้ายขึ้นมาโดยเริ่มต้นและจบลงด้วยอักษร A

5. เต็มข้อความลงในกระดาษบันทึก เขียนชื่อนักเรียนลงไปบนแต่ละกลุ่มในกระดาษบันทึกของครู โดยเว้นชื่อกลุ่มเอาไว้

### การกำหนดฐานคะแนนเบื้องต้น

ฐานคะแนนคำนวณมาจากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบย่อยในอดีต ถ้าครูเริ่มต้น STAD ภายหลังจากที่ทดสอบย่อยตั้งแต่ 3 ครั้งขึ้นไป จะใช้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเป็นฐานคะแนนหรือใช้เกรดสุดท้ายจากปีการศึกษาที่แล้วเป็นฐานคะแนน

### คะแนนการพัฒนาดตนเอง

นักเรียนจะทำคะแนนให้กับกลุ่มของเขาบนพื้นฐานของระดับคะแนนสอบ ส่วนที่เกินกว่าฐานคะแนน ดังนี้

คะแนนสอบย่อย	คะแนนการพัฒนาดตนเอง
ต่ำกว่าฐานคะแนน 10 คะแนนลงไป	0
ต่ำกว่าฐานคะแนน 1 – 10 คะแนน	10
เกินกว่าฐานคะแนน 1 – 10 คะแนน	20
เกินกว่าฐานคะแนน 10 คะแนนขึ้นไป	30
คำตอบถูกต้องหมด (ไม่ต้องดูฐานคะแนน)	40

จุดประสงค์ของการกำหนดฐานคะแนนและคะแนนการปรับปรุงตนเองคือเพื่อให้นักเรียนทุกคนมีแรงจูงใจในการทำคะแนนสูงสุดให้แก่กลุ่มไม่ว่าเขาจะเคยมีผลการเรียนในอดีตเป็นอย่างไรก็ตามนักเรียนจะเข้าใจดีว่าเป็นการยุติธรรมที่จะเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนด้วยผลการเรียนในอดีตของเขาเอง เนื่องจากนักเรียนทุกคนเข้าสู่ชั้นเรียนด้วยระดับทักษะและประสบการณ์ที่แตกต่างกันในวิชาคณิตศาสตร์

### คะแนนของกลุ่ม

ในการคำนวณคะแนนของกลุ่ม ให้นำคะแนนการพัฒนาดตนเองของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในทีมนั้น บัดเศษทศนิยมทิ้งไป คะแนนของกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนพัฒนาดตนเองแทนที่จะเป็นคะแนนดิบที่ได้จากการทดสอบย่อย

### การให้รางวัลของกลุ่ม

การให้รางวัลมี 3 ระดับ ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนของกลุ่ม ดังนี้

หลักเกณฑ์ (คะแนนเฉลี่ยของทีม)	รางวัล
15	GOODTEAM
20	GREATTEAM
25	SUPERTEAM

ทุกกลุ่มมีสิทธิ์ได้รับรางวัลทั้งนั้น แต่ละกลุ่มจึงมีได้แข่งขันกับกลุ่มอื่นๆ หลักเกณฑ์นั้นถูกกำหนดขึ้นเพื่อจูงใจให้สมาชิกในทีมทำคะแนนให้เกินกว่าฐานคะแนนขั้นต่ำสำหรับรางวัล "GREATTEAM" และเกินกว่าฐานคะแนนตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไปสำหรับรางวัล "SUPERTEAM" อาจเปลี่ยนแปลงหลักเกณฑ์เหล่านี้ได้ถ้าจำเป็น

### การแจกคืนแบบทดสอบชุดแรก

เมื่อแจกคืนแบบทดสอบย่อยชุดแรก (พร้อมด้วยฐานคะแนน คะแนนของแบบทดสอบ และคะแนนการพัฒนาตนเอง) แก่นักเรียน ครูต้องอธิบายระบบคะแนนพัฒนาตนเองให้นักเรียน ฟังและในการอธิบายควรเน้นในสิ่งต่อไปนี้

1. จุดประสงค์หลักของระบบคะแนนพัฒนาตนเองคือ การให้คะแนนขั้นต่ำสุดแก่ทุกคน เพื่อให้ให้นักเรียนพยายามเอาชนะและเพื่อเป็นฐานคะแนนขั้นต่ำจากผลการเรียนในอดีต ซึ่งนักเรียนจะได้รับโอกาสเท่าเทียมกันในการเดินไปสู่ความสำเร็จ ถ้าเขามีความก้าวหน้าทางวิชาการมากขึ้น

2. นักเรียนจะต้องตระหนักว่าคะแนนของทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญ ซึ่งสมาชิกทุกคนสามารถทำคะแนนสูงสุดให้แก่ทีมได้

3. ระบบคะแนนการพัฒนาตนเองเป็นระบบที่ยุติธรรม เพราะทุกคนเพียงแต่แข่งขันกับตัวเอง (ด้วยการพยายามพัฒนาผลการเรียนของตน) โดยไม่สนใจว่าเพื่อนร่วมชั้นคนอื่น ๆ จะได้คะแนนเท่าไร

### การปรับฐานคะแนนใหม่

ในทุกๆ ช่วงเวลา (จะบ่อยมากแค่ไหนขึ้นอยู่กับครู) ควรจะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทุกครั้ง แล้วปรับฐานคะแนนใหม่ให้กับนักเรียน

### การเปลี่ยนทีม

ภายหลังจากจัดกลุ่ม STAD ได้ประมาณ 5 – 6 สัปดาห์ ควรจะสับเปลี่ยนหมุนเวียนสมาชิกในกลุ่มใหม่ เพื่อให้นักเรียนคนที่ทำคะแนนต่ำให้แก่กลุ่มได้มีโอกาสแก้ตัวใหม่ เพื่อให้ นักเรียนได้ทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นคนอื่น ๆ และเพื่อทำให้โปรแกรม STAD นำตื่นเต้นอยู่เสมอ

### การให้เกรด

ใบรายงานเกรดควรเป็นรายงานคะแนนสอบจริงของนักเรียน มิใช่รายงานคะแนนของกลุ่มหรือคะแนนการพัฒนาตนเอง ครูอาจใช้คะแนนกลุ่มของนักเรียนเป็นส่วนหนึ่งของเกรดก็ได้ เช่น คิดเป็น 20 % ของคะแนนทั้งหมด

### 1.3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ STAD

#### งานวิจัยต่างประเทศ

แม็คโคลัมม์ (McColumn. 1988 : 892) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นและสถิติของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้การเรียนแบบ STAD และได้รับการเรียนแบบปกติ โดยศึกษากับนักเรียนจำนวน 50 คน ใช้เวลาในการศึกษา 3 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วาเลนติโน (Valentino. 1989 : 579) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความวิตกกังวลและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิตในระดับวิทยาลัยโดยใช้การเรียนแบบ STAD กับการเรียนแบบปกติที่มีครูบรรยายและอภิปราย ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้การเรียนแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โบนาร์พาร์ท (Bonaparte. 1990 : 1911 – A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการจัดชั้นเรียนของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 240 คน ในพื้นที่เขตแอตแลนติกตอนกลางของสหรัฐอเมริกา ผลปรากฏว่าการเรียนแบบ STAD มีการจัดชั้นเรียนที่ดีและแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างสูงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเอง

ซุยานโด (Suyanto. 1999 : 3766 – A) ได้ศึกษาผลกระทบของ STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมในเขตชนบทยอร์กยาการ์ตา (Yogyakarta) ของอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างสุ่มเลือกมาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4 และ 5 รวม 664 คน จากห้องเรียนทั้งหมด 30 ห้อง ใน 10 โรงเรียน โดยที่ 5 โรงเรียนแรกจะคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีก 5 โรงเรียนหลังจะถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะดำเนินการเรียนโดยครูที่ผ่านการฝึกอบรมวิธีการเรียนแบบ STAD กลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนดั้งเดิม (บรรยายในชั้นทั้งหมด) เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังจากการทดลองวิธีการเรียนแบบ STAD ใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ (Tes Hasil Belajar) ทั้ง 2 ฉบับ การวิเคราะห์คะแนน THB ก่อนการทดสอบใช้วิธีการวิเคราะห์ ANCOVA เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมและใช้ t – test เพื่อวิเคราะห์เจตคติโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ 95 % ( $p < .05$ ) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการเรียนแบบ STAD จะมีคะแนนสอบคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ เมื่อจำแนกตามระดับชั้นการศึกษาแล้ว ปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ในกลุ่มทดลอง STAD มีคะแนนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่ม STAD และกลุ่มควบคุม และนักเรียนในกลุ่มทดลอง STAD มี เจตคติที่ดีต่อบรรยากาศในชั้นเรียนสูงกว่าในกลุ่มควบคุม

#### งานวิจัยในประเทศ

มยุรี สาสิวงค์ (2535 :120) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้การเรียนแบบ STAD กับการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสตรีสิริเกศ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวนทั้งหมด 96 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 48 คน ใช้เวลาในการทดลอง 13 คาบๆ ละ 50 นาที ผลของการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้การเรียนแบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้การเรียนตามคู่มือครู



ของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีความภาคภูมิใจในตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โกเมน อรัญเวช (2538 : 51) ได้ทำการเปรียบเทียบคะแนนสอบปลายภาคเรียนและเปรียบเทียบทักษะเชิงปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการเรียนทบทวนแบบ STAD กับการเรียนทบทวนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนเบ็ญจมะมหาราช อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 81 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 และ 41 คน ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที พบว่าคะแนนสอบปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) ที่ได้รับการเรียนแบบ STAD ไม่สูงกว่าการเรียนทบทวนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะเชิงปฏิบัติสัมพันธ์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการเรียนทบทวนแบบ STAD สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มาลีวรรณ แก่นแก้ว (2538 : 73) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมและความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการเรียนแบบ STAD กับการเรียนโดยเรียนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านป่าเส้าและโรงเรียนบ้านร่องขี้เหล็ก อำเภอตอสะแกเหล็ก จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 32 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พฤติกรรมที่แสดงออกขณะเรียนนักเรียนที่เรียนเก่งในกลุ่มยอมรับนักเรียนที่เรียนอ่อนและให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่มกล้าจะถามเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจบทเรียน

วิสัน สุวรรณคีรี (2538 : 44) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการใช้การเรียนแบบ STAD กับการเรียนแบบปกติ กลุ่มทดลอง 39 คน แบ่งเป็นกลุ่มย่อย 9 กลุ่ม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนแบบ STAD สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้การเรียนแบบ TGT และแบบ STAD และการเรียนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบ TGT และแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้การเรียนแบบ TGT กับแบบ STAD มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การเรียนแบบ STAD ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นและเป็นวิธีหนึ่งที่นักเรียนได้ทำกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์กันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้การเรียนแบบ STAD ในการทดลอง

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### 2.1 ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บรูคเนอร์ (Bruckner. 1957 : 301) กล่าวว่า "ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณที่นักเรียนไม่สามารถตอบได้ทันทีโดยวิธีที่เคยชินและสิ่งที่เป็นปัญหาของนักเรียนเมื่อวานนี้อาจจะไม่ใช่ปัญหาในวันนี้ก็ได้"

แอนเดอร์สันและพิงกรี (Anderson and Pingry. 1973 : 228) กล่าวว่า "ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ไขหรือหาคำตอบ ผู้ตอบจะทำได้ดีต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ประสบการณ์และการตัดสินใจ"

อดัมส์ เอลลิสและบีสัน (Adams, Ellis and Beeson. 1977 :173 - 174) ได้ให้ความหมายของปัญหาว่า คือ สถานการณ์ที่เป็นประโยคภาษา คำตอบจะเกี่ยวข้องกับปริมาณซึ่งปัญหานั้นไม่ได้ระบุวิธีการหรือการดำเนินการในการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน ผู้แก้ปัญหาค้นหาว่าจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบของปัญหา นั่นคือ การได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา จะได้จากพิจารณาว่าจะต้องทำอะไร

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 62) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งจะอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใดต้องใช้ทักษะความรู้และอุปกรณ์หลายๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงหาคำตอบได้
3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ ซึ่งยังไม่รู้วิธีการที่จะได้รับคำตอบของปัญหาในทันที ต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์และวิธีการที่เหมาะสมที่สุดผสมผสานเป็นแนวทางในการแก้ปัญหานั้นให้สำเร็จ

### การแก้ปัญหา (Problem Solving)

เลสเตอร์ (Lester. 1977 : 12) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือหัวใจของคณิตศาสตร์ทั้งหลาย

เบลล์ (Bell. 1978 : 311) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า การแก้ปัญหามีความสำคัญและเหมาะที่จะใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์และเป็นเครื่องมือช่วยให้ประยุกต์ศักยภาพเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะ มโนคติและหลักการต่างๆ โดยการแสดงการประยุกต์ใช้ในคณิตศาสตร์เองและที่สัมพันธ์กับสาขาอื่นๆ

โพลยา (Polya. 1980 : 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อจะได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

เคนเนดี (Kennedy. 1984 : 81) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลในการตอบสนองสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

เพอดิคาริส (Perdikaris. 1993 : 423) ยังได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นการเตรียมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จะนำไปสู่แนวคิดใหม่ เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียน ความสำเร็จในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะทำให้เกิดการพัฒนาคูณลักษณะที่ต้องการแก่นักเรียน เช่น ความใฝ่รู้ ความอยากรู้อยากเห็น

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM.2000) ได้กำหนดไว้ว่าในการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงเกรด 12 ควรให้นักเรียนได้ทำในสิ่งต่อไปนี้

1. สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์โดยผ่านการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ควรมีในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ
3. ประยุกต์และปรับปรุง ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและหลากหลาย
4. ตรวจสอบและมองย้อนกลับในกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหา คือ การบูรณาการซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมด กระบวนการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นหนทางนำไปสู่ความสำเร็จที่ยิ่งใหญ่ ทั้งในการดำเนินชีวิตประจำวันและการทำงาน อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเป้าหมายหนึ่งของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่เป็นวิธีการหลักที่สำคัญที่ต้องดำเนินการอย่างจริงจัง ซึ่งการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ควรแยกออกจากหลักสูตรแต่ควรจรรวมอยู่ในมาตรฐานของเนื้อหาทั้งหมด

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่เชื่อมโยงความรู้ ความเข้าใจ ประสบการณ์เดิมและทักษะพื้นฐานต่างๆที่มีอยู่ไปสังเคราะห์หรือประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จึงรวมถึงกระบวนการทั้งหมดไม่ใช่แค่ผลลัพธ์สุดท้าย

## 2.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

จากความหมายของปัญหาข้างต้น ได้มีผู้แบ่งปัญหาออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้  
พิจารณาตามเป้าหมายของการฝึก

ชาร์ลส์และเลสเตอร์ (Charles and Lester. 1982 : 6 - 10) ได้พิจารณาจำแนกประเภทของปัญหาและเป้าหมายของการฝึกแก้ปัญหาแต่ละประเภทดังนี้

1. ปัญหาที่ใช้ฝึก (Drill Exercise) เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธีและการคำนวณเบื้องต้น

2. ปัญหาข้อความอย่างง่าย (Simple Translation Problem) เป็นปัญหาข้อความที่เคยพบ เช่น ปัญหาในหนังสือเรียน ต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนแปลงประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาลำดับขั้นตอนเดียวมุ่งให้เข้าใจนิยามทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดคำนวณ

3. ปัญหาข้อความที่ซับซ้อน (Complex Translation Problem) คล้ายกับปัญหาอย่างง่าย แต่เพิ่มเป็นปัญหาที่มีสองขั้นตอนหรือมากกว่าสองขั้นตอนหรือมากกว่าสองการดำเนินการ

4. ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อนไม่สามารถเปลี่ยนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ทันที จะต้องจัดปัญหาให้ง่ายขึ้นหรือแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ แล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหาและการประเมินผลคำตอบ

5. ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะ ความรู้ มโนคติและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การได้มาซึ่งคำตอบต้องอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เช่น การจัดการกระทำ การรวบรวมและการแทนข้อมูลและต้องการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงปริมาณ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะ กระบวนการ มโนคติและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

6. ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการเดาสุ่มไม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา บางครั้งต้องใช้เทคนิคเฉพาะ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหาและเป็นปัญหาที่มองได้หลายมุมมอง

### พิจารณาตามจุดประสงค์ของปัญหา

โพลยา (Polya. 1985 : 123 - 128) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problems to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problems to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่า ข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือสมมติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

บิทเทอร์ ฮาร์ทฟิลด์และเอ็ดเวิร์ดส์ (Bitter, Hartfield and Edwards. 1989 : 37) ได้แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ลักษณะ โดยพิจารณาตามลักษณะของปัญหา คือ

1. ปัญหาปลายเปิด (Open – Ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ ปัญหาลักษณะนี้จะมองว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าคำตอบ

2. ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) เป็นปัญหาที่จะได้คำตอบในขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ปัญหา เป็นปัญหาที่มีวิธีแก้ได้หลากหลายวิธี

3. ปัญหาที่กำหนดแนวทางในการค้นพบ (Guided Discovery) เป็นปัญหาที่มีลักษณะร่วมของปัญหา มีคำชี้แนะ (Clues) และคำชี้แจงในการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนอาจไม่ต้องค้นหาหรือไม่ต้องกังวลในการหาคำตอบ เมื่อพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา เรย์ ซูยแดม และลินด์ควิสต์ (Reys, Suydam and Lindquist. 1992 : 29) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาธรรมดา (Routine Problems) เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2. ปัญหาแปลกใหม่ (Nonroutine Problems) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาคือต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

#### พิจารณาตามลักษณะของปัญหา

แฮทฟิลด์ เอ็ดเวิร์ดส์ และบิทเทอร์ (Hartfield Edwards and Bitter. 1993 : 37) แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ปัญหาปลายเปิด (Open – Ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ ปัญหาลักษณะนี้จะมองว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าคำตอบ

2. ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) เป็นปัญหาที่จะได้คำตอบในขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ปัญหา เป็นปัญหาที่มีวิธีแก้ได้หลากหลายวิธี

3. ปัญหาที่กำหนดแนวทางในการค้นพบ (Guided Discovery) เป็นปัญหาที่มีลักษณะร่วมของปัญหา มีคำชี้แนะ (Clues) และคำชี้แจงในการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนอาจไม่ต้องค้นหาหรือไม่ต้องกังวลในการหาคำตอบ

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์มี 2 ลักษณะ คือ ปัญหาที่เป็นแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนและปัญหาแปลกใหม่ที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งปัญหาประเภทนี้

สองนี้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนมักมีปัญหาคำต้องอาศัยยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเข้ามาช่วยแก้ปัญหา

### 2.3 ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจไว้ ดังนี้  
เฟอร์ (Fehr. 1972 : 424) ได้กล่าวว่า เทคนิคที่ช่วยในการทำให้ปัญหาคณิตศาสตร์  
น่าสนใจ คือ การให้นักเรียนได้ช่วยกันสร้างปัญหาขึ้นมาเอง

สิริพร ทิพย์คง (2533 : 79) กล่าวว่า ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรเป็นดังนี้

1. ภาษาที่ใช้สามารถเข้าใจง่าย ไม่สั้นและยาวเกินไป
2. ช่วยกระตุ้นพัฒนาความคิด
3. ไม่ยากหรือง่ายเกินไปสำหรับความสามารถของเด็กในวัยนั้นๆ
4. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาได้
5. ข้อมูลที่มีอยู่ต้องทันสมัยและเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
6. สามารถใช้การวาดแผนภาพไดอะแกรมหรือแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหา
7. ในการแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ที่เคยเรียนมาแล้ว
8. ก่อให้เกิดการวิเคราะห์และแยกแยะปัญหาซึ่งเป็นขบวนการที่สำคัญในทางความคิด
9. คำตอบที่ได้ควรเป็นคำตอบที่มีเหตุผล ไม่ใช่คำตอบที่ได้จากการจำ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ ควรจะมีลักษณะเป็น  
ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและเป็นปัญหาที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหา  
มากกว่าการเน้นที่คำตอบ

### 2.4 องค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya. 1957 : 225) ได้กล่าวถึง สิ่งที่สัมพันธ์กับความสามารถในการ  
แก้ปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งที่มีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ คือความรู้สึกเกี่ยวกับความ  
เป็นไปได้ของปัญหา ความเป็นไปได้ของคำตอบและกลวิธีต่างๆ เช่น การลองผิดลองถูก เป็นต้น

ไคลด์ (Clyde. 1967 : 112) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนไว้ดังนี้

1. วุฒิภาวะและประสบการณ์จะช่วยให้เด็กนักเรียนแก้ปัญหาได้ดีขึ้น
2. ความสามารถในการอ่าน
3. สถิติปัญญา

ออซูเบล (Ausubel. 1968 : 538) กล่าวว่า "ในการแก้ปัญหาโดยทั่วไปนั้นต้องใช้องค์  
ประกอบหลายอย่าง เช่น สถิติปัญญาและองค์ประกอบทางการคิด เช่น ความยืดหยุ่นทางการคิด  
การรวบรวมความคิด ความตั้งใจ"

ไฮเมอร์ และ ทรูบลัด (Heimer and Trueblood. 1977 : 30 - 32) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญบางประการที่มีผลต่อความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับภาษาหรือคำพูด สรุปได้ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เฉพาะ
2. ความสามารถในการคำนวณ
3. ความสามารถในการรวบรวมความรู้รอบตัว
4. ความสามารถในการรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้มา
5. ความสามารถในการให้เหตุผลสำหรับคำตอบที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้
6. ความสามารถในการเลือกวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง
7. ความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่ขาดหายไป
8. ความสามารถในการเปลี่ยนปัญหาที่เป็นประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

สุวรรณ กาญจนมยุร (2542 : 3 - 4) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาดังนี้

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับภาษา ได้แก่ คำและความหมายของคำต่างๆ ที่อยู่ในโจทย์ปัญหาแต่ละข้อมีความหมายอย่างไร
2. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับความเข้าใจ เป็นขั้นต้นตีความและแปลความจากข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหาออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่นำไปสู่การหาคำตอบด้วยวิธีการบวก ลบ คูณและหาร ซึ่งนักเรียนจะต้องคิดได้ด้วยตนเอง
3. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการคำนวณ ขั้นนี้นักเรียนจะต้องมีทักษะในการบวก ลบ คูณและหาร ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ
4. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการแสดงวิธีทำ ครูผู้สอนต้องให้นักเรียนฝึกการอ่าน ย่อ ความจากโจทย์แต่ละตอน โดยเขียนสั้นๆ รัดกุมและมีความชัดเจนตามโจทย์
5. องค์ประกอบในการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ผู้สอนจะต้องเริ่มฝึกทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาของนักเรียนทุกคนจากง่ายไปหายาก กล่าวคือเริ่มฝึกทักษะตามตัวอย่างหรือ เลียนแบบตัวอย่างที่ครูผู้สอนทำให้ออกก่อน จึงไปฝึกทักษะการแปลความและฝึกทักษะจากหนังสือ เรียนต่อไป

จากองค์ประกอบข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มี 2 ประการ คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับผู้แก้ปัญหา ซึ่งเกี่ยวกับความสามารถศึกษาปัญหาแล้ว ตีความปัญหา แปลงปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง จัดลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ หารูปแบบและข้อสรุป ส่วนองค์ประกอบที่สองเป็นองค์ประกอบเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

## 2.5 ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ โพลยา (Polya. 1957 : 16 - 17) ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

**ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา** เป็นการมองไปที่ตัวปัญหาพิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไรปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่างๆ เช่น การเขียนรูป เขียนแผนภูมิ การเขียนสาระปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง

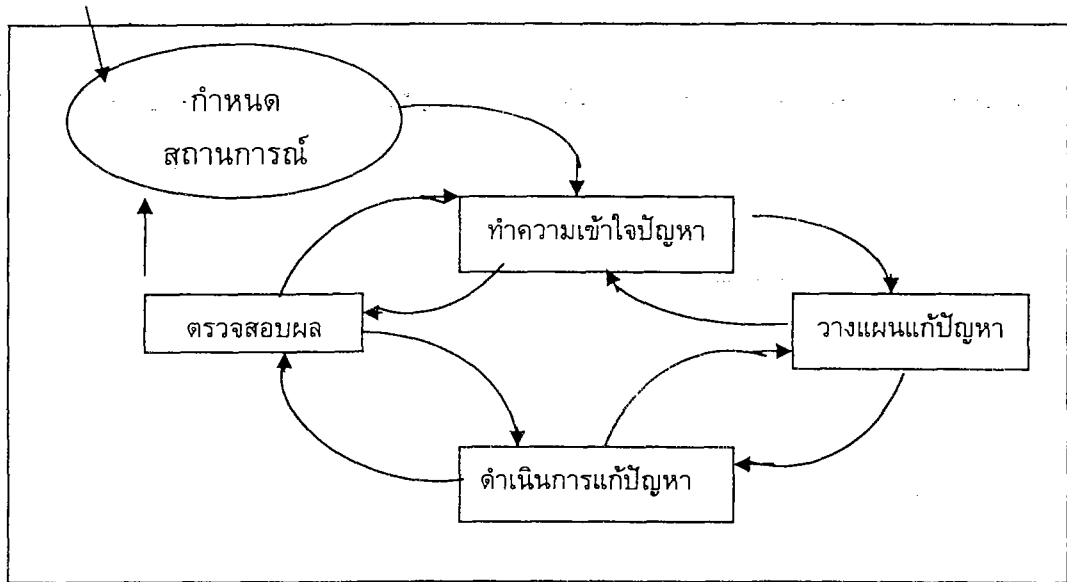
**ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน** เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใดจะแก้ปัญหายังไร ปัญหาที่ทำให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ แล้วกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

**ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน** เป็นขั้นตอนที่ต้องลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

**ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ** เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาและมีวิธีการแก้ปัญหาอื่นอีกหรือไม่



วิลสัน เฟอร์นันเดซ และ ฮาดาเวย์ (Wilson, Fernandez and Hadaway. 1993 : 60 - 62)



ภาพประกอบ 3 แสดงกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัต  
(Wilson, Fernandez and Hadaway. 1993 : 62)

ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ (2542 : 35 - 36) ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาของ โพลยาไว้  
ดังนี้

#### ขั้นที่ 1

ต้องเข้าใจปัญหา

#### ทำความเข้าใจปัญหา

ต้องการหาอะไร มีข้อมูลอะไร และมีเงื่อนไข

อะไรบ้าง เป็นไปได้หรือไม่ที่จะทำตามเงื่อนไข

เงื่อนไขนั้นเพียงพอที่จะนำมาพิจารณาสิ่งที่ต้องการ

หรือไม่ หรือว่าไม่เพียงพอ ซ้ำซาก หรือขัดแย้ง

วาดรูป ตั้งข้อสังเกตที่เห็นสมควร แยกเงื่อนไขออก

เป็นข้อย่อยๆ ท่านเขียนออกมาได้บ้างหรือไม่

## ขั้นที่ 2

หาความสัมพันธ์ระหว่าง  
ข้อมูลที่กำหนดและสิ่งที่  
ต้องหาอาจจะลองปัญหาที่  
คล้ายๆกันถ้ายังหาความ  
สัมพันธ์ไม่พบ ท้ายที่สุด  
ควรจะหาแผนที่จะแก้ปัญหา

## คิดวางแผน

ท่านเคยเห็นปัญหานี้หรือไม่ หรือท่านเคยเห็นปัญหา  
ที่เหมือนกับปัญหาเหล่านี้ แต่มีข้อแตกต่างกันเล็กน้อย

### ท่านรู้จักปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้หรือไม่

ท่านรู้จักทฤษฎีที่อาจจะนำมาใช้เป็นประโยชน์บ้าง  
หรือไม่

จงมองดูสิ่งที่ต้องการหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่  
เคยทำมาแล้วที่มีสิ่งที่ต้องการหาที่เหมือนกันหรือ  
คล้ายกัน นี่คือนิยามที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของท่าน  
และท่านเคยแก้ได้แล้ว ท่านจะใช้มันได้หรือไม่ ท่าน  
จะใช้ผลของมันบ้างหรือไม่ ท่านจะใช้วิธีการของมัน  
ได้ไหมท่านควรจะนำส่วนต่างๆสำรองมาใช้เป็น  
ประโยชน์ได้บ้างไหม ท่านเขียนโจทย์ใหม่ได้ไหม ท่าน  
จะเขียนใหม่โดยที่ให้แตกต่างกันได้หรือไม่ กลับไปดู  
นิยามถ้าท่านไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ ลองแก้ไขปัญหา  
ที่มีความเกี่ยวข้องกันดูก่อน ท่านนึกถึงปัญหาที่  
เกี่ยวข้องที่ง่ายๆได้ไหม ปัญหาต่างๆไปละ ปัญหา  
พิเศษ ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ท่านแก้ปัญหานั้นได้บ้าง  
ตอนไหน มันเปลี่ยนไปอย่างไร ท่านสรุปอะไรที่เป็น  
ประโยชน์จากสิ่งที่กำหนดได้บ้าง ท่านคิดถึงข้อมูล  
ที่เหมาะสมอื่นๆ ที่จะนำมาหาสิ่งที่ต้องการได้บ้างหรือไม่  
ท่านสามารถเปลี่ยนสิ่งที่ต้องการหา ข้อมูล หรือทั้ง  
สองอย่างถ้าจำเป็นได้ไหมเพื่อว่าสิ่งที่ต้องการใหม่ หรือ  
ข้อมูลใหม่จะได้ใกล้เคียงกันมากขึ้น ท่านได้ใช้ข้อมูล  
หมดหรือไม่ท่านใช้เงื่อนไขทั้งหมดไหม ท่านได้นำ  
ข้อสังเกตที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับโจทย์มาพิจารณา  
หรือไม่

## ขั้นที่ 3

ดำเนินไปตามแผนของท่าน

## ดำเนินไปตามแผน

ทำตามแผนแก้ปัญหานั้น ตรวจสอบแต่ละขั้น  
ท่านเห็นชัดเจนหรือไม่ว่าขั้นตอนถูกต้อง ท่าน  
พิสูจน์ได้หรือไม่ว่ามันถูกต้อง

#### ขั้นที่ 4

ตรวจสอบคำตอบที่ได้

#### ตรวจสอบ

ท่านตรวจสอบผลที่ได้ได้หรือไม่ ท่านตรวจสอบข้อโต้แย้งได้ไหม ท่านหาคำตอบได้หลายวิธีไหม ท่านมองเห็นทันทีหรือไม่ ท่านสามารถใช้ผลที่ได้ หรือวิธีการกับปัญหาอื่นๆบางข้อได้ไหม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 191-192) ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้ยังอาศัยทักษะอื่น ๆ ประกอบด้วย

**ขั้นที่ 1** ขั้นทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

**ขั้นที่ 2** ขั้นวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้อันมาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูป หรือแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูปหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดคะเนคำตอบประกอบด้วย ผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

**ขั้นที่ 3** ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

**ขั้นที่ 4** ขั้นตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (spatial sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

สำหรับงานวิจัยนี้จะยึดขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ที่ปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัต ตามแนวคิดของวิลสัน เฟอร์นันเดซ และฮาตาเวย์ ซึ่งมีวงจรของขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ดังภาพประกอบ 3 ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาสำหรับงานวิจัยนี้ได้รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาทั้งหมด ไม่ใช่แค่เพียงผลลัพธ์ที่เป็นคำตอบเท่านั้น

## 2.6 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ในด้านยุทธวิธีของการแก้ปัญหาได้มีผู้ที่เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้หลายท่านด้วยกัน ได้แก่

แคโรล กรีนส์และคณะ (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 134 – 135 ; อ้างอิงจาก Carole Greens and Others. : 1972. *Problem Solving in The Mathematics Laboratory*) ได้กล่าวถึงวิธีการในการแก้ปัญหาว่าอาจจะใช้กลวิธีหลายๆอย่าง จึงจะแก้ปัญหาได้ กลวิธีต่างๆ มีดังนี้

1. วิธีการคาดคะเนหรือเดาคำตอบไว้ล่วงหน้า ลองเดาดูเสียก่อนเพื่อจะได้หาสิ่งที่จะต้องอ้างอิงต่อไป

2. การทำให้เป็นอย่างง่าย ๆ มี 2 แบบ คือ

2.1 ทำโจทย์ให้เป็นกรณีที่ง่าย ๆ เท่าที่จะทำได้แล้วลองหารูปแบบและความสัมพันธ์เพื่อขยายไปเป็นโจทย์เดิมที่ซับซ้อนขึ้น

2.2 แยกแยะโจทย์เดิม วิเคราะห์ปัญหาย่อยๆ แล้วรวบรวมผลเข้าสู่ปัญหาเดิม

3. การทดลอง ใช้การทดลองเพื่อแก้ปัญหา เช่น การโยนลูกเต๋า การสร้างรูป การวัด การคำนวณ ฯลฯ คอยสังเกตดูว่าผลจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร เป็นการทดลองเพื่อเก็บข้อมูลพิจารณา

4. การสร้างแผนภาพ ช่วยทำให้ปัญหาเป็นรูปธรรมที่เห็นได้ชัดเจน ซึ่งทำให้มองเห็นแนวทางในการคิด ช่วยในการหาคำตอบได้

5. การทำตารางเก็บข้อมูลจากโจทย์ปัญหา การทำตารางจะช่วยให้มองเห็นข้อที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน เห็นรูปแบบได้ชัดเจน อันจะนำไปสู่การสรุปการแก้ปัญหาได้

6. การเขียนกราฟ กราฟเป็นสิ่งที่แทนข้อมูลต่างๆ ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล เห็นแนวทางของสิ่งที่น่าจะเป็นไปได้

เคนเนดี (Kennedy. 1984 : 82) ได้ให้ความคิดเห็นในเรื่องยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การหารูปแบบ

เป็นการจัดระบบของข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดและจัดเป็นรูปแบบทั่วไปในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจเป็นรูปแบบของจำนวนหรือรูปแบบของรูปเรขาคณิต เช่น การหารูปทั่วไปของจำนวนสามเหลี่ยม (Triangular Number)



#### 4. การสร้างตารางหรือกราฟ

การจัดข้อมูลลงในตารางเป็นการนำเสนอข้อมูลที่ง่ายและนำไปสู่การค้นพบรูปแบบและข้อชี้แนะอื่นๆ

#### 5. การเดาและตรวจสอบ

เป็นการหาคำตอบของปัญหาจากสามัญสำนึก ผู้แก้ปัญหาคาดเดาแล้วตรวจสอบถ้าไม่ได้คำตอบก็เปลี่ยนการเดาและตรวจสอบอีกครั้งจนกระทั่งได้คำตอบของปัญหา การเดาและการตรวจสอบเป็นวิธีการที่ง่าย แต่อาจใช้เวลามากกว่าวิธีอื่นๆ

#### 6. การแจกกรณีที่เป็นไปได้

เป็นการแจกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา ใช้ได้ดีในกรณีที่มีจำนวนที่เป็นไปได้ที่แน่นอน มักจะใช้ตารางช่วยในการแจกกรณี

7. เขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงสถานการณ์ของปัญหา มีเป้าหมาย 2 ประการ คือ เป็นการแสดงความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและเป็นการแสดงให้รู้ว่าต้องคิดคำนวณอย่างไรในการแก้ปัญหา นักเรียนที่เขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องแสดงว่าเข้าใจปัญหานั้นและนำไปสู่การดำเนินการหาคำตอบได้ถูกต้อง

#### 8. การดำเนินการแบบย้อนกลับ

ยุทธวิธีนี้เริ่มจากข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนสุดท้าย แล้วทำย้อนขั้นตอนกลับมาสู่ข้อความสำคัญที่กำหนดเริ่มต้น ใช้ได้ดีกับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายถึงขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ

#### 9. ระบุข้อมูลที่ต้องการและข้อมูลที่กำหนดให้

#### 10. การแบ่งเป็นปัญหาย่อยๆ หรือเปลี่ยนมุมมองของปัญหา

บางปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือมีหลายขั้นตอน เพื่อความสะดวกอาจแบ่งปัญหาให้เป็นปัญหาที่เล็กลงเพื่อง่ายต่อการหาคำตอบ แล้วนำผลการแก้ปัญหาย่อยๆ นี้ไปตอบปัญหาที่กำหนดหรือบางปัญหาอาจต้องใช้การคิดและเปลี่ยนมุมมองที่ต่างไปจากที่คุ้นเคยที่ต้องทำตามขั้นตอนที่ละขั้น

ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์ (2542 : 36 - 38) ได้เสนอยุทธวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. กำหนดคุณลักษณะของปัญหา (Characterize the problem) อะไรคือสิ่งที่กำหนด อะไรคือสิ่งที่ต้องการ อะไรขาดหายไป ท่านกำลังค้นหาอะไรอยู่ ข้อมูลที่จำเป็นกำหนดมาให้หรือไม่ จงดูตัวอย่างหลายๆ ข้อ มีกรณีพิเศษใดหรือไม่ที่กำหนดขอบข่ายของคำตอบที่เป็นไปได้ ท่านสามารถทำปัญหานั้นให้ง่ายลง โดยใช้ประโยชน์จากการสมมาตรหรือทำข้อความ "โดยไม่สูญเสียความเป็นกรณีทั่วไป" เพื่อย่อโจทย์ทั้งข้อให้เป็นกรณีเฉพาะได้หรือไม่

2. ท่านเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ (Have you seen this before?) หรือท่านเคยเห็นปัญหานี้ในรูปแบบที่แตกต่างไปเพียงเล็กน้อยไหม ถ้าเคย ท่านสามารถถ่ายทอดไปสู่ปัญหานี้แล้วใช้วิธีการบางตอนที่เคยแก้ปัญหามาใช้ได้หรือไม่ จงตั้งปัญหาที่คล้ายคลึงกันที่มีตัวแปรน้อยกว่าแล้วแก้ดูโดย "การคล้าย" เงื่อนไขในข้อหนึ่งหรือมากกว่านั้น ท่านสามารถเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับปัญหาเดิมบ้างหรือไม่

3. ค้นหารูปแบบ (Look for a pattern) โดยการพิจารณาลักษณะโดยภาพรวมของอนุกรม  $1 + 2 + \dots + 100$  นุ่มน้อย Frederick Gauss ก็สร้างรูปแบบนี้ได้ :  $1 + 100 = 2 + 99 = \dots = 101$  ความเข้าใจยังรู้นี้ได้นำไปสู่การสังเกตทันทีว่า ตัวเลขอีก 50 คู่ เช่นนี้ก็สามารรถสร้างขึ้นมาได้ โจทย์การหาผลบวกตั้งแต่ 1 ถึง 100 ก็กลายเป็นงานหาผลคูณอย่างง่าย,  $50 \times 101 = 5,050$

4. การทำให้ง่ายขึ้น (Simplification) บางครั้งความสัมพันธ์หรือรูปแบบง่ายๆ อาจถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบหรือนิพจน์ที่ "ยุ่งเหยิง" จงพยายามแทนค่ารูปที่ยุ่งเหยิงด้วยสัญลักษณ์ง่ายๆ แล้วค้นหาความสัมพันธ์ที่อยู่เบื้องหลัง การจัดพจน์ในนิพจน์ที่ซับซ้อนเสียใหม่อาจจะนำไปสู่ผลสำเร็จที่ปลายทางเดียวกัน

5. การลดลง (Reduction) ปัญหาของท่านสามารถแบ่งเป็นปัญหาย่อยๆ ที่จะแก้ได้ง่ายขึ้นหรือไม่

6. การทำย้อนกลับ (Work backwards) เมื่อท่านพยายามจะพิสูจน์ทฤษฎีบทที่ท่านทราบอยู่แล้วว่าเป็นจริง อาจจะง่ายขึ้นถ้าเริ่มต้นทำจากข้อสรุปขึ้นไปหาเหตุผล

7. จัดทำรายการ (Make a list) ถ้าท่านใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ มันอาจจะเป็นไปได้ที่จะจัดทำรายการทั้งหมดของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทุกชั้นของกระบวนการบางอย่าง ถ้าท่านสนใจในผลลัพธ์ใดโดยเฉพาะของกระบวนการนั้น มันก็ควรจะรวมอยู่ในรายการทั้งหมดนั้น

8. สถานการณ์จำลอง (Simulation and modeling) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์อาจสร้างได้โดยการเลียนแบบกระบวนการที่ซับซ้อนในคณิตศาสตร์หรือในโลกแห่งความจริงนั้น ถ้าผลที่ได้รับโดยใช้สถานการณ์จำลองถูกต้องแม่นยำแล้ว สถานการณ์จำลองนั้นคือความสำเร็จ

9. ตรรกศาสตร์ทางการ (Formal Logic) อุปนัยทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในคณิตศาสตร์หลายสาขา เช่นเดียวกับเทคนิคที่เรียกว่า การพิสูจน์โดยอ้อม (Indirect prove) ซึ่งเป็นที่รู้กันว่าเป็นการพิสูจน์แบบ Contrapositive ด้วย

10. คำตอบของท่านมีความหมายหรือไม่ ตรวจสอบคำตอบของท่านโดยใช้สามัญสำนึกและการให้เหตุผลแบบมีทางเลือก

11. ข้อสุดท้าย เมื่อใดก็ตามที่ท่านพยายามจะแก้ปัญหาก็ค้นหารู้อย่างไรก็ตาม วิธีเพื่อเป็นตัวแทนลักษณะของปัญหา จงสร้างรูปและระบุชื่อประกอบ จัดทำรายการคุณลักษณะ เขียนรายการแสดงความสัมพันธ์ เป็นต้น ยิ่งท่านมีวิธีแทนปัญหาได้มากเท่าใด ก็ยิ่งมีแนวโน้มที่ท่านจะค้นพบความสัมพันธ์ที่แอบแฝงอยู่ ซึ่งจะเป็นกุญแจไขไปสู่คำตอบได้มากเท่านั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 191-195) ได้เสนอยุทธวิธี การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ / กระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนต้องให้โอกาส ผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำทนายให้ อยากคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยอาจ เริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน . ต่อจากนั้นจึงเพิ่ม สถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูงผู้สอนควร เพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ ฝึกคิดด้วย การจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนรู้อย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยกำหนดประเด็นคำถามนำให้คิดและหาคำตอบเป็นลำดับ เรื่อยไปจนผู้เรียนหาคำตอบได้ หลังจากนั้นให้ปัญหาต่อ ๆ ไป ผู้สอนจึงค่อย ๆ ลดประเด็น คำถามลงไปจนสุดท้ายเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้วก็ไม่จำเป็นต้องให้ ประเด็นคำถามชี้แนะก็ได้

ในการจัดให้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนนั้น เมื่อผู้เรียนเข้าใจ กระบวนการแล้ว การพัฒนาให้มีทักษะ ผู้สอนควรเน้นฝึกการวิเคราะห์แนวคิดอย่างหลากหลาย ในชั้นวางแผนแก้ปัญหาให้มาก เพราะเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและยากสำหรับผู้เรียน

### ตัวอย่างการแก้ปัญหา

กำหนดสถานการณ์ปัญหา “ไก่กับกระต่าย” ดังนี้

พ่อของนิตยาเลี้ยงไก่กับกระต่ายไว้จำนวนหนึ่ง ปกติพ่อจะแยกเลี้ยงไก่ไว้ในเล้า และ เลี้ยงกระต่ายไว้ในกรง วันหนึ่งพ่อปล่อยให้ไก่กับกระต่ายออกมาวิ่งเล่นในทุ่งหญ้าหลังบ้าน นิตยาออกมาเดินเล่นเห็นเข้าจึงไปถามพ่อ

นิตยา : คุณพ่อเลี้ยงไก่กับกระต่ายไว้ย้อยละกี่ตัว

พ่อ : ถ้าลูกอยากรู้ต้องหาคำตอบเองนะ พ่อรู้ว่านับไก่กับกระต่ายรวมกันได้ 30 ตัว ถ้านับขาไก่กับกระต่ายรวมกัน จะได้ 86 ขา

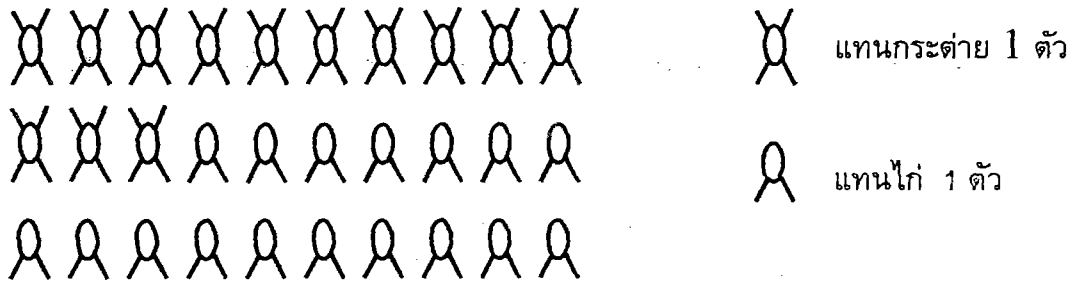
นิตยา : ไม่ยากเลยคะคุณพ่อ หนูหาคำตอบได้

ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนแต่ละคนหาคำตอบด้วยแนวคิดของตัวเอง หรืออาจจัดเป็นกิจกรรม กลุ่มให้ผู้เรียนช่วยกันคิดหาคำตอบก็ได้ ซึ่งปัญหานี้ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้โดยใช้วิธี ต่างกัน เช่น



วิธีที่ 1 : ใช้แผนภาพ

- 1) เริ่มด้วยการวาดภาพ 30 ภาพ แทนตัวของสัตว์ทั้งหมด
- 2) สมมติว่าสัตว์ทุกตัวเป็นไก่โดยเขียนขาของทุกตัวเป็น 2 ขา แล้ววาดขาเพิ่มไปที่รูปแทนกระต่ายจนจำนวนขาครบตามที่กำหนด



คำตอบคือ มีกระต่าย 13 ตัว และไก่ 17 ตัว

วิธีที่ 2 : ใช้ตารางช่วยในการวิเคราะห์

- 1) กำหนดจำนวนไก่ และกระต่ายรวมกันเป็น 30 ตัว
- 2) ค่อยๆ ลดหรือเพิ่มจำนวนตัวให้สอดคล้องกับจำนวนขาตามที่กำหนด

จำนวนกระต่าย (ตัว)	จำนวนขาของกระต่าย	จำนวนไก่ (ตัว)	จำนวนขาของไก่	จำนวนขารวมทั้งหมด
1	4	29	58	<del>62</del>
5	20	25	50	70
10	40	20	40	80
11	44	19	38	82
12	48	18	36	84
<b>13</b>	52	<b>17</b>	34	<b>86</b>

คำตอบคือ มีกระต่าย 13 ตัว และไก่ 17 ตัว

จำนวนขาเท่ากับที่โจทย์กำหนด

จะสังเกตเห็นว่า ตามวิธีที่ 2 ผู้เรียนเริ่มด้วยการจับคู่กระต่าย 1 ตัว และไก่ 29 ตัวก่อน แล้วหาจำนวนขาของสัตว์ทั้งหมด สังเกตผลลัพธ์ ใช้ทักษะการคาดเดา และการวิเคราะห์คำตอบโดยข้ามขั้นตอนบางขั้นตอน จนกระทั่งได้คำตอบตามต้องการ

วิธีที่ 3 : ใช้สมการ

สมมติให้มีไก่อยู่  $x$  ตัว

จะมีกระต่าย  $30 - x$  ตัว

จะได้จำนวนขาของไก่  $2x$  ขา

และจำนวนขาของกระต่าย  $4(30 - x)$  ขา

ปัญหาได้กำหนดจำนวนขาของไก่และกระต่ายรวมกัน 86 ขา

เขียนสมการและแก้สมการดังนี้

$$2x + 4(30 - x) = 86$$

$$2x + 120 - 4x = 86$$

$$-2x = 86 - 120$$

$$x = -34 / -2$$

$$x = 17$$

คำตอบคือ มีไก่ 17 ตัว และกระต่าย 13 ตัว

จากสถานการณ์ปัญหา "ไก่กับกระต่าย" ที่ให้เป็นตัวอย่างข้างต้นนี้ ผู้เรียนแสดงแนวคิดที่แตกต่างจากนี้ได้อีก ผู้สอนจะต้องใช้ดุลพินิจพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้แสดงแนวคิด โดยกล่าวชมเชยส่งเสริมแนวคิดนั้น ซึ่งข้อบกพร่อง ตลอดจนอธิบายและให้ความรู้เพิ่มเติม

ขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งที่ผู้สอนจะต้องเน้นอยู่เสมอคือ ขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบที่ต้องคำนวณจำนวนขาของไก่และขาของกระต่ายจากจำนวนตัวที่ผู้เรียนหาได้ว่าสอดคล้องกับที่โจทย์หรือปัญหาคำหนดให้หรือไม่ ดังนี้

ไก่ 17 ตัว มี 34 ขา , กระต่าย 13 ตัว มี 52 ขา

รวมจำนวนตัวได้ 30 ตัว และจำนวนขา รวมกันได้ 86 ขา ซึ่งสอดคล้องกับข้อกำหนดของปัญหา

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM.2000) ได้เสนอยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

วิธีการแก้ปัญหามีความน่าสนใจในเรื่องกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการพัฒนาวิธีการแก้ไขสิ่งที่ไม่รู้ ดังนั้นนักแก้ปัญหาที่ดีจะต้องมี "กระบวนการทางคณิตศาสตร์" ซึ่งจะต้องวิเคราะห์สถานการณ์ด้วยความระมัดระวังในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ และใช้คุณสมบัติที่เหมาะสมในการกำหนดปัญหาบนสถานการณ์พื้นฐานที่เขพบ ตัวอย่างเช่น เด็กน้อยคนหนึ่งรู้สึกประหลาดใจเมื่อเขาคิดว่า จะต้องใช้เวลานานเท่าไรในการนับเลขจากหนึ่งถึงล้าน

การให้ปัญหาที่ดีเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกจะทำให้ความรู้ของเขามั่นคงและเพิ่มพูนโดยจะกระตุ้นให้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ซึ่งความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ทั้งหลายนั้นสามารถที่จะเกิดขึ้นได้โดยผ่านทางปัญหาพื้นฐานและจากมวลประสบการณ์ชีวิตของนักเรียน

หรือเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสนใจที่จะหาสูตรทำพังก์ชัน (punch) ซึ่งมีส่วนผสมระหว่างน้ำกับน้ำตาลไม้ เพื่อให้มีรสผลไม้มากขึ้น ซึ่งนักเรียนพยายามคิดวิธีที่แตกต่างกัน ถึงตอนนี้ครูควรช่วยให้นักเรียนเกิดการใช้ทักษะสัมพันธ์ร่วมกับการกระทำดังนี้เป็นความสำคัญอันดับแรกที่จะนำไปสู่ความคิดรวบยอดที่สูงขึ้นไป

นักเรียนต้องการที่จะพัฒนากรอบของยุทธวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจใช้แผนภาพสังเกตหาแบบรูป หรือพยายามหาความหมายพิเศษ หรือเลือกใช้การตรวจสอบ ยุทธวิธีเหล่านี้ต้องการการชี้แนะอย่างยิ่ง เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาควรต้องมีความสอดคล้องกับหลักสูตรด้วย ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน ที่จะตรวจสอบและปรับปรุงยุทธวิธี ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

การสอนของครูมีบทบาทที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนครูต้องเลือกปัญหาที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทักษะการ สถานการณ์แวดล้อมที่จะช่วยส่งเสริม ให้นักเรียนได้สำรวจ ลองผิดลองถูก แบ่งปันความล้มเหลว และความสำเร็จร่วมกัน ซึ่งครู ควรใช้คำถามนำเรื่อยไป ดังนั้นภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความเชื่อมั่นและต้องการที่จะสำรวจปัญหาต่างๆ สามารถพิจารณาและตัดสินใจภายใต้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาของตนเองได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ยุทธวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งนับว่ามี ความสำคัญ ต้องฝึกให้ผู้เรียนรู้จักขั้นตอนการแก้ปัญหา รู้จักเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมกับ ปัญหา นอกจากจะส่งผลให้แก้ปัญหาได้แล้วยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพแก่ผู้เรียนในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ง่ายและสั้นอีกด้วย

## 2.7 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

วิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้อย่างไรนั้น มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านให้ทัศนะไว้พอสรุปได้ ดังนี้

บาร์เน็ต (Barnett. 1975) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์พัฒนาได้โดยการเรียนการเรียนเกี่ยวกับภาษา (Linguistic) การคิดคำนวณ (Computation) การดำเนินการ (Operation) และกระบวนการปฏิบัติ (Procedural) โดยตรง

กาเย่ (Gagne .1985 :186 - 187) กล่าวถึงสาระสำคัญของความสามารถในการ แก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) หมายถึง ความสามารถในการนำ กฎ สูตร ความคิดรวบยอดและ/หรือหลักการทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทักษะทางปัญญาจะเป็นความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มาก่อน

2. ลักษณะของปัญหา (Problem Schemata) หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับ

การแก้ปัญหาซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่กำหนดให้ได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ คำศัพท์และวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่างๆ

3. การวางแผนหาคำตอบ (Planning Strategies) หมายถึง ความสามารถในการตรวจย้อนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาลดลดกระบวนการ

พรรรณี ช. เจนจิต (2528 : 218 - 219) ได้กล่าวถึงแนวคิดทางจิตวิทยาในการเรียนแบบแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

1. ความคิดของกลุ่ม "S - R" ในการเรียนให้แก้ปัญหาเนื่องจากกลุ่มนี้มองธรรมชาติของมนุษย์ว่า มนุษย์เรียนรู้จากการถ่ายทอดและบอกเล่า ดังนั้นในการฝึกให้คนแก้ปัญหาจะต้องมีการฝึกหัดให้ทำซ้ำๆ และมีการให้รางวัล เด็กจะต้องได้รับการช่วยเหลือให้มองเห็นความแตกต่าง รู้จักจำแนกแยกแยะ ครูจะต้องดูว่าในการแก้ปัญหานั้น จะต้องใช้ทักษะใดบ้าง และเด็กจะได้รับการฝึกหัดให้ใช้ทักษะนั้นๆ ในการเรียนแต่ละอย่าง เด็กจะต้องได้รับข้อคิดเห็นย้อนกลับ (Feedback) เพื่อให้ทราบผลการเรียนว่าดีขึ้นหรือยังมีข้อบกพร่อง ดังนั้นความคิดเห็นของกลุ่มนี้ในการเรียนให้เด็กรู้จักแก้ปัญหา ต้องมีการฝึกทำแบบฝึกหัดจนเด็กสามารถทำได้และถ่ายโยงการเรียนรู้ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

2. ความคิดเห็นของกลุ่ม "cognitive - field" ในการเรียนให้แก้ปัญหาเนื่องจากกลุ่มนี้มองธรรมชาติของมนุษย์ว่า "Active" หรือ "Interactive" ดังนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือกระทำเอง จึงใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยตนเองการกระตุ้นโดยการใช้คำถามหรือใช้ข้อความที่มีลักษณะเร้าความสนใจเด็ก จากนั้นกระตุ้นให้เด็กแสวงหาคำตอบ โดยครูแนะแหล่งข้อมูลให้หรืออาจใช้ คำถามประเภท 20 คำถาม โดยครูจะตอบเพียง ใช่หรือไม่ใช่ จะช่วยให้เด็กมีประสบการณ์ในการเก็บข้อมูล สำรวจ ทดลองและเกิดความมั่นใจในตนเอง กระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้ต่อไป

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคือความสามารถในการคิด ซึ่งขึ้นอยู่กับสติปัญญา ความพร้อม ประสบการณ์ การจัดระเบียบข้อมูลและวางแผนงาน จะช่วยพัฒนาให้เด็กมีประสบการณ์เพื่อนำหลักการไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

## 2.8 ทักษะและเทคนิคการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

คิลแพทริก (Kilpatrick, 1985 : 1 - 15) สรุปว่าวิธีการเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ใช้กันมากมี 5 เทคนิควิธีผสมผสานกัน ได้แก่

1. ออสโมซิส (Osmosis) สอนการแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนได้อยู่ในสิ่งแวดล้อมของปัญหาส่งเสริมให้เด็กทำการแก้ปัญหาโดยจัดบรรยากาศแห่งการสนับสนุนไว้ความกดดันในเรื่องเวลา กลัวความล้มเหลวหรือความกดดันอื่นๆ นักเรียนจะเรียนรู้เทคนิควิธีการแก้ปัญหาได้เอง

2. การจดจำ (Memorization) ครูสอนขั้นตอนการหาคำตอบให้แก้ปัญหาคำหนดและให้เด็กจดจำวิธีทำ เทคนิควิธีนี้ลดระดับของปัญหาเป็นเพียงแบบฝึกหัดและไม่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้การแก้ปัญหาชุดอื่นๆ ได้ เทคนิคการจดจำที่นักเรียนใช้กันบ่อยๆก็คือ การจดจำวิธีการ

แก้ปัญห 4 ขั้นตอน ของโพลยา (Polya's Four-Phase Approach) คือขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) วางแผน (Devising a Plan) ดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) และตรวจสอบ (Looking Back)

3. การเลียนแบบ (Imitation) วิธีนี้ครูจะให้นักเรียนวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคำตอบ (Problem Solution) ของตนกับของผู้เฉลยปัญหา ซึ่งถือว่าเป็นแม่แบบที่ผู้อื่นทำไว้เป็นต้นแบบเช่นของผู้แต่งตำราเล่มที่นักเรียนใช้อยู่ เพื่อจะได้เลียนแบบวิธีการแก้ปัญหานั้นตามแม่แบบ

4. การร่วมมือกับเพื่อน (Co-operation) วิธีการนี้ครูจะส่งเสริมให้นักเรียนร่วมแก้ปัญห โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยเพื่อจะได้ช่วยกันคิดและค้นหาวิธีการหาคำตอบของปัญหา วิธีการนี้ทำให้นักเรียนสามารถประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหได้ ซึ่งถ้านักเรียนคิดและทำคนเดียวอาจยากเกินไปและอาจยากเกินความสามารถ

5. วิธีการสะท้อนความคิด หรือประเมินความคิด (Reflection) พาเพิท (Kilpatrick. 1985 : 1 - 15 ; citing Papert.n.d.) เชื่อว่าเด็กเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงและโดยการประเมินความคิดของตนเองออกมา การใช้วิธีนี้ครูจะส่งเสริมให้เด็กทำบันทึก (Journal) เกี่ยวกับกิจกรรมการแก้ปัญหของตนซึ่งรวมทั้งตัวปัญหา วิธีการแก้ปัญหและคำตอบของปัญหาและการตรวจสอบปัญหาวิธีการและผลลัพธ์

สุลัดดา ลอยฟ้า และคณะ (2530 : 13 - 15) กล่าวถึงทักษะที่ต้องนำมาใช้ในวิธีการเรียนแบบแก้ปัญห คือ

1. ทักษะการเขียนประโยคสัญลักษณ์ ครูจะต้องสอนให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนข้อความที่เป็นคำพูดให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้

2. ทักษะการคิดคำนวณ เป็นทักษะที่จำเป็นหลังจากเปลี่ยนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์

3. ทักษะการเขียนภาพ หรือวาดภาพแทนโจทย์ปัญหา ปัญหาหลายปัญหาจะชัดเจนและเข้าใจง่ายขึ้น ถ้าวาดภาพหรือเขียนแผนภาพประกอบ ทักษะการเขียนภาพหรือวาดภาพแทนปัญหาถือว่าเป็นทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญห

4. ทักษะการใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์มาช่วยแก้ปัญห

5. ทักษะการพิจารณาข้อมูลหรือส่วนที่จำเป็นเพิ่มเติม ในการแก้ปัญหามีหลายกรณีที่เกี่ยวข้องหรือข้อมูลที่กำหนดให้ในสถานการณ์ของปัญหายังไม่เพียงพอที่จะหาคำตอบได้ นักเรียนควรจะมีประสบการณ์ในการพิจารณาข้อมูลหรือเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการหาคำตอบที่ขาดหายไป

6. ทักษะการพิจารณาข้อมูลหรือส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องสำหรับการหาคำตอบ

7. ทักษะการประมาณค่าผลลัพธ์หรือคำตอบ การประมาณค่าเป็นทักษะที่สำคัญมากที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มีหลายสถานการณ์ที่จำเป็นต้องหาคำตอบอย่างรวดเร็ว

นอกจากนี้ถ้านักเรียนมีทักษะในการประมาณค่าจะช่วยนักเรียนพิจารณาคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาว่าเป็นคำตอบที่เป็นไปได้และสมเหตุสมผล

8. ทักษะการสร้างปัญหา นักคณิตศาสตร์หลายท่านเชื่อว่า ถ้านักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนได้ดีขึ้น เพราะนักเรียนจะเข้าใจปัญหาและโครงสร้างปัญหาได้ดีกว่า

9. ทักษะการอ่านแผนภูมิ การเสนอข่าวสารข้อมูลที่จำเป็นในชีวิตประจำวันทุกวันนี้ ส่วนมากมักจะพบเสมอในแผนภูมิหรือแผนภาพต่างๆ จึงจำเป็นที่นักเรียนจะต้องมีทักษะในการอ่าน เพื่อจะเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

10. ทักษะการเขียนผังงาน (Flow Charts) เป็นทักษะที่ถือว่าสำคัญสำหรับสังคมปัจจุบัน

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนแก้ปัญหา ครูต้องคอยสอนชี้แนะให้นักเรียนเกิดทักษะและรู้จักนำเทคนิคไปใช้ให้เหมาะสมกับปัญหา ที่สำคัญควรเป็นขั้นตอนไปตามลำดับ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเหตุผล จากนั้นครูกับนักเรียนจึงช่วยกันสรุปเป็นหลักเกณฑ์

## 2.9 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา

### บทบาทของครู

สโตซีและโกรฟ (Schoenfeld. 1989 : 83 - 103 ; citing Stacey and Groves.n.d.) ได้สรุปบทบาทของครูในการเรียนแก้ปัญหาว่า

1. ช่วยให้นักเรียนยอมรับความท้าทายที่ว่า "ปัญหาจะไม่ใช้ปัญหาจนกว่าเขาต้องการจะแก้มัน"

2. สร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการแก้ปัญหา กล่าวคือ บรรยากาศที่เด็กพร้อมจะแก้ปัญหาก็ไม่คุ้นเคยและไม่ตกอยู่ในความกลัวเมื่อติดขัดขณะกำลังทำ

3. ให้เด็กได้ทำงานในแนวทางของตนเองเพื่อหาคำตอบและครูจะช่วยเมื่อจำเป็น แต่ไม่ใช่ด้วยการบอกคำตอบ

4. ให้สอนการทำงาน เช่น ให้เด็กคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ทำ สิ่งที่อยู่รอบๆ หรือเขียนออกมาเพื่อให้เด็กเข้าใจกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

5. อภิปรายกับเด็กเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กได้สะสมศัพท์ที่จะต้องใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป เด็กจะเรียนรู้มากขึ้น ถ้าครูเบนความสนใจของเขาไปสู่ทฤษฎีหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

อาภา ถนัดช่วง (2534 : 23) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

1. ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้การเรียนรู้ให้เด็กมีอิสระ กล้าคิด กล้าแสดงออก เพราะการคิดหรือกล้าแสดงออกเหล่านี้ จะช่วยให้ครูรู้จักนักเรียนดียิ่งขึ้น ทั้งในแง่ของสติปัญญา และอารมณ์หรืออุปมาทางจิตต่าง ๆ ซึ่งครูควรวางวิธีส่งเสริมและช่วยเหลือให้เหมาะสมต่อไป
2. การให้เด็กคิดและแก้ปัญหาได้อย่างฉลาดนั้น จะต้องอาศัยสิ่งเร้าหรือการกระตุ้นที่ดี คือ มีการเสนอปัญหาหรือประเด็นให้คิดที่ท้าทายน่าสนใจและเหมาะสมกับวัยของเด็ก
3. ครูอาจให้ความรู้ในรูปของข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาหาทางเลือกได้แต่ในขั้นตัดสินใจครูควรให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง แม้การตัดสินใจนั้นจะผิดพลาดครูก็ควรจะให้เด็กได้เรียนรู้ในความผิดพลาดเหล่านั้นด้วยตนเอง เพื่อที่จะให้เด็กได้รับผิดชอบตนเองและรู้จักควบคุมตนเองต่อไป

#### บทบาทของผู้แก้ปัญหา

ซูยแดม (Suydam. 1980 : 36) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักแก้ปัญหาที่ดีไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. มีความสามารถในการเข้าใจในความคิดรวบยอด (Concepts) และข้อความทางคณิตศาสตร์
2. มีความสามารถในการแยกแยะความคล้ายคลึงกันหรือความแตกต่างกัน
3. มีความสามารถในการเลือกใช้ข้อมูลและวิธีการที่ถูกต้อง
4. มีความสามารถแยกแยะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง
5. มีความสามารถในการวิเคราะห์และประมาณค่า
6. มีความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์และตีความหมายของข้อเท็จจริงเชิงปริมาณ
7. มีความสามารถในการกล่าวถึงส่วนสำคัญของตัวอย่างที่กำหนดให้
8. มีความสามารถในการเปลี่ยนวิธีการคิดได้อย่างถูกต้อง
9. มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงและมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น
10. มีความวิตกกังวลต่ำ

สุลัดดา ลอยฟ้า และคณะ (2530 : 12 - 13) ได้เสนอแนะบทบาทของผู้แก้ปัญหาควรมีลักษณะดังนี้

1. สังเกตและวิเคราะห์สถานการณ์ว่าอะไรคือปัญหา
2. พิจารณาและทำปัญหาให้ง่ายในการแก้ปัญหา เช่น ตัดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกเขียนภาพหรือวาดภาพประกอบ
3. เปลี่ยนให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
4. คิดคำนวณหาผลลัพธ์หรือคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์
5. นำผลลัพธ์ไปตอบปัญหา แปลความหมายของผลลัพธ์ไปสู่ปัญหา
6. นำปัญหาที่แก้ได้ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

ยุพิน พิพิธกุล (2539 : 87) ได้กล่าวสรุปพื้นฐานความรู้ของผู้แก้ปัญหาว่า

1. ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาอย่างถ่องแท้
2. ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจข้อสรุปทั้งหลายอย่างถูกต้อง
3. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่าน การตีความ การขยายความ
4. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการแปลข้อความ เป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ
5. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์ ความเกี่ยวข้องระหว่างประสบการณ์

เก่ากับข้อมูลที่มีอยู่ใหม่

6. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการจัดข้อมูล จัดลำดับตามขั้นตอน วิเคราะห์หารูปแบบเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า บทบาทของครูมีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนให้ดีขึ้น โดยอาจจะมีการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถต่างๆ ได้แก่ ความสามารถในการอ่านและทำความเข้าใจปัญหา ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

## 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### งานวิจัยต่างประเทศ

ยูเล็ป (Ulep. 1990 : 105 - A) ได้ศึกษากลยุทธ์ 2 วิธี ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยที่จุดประสงค์ของการศึกษาคือ ชี้นำและเปรียบเทียบกลยุทธ์ที่ใช้แก้ปัญหา 2 วิธีของครูคณิตศาสตร์ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นครูที่มีลักษณะเป็น non - Formal probability กลุ่มที่ 2 เป็นครูที่มีลักษณะ Formal probability โดยสร้างปัญหาขึ้นมา 12 ปัญหา ให้ทั้ง 2 กลุ่ม โดยที่ทุกปัญหาเคยมีการค้นคว้ามาแล้ว แต่ในการทดลองครั้งนี้จะให้มีการถามและให้ตอบตั้งๆ การประชุมร่วมกันของแต่ละกลุ่มจะถูกอัดเสียงและวิดีโอ

จากการทดลองพบว่า มีการใช้กลยุทธ์ง่ายๆ เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์ จะรู้ด้วยสัญชาตญาณเป็นไปโดยอัตโนมัติ

เคลลี (Kelley. 1993 : 1713 - A) ได้ศึกษายุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในวิชาพีชคณิตโดยที่นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์มักจะมีข้อผิดพลาดเกี่ยวกับความแม่นยำในการนับและการคำนวณตลอดจนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การเรียนรู้สามารถทำให้ความผิดพลาดทางระบบส่วนบุคคลถูกเปิดเผยออกมา

การศึกษาเหล่านี้จะทำให้รู้ข้อผิดพลาดของการทำการบ้านและสามารถบอกข้อผิดพลาดได้อย่างไรก็ดีการเข้าใจและศึกษาข้อผิดพลาดเหล่านี้จำเป็นต้องค้นหาว่านักเรียนเข้าใจอะไรบ้างเกี่ยวกับการเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง แต่ละหัวข้อและพวกเขากำลังคิดอะไรเกี่ยวกับความผิดพลาดที่พวกเขาทำออกมา จุดประสงค์ของการศึกษาก็คือ การเปิดเผยว่า นักเรียนค้นหาอะไรในความ



ยากเกี่ยวกับลำดับของพีชคณิตเพื่อที่จะทำให้ความเข้าใจผิดพลาดของพวกเขาในบทเรียน  
กระจ่างขึ้น

การศึกษาครั้งนี้สามารถตรวจสอบคุณลักษณะในการแก้ปัญหาพีชคณิตของนักเรียน 9  
คน ในชั้นปีที่ 2 โดยที่นักเรียนแต่ละคนจะถูกสังเกตในช่วงที่เรียนหัวข้อพีชคณิต เพื่อให้  
ทราบข้อผิดพลาดพื้นฐานที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหามากกว่าความยากของเรื่องในหัวข้อนั้น  
ลักษณะของการเรียน คือ การประชุมแก้ไขปัญหาซึ่งประกอบไปด้วยการช่วยเหลือนักเรียน การ  
ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ทบทวนบทเรียน ทบทวนบททดสอบ การซักถามและการตอบ  
คำถามของนักเรียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

ผลจากการสังเกตการแก้ปัญหาพีชคณิตของนักเรียนครั้งนี้พบว่ามีข้อจำกัดหรืออุปสรรค  
นักเรียนส่วนใหญ่ที่มีส่วนร่วมในการศึกษาครั้งนี้มีทักษะในการแก้ปัญหาย่างเพียงพอแต่ทักษะ  
เหล่านี้ถูกปิดเอาไว้โดยทักษะพื้นฐานที่ไม่เพียงพอของนักเรียน ความจริงความผิดพลาดจำนวน  
หนึ่งเป็นผลมาจากความพยายามที่จะทำให้ขบวนการแก้ปัญหาต่อเนื่อง ข้อบกพร่องของหัวข้อ  
หลักซึ่งเสียหายมากที่สุดในการแก้ปัญหาก็คือ จำนวนสัญลักษณ์เศษส่วนและคุณสมบัติพิเศษ  
ของ "0"

ทูกอร์ (Tougaw. 1994 : 2934 - A) ได้ศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนโดยใช้การ  
แก้ปัญหาที่เป็นแบบเปิดกว้าง (Open approach) ในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยศึกษาถึง  
พฤติกรรมการแก้ปัญหาและเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาโดยการ  
แก้ปัญหาแบบเปิดกว้าง หมายถึง การสร้างข้อคาดเดา การสืบค้น การค้นพบ การอภิปราย การ  
พิสูจน์และการหารูปทั่วไป ในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์นักเรียนต้องใช้ความรู้ ทักษะ  
กระบวนการคิดและเจตคติทางบวกเป็นพื้นฐาน ผลการทดลองพบว่านักเรียนที่ผ่านการเรียน  
โดยใช้การแก้ปัญหาแบบเปิดกว้าง มีเจตคติทางบวกต่อการเรียนและเพศไม่มีความแตกต่างต่อ  
พฤติกรรมในการแก้ปัญหา

ฮอร์นันเดซ การ์ดูโน (Hernandez Garduno. 1998 : 3053 - A) ได้ศึกษาผลกระทบ  
ของการเรียนวิธีแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถส่วนตัวทางคณิตศาสตร์และองค์  
ความรู้ทั้งหมด งานวิจัยนี้ได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบสอบก่อนทดลอง สอบหลังทดลอง มี  
กลุ่มควบคุม โดยเลือกนักเรียนอย่างสุ่ม เข้าเป็นกลุ่มควบคุมกลุ่มหนึ่งในระหว่างการเรียนรู้พิเศษ  
ภาคฤดูร้อน นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม จะต้องเรียนวิชาสถิติและความน่าจะเป็นโดยวิธีการแก้ปัญหา  
ทางคณิตศาสตร์แบบเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม จะใช้วิธีการเรียนด้วย  
เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันโดยกลุ่มทดลองแรกจะจัดให้นักเรียน ชาย - หญิง เรียนร่วมกัน ส่วน  
กลุ่มทดลองที่สองจะแยกนักเรียนชาย - หญิงออกจากกัน สำหรับกลุ่มควบคุมจะใช้วิธีสอน  
แบบเรียนรวมทั้งกลุ่มซึ่งเน้นการแข่งขันและผลการเรียนของแต่ละคน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
สถิติและความน่าจะเป็น ความสามารถส่วนตัวและเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จะได้รับการ

ประเมินทั้งก่อนและหลังการทดลองข้อมูลที่ได้รับการประเมินตัวแปรทั้ง 3 นี้ จะถูกวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วมและการวิเคราะห์ฟังก์ชันแบบแยกส่วน ส่วนการประเมินองค์ความรู้ทั้งหมดของนักเรียนจะกระทำโดยกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา แม้ว่าในทางทฤษฎีจะเสนอแนะว่าเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (โดยเฉพาะในกลุ่มที่เป็นเพศเดียวกัน) จะเป็นวิธีการเรียนที่เป็นประโยชน์มากสำหรับนักเรียนหญิง แต่ผลการวิจัยพบว่า ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือความสามารถส่วนตัวไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนชาย - หญิง ในกลุ่มควบคุมผู้ที่มีคะแนนสูงสุด ได้แสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจในองค์ความรู้ทั้งหมดดีกว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม นักเรียนชาย - หญิงในกลุ่มควบคุมผู้ที่มีคะแนนต่ำได้แสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจในองค์ความรู้ทั้งหมดน้อยกว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

#### งานวิจัยในประเทศ

เฉลิมศักดิ์ ภูมิ (2538 : 69) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการเรียนโดยเน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการเรียนโดยเน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนที่ได้รับการเรียนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรุณี ระย้าแก้ว (2539 : 88) ได้ทำการศึกษาพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิดแบบฮิวริสติกในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ อัตราส่วน ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกระทุ่ววิทยา จังหวัดภูเก็ต ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนที่เน้นทักษะการคิดแบบฮิวริสติกกับนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีสอนตามปกติในเรื่องโจทย์สมการ โจทย์อัตราส่วน โจทย์ร้อยละ และรวมเรื่องโจทย์สมการ โจทย์อัตราส่วน โจทย์ร้อยละ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีสอนที่เน้นทักษะการคิดแบบฮิวริสติก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งวิธีสอนและระดับความสามารถอย่างมีนัยสำคัญและจากงานวิจัยนี้ยังพบอีกว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีสอนที่เน้นทักษะการคิดแบบฮิวริสติกกับนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีสอนตามปกติในเรื่องโจทย์สมการ โจทย์อัตราส่วน โจทย์ร้อยละและรวมเรื่องโจทย์สมการ โจทย์อัตราส่วน โจทย์ร้อยละแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีสอนที่เน้นทักษะการคิดแบบฮิวริสติกมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ และพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและระดับความสามารถที่มีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้เรื่องโจทย์สมการและโจทย์ร้อยละ แต่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเรื่องโจทย์อัตราส่วนและรวมเรื่องโจทย์สมการ โจทย์อัตราส่วนและโจทย์ร้อยละ

วิโชติ พงษ์ศิริ (2540 : 68) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซิมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการเรียนตามคู่มือครูพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซิมด้วยวิธีการเรียนแบบแก้ปัญหา กับนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซิมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการเรียนตามคู่มือครูและนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซิมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา กับนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนตามคู่มือครู มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซิมด้วยวิธีการเรียนแบบแก้ปัญหา มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการเรียนตามคู่มือครู

วิมล พงษ์पालิต (2541 : 88) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนแบบแก้ปัญหากับการเรียนตามคู่มือครูพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนแบบแก้ปัญหากับการเรียนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนแบบแก้ปัญหากับการเรียนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุขจิตร ตั้งเจริญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน ๑ละ 49 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา 4 กลวิธี ได้แก่ กลวิธีเดาและตรวจสอบ กลวิธีสร้างตาราง กลวิธีวาดภาพ และกลวิธีทำย้อนกลับ ก่อนได้รับการเรียนการสอนเรื่องโจทย์สมการนอกเวลาเรียนปกติ 12 แผนการเรียน แผนละ 60 นาที กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา ได้รับการเรียนการสอนเรื่องโจทย์สมการตามหลักสูตรปกติ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแก้ปัญหาดังกล่าวพบว่า วิธีการเรียนแบบแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหา อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่ศึกษาวิธีการเรียนแก้ปัญหโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติทางคณิตศาสตร์หรือไม่

### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

#### 3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรม ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นต้น เดิมทีเดียวมักใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการเรียน ต่อมาแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีบทบาทมากขึ้น นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่าชุดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524 : 174 -175) ดังนั้นต่อไปนี้ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า "ชุดการเรียนรู้"

สำหรับความหมายของชุดการเรียนรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ฮุสตัน และคณะ (Houston and others. 1972 : 10 - 15) ให้ความหมายว่าชุดการเรียนรู้เป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

แคปเฟอร์และแคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer. 1972 : 3 - 10) ให้ความหมายว่าชุดการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้นั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้และเนื้อหาต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนรู้

ดูวน (Duane. 1973 :169) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกอย่างหนึ่งอาจเพื่อก่อให้เกิดการเสาะแสวงหาอันนำไปสู่ความเข้าใจลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด สื่อการเรียนเหล่านี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสื่อประสมที่เรานำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526 : 112) ให้ความหมายไว้ว่าชุดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน หรือการนำระบบสื่อประสม (Multi - Media) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละ

หน่วยวิชา มาช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ชุดการเรียนนี้นิยมจัดไว้ในรูปของกล่องหรือซองเป็นหมวดๆ สำหรับหัวข้อต่างๆ ในทุกวิชา เท่าที่จะทำได้โดยยึดหลักสูตรเป็นแนวในการพิจารณาจัดทำชุดการเรียนแต่ละชุด

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 291 - 292) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนไว้ว่า เป็นการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ อันประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายไว้เป็น ชุดๆ (จะใส่เป็นกล่อง หรือชุด หรือถุง หรือห่อก็ได้) เพื่อจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ และถือว่าเป็น แผนการเรียนที่ช่วยครูให้ได้รับความสะดวกในการเรียนและช่วยผู้เรียนให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้และเป็นการจัดโดยอาศัยวัตถุประสงค์ในการประเมินผล

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533 : 17 - 18) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่า ชุดการเรียนเป็น สื่อการเรียนสำเร็จรูปที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดโดยพึ่งครู น้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

จากความหมายข้างต้น พอสรุปได้ว่า ชุดการเรียนหมายถึง สื่อการเรียนที่ครูสร้างขึ้น โดยใช้วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมหลายชนิดประกอบกัน ซึ่งครูใช้เป็นเครื่องมือชี้แนวทางในการ เรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.2 ประเภทของชุดการเรียน

ก่อนที่จะสร้างชุดการเรียน ผู้สร้างจะต้องศึกษาประเภทของชุดการเรียนก่อน ซึ่งแต่ละ ประเภทมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกันอย่างไร ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภท ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118 - 119) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนตาม ลักษณะการใช้เป็น 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนมุ่งขยายเนื้อหาสาระการเรียน แบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า "ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู" ชุดการเรียนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วย เดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับชั้น ทั้งนี้เพื่อ อำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนและเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนประกอบการ บรรยายนี้ นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการเรียนในระดับอุดมศึกษา สื่อการเรียนที่ใช้อาจเป็น แผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการเรียนหรือ ชุดการเรียนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง หรือ ขนาดเล็ก หรือใหญ่เกินไป ตลอดจนจนเสียหายง่าย หรือเป็นสิ่งมีชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะ กำหนดไว้ในคู่มือครู เพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยาย เป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดการเรียนรู้ย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นๆ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นสื่อรายบุคคลหรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถได้ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนรู้รายบุคคลนี้ นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า "ห้องเรียนรายบุคคล" ชุดการเรียนรู้รายบุคคลนี้ผู้เรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนรู้รายบุคคลนี้เน้นหน่วยการเรียนรู้ย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล (Instructional module)

4. ชุดการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่น ต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ กระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการเรียนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

คณะกรรมการพัฒนาการเรียนและผลิติดุปรณ์การเรียนคณิตศาสตร์ (2524 : 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้สำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะมีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนรู้ให้ และคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนรู้นี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียน ไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้แบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลของครู

ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง (2531 : 161 - 197) แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองในชุดการเรียนนี้จะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรมและบัตรเฉลย บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานพร้อมเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนนั้นจะมีสื่อการเรียนไว้พร้อม เพื่อผู้เรียนจะใช้ประกอบในการเรียนเรื่องนั้นๆ

2. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดการเรียนที่ครูใช้ ประกอบด้วยตารางคู่มือรายคาบซึ่งนำเนื้อหาในแต่ละบทมาแบ่งเป็นคาบ พร้อมทั้งเขียนรายการเรียน วิธีสอนและสื่อการเรียนการสอนไว้ย่อๆ และหัวข้อในแต่ละคาบประกอบด้วย จุดประสงค์ เนื้อหา สื่อการเรียน การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล แบบฝึกหัดเพิ่มเติม นันทนาการและปัญหาที่ควรเน้น

3. ชุดการเรียนแบบผสม เป็นชุดการเรียนซึ่งนักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองหรือครูใช้สอนก็ได้ จึงเป็นชุดการเรียนที่ประกอบด้วยชุดการเรียนรายบุคคลกับชุดการเรียนสำหรับครูรวมกัน โดยเน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองและกิจกรรมที่ครูสอน ผู้สร้างจะต้องเขียนกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์ของชุดการเรียน

การแบ่งประเภทของชุดการเรียนดังที่กล่าวมาแล้วนั้นบางคนอาจจะแบ่งเป็น 3 ประเภทหรือบางคนอาจแบ่งเป็น 4 ประเภทบ้าง ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อสรุปว่า ชุดการเรียนแต่ละประเภทนั้นจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกันออกไป ดังนั้นแนวทางการสร้างชุดการเรียนของผู้วิจัยจะยึดบทบาทที่นักเรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนด้วยตนเอง โดยร่วมมือกันภายในกลุ่ม และครูจะมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะแนวทางเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรืออุปสรรคหรือข้อสงสัยขณะที่ทำการศึกษาค้นคว้าชุดการเรียนนั้น

### 3.3 องค์ประกอบของชุดการเรียน

การสร้างชุดการเรียนนั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนที่จะสร้างขึ้น และมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

ฮุสตัน และคณะ (Houston and others. 1972 : 10 - 15) ได้ให้องค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอขบช่ายชุดการเรียน สิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอขบช่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre - Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อให้

ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียนปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post - Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

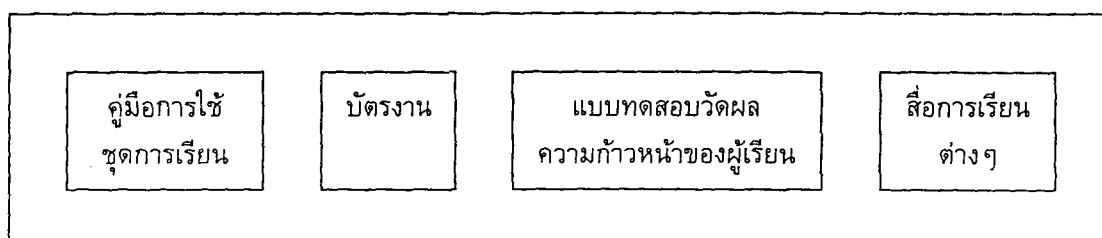
คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self - evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 81) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คู่มือ สำหรับผู้สอนในการสอน และสำหรับผู้เรียนในการใช้ชุดการเรียน
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่างๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงาน หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว เพื่อความรู้ที่กว้างขวางขึ้น
5. แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียนนั้นเพื่อการประเมินผล

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 98 - 96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้



ภาพประกอบ 4 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียน



คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ศึกษาและปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วย แผนการเรียนรู้ สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดกลุ่มผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการเรียนรู้ที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียนรู้)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่า หลังจากเรียนชุดการเรียนรู้จบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนรู้ต่างๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกันอาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรมหรือประเภทสื่อทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป สไลด์ ขนาด 2 x 2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้หลายรูปแบบ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้โดยประยุกต์มาจากรูปแบบของ ฮุสตันและคณะ, คาร์ตาเวลลี, กิดานันท์ มลิทอง, บุญชม ศรีสะอาด โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้
2. ชื่อชุดการเรียนรู้
3. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของชุดการเรียนรู้
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนหลังจากที่ได้ศึกษาคู่มือการเรียนรู้แล้ว
5. เวลาที่ใช้ ในการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในชุดการเรียนรู้
6. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในชุดการเรียนรู้ว่ามีวัสดุ อุปกรณ์อะไรบ้าง
7. เนื้อหา เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน
8. กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ
9. แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน
10. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แต่ละชุด

### 3.4 หลักการ ทฤษฎี และจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดการเรียนรู้

การสร้างชุดการเรียนรู้อาศัยหลักการและทฤษฎีหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาได้ให้แนวคิดหลักการไว้หลายท่านดังนี้

เคมพ์ และ เดย์ตัน (Kemp and Dayton. 1985 : 13 - 15) ได้เสนอแนวคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นกลุ่มที่ตีความพฤติกรรมของมนุษย์ว่าการเรียนรู้เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง เรียกว่าการเรียนรู้แบบ S – R สิ่งเร้าก็คือข่าวสารหรือเนื้อหาวิชาส่งไปให้ผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอนทั่วไปมักอิงทฤษฎีนี้ โดยจะแตกลำดับขั้นของการเรียนรู้ออกเป็น ขั้นตอนย่อยๆ และเมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนอง ก็จะสามารถทราบได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะมีเสริมแรง โปรแกรมการเรียนการสอนรายบุคคลจะอิงทฤษฎีนี้มาก

2. กลุ่มทฤษฎีความรู้ (Cognitive Theory) เป็นกลุ่มที่เน้นกระบวนการความรู้ความเข้าใจหรือความรู้ อันได้แก่ การรับรู้อย่างมีความหมาย ความเข้าใจและความสามารถในการจัดกระทำ อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานและความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์

3. กลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) เป็นกลุ่มที่เน้นปัจจัยทางบุคลิกภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคม โดยเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านสื่อการเรียนการสอน

ทฤษฎีทั้งสามกลุ่มต่างมีจุดเน้นเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้สื่อการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกันสรุปได้ดังนี้

1. ด้านแรงจูงใจ (Motivation) ถ้านักเรียนมีความต้องการความสนใจหรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ ก็จะทำให้การเรียนรู้บรรลุผลสำเร็จ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างให้ผู้เรียนเกิดความสนใจโดยการเสนอสื่อการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจ จัดประสบการณ์หรือกิจกรรมในการเรียนรู้ซึ่งมีความหมายหรือน่าสนใจสำหรับนักเรียน

2. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ผู้เรียนแต่ละคนต่างมีอัตราการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดสื่อการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

3. ด้านจุดประสงค์ของการเรียนรู้ (Learning Objectives) ในการจัดการเรียนการสอน หากผู้เรียนได้ทราบจุดประสงค์ในการเรียนรู้ก็จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสบรรลุจุดประสงค์ได้มากกว่าไม่ทราบ นอกจากนี้จุดประสงค์การเรียนรู้ยังช่วยในการวางแผนการสร้างสื่อการเรียนการสอน คือ ทำให้ทราบว่าควรบรรจุเนื้อหาอะไรในสื่อการเรียนการสอน

4. ด้านการจัดเนื้อหา (Organization of Content) การเรียนรู้จะง่ายขึ้นหากมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระในการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นและสมเหตุสมผล

5. ด้านการจัดเตรียมการเรียนรู้ที่มีมาก่อน (Prelearning Preparation) ในบางครั้งการเรียนเนื้อหาหนึ่งๆ จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีมาก่อน ดังนั้น ในการสร้างชุดการเรียนควรคำนึงถึงธรรมชาติและระดับการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม เพื่อที่จะจัดเตรียมความพร้อมให้กับกลุ่มผู้เรียน

6. ด้านอารมณ์ (Emotion) การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคลพอๆ กับความสามารถทางสติปัญญา ดังนั้นในการสร้างชุดการเรียนรู้ควรตอบสนองอารมณ์ ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสำคัญ

7. ด้านการมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้จะบังเกิดผลอย่างรวดเร็วและคงทน หากให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางสติปัญญาและทางกายภาพ และควรจัดเป็นเวลายาวนานกว่าการเรียนรู้โดยการฟังหรือการดู

8. ด้านการให้ผลย้อนกลับทันที (Feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นหากนักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจด้วย

9. ด้านการเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อนักเรียนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้ว ก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการเรียนรู้ก็เป็นรางวัลที่สร้างความเชื่อมั่น และส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกแก่นักเรียน

10. ด้านการฝึกปฏิบัติ และการทำซ้ำ (Practice and Repetition) บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องความรู้และทักษะได้จะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำอยู่เสมอซึ่งจะนำไปสู่ความคงทนในการเรียนรู้

11. ด้านการนำไปประยุกต์ใช้ (Application) ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนาของการเรียนก็คือ การเพิ่มความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์หรือการถ่ายโยงการเรียนรู้ คือ สามารถนำไปปรับใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 292) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการเรียนนั้นไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นพิมพ์เดียวกันได้ ในช่วงเวลาที่เท่ากันเพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขา และใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่งๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าวผู้สร้างชุดการเรียนรู้จึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้นๆ ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่งก็คือ การจัดการเรียนรายบุคคล หรือการจัดการเรียนตามเอกัตภาพ หรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามความแตกต่างของแต่ละคน

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi - Media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการเรียนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอน จากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) เป็นจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้

3.1 การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจ ที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไรจะได้ไตร่ตรองพิจารณา ทำให้เกิดความเข้าใจซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียนเพราะเขามีโอกาสที่จะสำเร็จได้เหมือนคนอื่น

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการเรียนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองพัฒนาปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เชื่อถือได้จึงนำออกใช้

จากหลักการ ทฤษฎีและจิตวิทยาข้างต้น การสร้างชุดการเรียนที่ดีต้องยึดหลักการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถจากง่ายไปยากตามลำดับ ในชุดการเรียนจะต้องสร้างแรงจูงใจในการเรียนและเสริมแรงให้นักเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ ปรึกษาและเฝ้าความสนใจของนักเรียน

3.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียน

การสร้างชุดการเรียนผู้สร้างจะต้องรู้ขั้นตอนการสร้างก่อนว่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189 - 191) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เราจะนำมาสร้างชุดการเรียนนั้น ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ ผู้วิจัยจะต้องทำการศึกษาวิเคราะห์ แล้วแบ่งหน่วยการเรียนในแต่ละหน่วยนั้นให้มีหัวเรื่องย่อยๆ และควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระ ให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. ผู้สร้างจะต้องพิจารณาตัดสินว่า จะสร้างชุดการเรียนรู้แบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who is Learner) จะให้อะไรกับผู้เรียน (Give what Condition) จะทำกิจกรรมอย่างไร (Dose what Activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How well Criterion) ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียนรู้

3. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยประมาณเนื้อหาสาระเราจะสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน หาสื่อการเรียนรู้ พยายามศึกษาวิเคราะห์อีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนรู้นี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และแต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักย่อยๆ อะไรอีกบ้างที่จะต้องศึกษา พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด จะต้องสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้และหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สาระ หลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจ อันเกิดจากประสาทสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมอง แล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับประสบการณ์เดิมเกิดเป็นความคิดรวบยอด

5. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอบมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์ การเรียนแต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอนแล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้อง สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ภายหลังจากที่เรานำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งานแล้วเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอน และไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการเรียน (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผล

8. สื่อการเรียนรู้ คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนรู้เป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อน จะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้ว่าจะให้จัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง และพวกสิ่งที่ไม่ได้พกพา เพราะเกิดการนำเสีย เช่น ไม้ ไม้ พืช สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมาก็เป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการเรียนและออกมาเป็นแฟ้มหรือกล่องชุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อนเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดี แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

10.1 ชุดการเรียนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

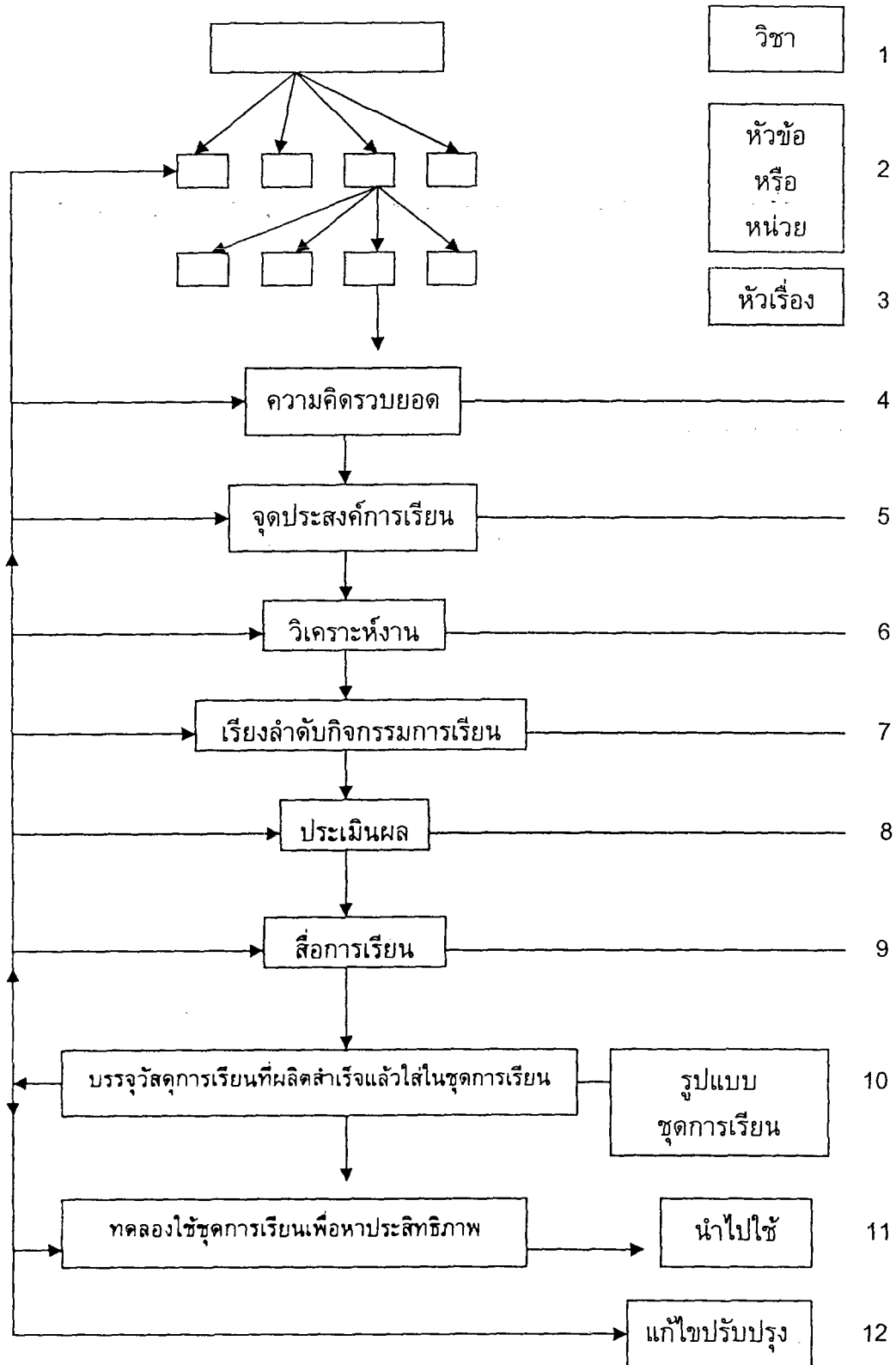
10.2 การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการเรียนนี้เหมาะสมหรือไม่

10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

10.4 การสรุปผลการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอด หรือหลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้นๆ ดีหรือไม่หรือจะต้องตรวจปรับเพิ่มเติมอย่างไร

10.5 การประเมินผลหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้นให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนดังกล่าวแสดงในรูปของแผนภูมิได้ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 5 แผนภูมิผลิตชุดการเรียนรู้  
(วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525: 194)

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528 : 190 - 200) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้หรือสื่อการเรียนประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นวางแผนดำเนินงาน (Planning)
2. ขั้นดำเนินการผลิต (Production Process)
3. ขั้นทดสอบประเมินผล (Developmental Testing)

#### 1. ขั้นวางแผนดำเนินงาน (Planning) มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เราจะนำมาทำเป็นชุดการเรียนนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้าง นำเนื้อหาสาระวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยเรียน ในแต่ละหน่วยนั้นประกอบด้วยหัวเรื่องย่อยๆ ซึ่งเราต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้และควรคำนึงการแบ่งหน่วยเรียนของแต่ละวิชานั้นควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

1.2 เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนได้แล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่า จะทำชุดการเรียนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใคร จะได้ทำอะไรกับผู้เรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

1.3 การกำหนดหน่วยการเรียน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนุกสนานเรียนรู้ให้ความชื่นบานแก่ผู้เรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย

1.4 การกำหนดมโนคติที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยการเรียนและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน

1.5 การกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับมโนคติ โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังจากการเรียนการสอนแต่ละเรื่องจบไปแล้วโดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใด ก็ยิ่งทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

1.6 นำจุดประสงค์ของการเรียนรู้แต่ละข้อมาหากิจกรรมการเรียนการสอนแล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

1.7 เรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนกับการเรียนการสอนและนำมาหลอมเป็นกิจกรรมการเรียนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด



1.8 สื่อการเรียน คือวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำ เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย

1.9 การประเมินผล คือการตรวจสอบดูว่าหลังการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ตามที่จุดประสงค์ของการเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้การเรียนรู้อาจจะไม่เกิดขึ้น ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมากก็ไม่มีความหมาย

1.10 การทดลองสื่อการเรียน การทดลองมี 3 ชั้น คือ การทดลองรายบุคคล การทดลองเป็นกลุ่ม การทดลองเป็นห้องเรียนจริง หรือการทดลองภาคสนามตามลำดับ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อน แล้วตรวจสอบหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขอย่างดี จึงนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่

## 2. ขั้นตอนการผลิต (Production Process)

เป็นขั้นตอนการผลิตตามที่ได้วางแผนในขั้นที่ 1 โดยผู้ผลิตควรตรวจสอบความสอดคล้องของทุกขั้นตอน และควรควบคุมระยะเวลาในการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้

3. ขั้นตอนทดสอบประเมินผล (Developmental Testing) หรือเพื่อการพัฒนาเมื่อผลิตชุดการเรียนแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดเรียนนั้น มีคุณค่าที่จะนำไปสอน ในการทดสอบนี้อาศัยการทดลองโดยมีลำดับขั้นดังต่อไปนี้ (ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์. 2528 : 214 - 214)

1. ทดลองกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล (1:1) คือ การทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน ซึ่งมีระดับความรู้ความสามารถปานกลาง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อ แล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน ทั้งเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ ควรมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ดังนั้น ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนจำเป็นจะต้องมีเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้เกณฑ์  $E_1/E_2$  ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนเนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถชี้วัดประสิทธิภาพได้ทั้งภาพรวมในลักษณะกว้าง และวัดส่วนย่อยเป็นรายจุดประสงค์ทำให้ได้ผลการวัดที่ชัดเจน นำข้อมูลที่ได้มาเป็นเครื่องมือตัดสินใจได้ โดยไม่ต้องใช้วิธีการอื่น มาประกอบให้เกิดการซ้ำซ้อนอีก

เกณฑ์ที่ใช้คือ  $E_1 / E_2$  อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 หรืออื่นๆ อีกก็ได้ แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไป อาจทำให้ผู้ใช้บทเรียนไม่เชื่อถือในคุณภาพของบทเรียน การหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ใช้วิธีการคำนวณหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{(\sum X / N)}{A} \times 100$$

โดยที่  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

$\sum X$  คือ คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{(\sum F / N)}{B} \times 100$$

โดยที่  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนด้วยชุดการเรียน คิดเป็นอัตราจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการเรียนหลังเรียนและ/หรือหลังกิจกรรมหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

(เสาวณีย์ ศึกษาศาสตร์. 2528 : 295)

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่ผลิตได้นั้น ถือค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

จากการที่ศึกษามาข้างต้นในการพัฒนาชุดการเรียนครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้แนวทางการดำเนินการพัฒนาชุดการเรียนตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ในการผลิตชุดการเรียน
2. ผลิตชุดการเรียนโดยยึดหลักการดังนี้

2.1 การกำหนดมโนคติ ซึ่งชุดการเรียนจะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ไม่มีความซ้ำซ้อนในการเรียนชุดการเรียนแต่ละชุด

2.2 การกำหนดมโนคติ เป็นการสรุปรวมแนวความคิด โดยให้ตรงกับหัวเรื่องที่น่ามาสอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาสาระมาสอนให้สอดคล้อง

2.3 การกำหนดในลักษณะสอดคล้องกับมโนคติ โดยเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย เพื่อใช้ตรวจสอบความรู้ระหว่างเรียนเพื่อใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังการเรียนชุดการเรียนรู้ทั้งหมด

2.4 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยโดยผู้วิจัยนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามความเหมาะสม

2.5 การกำหนดแบบประเมินผล มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6 การเลือกสื่อการเรียนรู้ การพิจารณาว่าจะเลือกสื่อการเรียนรู้ชนิดใดนั้นต้องคำนึงถึงจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบกัน

3. การทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและประกันว่า ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการเรียน

### 3.6 ลักษณะของชุดการเรียนรู้ที่ดี

นิพนธ์ สุขปรีดี (2519 : 67) กล่าวถึงลักษณะของชุดการเรียนรู้ที่ดี ไว้ดังนี้

1. เป็นชุดการเรียนรู้ที่เหมาะสมตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
2. เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. สื่อที่ใช้สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ดี
4. มีคำแนะนำหรือวิธีการใช้อย่างละเอียด
5. มีวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนการสอนทั้งหมดที่กำหนดไว้ในบทเรียนอย่างครบถ้วน
6. ได้ทดลองและปรับปรุงให้ทันต่อเหตุการณ์เสมอ
7. มีความคงทนต่อการเก็บและการหยิบใช้

นอกจากนี้ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 192) ได้เสนอแนะว่า การใช้ชุดการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนดังต่อไปนี้คือ

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
2. ให้นักเรียนมีโอกาสทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน
3. มีการเสริมแรงนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกจุดตามขั้นตอนของการเรียนรู้

4. คอยชี้แนะทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์ และกำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

### 3.7 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้

ในการใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

สันทัต ภิบาลสุข และพิมพีใจ ภิบาลสุข (2525 : 199) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียน ไว้ดังนี้

1. ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดการเรียนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองมากที่สุด
2. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง และเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ หรือความต้องการของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
5. ทำให้การเรียนรู้อิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอด ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือค้ำข่องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการเรียนช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ ดังนั้น ครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้
7. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย
8. ช่วยลดภาระและสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดการเรียนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
9. ช่วยขจัดปัญหาขาดแคลนครูผู้ชำนาญการ เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย
10. ช่วยสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่องหรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการเรียนสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา
11. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำให้ผู้เรียนรู้การกระทำของตนเองและสร้างแรงจูงใจ
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้อัตโนมัติ active ไม่ใช่ passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนและครู

แอริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ.2530 : 33 ; อ้างอิงจาก Harrisberger. 1973) ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ คือ

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองดูก่อนว่า มีความสามารถอยู่ในระดับไหน หลังจากนั้นก็จะเริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ตนเองรู้แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันที เวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน
4. ผู้เรียนจะมีโอกาสได้พบปะหรือผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาในเรื่องนั้นใหม่ จนผลการเรียนได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สมจิตร เพชรผา (2544 :26 - 27) ได้สรุปประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถถ่ายทอดเนื้อหาที่มีลักษณะสลับซับซ้อน และมีความเป็นนามธรรมสูง ให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น
2. ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองและต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย
3. ทำให้ลดภาระของผู้สอน เพราะการเรียนการสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นที่บอกไว้ ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที ทำให้มีเวลาในการค้นคว้าสิ่งใหม่ๆ เพิ่มขึ้น
4. ลดความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพการเรียนของผู้สอนแต่ละคน ที่มีพื้นความรู้หรือวิธีการเรียนที่ต่างกันได้ ให้เทียบเท่าหรือใกล้เคียงกัน ซึ่งจะส่งผลดีต่อผู้เรียน
5. มีจุดประสงค์บอกไว้ชัดเจน ทำให้มีการเรียนการสอนครบตามหลักสูตรที่วางไว้ ผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมายในบทเรียนได้ ช่วยให้ครูสามารถวัดผลผู้เรียนได้ตามความมุ่งหมาย
6. มีกิจกรรมการเรียนตลอดจนข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรม พร้อมทั้งอุปกรณ์ครบถ้วน ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับสมาชิกภายในกลุ่ม
7. ชุดการเรียนรู้ช่วยสร้างเสริมและจูงใจให้เกิดการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง
8. ลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะชุดการเรียนรู้จะมีการประเมินผลตัวเองอยู่ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนพยายามปรับปรุงตัวเองขึ้นเรื่อยๆ จนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล

จากการศึกษาประโยชน์ของชุดการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่า ชุดการเรียนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล อีกทั้งยังช่วยให้ครูผู้สอนมีความสะดวกในการเรียน และสอนได้ตรง จุดประสงค์เป็นการลดภาระแก่ครูอีกทางหนึ่งและช่วยให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

### 3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ชุดการสอน ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรมไว้ดังต่อไปนี้

#### งานวิจัยต่างประเทศ

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1982 : 4795 - A) ได้สร้างชุดการเรียนด้วยตนเองเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาในระดับเตรียมประถมศึกษา โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการเรียนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองและการเรียนแบบบรรยายทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวางแผนการเรียนและวิธีสอนแต่ไม่มีความแตกต่างกันด้านทัศนคติที่มีต่อวิชาสังคมศึกษาและครูฝึกสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง

ฮิรามัทสึ (Hiramatsu. 1982 : 386 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการทำชุดการเรียนรายบุคคลแบบใช้สื่อประสมกับนักศึกษามหาวิทยาลัยซุมซันฟูดฮิลล์ (Foothill) ในประเทศญี่ปุ่น นักศึกษาเรียนโดยใช้ตำราเรียน เทปโทรทัศน์ เทปวิทยุ และเทปแม่เหล็ก ผลการวิจัยปรากฏว่าผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นที่น่าพอใจ และการใช้ชุดการเรียนรายบุคคลแบบใช้สื่อประสมทำให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อโปรแกรมการเรียน

เอนิไอเยจู (Eniayeju. 1983 : 795 - 801) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเรียนโดยครูสาธิตกับการเรียนโดยศึกษาเอกสาร และทักษะในการแก้ปัญหาในวิชาเคมีระดับวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกสอนโดยให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง กลุ่มที่สองสอนโดยครู พบว่า การเรียนโดยศึกษาด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองส่งผลต่อมโนคติ และทักษะในการแก้ปัญหามีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนส่วนมากชอบชุดการเรียนด้วยตนเองมากกว่าการเรียนโดยครูสาธิต

วีวาส (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการเรียนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนได้รับการเรียนโดยใช้ชุดการเรียน มีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้าน

ความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการเรียนด้วยชุดการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1988 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการเรียนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการเรียนมีผลดีมากกว่าการเรียนตามปกติ อันเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ครู สามารถแก้ปัญหาการเรียนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

บูล (Bull. 1993) ได้ศึกษาเรื่องการสำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 8 โดยใช้การเรียนแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นครูจำนวน 5 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 274 คน และกลุ่มควบคุมคือ ครูจำนวน 4 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 237 คน กลุ่มทดลองครูจะสอนโดยใช้ชุดการเรียน "Magic Math" โดยสังเกตการเรียนของครูในชั้นเรียน ส่วนกลุ่มทดลองครูจะสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน "Magic Math" มีความสามารถกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

ออร์ตัน (Orton. 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การออกแบบชุดการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนมัลติมีเดีย นำมาใช้ในการเรียนในเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน โดยนำชุดการเรียนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Interaction Calculator) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนโดยให้นักเรียนไม่ต้องมีการเผชิญหน้ากัน จะมีการสังเกตและพิจารณาจากผลงานของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน MIC ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพโดย จะช่วยให้นักเรียนค้นพบรูปแบบของจำนวนและเข้าใจความจริงของจำนวน และได้แสดงถึง ประโยชน์ในการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยาก

#### งานวิจัยในประเทศ

อมิตตา รูปสม (2538 : 76) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนมินิคอร์สต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติของการเรียนในวิชาเรียนกลุ่มการงานพื้นฐานอาชีพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนมินิคอร์สสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการเรียนในวิชากลุ่มการงานพื้นฐานอาชีพ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนจากการเรียนด้วยชุดการเรียนมินิคอร์สสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนตามแผนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประภาพรรณ เกตุศร (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเอง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตาม

เกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุชลดา สองแสง (2540 : 73) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลลัพธ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการเรียนด้วยชุดการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาชุดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ดประกอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ดประกอบ เรื่อง เศษส่วนในแต่ละเล่มมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบแก้ปัญหาโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ดประกอบกับการเรียนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการเรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่สูงกว่าการเรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมจิตร เพชรผา (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 105 คน ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังได้รับการเรียนด้วยชุดการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามความสามารถของแต่ละบุคคล มีกิจกรรมที่ช่วยเพิ่มความสนใจและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



#### 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971 : 648) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 696) ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาออกเป็น 2 ด้าน

1. พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือความรู้และความคิด (Cognitive Domain)
2. พฤติกรรมด้านจิตพิสัย หรือด้านความรู้สึก (Affective Domain)

สำหรับพฤติกรรมด้านความรู้และการคิด (Cognitive Domain) แบ่งเป็น 4 ระดับคือ

##### 1. ความรู้ ความจำ ด้านการคิดคำนวณ (Computation)

พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความหมายที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการเรียนมาแล้ว คำถามจะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้อีกแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

##### 2. ความเข้าใจ (Comprehension)

เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนมากกว่า แบ่งได้เป็น 6 ชั้นดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (concept) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้นได้โดยใช้คำพูดของตน หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้น มิฉะนั้น จะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงในกรณีทั่วไป (Principles, Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดไว้ เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นรูปสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญห (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมท้ายที่สุดของพฤติกรรมกับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

### 3. การนำไปใช้ (Application)

เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนการแก้ปัญหและดำเนินการแก้ปัญหได้ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้นคือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และเลือกกระบวนการแก้ปัญหจนได้คำตอบออกมา

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

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบที่กำลังประสบอยู่ หรืออาจต้องแยกโจทย์ปัญหออกพิจารณาเป็นส่วนๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนได้ คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดให้จากโจทย์ปัญหาที่พบ

#### 4. การวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุด ของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพทางสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ชั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to solve Nonroutine problem) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซ้ำซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนคติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมา แล้วใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในการวิจารณ์ เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในการวิจารณ์นี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดจากมโนคติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalization) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิม และต้องสมเหตุสมผลด้วย คือ การจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์ หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

### องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14 - 16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
  2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
  3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน
  4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
  5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน
  6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- สาเหตุของการสอบตก และการออกจากโรงเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่ง เรวัต และคุปตะ (Rawat and Gupta. 1970 : 7 - 9) ได้กล่าวว่า มาจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่
1. นักเรียนขาดความรู้สึกลงในการมีส่วนร่วมที่โรงเรียน
  2. ความไม่เหมาะสมของการจัดการเรียน
  3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาของบุตร
  4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
  5. ความยากจนของผู้ปกครอง
  6. ประเพณีทางสังคม
  7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
  8. การเรียนตกต่ำ เพราะระบบการวัดผลไม่ดี
  9. อายุน้อยหรือมากเกินไป
  10. สาเหตุอื่นๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก อพยพย้ายที่อยู่ เป็นต้น

สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนวิชาคณิตศาสตร์ วิชา บูรณสิงห์ (2525 : 435) จะมีลักษณะดังนี้

1. ระดับปัญญา (I.Q.) อยู่ระดับ 75 ถึง 90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30
2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนคนอื่น ๆ
3. มีความสามารถทางการเรียนต่ำ
4. จำหลักเกณฑ์ หรือความคิดรวบยอดเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้
5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ
6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป
7. มีพื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สืบเนื่องจากการสอบตกทางคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง
8. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์
9. มีความกดดัน และสับสนต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเอง และบางครั้งรู้สึก

สึกดูถูกตนเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง
11. อาจมาจากสภาพครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนคนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน
12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจเรียน หรือมีความตั้งใจเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น ๆ
13. มีข้อบกพร่องด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางด้านการฟัง และข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ
14. ไม่ประสบผลสำเร็จในด้านการเรียนทั่วไป
15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ
16. มีบุคลิกภาพค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์ และสังคม

จากเอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเห็นได้ว่า สิ่งสำคัญคือการจัดการเรียน การเรียน ซึ่งเป็นหน้าที่ครูผู้สอนที่จัดหาวิธีที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างชุดการเรียน เพื่อให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. แบบแผนการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

#### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน อัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 8 ห้องเรียน ละ 50 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 400 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยจับฉลากมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 50 คน เนื่องจาก โรงเรียนจัดห้องเรียนโดยความสามารถโดยดำเนินการดังนี้

นำกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้มาจัดกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ตามระดับความสามารถ สูง ปานกลาง ต่ำ เป็นสัดส่วน 1:2:1 โดยใช้ผลการสอบเข้าศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2545 ตามเกณฑ์ที่ ขวาล แพร่ตกุล (2516 : 374 - 377) เสนอไว้ดังนี้

ระดับความสามารถสูง	คือ นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป
ระดับความสามารถปานกลาง	คือ นักเรียนที่ได้คะแนนระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25-75
ระดับความสามารถต่ำ	คือ นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีดังนี้

1. แผนการสอนการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน
2. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

## 3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

### 1. ขั้นตอนการสร้างแผนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

แผนการสอนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ STAD โดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ (ค 101) มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค 101 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน และคู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของ ดร.วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542)

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชา ค 101 คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา (Polya : 1957) และการเรียนรู้แบบ STAD

1.3 กำหนดรูปแบบแผนการสอน และจัดทำแผนการสอนที่ใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการทำแผนการสอนดังนี้

ขั้นนำ สร้าง/กระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน

ขั้นสอน ครูนำเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน

ขั้นกิจกรรม จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียน

1. มีส่วนร่วมในการเรียนรู้
2. มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ช่วยเหลือกันทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ
3. มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

#### 4. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขั้นวิเคราะห์ อภิปรายผลงานและข้อความรู้ที่สรุปได้จากกิจกรรมการเรียนรู้  
ขั้นสรุป/ประเมิน สรุป/ประเมินผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

1.4 นำแผนการสอนที่ใช้การเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน คือ อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์ อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ ผศ.ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ในการเรียนแบบ STAD เพื่อแก้ไขปรับปรุง

1.5 ปรับปรุงแผนการสอนที่ใช้การจัดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามคำแนะนำของประธานกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปสร้างเป็นชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 2. ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

ขั้นที่ 1 การเตรียมเอกสารด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวข้องก่อนที่จะลงมือสร้างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 (ค101) เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

2. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้

2.2 ปรัชญาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2.4 ชุดการเรียนรู้

2.5 สื่อการเรียนการสอน

2.6 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3. คัดเลือกบทเรียน ผู้วิจัยได้เลือกเรื่องทศนิยมและเศษส่วน ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นชุดได้ทั้งหมด 13 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่องรูปและค่าประจำหลักของทศนิยม

ชุดที่ 2 เรื่องการเปรียบเทียบทศนิยม

ชุดที่ 3 เรื่องการบวกและการลบทศนิยม

ชุดที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1

ชุดที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2

ชุดที่ 6 เรื่องการคูณทศนิยม

ชุดที่ 7 เรื่องการหารทศนิยมด้วยจำนวนนับ



- ชุดที่ 8 เรื่องการหารทศนิยมด้วยทศนิยม
- ชุดที่ 9 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม
- ชุดที่ 10 เรื่องการแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม
- ชุดที่ 11 เรื่องเศษส่วน
- ชุดที่ 12 เรื่องการเท่ากันของเศษส่วน
- ชุดที่ 13 เรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน

## ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. กำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแนวคิดการสร้างชุดการเรียนรู้ของ คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 120) และ กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 81) ซึ่งประกอบด้วย

- 1.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่อธิบายรายละเอียดการใช้ชุดการเรียนรู้
- 1.2 ชื่อชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.3 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่จะให้เกิดขึ้นหลัง
- 1.5 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนบอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.6 สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนระบุว่าในชุดการเรียนรู้นั้นมีวัสดุ อุปกรณ์อะไรบ้าง
- 1.7 เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่อธิบายให้ความรู้กับนักเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

1.8 กิจกรรมที่ใช้การเรียนรู้แบบ STAD เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

1.9 การประเมินผล เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนจากการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามสภาพความเป็นจริงจากการปฏิบัติกิจกรรมและแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกำหนดด้วย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

3. นำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พร้อมกับแผนการสอนเสนอต่อประธานกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ อาจารย์ประสาท สอานวงศ์ อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ ผศ.ชัยศักดิ์ ลีลาจรสกุล ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการจัดการเรียนการสอน จากนั้นได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พร้อมกับแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อประธานกรรมการตรวจสอบพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมา

ปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย พร้อมทั้งจะนำไปทดสอบหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

5. ขอความร่วมมือโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ในการทดลอง จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ และความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

**ขั้นที่ 3** การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย 80/80 โดยนำชุดการเรียนรู้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ตามลำดับขั้นดังนี้

#### 1. การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล (1: 3)

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งหมด 13 ชุด ไปทดลองรายบุคคลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 คน ที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษาและกิจกรรมที่จัดไว้ในชุดการเรียนรู้เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ โดยการสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนตรวจดูผลงานจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนตรวจดูผลงานจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้

#### 2. การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม (1:8)

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลอง ขั้นทดลองเป็นรายบุคคล ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 คน โดยการจัดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ที่มีนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน จำนวน 2 กลุ่ม โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด เพื่อดูข้อบกพร่องเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรม และเวลาว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่นอกจากนั้นนำข้อบกพร่องทั้งหมดของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

#### 3. ขั้นตอนการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม

ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อ 1 และข้อ 2 ไป ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร จำนวน 24 คน โดยจัดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน มีนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน จำนวน 6 กลุ่ม เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และนำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังจากใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สอบถามนักเรียน

### 3. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แต่ละชุด

เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ฉบับ ๆ ละ 5 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้าง จากตำราเกี่ยวกับเทคนิคการสร้าง และวิเคราะห์ข้อทดสอบของ ชวาล แพร์ตกุล (2520 : 1-407)

3.2 ศึกษาเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องทศนิยมและเศษส่วน จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3 สร้างแบบทดสอบย่อยทั้ง 13 ฉบับ ๆ ละ 5 ข้อ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วนำแบบทดสอบเสนอต่อประธานกรรมการ และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์ อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ ผศ.ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและความครอบคลุมของคำถาม (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2526 : 89)

3.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร

3.5 นำคำตอบที่ได้จากการทดสอบในข้อ 4 ในแต่ละฉบับมาตรวจให้คะแนนแบบ 0 กับ 1 โดยข้อที่เลือกตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่เลือกตอบผิด ข้อที่ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ 0 คะแนน แล้วนำไปหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ตามเกณฑ์ 80

### 4. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน วิธีเรียนและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับเทคนิคการสร้าง และวิเคราะห์ข้อสอบของ ชวาล แพร์ตกุล (2520 : 1-407)

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามเนื้อหา ร่วมกับอาจารย์ผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน โดยยึดหลักการประเมินผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-685)

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำแบบทดสอบเสนอต่อประธานกรรมการ และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ อาจารย์ดร.สุพร เข้มเฮง ผศ.ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล อาจารย์พัชรี เลิศวิจิตรศิลป์ ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและความครอบคลุมของคำถาม

4.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC (Index of item objective Congruence) ตามสูตรของโรวินอลลีและแฮมเบิลตัน (บุญเชิด ภิญญอนันต์-

พงษ์. 2526 : 88-90) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว ไปทำการทดสอบ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ที่เรียนเรื่องทศนิยมและเศษส่วน ผ่านมาแล้ว จำนวน 108 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

4.5 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำ โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ

4.6 นำผลจากข้อ 5 มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เดท์ ฟาน (Fan, 1952 : 3-32) เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.34-0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24-0.76 จำนวน 30 ข้อ

4.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วจำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร จำนวน 120 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538 : 197-199) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.89

**5. ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

5.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถาม เอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและหลักการสร้างแบบสอบถาม แล้วกำหนดแนวทางในการออกแบบสอบถาม

5.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงมาจาก ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2540 : 531-533) โดยกำหนดแบบสอบถามเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และใช้มาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) สอบถามความเหมาะสมของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับ รูปแบบของชุดการเรียนคณิตศาสตร์เนื้อหาสาระ แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน การจัดการเรียนแบบ STAD เวลา ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นทั่วไป เกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะปลายเปิด แล้วสรุปเป็นความเรียง

5.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอต่อประธานกรรมการและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ อาจารย์ ดร.สุภาพ เข้มเฮง ผศ.ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล อาจารย์พัชรี เลิศวิจิตรศิลป์ ตรวจสอบความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ตลอดจนความเหมาะสมของการใช้ภาษา

5.4 นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC และคัดเลือกแบบสอบถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป สร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น จำนวน 49 ข้อ

5.5 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try – out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เขตบางแค กรุงเทพมหานคร จำนวน 24 คนที่เป็นกลุ่มซึ่งใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และนำคำตอบตอนที่ 1 ของแบบสอบถามมาคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก ( $t$ ) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

5.6 แบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ โดยให้คะแนน เป็น 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ในด้านรูปแบบของชุดการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD เวลา สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

5.7 นำผลจากข้อ 5.6 มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความคิดเห็น โดยวิธีแจกแจงค่าที่ ( $t$  – Distribution) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 215-217) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ ค่า  $t$  ตั้งแต่ 1.75 – 6.01 จำนวน 35 ข้อ

5.8 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 200-202) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78

**รูปแบบ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังจากใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

#### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของชุดการเรียนแบบ STAD เนื้อหาสาระ แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน การจัดกิจกรรมการเรียน เวลา สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมากน้อยเพียงใด เมื่อศึกษาครบทุกชุดการเรียนแล้ว โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด และการให้น้ำหนักของคะแนนตามความหมาย ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	4	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
		4	3	2	1
1	ด้านรูปแบบของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ 1.1 หน้าปกดึงดูดความสนใจของผู้เรียน 1.2 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน				

#### 4. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาและทดลอง ที่ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียน ผู้วิจัยแบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 249)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

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

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
X	หมายถึง	การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
T <sub>1</sub>	หมายถึง	การสอบก่อนเรียน
T <sub>2</sub>	หมายถึง	การสอบหลังเรียน

ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ขอความร่วมมือกับโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีจำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ และผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

4.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre-test)

4.4 ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองจำนวน 50 คน

4.5 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนแล้วบันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน

4.6 ตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบ นำคะแนนที่ได้วิเคราะห์วิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไปนี้

4.7 สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แต่ละชุดโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะ กับคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบ หลังชุดการเรียนรู้โดยคิดเป็นร้อยละจากนั้นผลที่ได้มาเทียบและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียน ถือค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. ศึกษาพัฒนาการหรือการเรียนรู้ด้วยการทดสอบที (t-test) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ศึกษาความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการทดสอบที (One Sample test)

## 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 76-77)

$$s^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	N - 1	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of Freedom)



## 2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2526 : 89)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3-32)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร KR 20 คูเดอร์ – ริตชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 197 – 199)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ  $\frac{\text{จำนวนคนที่ถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$   
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ คือ  $1 - p$   
 $s_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบฉบับนั้น

2.4 หาค่าอำนาจจำแนกของคำถามรายข้อของแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณโดยวิธีของการแจกแจงที (t – distribution) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 215 - 216)

$$t = \frac{\overline{X}_H - \overline{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม
	$\overline{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\overline{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	$S_H^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	$S_L^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	$n_H$	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	$n_L$	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งฉบับโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 200)

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

$\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม
$s_i^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
$s_t^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 295) เพื่อทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 1 ว่าชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

สูตรที่ 1

$$E_1 = \left( \frac{\sum X/N}{A} \right) \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบ

		ด้วยกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน
$\sum x$	คือ	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \left( \frac{\sum F/N}{B} \right) \times 100$$

$E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนด้วยชุดการเรียน) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน
$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและ/หรือหลังกิจกรรมหลังเรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน

3.2 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 โดยคำนวณจากสูตร t - test Dependent (ล้วนสายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 248)

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

เมื่อ	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	t	แทน	ค่าที่พิจารณาใน t - Distribution

3.3 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 โดยใช้ค่าสถิติ t ทดสอบ (One – Sample test)  
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 240)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s / \sqrt{n}} \quad (df = n - 1)$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
	$\mu$	แทน	คะแนนเกณฑ์เห็นด้วย ( $\mu = 3$ )
	s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็น
	n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
	t	แทน	ค่าที่พิจารณาใน t – Distribution

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการอ่านผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาของการแจกแจงแบบที่ t-test Dependent

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอลำดับหัวข้อดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแต่ละชุดโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะ กับคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบ หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD โดยคิดเป็นร้อยละจากนั้นนำผลที่ได้มาเทียบและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการทดสอบที่ (t – test)
3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการทดสอบที่ (One-Sample test)

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏผลในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

ชุดการเรียนรู้แบบ STAD	เกณฑ์ 80/80	
	$E_1$	$E_2$
1. รูปและค่าประจำหลักของทศนิยม	80.20	81.60
2. การเปรียบเทียบทศนิยม	95.40	87.20
3. การบวกและการลบทศนิยม	97.60	98.00
4. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1	93.60	97.60
5. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2	95.50	96.00
6. การคูณทศนิยม	95.10	95.20
7. การหารทศนิยมด้วยจำนวนนับ	94.10	96.80
8. การหารทศนิยมด้วยทศนิยม	94.60	94.00
9. โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม	92.30	96.00
10. การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม	94.00	83.20
11. เศษส่วน	98.70	93.20
12. การเท่ากันของเศษส่วน	97.80	86.00
13. การเปรียบเทียบเศษส่วน	90.00	80.80
เฉลี่ย	93.75	91.20

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนทั้ง 13 ชุด มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ทั้ง 13 ชุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนกับหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้ t-test Dependent ปรากฏในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง

	N	$\bar{X}$	s	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pre-test	50	13.90	3.9084			
				390	3594	t=16.433**
Post-test	50	21.70	4.1955			

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{(.01, df=49)} = 2.408$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 3 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนกับหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการสอน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ปรากฏผลในตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
จากการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ครบทุกชุดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมีความคิดเห็นว่า		
1. รูปแบบของชุดการเรียนรู้แบบ STAD	<b>3.58</b>	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.1 รูปเล่มของชุดการเรียนรู้แบบ STAD มีความเหมาะสมสะดวกในการใช้และพกพา.....	3.64	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.2 ภาพประกอบของชุดการเรียนรู้แบบ STAD น่าสนใจ.....	3.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.3 สัดส่วนของเนื้อหากับภาพประกอบมีความเหมาะสม	3.60	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. เนื้อหาสาระ	<b>3.53</b>	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.1 การนำเสนอเนื้อหา มีรูปแบบชัดเจน เข้าใจง่าย.....	3.62	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน.....	3.14	เห็นด้วย
2.3 ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	3.66	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.4 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD มีความต่อเนื่อง.....	3.70	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.5 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน.....	3.62	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.6 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....	3.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.7 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน.....	3.42	เห็นด้วย
2.8 ภาษาที่ใช้ของชุดการเรียนรู้แบบ STAD เข้าใจง่าย..	3.60	เห็นด้วยอย่างยิ่ง



ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
3. แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนของชุดการเรียนรู้แบบ STAD	<b>3.56</b>	<b>เห็นด้วยอย่างยิ่ง</b>
3.1 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ปัญหาได้.....	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้.....	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้จากเนื้อหาไปใช้ ประโยชน์ได้.....	3.48	เห็นด้วย
3.4 มีความต่อเนื่องตามขั้นตอนของการเรียนรู้.....	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.5 คำถามในแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน มีความชัดเจน	3.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.6 การเฉลยแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน ช่วยให้ นักเรียนทราบผลของการทำงาน และสามารถ แก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที.....	3.62	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD	<b>3.53</b>	<b>เห็นด้วยอย่างยิ่ง</b>
4.1 กิจกรรมที่นำมาใช้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้....	3.20	เห็นด้วย
4.2 กิจกรรมที่นำมาใช้ ช่วยให้เกิดความรู้ตาม จุดประสงค์ได้จริง.....	3.44	เห็นด้วย
4.3 การสอดแทรกกิจกรรมใหม่ ๆ ในการเรียนการสอน ช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น.....	3.42	เห็นด้วย
4.4 นักเรียนได้มีโอกาสค้นพบคำตอบหรือทำกิจกรรม สำเร็จเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่น.....	3.74	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.5 นักเรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาหรือค้นหาแนวทาง ไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม	3.64	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.6 ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น.....	3.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.7 ส่งเสริมให้นักเรียนรับผิดชอบตนเองและผู้อื่น....	3.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.8 เมื่อไม่เข้าใจกิจกรรมที่เรียนนักเรียนมีโอกาสจะ ถามเพื่อนหรือครูผู้สอนได้ทันที.....	3.70	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.9 กิจกรรมที่ครูจัดให้นักเรียนปฏิบัตินั้น ทำให้ นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และนำไปประยุกต์ใช้ ได้ในหลายวิชา.....	3.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.10 การจัดการเรียนการสอนแบบ STAD ช่วยให้ นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น.....	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
5. สื่อการเรียนการสอน	<b>3.56</b>	<b>เห็นด้วยอย่างยิ่ง</b>
5.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา.....	3.68	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.2 ได้รับความสนใจของนักเรียน.....	3.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.3 ช่วยให้การเรียนเข้าใจง่าย และเรียนรู้ได้เร็ว.....	3.52	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.4 ภาพประกอบเนื้อหา ในแต่ละชุดการเรียนแบบ STAD มีจุดเด่นน่าสนใจ.....	3.48	เห็นด้วย
6. การวัดและประเมินผล	<b>3.57</b>	<b>เห็นด้วยอย่างยิ่ง</b>
6.1 แบบทดสอบในชุดการเรียนแบบ STAD เหมาะสมกับเนื้อหา.....	3.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6.2 แบบทดสอบในชุดการเรียนแบบ STAD มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของนักเรียน.....	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6.3 การเฉลยในชุดการเรียนทำให้ตรวจผลการทำกิจกรรมสะดวกขึ้น.....	3.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6.4 การทำแบบทดสอบในชุดการเรียนแบบ STAD ช่วยให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง.....	3.68	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.55</b>	<b>เห็นด้วยอย่างยิ่ง</b>

จากตาราง 4 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD เห็นว่า ชุดการเรียนแบบ STAD ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ "เห็นด้วยอย่างยิ่ง"

หากนำผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนแบบ STAD มาพิจารณาจำแนกตามองค์ประกอบของชุดการเรียนแบบ STAD เป็นรายด้าน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่า ชุดการเรียนแบบ STAD ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ "เห็นด้วยอย่างยิ่งทุกด้าน"

ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยนำความคิดเห็นท้ายแบบประเมินมาเปรียบเทียบเป็นร้อยละและสรุปความซึ่งปรากฏในตาราง 5 ดังนี้

ตาราง - 5 ผลการประเมินความคิดเห็นท้ายแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความคิดเห็น	จำนวน (นักเรียน)	ร้อยละ (%)
<b>1. ชอบวิธีการเรียนแบบ</b>		
รายบุคคล	4	8
เป็นกลุ่ม	38	76
ทั้งสองแบบ	8	16
รวม	<u>50</u>	<u>100</u>
<b>2. มีความรู้ความเข้าใจ</b>		
ไม่เข้าใจเลย	4	8
ปานกลาง	23	46
มาก	<u>23</u>	<u>46</u>
รวม	<u>50</u>	<u>100</u>

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะชอบวิธีการเรียนเป็นกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 76 ชอบวิชาการเรียนเป็นรายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 8 ชอบวิชาเรียนเป็นรายบุคคลและเรียนเป็นกลุ่มคิดเป็นร้อยละ 16 และนักเรียนคิดว่ามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนระดับมากร้อยละ 46 ระดับปานกลางร้อยละ 46 และไม่เข้าใจเลยร้อยละ 8

จากคำถามปลายเปิด นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยเพราะเป็นวิธีการเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองหรือจากกลุ่มเพื่อน และมีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ในห้องเรียนมีการช่วยเหลือกันได้ด้านเนื้อหา แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนและการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนแบบ STAD หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน โดยนำคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกับคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของประชากรที่ตั้งเกณฑ์ไว้มาเปรียบเทียบโดยใช้ t-test (One Sample Test) ปรากฏในตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนแบบ STAD ของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์

N	$\bar{X}$	$\mu$	S	t
50	3.5480	3	.2594	14.937**

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{(.01, df=49)} = 2.408$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากตาราง 6 ปรากฏว่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนแบบ STAD หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับที่สูงกว่าเห็นด้วยขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนามีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญของการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

#### สังเขป ความหมาย สมมติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

##### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลอง
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

##### สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังจากได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอน
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่สูงกว่าเห็นด้วยขึ้นไป

## วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียนทั้งหมด 400 คน จำนวนห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี จำนวนนักเรียนทั้งหมด 35 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี จำนวนนักเรียนทั้งหมด 228 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับสลากมา 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 50 คน เนื่องจากโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ โดยนำกลุ่มตัวอย่างมาจัดกลุ่มย่อยดังนี้

1. นำผลการสอบกลางภาคเรียนที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ของกลุ่มตัวอย่างมาเรียงลำดับคะแนนจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด

2. จัดกลุ่มย่อย 12 กลุ่ม โดยใส่ชื่อกลุ่ม 1 – 12 ลงไปบนเลขที่ของนักเรียนแต่ละคนโดยเริ่มต้นจากนักเรียนคนแรก ที่ได้คะแนนสูงสุดเรียงลำดับต่อเนื่องกันมาตั้งแต่กลุ่ม 1 – 12 เมื่อเรียงไปถึงกลุ่ม 12 แล้ว ให้เรียงใหม่ในทิศทางตรงข้ามโดยเรียงย้อนกลับจากกลุ่ม 12 ไปเรื่อย ๆ จนถึงกลุ่ม 1 ตามลำดับคะแนน และทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ 50 คน จะได้กลุ่มย่อยจำนวนทั้งหมด 12 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มละ 4 คน 10 กลุ่ม และกลุ่มละ 5 คน 2 กลุ่ม

### เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ (ค 101) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

### ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเอง โดยใช้เวลาในการทดลองสอน 15 คาบ คาบละ 50 นาที

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

2. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 13 ชุด คือ

ชุดที่ 1 เรื่องรูปและค่าประจำหลักของทศนิยม

ชุดที่ 2 เรื่องการเปรียบเทียบทศนิยม

ชุดที่ 3 เรื่องการบวกและการลบทศนิยม

ชุดที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1

ชุดที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2

ชุดที่ 6 เรื่องการคูณทศนิยม

ชุดที่ 7 เรื่องการหารทศนิยมด้วยจำนวนนับ

ชุดที่ 8 เรื่องการหารทศนิยมด้วยทศนิยม

ชุดที่ 9 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม

ชุดที่ 10 เรื่องการแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม

ชุดที่ 11 เรื่องเศษส่วน

ชุดที่ 12 เรื่องการเท่ากันของเศษส่วน

ชุดที่ 13 เรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน

3. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ นำไปหาค่าความยาก ( $p$ ) ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.34 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.76 และค่าความเชื่อมั่น 0.89

5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 4 สเกล คือ 4, 3, 2 และ 1 เป็นเห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวนทั้งหมด 49 ข้อ นำไปหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อซึ่งใช้วิธีการแจกแจงที (t - distribution) ได้จำนวน 35 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อคือค่า t ตั้งแต่ 1.75 - 6.01 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.78

### วิธีดำเนินการทดลอง

เมื่อผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้ง 13 ชุด ได้ตามเกณฑ์ 80/80 แล้วผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่จะทำการทดลองสอน ได้แก่ โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เป็นกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้า และผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 1 ห้องเรียน

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองทราบถึงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาทดสอบ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้ เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre - test)

4. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 13 คาบ ๆ ละ 50 นาที

5. เมื่อดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ครบทั้ง 13 ชุดแล้ว ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองอีกครั้งโดยใช้ข้อสอบชุดเดิม และบันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน (Post - test)

6. สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็น นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

### วิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สูตร  $E_1/E_2$  เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ 80/80



2. ใช้ค่าสถิติ  $t$  - test เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ใช้สถิติค่าเฉลี่ย ค่าสถิติ  $t$  - test (One Sample test) และระดับความคิดเห็นของนักเรียน มาประเมินความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏผลตามตาราง 7 ดังนี้

ตาราง 7 สรุปผลประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

ชุดการเรียนรู้แบบ STAD	เกณฑ์ 80/80		ผลที่ได้
	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	
1. รูปและค่าประจำหลักของทศนิยม	80.20	81.60	สูงกว่าเกณฑ์
2. การเปรียบเทียบทศนิยม	95.40	87.20	สูงกว่าเกณฑ์
3. การบวกและการลบทศนิยม	97.50	98.00	สูงกว่าเกณฑ์
4. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1	93.60	97.60	สูงกว่าเกณฑ์
5. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2	95.50	96.00	สูงกว่าเกณฑ์
6. การคูณทศนิยม	95.10	95.20	สูงกว่าเกณฑ์
7. การหารทศนิยมด้วยจำนวนนับ	94.10	96.80	สูงกว่าเกณฑ์
8. การหารทศนิยมด้วยทศนิยม	94.60	94.00	สูงกว่าเกณฑ์
9. โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม	92.30	96.00	สูงกว่าเกณฑ์
10. การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม	94.00	83.20	สูงกว่าเกณฑ์
11. เศษส่วน	98.70	93.20	สูงกว่าเกณฑ์
12. การเท่ากันของเศษส่วน	97.80	86.00	สูงกว่าเกณฑ์
13. การเปรียบเทียบเศษส่วน	90.00	80.80	สูงกว่าเกณฑ์
เฉลี่ย	93.75	91.20	

สรุปประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ทั้ง 13 ชุด เท่ากับ 93.75/91.20

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ภายหลังจากได้รับการสอนโดยชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นและนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เห็นว่า ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” และช่วยให้นักเรียน ได้รู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและต่อผู้อื่น นักเรียนรู้จักการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้สนุกสนาน นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

หากพิจารณาจำแนกเป็นรายด้านตามองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้แบบ STAD พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าองค์ประกอบในทุกด้านมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง”

## อภิปรายผล

1. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นขั้นตอน โดยจัดนักเรียนอยู่กันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน แบบละความสามารถ ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันทำงาน มีความรับผิดชอบและยอมรับในความสามารถของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มยุรี สาสิวงศ์ (2535 : 120) ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 13) ที่พบว่าการเรียนรู้แบบ STAD จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเป้าหมาย โดยผู้วิจัยได้ใช้ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

1.1.1 กิจกรรมที่ครูเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในด้านความคิดรวบยอดโดยครูเป็นผู้นำเสนอและเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ

1.1.2 กิจกรรมกลุ่มย่อย โดยนักเรียนเป็นผู้ทำไปกิจกรรม แบบฝึกทักษะ ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

1.1.3 กิจกรรมที่นักเรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือ ฟังครูอธิบายเนื้อหาไปพร้อมกัน และได้ประเมินตนเองจากแบบทดสอบย่อย ทำให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองเต็มความสามารถ

ที่สำคัญคือผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนในการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya : 1957) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบ โดยการใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้น ซึ่ง สิริพร ทิพย์คง (2536 : 157) กล่าวไว้ว่า การได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนรู้จักคิด มีระเบียบขั้นตอนในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักตัดสินใจอย่างชาญฉลาด และจากงานวิจัยของ วิโชติ พงษ์ศิริ (2540 : 68) วิมล พงษ์पालิต (2541 : 88) พบว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหา ก่อให้เกิดเจตคติและเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในตัวผู้เรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

1.2 ชุดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนได้ใช้บทบาทในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน ทำให้มีโอกาสนำเสนอนักเรียนที่เรียนอ่อนในแต่ละกลุ่ม ให้เกิดความสนใจและเข้าใจเนื้อหามากที่สุด โดยการใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้น ทั้งนี้ นักเรียนที่เรียนอ่อนยังได้รับการอธิบายสิ่งที่ยังไม่เข้าใจเพิ่มเติมจากนักเรียนที่เรียนเก่งอีกครั้งในช่วงของการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นนักเรียนที่เรียนเก่งให้สนใจตรวจสอบการทำแบบฝึกทักษะและการปฏิบัติกิจกรรมของเพื่อนที่เรียนอ่อน เพราะจะมีการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลหลังจากใช้ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดจบลง ซึ่งผลคะแนนของสมาชิกแต่ละคนจะถูกแปลงให้เป็นคะแนนกลุ่ม นอกจากนี้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD แต่ละชุดสามารถเรียนจบได้ใน 1 คาบ พร้อมกับมีเฉลยแบบฝึกทักษะและใบกิจกรรมไว้ท้ายชุด และมีแบบทดสอบย่อยสำหรับทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเอง ซึ่งผลคะแนนจะช่วยกระตุ้นและแรงให้นักเรียนให้ศึกษาค้นคว้าชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดต่อไปมากยิ่งขึ้น เพราะการใช้ชุดการเรียนรู้ที่มีการวัดผลการเรียนรู้บ่อย ๆ จะช่วยให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ (วีระ ไทยพานิช. 2529 : 137) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

1.3 ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยได้ประยุกต์และดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้ของ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189-191) และ ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์ (2528 : 190-200) โดยเริ่มตั้งแต่การกำหนดชื่อชุด คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ สื่อการเรียนการสอน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วได้นำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ทั้งหมดที่ได้สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเชิงโครงสร้าง เนื้อหาและองค์ประกอบ อื่น ๆ ของชุดการเรียนรู้ ก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพกับนักเรียนโดยได้นำข้อบกพร่องจากการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิสัน สุวรรณศิริ (2538 : 44) ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 74) จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : 76) และสมจิตร เพชรผา (2544 : บทคัดย่อ) ซึ่งพอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุต่อไปนี้

2.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นการสอนที่จัดให้นักเรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถ คือ นักเรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งสมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อกัน ร่วมกัน เพื่อเป้าหมายและความสำเร็จของกลุ่มดังนั้นสมาชิกทุกคนจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ชักถาม อภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน มีการช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ภายในกลุ่ม โดยนักเรียนที่มีความสามารถสูง ซึ่งจะสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีจะช่วยอธิบายให้นักเรียนที่มีความสามารถต่ำให้เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากยิ่งขึ้นเพราะมีวัยใกล้เคียงกัน โดย คิลแพทริค (Kilpatrick. 1985 : 1-15) ได้สรุปไว้ว่า ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนร่วมแก้ปัญหา โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อย เพื่อจะได้ช่วยกันคิดและค้นหาวิธีการหาคำตอบของปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งนี้เป็นสื่อประสม ที่ประกอบด้วย สื่อ อุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดไว้เป็นระบบ มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุด โดยลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก และสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา (Polya : 1957) ซึ่งตรงกับที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 191-192) ได้กล่าวว่าการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา นอกจากนี้เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละชุดจบแล้ว นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจจากแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน ใบกิจกรรม และแบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละชุดจะมีเฉลยคำตอบอยู่ด้านหลัง ทำให้นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองตลอดเวลา ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.3 ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นเป็นการเรียนโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ โดยความสามารถและยังใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division) โดยหลังจากการทำกรทดสอบย่อยในแต่ละชุดการเรียนรู้แล้ว คะแนนของนักเรียนที่ได้ จะถูกพิจารณาเป็น 2 ส่วน คือ คะแนนรายบุคคล และคะแนนของกลุ่ม ซึ่งคะแนนรายบุคคลเป็น

คะแนนที่ใช้ในการพิจารณาผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน ส่วนคะแนนของกลุ่มนั้นได้จากการนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคน เปรียบเทียบกับฐานคะแนนของตนแล้วแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งระบบกลุ่มสัมฤทธิ์จะช่วยให้นักเรียนทุกระดับความสามารถ พยายามทำคะแนนให้ดีที่สุด เต็มตามความสามารถของตนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน พยายามที่จะช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งผู้วิจัยได้ช่วยเสริมแรงในลักษณะคำชมเชย หลังจากที่ทำการทดสอบแต่ละชุด ทำให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้ในชุดการเรียนต่อไป ซึ่งส่งผลให้นักเรียนแต่ละคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.4 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD นั้นผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินกิจกรรมเป็นตัวกระตุ้นนักเรียนให้เกิดกระบวนการกลุ่ม โดยในระหว่างที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน ทำใบกิจกรรม ผู้วิจัยก็จะประเมินการทำงานของกลุ่มไปพร้อม ๆ กัน เมื่องานเสร็จก็จะมีการประเมินการทำงานของกลุ่มและติดผลการประเมินให้นักเรียนทุกกลุ่มทราบ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ตรวจสอบงาน และพยายามทำกิจกรรมให้เสร็จทันเวลา อันส่งผลให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่ม และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิสัน สุวรรณคีรี (2538 : 44) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนแบบ STAD สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า

3.1 ความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านรูปแบบของชุดการเรียนผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นอยู่ที่ 3.58 เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่าข้อที่นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งสูงสุดคือ รูปเล่มของชุดการเรียนแบบ STAD มีความเหมาะสมสะดวกในการใช้และพกพา ( $\bar{x} = 3.64$ ) และข้อที่นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งต่ำที่สุดคือ ภาพประกอบของชุดการเรียนแบบ STAD น่าสนใจ ( $\bar{x} = 3.50$ )

ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดรูปแบบของชุดการเรียนโดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้รูปเล่มของชุดการเรียนน่าสนใจ สำหรับภาพประกอบในชุดการเรียนอาจเป็นภาพที่ไม่อยู่ในความสนใจของนักเรียนเท่าที่ควรแต่ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นยังคงอยู่ในระดับ "เห็นด้วยอย่างยิ่ง" ทั้ง 2 ข้อ

3.2 ความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านเนื้อหาสาระ ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นอยู่ที่ 3.53 เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า ข้อที่นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งที่สุด คือ เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD มีความต่อเนื่อง ( $\bar{x} = 3.70$ ) และข้อที่นักเรียนเห็นด้วยต่ำที่สุด คือ เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน ( $\bar{x} = 3.14$ )

ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การเรียงลำดับเนื้อหาในชุดการเรียนรู้แบบ STAD เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากเป็นขั้นเป็นตอนต่อเนื่องกันไป สำหรับเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียนนั้น นักเรียนมีข้อจำกัดเรื่องเวลา เพราะต้องทำตามขั้นตอนที่กำหนดด้วยเวลาอันจำกัด ทำให้นักเรียนที่มีความสามารถต่ำค่อนข้างจะมีปัญหาในการทำกิจกรรมเพราะต้องใช้เวลามาก ทั้งนี้นักเรียนที่มีความสามารถสูงและปานกลางจะต้องทำกิจกรรมของตนเองให้เสร็จก่อนแล้วจึงช่วยเหลือนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำเพื่อทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จสอดคล้องกับที่ สาคร ธรรมศักดิ์ (2541 : 26) กล่าวไว้ว่า การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจให้กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

3.3 ความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนผลการศึกษาค้นคว้า ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นอยู่ที่ 3.56 เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า ข้อที่นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งที่สุด คือ การเฉลยแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน ช่วยให้นักเรียนทราบผลของการทำงานและสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ( $\bar{x} = 3.62$ ) และข้อที่นักเรียนเห็นด้วยต่ำที่สุดคือ ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้จากเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ได้ ( $\bar{x} = 3.48$ )

ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การที่นักเรียนทราบผลการทำงานและสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ทันทีทำให้เข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น สำหรับการนำความรู้จากเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ได้นั้น อาจเป็นเพราะโจทย์ของแบบฝึกทักษะไม่เป็นที่สนใจของนักเรียนหรือไม่ตรงกับชีวิตความเป็นอยู่ของนักเรียน ซึ่งสภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM. 2000) ได้กล่าวถึงทักษะการแก้ปัญหาไว้ว่า การสอนของครูมีบทบาทสำคัญยิ่งในการพัฒนาทักษะแก้ปัญหาของนักเรียน ครูต้องเลือกปัญหาที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกจะทำให้ความรู้ของเขามั่นคงและเพิ่มพูน ซึ่งความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ทั้งหลายนั้นสามารถที่จะเกิดขึ้นได้โดยผ่านทางปัญหาพื้นฐานและจากมวลประสบการณ์ชีวิตของนักเรียน

3.4 ความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นอยู่ที่ 3.53 เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า ข้อ

ที่นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งสูงสุด คือ นักเรียนได้มีโอกาสค้นพบคำตอบหรือทำกิจกรรมสำเร็จเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่น ( $\bar{x} = 3.74$ ) และข้อที่นักเรียนที่เห็นด้วยต่ำที่สุดคือ กิจกรรมที่นำมาใช้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้ ( $\bar{x} = 3.20$ )

ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD นั้นนักเรียนมีโอกาสได้ค้นพบคำตอบและความสำเร็จร่วมกับผู้อื่น สอดคล้องกับ จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1989 : 235 – 237) ที่กล่าวว่า การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้เด็กมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่า จะแก้ปัญหาให้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายวิธีแก้ปัญหาให้เหตุผลและวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อน จะทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสุขในการทำกิจกรรมร่วมกันอันจะเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนต่อไปในอนาคต สำหรับความเหมาะสมของเวลานั้นเนื่องจากการเรียนแบบ STAD มีข้อจำกัดเรื่องเวลาที่เร่งรัดผู้เรียนให้ทำกิจกรรมให้เสร็จตามกำหนด ซึ่งส่งผลต่อความคิดเห็นของนักเรียนดังกล่าว

3.5 ความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านสื่อการเรียนรู้ ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นอยู่ที่ 3.56 เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า ข้อที่นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งสูงสุดคือ สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา ( $\bar{x} = 3.68$ ) และข้อที่นักเรียนเห็นด้วยต่ำที่สุดคือ ภาพประกอบเนื้อหามีจุดเด่นน่าสนใจ ( $\bar{x} = 3.48$ )

ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ชุดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเหมาะสมทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ แคปเฟอร์ และ แคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer. 1972 : 3-10) ที่กล่าวว่า การสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้ นั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมาย ส่วนภาพประกอบเนื้อหานั้นอาจไม่อยู่ในความสนใจของนักเรียนหรือภาพประกอบอาจมีน้อยเกินไป

3.6 ความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผล ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นอยู่ที่ 3.57 เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งสูงสุดคือ การทำแบบทดสอบช่วยให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง ( $\bar{x} = 3.68$ ) และข้อที่นักเรียนที่เห็นด้วยอย่างยิ่งต่ำที่สุดคือ การเฉลยในชุดการเรียนรู้ทำให้ตรวจผลการทำกิจกรรมสะดวกขึ้น ( $\bar{x} = 3.50$ )

ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การทำแบบทดสอบและเฉลยในทันทีทำให้นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะพัฒนาตนเองเต็มความสามารถ และพยายาม

ให้ตนเองและกลุ่มประสบความสำเร็จในชุดการเรียนรู้ต่อ ๆ ไป ซึ่งส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ทั้งข้อที่สูงสุดและต่ำสุดอยู่ในระดับ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” ทั้ง 2 ข้อ

### ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้า ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ในคาบแรกของการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะทำกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อน ดังนั้นครูต้องกระตุ้นนักเรียนให้สนใจในการทำกิจกรรมให้ทันตามกำหนดเวลา โดยใช้แบบประเมินกิจกรรมควบคุมการทำงานของนักเรียน ซึ่งเมื่อนักเรียนได้เรียนผ่านคาบแรกแล้วจะรู้ทันทีว่าต้องทำงานให้ถูกต้องและทันตามกำหนดเวลา ซึ่งจะต้องมีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย

2. นักเรียนมีความสนใจต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD มากขึ้นเป็นลำดับเพราะ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม ปรีक्षाหาหรืออภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำให้บรรยากาศในการเรียนเป็นกันเอง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน

3. การนำเสนอเนื้อหาของครู มีผลดีตรงที่สามารถเน้นนักเรียนที่ขาดความตั้งใจ หรือนักเรียนที่เรียนอ่อนให้สนใจการเรียนมากยิ่งขึ้น และเมื่อทำแบบฝึกทักษะ ครูก็ต้องคอยกระตุ้นนักเรียนที่มีความสามารถสูงให้ช่วยอภิปรายเนื้อหาหรือแบบฝึกให้นักเรียนที่มีความสามารถต่ำในกลุ่มได้เข้าใจและทำแบบฝึกทักษะถูกต้องมากขึ้น

4. นักเรียนที่มีความสามารถสูงบางคนไม่ชอบเรียนเป็นกลุ่ม เพราะตนเองจะต้องรับภาระคอยดูแลเพื่อนที่อ่อนกว่า แต่นักเรียนที่มีความสามารถสูงส่วนใหญ่ก็ได้รับการยอมรับในเรื่องน้ำใจและความเอื้อเฟื้อที่มีให้กลุ่ม ทำให้ทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จเช่นกัน

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนทำการสอนในคาบแรก ครูควรจัดกลุ่มให้เรียบร้อย ทำความเข้าใจวิธีการเรียนแบบ STAD การช่วยเหลือกันและการอธิบายให้เพื่อนเข้าใจในการทำแบบฝึกทักษะการย้ายที่นั่งเมื่อทำการตรวจสอบแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อย ซึ่งจะทำให้การเรียนคาบแรกประสบปัญหาน้อยที่สุด



1.2 การให้คะแนนกลุ่มในคาบที่ 1 – 3 ควรใช้ค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบย่อย เพราะนักเรียนสามารถหาได้ทันที ส่วนคาบที่ 4 เป็นต้นไปจึงใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์โดยเทียบกับฐานคะแนนจะทำให้การเรียนต่อเนื่องและไม่เสียเวลาในการคิดคะแนนมากเกินไป

1.3 ก่อนทำการทดลอง ควรปรึกษากับฝ่ายต่าง ๆ ทั้งฝ่ายวิชาการและครูประจำชั้น ในการจัดชั้นเรียนเป็นกลุ่ม เพราะเมื่อจัดชั้นเรียนแล้วจะต้องไม่เคลื่อนย้ายโต๊ะเก้าอี้เรียนอีก ไม่เช่นนั้นจะทำให้เสียเวลาในการเรียนเพราะการเรียนแบบ STAD มีข้อจำกัดเรื่องเวลา

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลของการใช้ชุดการเรียนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาในลักษณะเดียวกันนี้ในระดับชั้นและเนื้อหาอื่น ๆ ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

2.2 ควรทำการวิจัยเพื่อศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็น เช่น การคิดอย่างมีเหตุผล ความคงทนในการเรียน ความรับผิดชอบต่อตนเอง และความร่วมมือภายในกลุ่ม เป็นต้น

2.3 ควรทำการวิจัยด้วยการสอนในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้ชุดการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

บรรณาธิการ

## บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). *วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน*. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช
- กาญจนา สุจินะพงษ์. (2539). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ร่วม*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โกเมน อรรถเวศ. (2538). *ผลของการสอนทบทวนตามรูปแบบเอส ที เอ ดี ที่มีต่อคะแนนสอบปลายภาควิชาคณิตศาสตร์และทักษะเชิงปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การมัธยมศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- คณะอนุกรรมการ การพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). *ชุดการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย
- จุฑารัตน์ จันทะนาม. (2543). *การพัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณี. (2528). *การสอนและการใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เฉลิมศักดิ์ ภูมิ. (2538). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยเน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(การประถมศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ฉวีวรรณ เศวตมาลย์. (2542). *"การแก้ปัญหา," เอกสารประกอบการอบรมกิจกรรมคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวาล แพร่ดกุล. (2516). *เทคนิคการวัดผล*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- \_\_\_\_\_. (2520). *เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *กระบวนการสันนิเวทยาการและระบบสื่อการสอน, ในเอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา เล่ม 1 หน่วยที่ 1-5*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- ชูศรี สนิทประชากร. (2534, กรกฎาคม-ธันวาคม). "การเรียนรู้โดยการร่วมมือ (Cooperative Learning)," วารสารจันทร์เกษมสาร. 2 (4) : 45-49.
- ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. (2540). รายงานการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ความร้อนและสสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยชุดการสอน. นครพนม: ฝ่ายวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา หน่วยงานนิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษา นครพนม.
- นงลักษณ์ อ่วยสุข . (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในโครงการพัฒนาความเป็นเลิศของนักเรียนจังหวัดสุพรรณบุรี ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบสหรั่วมใจกับวิธีการเรียนแบบปกติ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ) .กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นลินี ทีหอคำ. (2541). ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหา และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2519). นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- นุชลดา ส่องแสง. (2540). การสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 . ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2526). แบบทดสอบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ปสาส์ กงดาล. (2535, กันยายน). "การร่วมมือการเรียนรู้," วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 15 (1-2) : 19-26.
- ประคอง วรรณสุด. (2538). สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภาพรณ เกตุคร. (2539). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละ . ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). หน่วยที่ 12 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ประมวลสาระชุดวิชา  
 สาระตัดและวิธีวิธีทางคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12-15 กรุงเทพฯ :  
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เช่น. (2536). วิธีสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน. เอกสารประกอบการ  
 บรรยาย. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
 ถ่ายเอกสาร.
- พรรณี ช. เจนจิต. (2528). จิตวิทยาการเรียนการสอน (จิตวิทยาการศึกษาสำหรับครูใน  
 ชั้นเรียน). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์.
- พรรณรัตน์ เก้าธรรมสาร. (2533, กุมภาพันธ์). "การเรียนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน,"  
 สารพัฒนาหลักสูตร. 8 (95) : 35-37.
- มยุรี สาลิวงศ์. (2535). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจ  
 ใจตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้  
 แบบ STAD กับ กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.  
 (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
 ถ่ายเอกสาร.
- มาลีวรรณ แก่นแก้ว. (2538). ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่  
 เรียนโดยใช้วิธีเอส ที เอ ดี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การประถมศึกษา). เชียงใหม่ :  
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการมัธยมศึกษา  
 คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_ และอรวรรณ ดันบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :  
 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .ถ่ายเอกสาร.
- \_\_\_\_\_. (2539). การเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บพิชการพิมพ์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4.  
 กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- \_\_\_\_\_. (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- วัชร บุนนสิงห์. (2525). การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ในเอกสารการ  
 สอนชุดวิชาคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8-15 .กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์ .(2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
 กรุงเทพฯ : เอล ที เพรส.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอน – มิติใหม่. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตร  
 และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วิสัน สุวรรณศิริ. (2538). ผลสัมฤทธิ์และความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธี เอส ที ดี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การมัธยมศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- วิโชติ พงษ์ศิริ. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคทีฟด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิมล พงษ์पालิต. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วีรวรรณ มณีนวล. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งและสอนแบบเรียนร่วมมือโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรไกร รุ่งรอด. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TEAMS-GAMES-TOURNAMENT แบบ STUDENT TEAMS- ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- สมจิตร เพชรนา. (2544). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สันทัต ภิบาลสุขและพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2525). การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พีระพัทธนา.
- สาคร ธรรมศักดิ์. (2541). ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สาโรช บัวศรี. (2518). จุดยืนและทิศทางการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สิริพร ทิพย์คง. (2533, 9 กรกฎาคม). เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่องการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์. ดึก 6 ห้อง 406 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2536). เอกสารคำสอนวิชา 15852 ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สุขจิตร ตั้งเจริญ. (2543). การใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ. (2543). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สุมานัน รุ่งเรืองธรรม. (2526). *กลวิธีสอน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. (2531, กุมภาพันธ์). "การเรียนการสอนแบบร่วมมือ," *วิทยากร*. 86(2) : 4-8.
- สุรัตดา ลอยฟ้าและคณะ. (2530). *รายงานการวิจัยการพัฒนารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวร การจนมยุร. (2542). *เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เล่ม 3*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2540 – 2544)*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์ เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรุณี ระย้าแก้ว. (2539). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะ การคิดแบบฮิวริสติกส์ในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ อัตราส่วน ร้อยละ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกะทู้วิทยา จังหวัดภูเก็ต*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช. ถ่ายเอกสาร.
- อมิตตา รูปสม. (2538). *การศึกษาผลการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติ ของการเรียนในวิชากลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาภา ถนัดช่าง. (2534, มิถุนายน – กรกฎาคม). "การสอนแบบแก้ปัญหา," *วารสารแนะแนว*. 25(135) : 15 – 23.
- อารี พันธุ์มณี. (2542). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ 1999.
- อุษา คำประกอบ. (2530). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Adams, Sam, Leslie Ellis and B.F. Beeson. (1997). *Teaching Mathematics with Emphasis on the Diagnostic Approach*. New York : Harper and Row Publishers, Co.



- Anderson, K.B. and R.E. Pingry. (1973). *Problem – Solving in Mathematics : in the learning of Mathematics : The Theory and Practise*. Washington, D.C. : The National Council of Teachers of Mathematics.
- Anderson, R.M. (1982,May). "Self instruction as a Method of Preparing Elementary Schools Social Studies Teacher Trainees to Apply an Inductive Teaching Model," *Dissertation Abstracts International*. 42 (11) : 4795A.
- Ajose, Sunday A. and Joyner , Virginia G. (1990, Summer). "Cooperative Learning : The RebirthEffective Teaching Strategy," *Educational Horizons*. 197 – 201.
- Artzt, Alice F. and Newman , Claire M. (1990, September). "Cooperative Learning," *The Mathematics Teachers*. 83 (6) : 448 – 452.
- Ausubel ,David, P. (1968). *Educational Psychology : A Cognitive View*. New York : Holt Rinehart And Winston, Inc.
- Barnett, J.C. (1975, January). "Toward a Theory of Sequencing : Study 3-7 : An Investigation of the Relationships of Structural Variables, Instruction, and Difficulty in Verbal, Arithmetic Problem Solving," *Dissertation Abstracts International*. 35(7) : 4299-A.
- Bell Frederick, H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary),* Dubuque. Iowa : Wm. C. Brown Company Publishers.
- Bittey Gary, G; Mary, M., Hatfield and Noney. T., Edwards. (1989). "Mathematics Method for the Elementary and Middle School," *A Comprehensive Approach*. Boston : Allyn and Bacon, Inc.
- Bonapart, Edward Paul Christian. (1990, January). "The Effects of Cooperative Versus Competitive Classroom Organization for Mastery Learning on Mathematical Achievement and Self – Esteem of Urban Second-Grade Pupils," *Dissertation Abstracts International*. 50 (7) : 1911 – A.
- Bull, Michael Porter. (1993). "Exploring the Effects on Mathematics Achievement of Eighth- Grade students that are Taught Problem-Solving Through a Four-Step Method that Addresses the Perceptual Strengths of Each Student Magic Math," *Dissertation Abstracts Online*. 54 – 07A.
- Bruckner, Leo, J. and Faster, E. Grossnickle. (1957), *How to Make Arithmetic*. Philadelphia : The John C Winston Co.

- Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction programmed and Material*. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology Publication.
- Charles, Randall and Frank, K. Lester. (1982). *Teaching Problem Solving What, Why How*. CA : Dale Seymour Publications.
- Corle Clyde, G. (1967). *Teaching Mathematics in the Elementary School* . New York : The Ronald Press Company.
- Davidson, Neil. (1990). "Small-Group Cooperative Learning in Mathematics," *In Teaching and Learning Mathematics in the 1990s, 1990 yearbook*. Edited by Thomas J. Cooney and Christian R. Hirsch. p. 52-61. Reston, Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics.
- Duane, James. (1973). *Individualized Instruction Programs and Materials*. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology Publication.
- Eniayeju, Paul A. (1983, November). "The Comparative Effects of Teacher – Demonstration and Self – Paced Instruction on Concept Acquisition and Problem-Solving Skills of College Level Chemistry Student," *Journal of Research in Science Teaching*. New York : John Wiley & Sons. Edited by James A. Shymansky. 20 (8) : p. 795 – 801.
- Fan, Chung – Teh. (1952). *Item Analysis Table*. Princeton, New Jersey : Educational Testing Service.
- Fehr, Howard F. (1972). *Teaching Modern Mathematics in the Elementary School*. Philippines : Addison Wesley Publishing.
- Gagne', R. M. (1985). *The Condition of Learning*. New York : CBS College Publishing.
- Hatfield, Mary, M., Noney Tanner Edwards, and Gary, G. Bitter. (1993). *Mathematics Methods For the Elementary and Middle School*. 2<sup>nd</sup> ed. Massachusetts : Allyn and Bacon, Inc.
- Heimer, R. T. and C.R. Trueblood. (1997). *Strategies for Teaching Children's Mathematics*. New York : Addison Wesley Publishing Company, Inc.
- Hernandez Garduno, Edna Leticia. (1998. February). "Effects of Teaching Problem – Solving Through Cooperative Learning Methods on Student Mathematics Achievement, Attitudes Toward Mathematics, Mathematics Self – Efficacy, and Metacognition," *Dissertation Abstracts International*. 58 (8) : 3053 – A.

- Hiramatsu, M. (1982, August). "An Individualized Learning Package Program in Beginning College Japanese : A Multi - Media Approach," *Dissertation Abstracts International*. 43 (2) : 386 – A.
- Houston, Robert W. and others. (1972). *Developing Instruction Modules : A Modular System for writing Modules*. Texas : College of Education, University of Houston.
- Johnson, David W. and Roger T, Johnson. (1987, November). "Research Shows the Benefits of Adult Cooperation," *Educational Leadership*. 45 (3) : 27 – 30.
- \_\_\_\_\_. (1989). "Cooperative Learning in Mathematics Education, " *New Directions for Elementary School Mathematics; 1989 yearbook*. p. 234-245. Reston, Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Kapfer, Phillip G. and Kapfer, Mirian B. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.J. : Education Technology Publication.
- Kelley, Louetta Anne. (1993, November) . "Making The Unfamiliar Familiar : Problem-Solving Heuristics as a Means of Confronting Students Misconceptions Algebra," *Dissertation Abstracts International*. 54 (5) : 1713 – A.
- Kemp, J.E. and D.K. Dayton. (1985). *Planning and Producing Instructional Media*. 5<sup>th</sup> ed. New York : Harper and Row.
- Kennedy, Leonard M. (1984). *Guiding Children 's Learning of Mathematics*. 4<sup>th</sup> ed. Belmont, California : Wadsworth Publishing.
- Kilpatrick, J.A. (1985). "Retrospective Account of The Past 25 years of Research on Teaching Mathematical Problem Solving. In E. Silver (Ed.)," *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving : Multiple Research Perspective*. p. 1-15. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Lester, F.K. (1977, November). "Ideas about Problem Solving : A Look at Some Psychological Research, " *Arithmetic Teacher*. 25 (2) : 12-15.
- McColum, Mary A. Bagley. (1988). *Achievement and Retention in Probability and Statistics : A Comparison of Two Teaching Strategies*. DAI 50-04 A, p. 862.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. Va : NCTM, 2000.
- Orton – Flynn, Susan Jane. (1997). "The Design of a Multimedia Calculator and its Use in Teaching Numeracy to Those with Learning Difficulties," *Dissertation Abstracts Online*. 59 – 0A.

- Perdikaris, S.C. (1993, May-June). "Applications of Ergodic Chains to Problem Solving," *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 24 (3) : 423-427.
- Polya, George. (1957). *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method*. Garden City, New York : Doubleday Company.
- \_\_\_\_\_. (1980). "On Solving Mathematical Problems in High school, "*Problem Solving in School Mathematics; 1980 Yearbook*. Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics.
- \_\_\_\_\_. (1985). *How to Solve It*. Princeton. University Press.
- Prescott, Daniel A. (1961, February). "Basic Techniques of Studying Children, from A Report of the Conference on Child Study," *Educational Bulletin*. 18. Bangkok : Faculty of Education, Chulalongkorn University.
- Rawat, D.S. and S.L. Gupta. (1970). *Educational Wastage at the Primary Level : A Hand Book for Teachers*. New Delhi: S.K. Kitchula at Nalanda Press.
- Reys, Robert E., Marilyn, N. Suydam and Mary Montgomery Lindquist. (1992). *Helping Children Learn Mathematics*. 3<sup>rd</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Schoenfeld, A.H. (1989). "Teaching Mathematical Thinking and Problem Solving. In L.B. Resneck and L.E. Klover (Eds.), "*Toward the Thinking Curriculum : Current Cognitive Research*. (1989 Yearbook of the Association for Supervision and Curriculum Development). p. 83-103. ASCD.
- Slavin, Robert E. (1987, November). "Cooperative Learning and Cooperative School," *Educational Leadership*. 45(3) : 7 – 13.
- \_\_\_\_\_. (1990). *Cooperative Learning Theory, Research and Practice*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Suyanto, Wardan. (1999, April). "The Effects of Student Teams-Achievement Divisions on Mathematics Achievement in Yogyakarta Rural Primary Schools (Indonesia)," *Dissertation Abstracts International*. 59 (10) : 3766-A.
- Suydam, Marilyn N. (1980). "Untangling Clues from Research on Problem – Solving," *Problem Solving in School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics Inc.

- Tougaw, Paul William. (1994,February). "A Study of the Effect of Using an Open Approach to Teaching Mathematics upon the Mathematical Problem-Solving Behaviors of Secondary School Student," *Dissertation Abstracts International*. 54 (8) : 2934-A.
- Ulep, Soledad Asuncion. (1990,July). "Strategies Preservice Secondary Mathematics Teachers Use in Solving Problems Involving Uncertainty,"*Dissertation Abstracts International*. 51 (1) : 105-A.
- Valentino, Virginia Rider. (1989, August). *A study of Achievement, Anxiety and Attitude Toward Mathematics in College Algebra Students Using Small Group Interaction Methods*. Computer software. DAI 50/02A.
- Vivas, David A. (1985,September). "The Design and Evaluation of a Course in Thinking Operation for First Graders in Venezuela," *Dissertation Abstracts International*. 46 (3) : 603 – A.
- Wilson, Cynthia Louise. (1988). "An Analysis of a Direct instruction Produce in Teaching Word Problem - Solving to Learning Disabled Student,"*Dissertation Abstracts Online*. 50 – 02A.
- Wilson, James W. (1971). "Secondary School Mathematics,"*Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. p. 643-696. Edited by Benjamin S.Bloom. New York : McGraw - Hill.
- \_\_\_\_\_, M.L. Fernandez and N. Hadaway. (1993). "Mathematical Problem Solving," *In Research Ideas for the Classroom (High School Mathematics)*. edited by Patricia S. Wilson. New York : Macmillan Publishing Company.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตารางค่าความยาก ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน
2. ตารางค่าอำนาจจำแนก ( $t$ ) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ - Coefficient) ของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD

ตาราง 8 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของ แบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน  
จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.67	0.38	16	0.52	0.48
2	0.41	0.62	17	0.40	0.38
3	0.59	0.55	18	0.72	0.41
4	0.71	0.45	19	0.64	0.38
5	0.76	0.34	20	0.52	0.62
6	0.78	0.31	21	0.52	0.69
7	0.78	0.24	22	0.43	0.45
8	0.69	0.48	23	0.34	0.48
9	0.47	0.59	24	0.53	0.59
10	0.71	0.45	25	0.55	0.55
11	0.69	0.48	26	0.48	0.76
12	0.66	0.41	27	0.60	0.45
13	0.69	0.41	28	0.55	0.55
14	0.72	0.34	29	0.53	0.59
15	0.50	0.45	30	0.47	0.38

ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) = 0.89



ตาราง 9 ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน จำนวน 35 ข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1.1	2.70	4.2	3.45
1.2	3.64	4.3	4.86
1.3	1.98	4.4	4.85
2.1	2.68	4.5	1.76
2.2	4.01	4.6	2.21
2.3	4.61	4.7	3.47
2.4	2.06	4.8	3.59
2.5	2.00	4.9	3.99
2.6	4.63	4.10	3.87
2.7	2.16	5.1	6.01
2.8	2.98	5.2	4.23
3.1	3.73	5.3	2.78
3.2	5.64	5.4	3.37
3.3	3.40	6.1	2.47
3.4	5.60	6.2	3.91
3.5	1.75	6.3	3.73
3.6	2.71	6.4	3.79
4.1	3.35		

ค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) = 0.78

#### ภาคผนวก ข

1. ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
2. ตารางคะแนนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD จำนวน 13 ชุด
3. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตาราง 10 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง		
	ก่อนเรียน (30คะแนน)	หลังเรียน (30คะแนน)	ผลต่าง		ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30คะแนน)	ผลต่าง
1	16	23	7	26	14	20	6
2	17	22	5	27	17	21	4
3	14	18	4	28	13	20	7
4	13	21	8	29	14	19	5
5	12	23	11	30	14	21	7
6	19	27	8	31	13	20	7
7	14	20	6	32	11	22	11
8	12	22	10	33	23	26	3
9	10	27	17	34	10	19	9
10	12	23	11	35	7	13	6
11	23	28	5	36	12	26	14
12	21	25	4	37	13	20	7
13	8	15	7	38	12	14	2
14	5	11	6	39	16	24	8
15	11	27	16	40	18	27	9
16	13	26	13	41	10	17	7
17	10	18	8	42	13	20	7
18	14	24	10	43	10	22	12
19	11	18	7	44	22	27	5
20	12	21	9	45	19	26	7
21	18	25	7	46	11	13	2
22	16	26	10	47	12	19	7
23	18	23	5	48	13	16	3
24	14	25	11	49	12	25	13
25	19	25	6	50	14	25	11

ตาราง 11 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 1 เรื่อง รูปและค่าประจำหลักของทศนิยม

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	9	6	26	9	8
2	9	10	27	10	10
3	8	8	28	9	8
4	6	6	29	6	6
5	9	6	30	7	6
6	7	8	31	8	8
7	9	10	32	8	8
8	10	8	33	6	6
9	9	8	34	10	10
10	9	10	35	6	8
11	9	8	36	6	6
12	10	10	37	10	10
13	7	8	38	6	10
14	8	8	39	8	8
15	8	10	40	10	8
16	10	10	41	8	8
17	9	8	42	8	10
18	6	8	43	8	8
19	5	8	44	10	10
20	6	6	45	9	8
21	9	8	46	7	6
22	8	8	47	6	6
23	10	10	48	6	8
24	6	8	49	5	8
25	9	8	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum x/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{401.00/50}{10} \right] \times 100 = 80.20$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{408.00/50}{10} \right] \times 100 = 81.60$$

$$E_1/E_2 = 80.20 / 81.60$$

ตาราง 12 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 2 เรื่อง การเปรียบเทียบทศนิยม

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	8	26	10	8
2	9	10	27	10	10
3	10	10	28	9	8
4	10	10	29	10	5
5	10	8	30	9	8
6	10	10	31	10	8
7	10	8	32	9	10
8	10	10	33	10	6
9	10	10	34	10	8
10	9	10	35	9	8
11	10	10	36	10	8
12	8	8	37	10	8
13	9	10	38	10	8
14	9	10	39	9	10
15	6	6	40	10	10
16	10	8	41	10	10
17	10	8	42	10	10
18	10	8	43	10	8
19	10	10	44	10	8
20	8	8	45	10	10
21	10	10	46	10	7
22	9	8	47	10	8
23	9	10	48	10	10
24	10	8	49	10	8
25	8	8	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum X/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{477.00/50}{10} \right] \times 100 = 95.40$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{436.00/50}{10} \right] \times 100 = 87.20$$

$$E_1/E_2 = 95.40 / 87.20$$

ตาราง 13 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 3 เรื่อง การบวกและการลบ  
ทศนิยม

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	10	10	26	10	10
2	9	8	27	10	10
3	10	10	28	10	8
4	10	10	29	9	10
5	8	8	30	10	10
6	10	10	31	10	10
7	10	10	32	10	10
8	9	10	33	10	10
9	10	8	34	10	10
10	10	10	35	8	8
11	10	10	36	10	10
12	10	10	37	10	10
13	10	10	38	10	10
14	10	10	39	9	10
15	10	10	40	10	10
16	10	10	41	10	10
17	10	10	42	10	10
18	10	10	43	8	10
19	10	10	44	10	10
20	10	10	45	10	10
21	10	10	46	10	10
22	10	10	47	9	10
23	10	10	48	9	10
24	10	10	49	10	10
25	10	10	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum X/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{488.00/50}{10} \right] \times 100 = 97.60$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{490.00/50}{10} \right] \times 100 = 98.00$$

$$E_1/E_2 = 97.60 / 98.00$$

ตาราง 14 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและ  
การลบทศนิยม 1

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	8	26	10	10
2	9	10	27	10	10
3	10	10	28	10	10
4	10	10	29	9	8
5	10	10	30	10	10
6	10	10	31	8	10
7	10	10	32	10	10
8	10	10	33	9	10
9	8	10	34	10	10
10	9	8	35	9	10
11	10	10	36	9	10
12	10	10	37	8	10
13	10	10	38	9	10
14	10	10	39	10	10
15	6	10	40	9	10
16	9	10	41	9	10
17	10	10	42	10	10
18	10	10	43	9	10
19	9	10	44	9	10
20	7	10	45	10	10
21	9	10	46	9	8
22	10	10	47	9	8
23	10	10	48	10	10
24	10	10	49	9	8
25	10	10	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum X/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{468.00/50}{10} \right] \times 100 = 93.60$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{488.00/50}{10} \right] \times 100 = 97.60$$

$$E_1/E_2 = 93.60 / 97.60$$

ตาราง 15 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและ  
การลบทศนิยม 2

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	6	26	10	10
2	10	8	27	10	10
3	10	10	28	10	10
4	10	10	29	10	10
5	10	10	30	9	10
6	10	10	31	9	10
7	10	8	32	10	10
8	10	10	33	9	10
9	10	10	34	10	10
10	9.50	10	35	9	10
11	9.50	10	36	10	10
12	10	10	37	9	10
13	10	10	38	10	8
14	10	10	39	9	10
15	9.50	10	40	10	10
16	8	8	41	10	10
17	10	10	42	10	10
18	7.50	10	43	10	6
19	10	10	44	9	10
20	9	10	45	10	10
21	10	10	46	10	10
22	10	10	47	9.50	10
23	10	10	48	10	10
24	10	10	49	7	8
25	10	8	50	7	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum x/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{477.50/50}{10} \right] \times 100 = 95.50$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{480.00/50}{10} \right] \times 100 = 96.00$$

$$E_1/E_2 = 95.50 / 96.00$$



ตาราง 16 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 6 เรื่อง การคูณทศนิยม

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	9	8	26	9	8
2	9	8	27	10	8
3	10	10	28	10	10
4	10	10	29	8	10
5	9	10	30	10	10
6	10	10	31	10	10
7	10	10	32	10	10
8	9	10	33	10	10
9	10	6	34	10	10
10	10	10	35	10	10
11	9	10	36	8.50	10
12	9	8	37	10	10
13	10	10	38	9	10
14	10	10	39	10	10
15	10	8	40	10	10
16	8	10	41	10	10
17	10	10	42	10	10
18	10	10	43	10	10
19	7	6	44	10	10
20	9	10	45	10	10
21	7	10	46	10	10
22	9	10	47	10	10
23	10	10	48	9	10
24	10	10	49	8	6
25	10	10	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum x/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{475.50/50}{10} \right] \times 100 = 95.10$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{476.00/50}{10} \right] \times 100 = 95.20$$

$$E_1/E_2 = 95.10 / 95.20$$

ตาราง 17 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 7 เรื่อง การหารทศนิยมด้วย  
จำนวนนับ

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	8	26	10	10
2	8	10	27	10	10
3	10	10	28	9	10
4	10	10	29	8	10
5	10	10	30	10	10
6	10	10	31	10	10
7	8	10	32	10	10
8	10	10	33	10	10
9	10	10	34	10	10
10	10	10	35	8	8
11	10	10	36	8	6
12	10	10	37	10	10
13	10	10	38	10	10
14	6	6	39	10	10
15	8	10	40	9.50	10
16	10	10	41	10	10
17	10	10	42	8	10
18	10	10	43	10	10
19	10	8	44	10	8
20	9	10	45	10	10
21	10	10	46	10	10
22	9	10	47	4	10
23	10	10	48	10	10
24	10	10	49	10	10
25	10	10	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum X/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{470.50/50}{10} \right] \times 100 = 94.10$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{484.00/50}{10} \right] \times 100 = 96.80$$

$$E_1/E_2 = 94.10 / 96.80$$

ตาราง 18 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 8 เรื่อง การหารทศนิยมด้วย  
ทศนิยม

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	6	6	26	10	10
2	9	10	27	10	10
3	10	10	28	10	10
4	10	10	29	10	10
5	10	10	30	10	10
6	10	10	31	10	10
7	10	10	32	10	10
8	10	8	33	6	6
9	10	6	34	10	10
10	10	10	35	8	10
11	10	8	36	10	10
12	10	10	37	10	10
13	10	10	38	10	10
14	6	6	39	9	10
15	10	10	40	10	10
16	10	10	41	10	10
17	10	10	42	10	10
18	10	10	43	10	8
19	10	10	44	7	8
20	8	6	45	10	10
21	10	10	46	8	8
22	10	10	47	9	10
23	10	10	48	10	10
24	10	10	49	7	10
25	10	10	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum V/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{473.00/50}{10} \right] \times 100 = 94.60$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{470.00/50}{10} \right] \times 100 = 94.00$$

$$E_1/E_2 = 94.60 / 94.00$$

ตาราง 19 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 9 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและ  
การหารทศนิยม

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	10	10	26	10	10
2	7.50	10	27	10	10
3	10	10	28	8	10
4	10	10	29	9	10
5	10	10	30	9	10
6	10	10	31	10	10
7	10	10	32	10	10
8	10	10	33	10	10
9	6	8	34	10	10
10	10	10	35	9	10
11	10	10	36	9	10
12	10	10	37	9	10
13	10	10	38	10	8
14	10	10	39	9	10
15	6	10	40	10	8
16	10	10	41	10	8
17	9	10	42	10	10
18	10	10	43	10	8
19	7	8	44	5	8
20	5	8	45	10	10
21	10	10	46	9	8
22	9	10	47	10	10
23	10	10	48	10	10
24	10	10	49	6	8
25	10	10	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum X/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{461.50/50}{10} \right] \times 100 = 92.30$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{480.00/50}{10} \right] \times 100 = 96.00$$

$$E_1/E_2 = 92.30 / 96.00$$

ตาราง 20 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 10 เรื่อง การแทนเศษส่วนด้วย  
ทศนิยม

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	5	6	26	10	6
2	10	8	27	10	10
3	10	10	28	8	6
4	10	8	29	10	8
5	8	8	30	9	8
6	10	10	31	9	8
7	10	8	32	10	10
8	10	8	33	8	8
9	10	10	34	10	10
10	10	10	35	10	6
11	8	8	36	10	6
12	10	10	37	7	8
13	10	8	38	10	10
14	10	10	39	9	10
15	10	10	40	10	8
16	8	8	41	10	6
17	10	6	42	10	10
18	10	6	43	10	8
19	8	8	44	9	6
20	10	6	45	10	10
21	10	10	46	9	8
22	10	10	47	7	6
23	10	10	48	10	10
24	10	10	49	9	6
25	9	8	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum X/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{470.00/50}{10} \right] \times 100 = 94.00$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{416.00/50}{10} \right] \times 100 = 83.20$$

$$E_1/E_2 = 94.00 / 83.20$$

ตาราง 21 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 11 เรื่อง เศษส่วน

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	9.50	8	26	10	10
2	10	6	27	10	10
3	10	10	28	10	10
4	10	10	29	10	6
5	9	8	30	10	10
6	10	10	31	10	10
7	10	10	32	10	10
8	10	10	33	10	10
9	10	8	34	10	10
10	10	10	35	10	10
11	10	10	36	10	8
12	9	8	37	10	10
13	10	10	38	10	10
14	10	10	39	10	10
15	10	10	40	10	10
16	10	10	41	10	10
17	9.50	10	42	10	10
18	10	10	43	10	6
19	9	8	44	10	8
20	9	6	45	10	10
21	10	10	46	10	8
22	10	10	47	10	10
23	10	10	48	9	8
24	10	10	49	9.50	10
25	10	10	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum x/x}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{493.50/50}{10} \right] \times 100 = 98.70$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{466.00/50}{10} \right] \times 100 = 93.20$$

$$E_1/E_2 = 98.70 / 93.20$$

ตาราง 22 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 12 เรื่อง การเท่ากันของเศษส่วน

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	9	26	10	7
2	7	7	27	10	10
3	10	10	28	10	7
4	10	10	29	9	5
5	10	10	30	10	9
6	10	10	31	10	10
7	10	10	32	10	10
8	10	5	33	10	10
9	10	9	34	10	10
10	10	10	35	10	10
11	10	5	36	10	9
12	10	10	37	10	10
13	10	5	38	10	9
14	10	10	39	10	8
15	9	5	40	10	7
16	10	10	41	10	9
17	10	7	42	10	10
18	8	8	43	10	8
19	10	9	44	10	10
20	10	5	45	10	10
21	10	10	46	10	8
22	10	9	47	10	7
23	10	10	48	10	9
24	10	10	49	8	5
25	10	10	50	10	10

$$E_1 = \left[ \frac{\sum X/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{489.00/50}{10} \right] \times 100 = 97.80$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{430.00/50}{10} \right] \times 100 = 86.00$$

$$E_1/E_2 = 97.80 / 86.00$$

ตาราง 13 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 13 เรื่อง การเปรียบเทียบ

เศษส่วน

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	8	26	10	8
2	7	8	27	10	10
3	10	8	28	8.50	8
4	9	8	29	8	6
5	10	8	30	7.50	6
6	10	10	31	10	8
7	8.50	8	32	10	8
8	8	8	33	10	8
9	10	8	34	10	10
10	10	8	35	5	6
11	7.50	8	36	10	8
12	10	8	37	8	8
13	10	8	38	9	6
14	10	8	39	10	10
15	7	8	40	8	8
16	8	8	41	9	8
17	10	8	42	10	10
18	8	6	43	8	8
19	9	8	44	9	8
20	8	8	45	9	8
21	10	8	46	9	8
22	8	8	47	9	8
23	10	10	48	8	8
24	10	8	49	9	10
25	10	8	50	10	8

$$E_1 = \left[ \frac{\sum X/N}{A} \right] \times 100 = \left[ \frac{450.00/50}{10} \right] \times 100 = 90.00$$

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F/N}{B} \right] \times 100 = \left[ \frac{404.00/50}{10} \right] \times 100 = 80.80$$

$$E_1/E_2 = 90.00 / 80.80$$



ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
จากการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ครบทุกชุดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมีความคิดเห็นว่า		
1. รูปแบบของชุดการเรียนรู้แบบ STAD	<b>3.58</b>	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.1 รูปเล่มของชุดการเรียนรู้แบบ STAD มีความเหมาะสมสะดวกในการใช้และพกพา	3.64	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.2 ภาพประกอบของชุดการเรียนรู้แบบ STAD น่าสนใจ	3.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.3 สัดส่วนของเนื้อหากับภาพประกอบมีความเหมาะสม	3.60	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. เนื้อหาสาระ	<b>3.53</b>	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.1 การนำเสนอเนื้อหา มีรูปแบบชัดเจน เข้าใจง่าย	3.62	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน	3.14	เห็นด้วย
2.3 ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	3.66	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.4 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD มีความต่อเนื่อง	3.70	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.6 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.62	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.7 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	3.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.8 ภาษาที่ใช้ของชุดการเรียนรู้แบบ STAD เข้าใจง่าย	3.42	เห็นด้วย
3. แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนของชุดการเรียนรู้แบบ STAD	<b>3.56</b>	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.1 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ปัญหาได้	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้จากเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ได้	3.48	เห็นด้วย

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
3.4 มีความต่อเนื่องตามขั้นตอนของการเรียนรู้	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.5 คำถามในแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน มีความชัดเจน	3.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.6 การเฉลยแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน ช่วยให้นักเรียนทราบผลของการทำงาน และสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที	3.62	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD	3.53	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.1 กิจกรรมที่นำมาใช้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้	3.20	เห็นด้วย
4.2 กิจกรรมที่นำมาใช้ ช่วยให้เกิดความรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง	3.44	เห็นด้วย
4.3 การสอดแทรกกิจกรรมใหม่ ๆ ในการเรียนการสอน ช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น	3.42	เห็นด้วย
4.4 นักเรียนได้มีโอกาสค้นพบคำตอบหรือทำกิจกรรมสำเร็จเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่น	3.74	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.5 นักเรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาหรือค้นหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม	3.64	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.6 ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น	3.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.7 ส่งเสริมให้นักเรียนรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น	3.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.8 เมื่อไม่เข้าใจกิจกรรมที่เรียนนักเรียนมีโอกาสจะถามเพื่อนหรือครูผู้สอนได้ทันที	3.70	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.9 กิจกรรมที่ครูจัดให้นักเรียนปฏิบัตินั้น ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในหลายวิชา	3.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.10 การจัดการเรียนการสอนแบบ STAD ช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. สื่อการเรียนการสอน	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	3.68	
5.2 ได้รับความสนใจของนักเรียน	3.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.3 ช่วยให้การเรียนเข้าใจง่าย และเรียนรู้ได้เร็ว	3.52	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.4 ภาพประกอบเนื้อหา ในแต่ละชุดการเรียนแบบ STAD มีจุดเด่นน่าสนใจ	3.48	เห็นด้วย

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
6. การวัดและประเมินผล	3.57	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6.1 แบบทดสอบในชุดการเรียนรู้แบบ STAD เหมาะสมกับเนื้อหา	3.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6.2 แบบทดสอบในชุดการเรียนรู้แบบ STAD มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	3.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6.3 การเฉลยในชุดการเรียนรู้ทำให้ตรวจผลการทำกิจกรรมสะดวกขึ้น	3.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6.4 การทำแบบทดสอบในชุดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง	3.68	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>3.55</b>	<b>เห็นด้วยอย่างยิ่ง</b>

## ภาคผนวก ค

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน
2. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD
3. แบบประเมินกิจกรรม
4. แบบประเมินผลงานกลุ่ม

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

วิชาคณิตศาสตร์	รหัส ค 101	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน	จำนวน 30 ข้อ	เวลา 50 นาที

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำลงในกระดาษคำตอบและห้ามขีดเขียน

**คำสั่ง** เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในกระดาษคำตอบ

**จุดประสงค์ที่ 1** บอกค่าของเลขโดดที่อยู่ในรูปทศนิยมตำแหน่งต่าง ๆ ได้

1. ค่าของเลขโดด 3 หน้าจุดทศนิยมและหลังจุดทศนิยมของจำนวน 736.538 มีค่าเท่ากับข้อใด (1 ความรู้-ความจำ)
 

ก. 30 และ 0.30	ข. 30 และ 0.03
ค. 300 และ 0.30	ง. 3 และ 3
2. เขียน จำนวน 0.052006 ให้อยู่ในรูปการกระจายได้เท่ากับข้อใด (1 ความรู้ - ความจำ)
 

ก. $\left(5 \times \frac{1}{10}\right) + \left(2 \times \frac{1}{10^2}\right) + \left(6 \times \frac{1}{10^5}\right)$	ข. $\left(5 \times \frac{1}{10^2}\right) + \left(2 \times \frac{1}{10^3}\right) + \left(6 \times \frac{1}{10^5}\right)$
ค. $\left(5 \times \frac{1}{10^2}\right) + \left(2 \times \frac{1}{10^3}\right) + \left(6 \times \frac{1}{10^6}\right)$	ง. $\left(5 \times \frac{1}{10^3}\right) + \left(2 \times \frac{1}{10^4}\right) + \left(6 \times \frac{1}{10^6}\right)$
3. ผลต่างของเลขโดด 3 ของจำนวน 130.031 มีค่าเท่ากับข้อใด (2 ความเข้าใจ)
 

ก. 29.997	ข. 29.790
ค. 29.799	ง. 29.970
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเท็จ (2 ความเข้าใจ)
  - ก. ค่าของเลขโดด 5 ของจำนวน 0.052 และ 6.4586 มีค่าเท่ากัน
  - ข. เลขโดดที่มีค่าน้อยที่สุดของจำนวน 54.329 คือ 9
  - ค. ค่าของเลขโดด 1 มีค่าน้อยกว่าค่าของเลขโดด 8 ของ จำนวน 0.9178
  - ง. เลขโดดที่มีค่ามากที่สุดของจำนวน 0.0178 คือ 1

**จุดประสงค์ที่ 2** เปรียบเทียบค่าของจำนวนต่าง ๆ ในรูปทศนิยมได้

5. ข้อใดเรียงลำดับจากจำนวนมากไปหาจำนวนน้อย (2 ความเข้าใจ)
 

ก. 15.236, 15.326 และ 15.362	ข. 15.326, 15.362 และ 15.236
ค. 15.236, 15.362 และ 15.326	ง. 15.362, 15.326 และ 15.236
6. เลขโดด 5,6,1 และ 8 เขียนให้อยู่ในรูปทศนิยมให้มีค่ามากที่สุดเท่ากับข้อใด (2 ความเข้าใจ)
 

ก. 0.5618	ข. 0.6518
ค. 0.8651	ง. 0.8615

7. ข้อใดต่อไปนี้ถูก (2 ความเข้าใจ)

ก.  $53.22 < 53.220$

ข.  $56.71 > 56.17$

ค.  $45.01 = 45.10$

ง.  $23.05 = 23.005$

8. ถ้า  $A = 12.0222$ ,  $B = 12.202$  และ  $C = 12.220$  แล้วในข้อใดต่อไปนี้ถูก (2 ความเข้าใจ)

ก.  $A < B < C$

ข.  $A > B > C$

ค.  $C < B < A$

ง.  $C > A > B$

**จุดประสงค์ที่ 3** บวกเลขและลบเลขทศนิยมได้

9. ข้อใดต่อไปนี้ถูก (2 ความเข้าใจ)

ก.  $0.2 + 0.3 + 0.04 = 0.09$

ข.  $7.6 + 0.2 - 6.4 = 14.2$

ค.  $4 + 9.6 - 3 = 13.3$

ง.  $1 + 0.1 - 0.01 = 1.09$

10. ค่าของ  $8.13 + 42.7 + 15.06$  มีค่าเท่ากับข้อใด (1 ความรู้ - ความจำ)

ก. 65.89

ข. 65.26

ค. 66.86

ง. 66.33

11. ถ้า  $(3.67 + 3.95) - (2.14 - 1.59) = \square$  แล้วค่า  $\square$  มีค่าเท่ากับข้อใด (1 ความรู้ - ความจำ)

ก. 4.09

ข. 3.89

ค. 8.17

ง. 7.07

12. มีน้ำมัน 35 ลิตร ใช้ไป 11.015 ลิตรและเติมอีก 4.23 ลิตร จะมีน้ำมันเหลืออยู่เท่ากับข้อใด (3 การนำไปใช้)

ก. 28.225 ลิตร

ข. 28.215 ลิตร

ค. 28.205 ลิตร

ง. 28.125 ลิตร

13. เชือกสองเส้นยาว 14.12 เมตร และ 16.103 เมตร เมื่อเอามาผูกต่อกัน ยาว 29.684 เมตร ขนาดของเชือกที่เสียไปในการผูกต่อกันเท่ากับข้อใด (3 การนำไปใช้)

ก. 0.359 เมตร

ข. 0.539 เมตร

ค. 0.935 เมตร

ง. 0.953 เมตร

14. ไม้ท่อนหนึ่งยาว 6.75 เมตร มีส่วนที่จมอยู่ในโคลน 2.73 เมตร ส่วนที่จมในน้ำ 1.78 เมตร ความยาวของไม้ที่โผล่พ้นน้ำเท่ากับข้อใด (3 การนำไปใช้)

ก. 4.02 เมตร

ข. 2.24 เมตร

ค. 4.51 เมตร

ง. 1.89 เมตร

**จุดประสงค์ที่ 4** สามารถ คูณ และหารทศนิยมได้

15. ข้อใดต่อไปนี้ถูก (2 ความเข้าใจ)

ก.  $0.3 \times 0.7 = 2.1$

ข.  $1.2 \times 0.03 = 3.6$

ค.  $2.74 \times 5 = 13.7$

ง.  $5.26 \times 3 = 1.578$

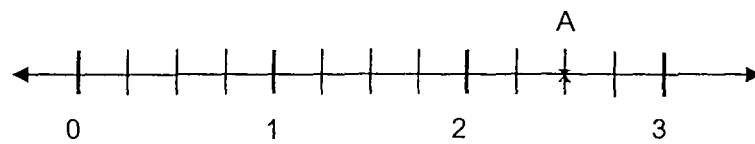


**จุดประสงค์ที่ 6** สามารถบอกความหมายของเศษส่วน, เขียนเศษส่วนแสดงปริมาณที่กำหนด และเขียนจุดบนเส้นจำนวนแทนเศษส่วนที่กำหนดให้ได้

25. ข้อความในข้อใดต่อไปนี้มีผลลัพธ์ที่ได้เป็น  $\frac{1}{8}$  (2 ความเข้าใจ)

- ก. ชัยตัดกระดาษแผ่นหนึ่งออกเป็น 8 แผ่น แต่เขาทำขาดไป 1 แผ่น
- ข. เชือกเส้นหนึ่งแบ่งออกเป็น 8 ท่อน ด้าได้รับส่วนแบ่ง 1 ท่อน
- ค. เด็กอันหนึ่งตัดแบ่งออกเป็น 8 ชิ้น เท่า ๆ กัน แดงได้รับ 1 ชิ้น
- ง. นัจมีหนังสือ 4 เล่ม สมุด 4 เล่ม ทำหายไปเสีย 1 เล่ม

26. จากรูปตำแหน่งที่ A แทนจำนวนในข้อใด (1 ความรู้ – ความจำ)



- ก.  $2\frac{1}{2}$
  - ข.  $2\frac{2}{3}$
  - ค.  $2\frac{3}{4}$
  - ง.  $2\frac{2}{5}$
27. เศษส่วน  $\frac{13}{5}$  เป็นเศษส่วนชนิดเดียวกับเศษส่วนในข้อใด (1 ความรู้ – ความจำ)

- ก.  $3\frac{2}{3}$
- ข.  $\frac{18}{19}$
- ค.  $\frac{4}{3}$
- ง.  $\frac{8}{16}$

**จุดประสงค์ที่ 7** สามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน

28. เศษส่วนในข้อใดไม่เท่ากับเศษส่วนในข้ออื่น (2 ความเข้าใจ)

- ก.  $\frac{6}{14}$
- ข.  $\frac{9}{21}$
- ค.  $\frac{12}{42}$
- ง.  $\frac{15}{35}$

29. ข้อใดต่อไปนี้ถูก (2 ความเข้าใจ)

- ก.  $\frac{5}{6} < \frac{4}{5}$
- ข.  $\frac{5}{2} < \frac{12}{5}$
- ค.  $2\frac{5}{8} < 2\frac{3}{4}$
- ง.  $1\frac{11}{12} < 1\frac{7}{8}$

30. ข้อใดต่อไปนี้ถูก (2 ความเข้าใจ)

- ก.  $\frac{2}{3} = \frac{2+5}{3+5}$
- ข.  $\frac{5}{6} = \frac{5-3}{6-3}$
- ค.  $\frac{11}{12} = \frac{11 \times 3}{12 \times 3}$
- ง.  $\frac{12}{13} = \frac{1 \div 12}{1 \div 13}$



**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD หลังการใช้ชุด  
การเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน**

**คำชี้แจง** แบบสอบถามฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD ภายหลังจากใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ให้นักเรียนช่วยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของชุดการเรียนรู้แบบ STAD เนื้อหาสาระ แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD เวลา สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อศึกษาครบทุกชุดการเรียนรู้แล้ว โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดของนักเรียนมากที่สุด และให้นำหนักของคะแนนตามความหมาย ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	4	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความเห็น			
	4	3	2	1
จากการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ครบทุกชุดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมีความคิดเห็นว่า				
1. รูปแบบของชุดการเรียนรู้แบบ STAD				
1.1 รูปเล่มของชุดการเรียนรู้แบบ STAD มีความเหมาะสมสะดวกในการใช้และพกพา				
1.2 ภาพประกอบของชุดการเรียนรู้แบบ STAD น่าสนใจ				
1.3 สัดส่วนของเนื้อหากับภาพประกอบมีความเหมาะสม				
2. เนื้อหาสาระ				
2.1 การนำเสนอเนื้อหา มีรูปแบบชัดเจน เข้าใจง่าย				
2.2 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน				
2.3 ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1				
2.4 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD มีความต่อเนื่อง				
2.5 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน				

รายการประเมิน	ระดับความเห็น			
	4	3	2	1
2.6 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
2.7 เนื้อหาของชุดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน				
2.8 ภาษาที่ใช้ของชุดการเรียนรู้แบบ STAD เข้าใจง่าย				
3. แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนของชุดการเรียนรู้แบบ STAD				
3.1 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ปัญหาได้				
3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้				
3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้จากเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ได้				
3.4 มีความต่อเนื่องตามขั้นตอนของการเรียนรู้				
3.5 คำถามในแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน มีความชัดเจน				
3.6 การเฉลยแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน ช่วยให้นักเรียนทราบผลของการทำงาน และสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที				
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD				
4.1 กิจกรรมที่นำมาใช้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้				
4.2 กิจกรรมที่นำมาใช้ ช่วยให้เกิดความรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง				
4.3 การสอดแทรกกิจกรรมใหม่ ๆ ในการเรียนการสอนช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น				
4.4 นักเรียนได้มีโอกาสค้นพบคำตอบหรือทำกิจกรรมสำเร็จเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่น				
4.5 นักเรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาหรือค้นหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม				
4.6 ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น				
4.7 ส่งเสริมให้นักเรียนรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น				
4.8 เมื่อไม่เข้าใจกิจกรรมที่เรียนนักเรียนมีโอกาสจะถามเพื่อนหรือครูผู้สอนได้ทันที				
4.9 กิจกรรมที่ครูจัดให้นักเรียนปฏิบัตินั้น ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายวิชา				
4.10 การจัดการเรียนการสอนแบบ STAD ช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น				

รายการประเมิน	ระดับความเห็น			
	4	3	2	1
5. สื่อการเรียนการสอน				
5.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา				
5.2 ได้รับความสนใจของนักเรียน				
5.3 ช่วยให้การเรียนเข้าใจง่าย และเรียนรู้ได้เร็ว				
5.4 ภาพประกอบเนื้อหา ในแต่ละชุดการเรียนแบบ STAD มีจุดเด่น น่าสนใจ				
6. การวัดและประเมินผล				
6.1 แบบทดสอบในชุดการเรียนแบบ STAD เหมาะสมกับเนื้อหา				
6.2 แบบทดสอบในชุดการเรียนแบบ STAD มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับของนักเรียน				
6.3 การเฉลยในชุดการเรียนทำให้ตรวจผลการทำกิจกรรมสะดวกขึ้น				
6.4 การทำแบบทดสอบในชุดการเรียนแบบ STAD ช่วยให้นักเรียน ทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง				

โปรดขีด ✓ ลงในช่อง  หน้าข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนหรือกรอก

ข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

นักเรียนชอบวิธีการเรียนแบบใดมากที่สุด

เป็นรายบุคคล       เป็นกลุ่ม       ทั้งสองแบบ

เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

นักเรียนคิดว่ามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากน้อยเพียงใด

มาก       ปานกลาง       ไม่เข้าใจเลย

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

## แบบประเมินกิจกรรม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2545

ลำดับ	กลุ่ม	พฤติกรรม															รวม		
		ความกระตือรือร้น			ตรวจสอบงาน			ทำงานเสร็จทันเวลา			ผลสำเร็จของงาน			อภิปรายร่วมกับเพื่อน					
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0		10	
1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
6.																			
7.																			
8.																			
9.																			
10.																			
11.																			
12.																			

### เกณฑ์การให้คะแนน

ความกระตือรือร้น		หมายถึง	นักเรียน ตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง
2 คะแนน	หมายถึง		นักเรียนทุกคน ตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง
1 คะแนน	หมายถึง		นักเรียนบางคน ตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง
0 คะแนน	หมายถึง		นักเรียนทุกคน ไม่ตั้งใจเรียน คุย เล่น หรือง่วง
ตรวจสอบงาน		หมายถึง	นักเรียน ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของงานที่มอบหมาย
2 คะแนน	หมายถึง		นักเรียนทุกคน ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของงานที่มอบหมาย

	1 คะแนน หมายถึง	นักเรียนบางคน ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของงานที่มอบหมาย
	0 คะแนน หมายถึง	นักเรียนทุกคน ไม่ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของงานที่มอบหมาย
ทำงานเสร็จทันเวลา	หมายถึง	นักเรียน ทำแบบฝึกเสร็จตามที่ได้รับมอบหมาย
	2 คะแนน หมายถึง	นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกเสร็จตามที่ได้รับมอบหมาย
	1 คะแนน หมายถึง	นักเรียนบางคนทำแบบฝึกเสร็จตามที่ได้รับมอบหมาย
	0 คะแนน หมายถึง	นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกไม่เสร็จตามที่ได้รับมอบหมาย
ผลสำเร็จของงาน	หมายถึง	ผลของการทำใบกิจกรรม
	2 คะแนน หมายถึง	ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้อง
	1 คะแนน หมายถึง	ทำใบกิจกรรมผิด
	0 คะแนน หมายถึง	ไม่ทำใบกิจกรรม
อภิปรายร่วมกับเพื่อน	หมายถึง	นักเรียนให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์และอภิปรายผลงานกลุ่ม
	2 คะแนน หมายถึง	นักเรียนทุกคนให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์และอภิปรายผลงานกลุ่ม
	1 คะแนน หมายถึง	นักเรียนบางคนให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์และอภิปรายผลงานกลุ่ม
	0 คะแนน หมายถึง	นักเรียนทุกคนไม่ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์และอภิปรายผลงานกลุ่ม

## แบบประเมินผลงานกลุ่ม

กลุ่ม .....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. พิจารณาข้อความแต่ละข้อที่กำหนดให้
2. ลงมติข้อความแต่ละข้อตามความเป็นจริง
3. เลขานุการนำมติของกลุ่มบันทึกลงแบบประเมิน โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความรู้สึก

ข้อ	ข้อความ	ระดับความรู้สึก			
		มาก	ปานกลาง	น้อย	ปรับปรุง
1	ความน่าสนใจของกิจกรรม				
2	ความรู้ด้านเนื้อหาวิชาที่ได้รับ				
3	ความพึงพอใจในผลงาน				
4	ความร่วมมือในการทำกิจกรรม				
5	ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

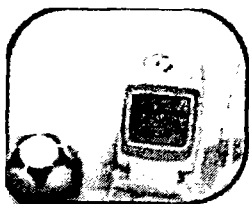
.....

.....

.....

.....

.....



งานเสร็จซะที! .... ได้กลับบ้าน



### ภาคผนวก ง

1. โครงการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน
2. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน
3. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วน
4. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องทศนิยมและเศษส่วนจำนวน 13 ชุด
5. เฉลยแบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แบบ STAD จำนวน 13 ชุด

## โครงการสอนเรื่องทศนิยมและเศษส่วน

ชื่อรายวิชา	คณิตศาสตร์	รหัสวิชา	ค 101
ระดับชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ 1	หมวดวิชา	คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้	1.5	จำนวน	15 คาบ

### คำอธิบาย

การสอนทศนิยมในชั้นนี้ เป็นการย้าให้นักเรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของเศษส่วนและทศนิยมว่าเศษส่วนทุกจำนวนเขียนให้อยู่ในรูปทศนิยมได้ ความรู้เรื่องทศนิยมที่นำมากล่าวถึงในบทนี้เป็นความรู้เบื้องต้นที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วในชั้นประถมศึกษา คือ การบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม อาศัยหลักเกณฑ์ที่คล้ายกันกับการบวก ลบ คูณ และหารจำนวน สำหรับโจทย์แบบฝึกทักษะมีไว้เพื่อให้นักเรียนฝึกการแก้ปัญหาและได้เห็นการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกค่าของเลขโดดที่อยู่ในรูปทศนิยมตำแหน่งต่าง ๆ ได้
2. เปรียบเทียบจำนวนต่าง ๆ ในรูปทศนิยมได้
3. บวกและลบทศนิยมได้
4. คูณและหารทศนิยมได้
5. เขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้
6. บอกความหมายของเศษส่วนและบอกหรือเขียนเศษส่วนที่แทนด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้
7. เปรียบเทียบเศษส่วนได้

### เนื้อหาของบทเรียนและระยะเวลา

1. Pretest	1 คาบ
2. รูปและค่าประจำหลักของทศนิยม	1 คาบ
3. การเปรียบเทียบทศนิยม	1 คาบ
4. การบวกและการลบทศนิยม	3 คาบ
5. การคูณและการหารทศนิยม	4 คาบ
6. การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม	1 คาบ
7. เศษส่วน	1 คาบ
8. การเปรียบเทียบเศษส่วน	2 คาบ
9. Posttest	1 คาบ
รวม	15 คาบ



## จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องทศนิยมและเศษส่วน

เรื่อง	จุดประสงค์
1. ค่าประจำหลักของทศนิยม	<p><u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> นักเรียนสามารถบอกค่าของเลขโดดที่มีอยู่ในรูปทศนิยมตำแหน่งต่าง ๆ ได้</p> <p><u>จุดประสงค์นำทาง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถบอกค่าประจำหลักของเลขโดด ของจำนวนนับได้</li> <li>2. เขียนค่าประจำหลักของทศนิยมตำแหน่งต่าง ๆ ได้</li> </ol>
2. การเปรียบเทียบทศนิยม	<p><u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนต่าง ๆ ในรูปทศนิยมได้</p> <p><u>จุดประสงค์นำทาง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าทศนิยมจำนวนใดที่มากกว่ากัน</li> <li>3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าทศนิยมจำนวนใดที่น้อยกว่ากัน</li> <li>4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าทศนิยมจำนวนใดที่เท่ากัน</li> </ol>
3. การบวก และการลบทศนิยม	<p><u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีการบวกและการลบทศนิยมได้</p> <p><u>จุดประสงค์นำทาง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถบวกทศนิยมได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถลบทศนิยมได้</li> <li>3. นักเรียนสามารถบวก และลบทศนิยมได้</li> </ol>

เรื่อง	จุดประสงค์
4. การคูณและการหารทศนิยม	<p><u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีการคูณและการหารทศนิยมได้</p> <p><u>จุดประสงค์นำทาง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถคูณจำนวนนับได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถหารจำนวนนับได้</li> <li>3. นักเรียนสามารถคูณทศนิยมได้</li> <li>4. นักเรียนสามารถหารทศนิยมได้</li> <li>5. นักเรียนสามารถคูณและหารทศนิยมได้</li> <li>6. นักเรียนสามารถบวก ลบ คูณ และหารทศนิยมได้</li> </ol>
5. การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม	<p><u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> นักเรียนสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้</p> <p><u>จุดประสงค์นำทาง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมแทนเศษส่วนได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถเปลี่ยนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมที่มีศูนย์ซ้ำได้</li> <li>3. นักเรียนสามารถเปลี่ยนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำได้</li> </ol>
6. เศษส่วน	<p><u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> นักเรียนสามารถบอกความหมายของเศษส่วนและบอกหรือเขียนเศษส่วนที่แทนด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้</p> <p><u>จุดประสงค์นำทาง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถบอกเศษส่วนที่แทนด้วยจุดบนเส้นจำนวนที่แบ่งไว้ชัดเจนได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถเขียนจุดบนเส้นจำนวนแทนเศษส่วนที่กำหนดให้ได้</li> </ol>

เรื่อง	จุดประสงค์
7. การเปรียบเทียบเศษส่วน	<p><u>จุดประสงค์ปลายทาง</u> นักเรียนสามารถเปรียบเทียบเศษส่วนได้</p> <p><u>จุดประสงค์นำทาง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้น้อยกว่ากัน</li> <li>2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดไว้มากกว่ากัน</li> <li>3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดไว้เท่ากัน</li> </ol>

## แผนการสอนที่ 4

รายวิชาคณิตศาสตร์

รหัส ค 101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก

จำนวน 1 คาบ

เวลา 50 นาที

และการลบทศนิยม 1

---

### สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันเราใช้การบวกและการลบทศนิยมในการคิดคำนวณสิ่งต่าง ๆ เช่น การหาความสูง การซื้อสินค้า และการใช้จ่ายในแต่ละวัน ซึ่งการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม จะทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริง

### จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยมได้

### จุดประสงค์นำทาง

1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยมได้
2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการลบทศนิยมได้

### เนื้อหา

#### เนื้อหาการบวกลบทศนิยม

ในการบวกและลบทศนิยมนั้นจะคล้ายกับการบวกและการลบจำนวนนับ โดยจะต้องจัดหลักหรือตำแหน่งเดียวกันให้ตรงกัน แล้วจึงบวกหรือลบกัน

ตัวอย่างที่ 1 นักเรียนสามคนมีส่วนสูงดังนี้ 130.55, 131.25 และ 150.7 เซนติเมตร  
นักเรียนทั้งสามคนมีส่วนสูงรวมกันเท่าใด

### โจทย์ต้องการทราบอะไร

นักเรียนทั้งสามคนมีส่วนสูงรวมกันเท่าใด

### โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

นักเรียนคนที่หนึ่งสูง	130.55 เซนติเมตร
นักเรียนคนที่สองสูง	131.25 เซนติเมตร
นักเรียนคนที่สามสูง	150.70 เซนติเมตร

### มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์  $130.55 + 131.25 + 150.7 = \square$

วิธีทำ	นักเรียนคนที่หนึ่งสูง	130.55 เซนติเมตร
		+
	นักเรียนคนที่สองสูง	131.25 เซนติเมตร
		+
	นักเรียนคนที่สามสูง	<u>150.70</u> เซนติเมตร
	ดังนั้นนักเรียนสามคนสูงรวมกัน	<u>412.50</u> เซนติเมตร

ตอบ ๔๑๒.๕๐ เซนติเมตร หรือ ๔.๑๒๕ เมตร

### ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} \text{ความสูงรวมทั้งสามคน} - \text{ความสูงคนที่หนึ่ง} - \text{ความสูงคนที่สอง} &= \text{ความสูงคนที่สาม} \\ 412.50 - 130.55 - 131.25 &= 150.70 \\ 281.95 - 131.25 &= 150.70 \\ 150.70 &= 150.70 \quad \underline{\text{เป็นจริง}} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 แม่มีเงิน 2,780.25 บาท จ่ายเงินซื้ออาหารสด 648.75 บาท และซื้ออาหารแห้ง 425.50 บาท แม่จะเหลือเงินเท่าใด

### โจทย์ต้องการทราบอะไร

แม่จะเหลือเงินเท่าใด

### โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

แม่มีเงิน	2,780.25 บาท
ซื้ออาหารสด	648.75 บาท
ซื้ออาหารแห้ง	425.50 บาท

### มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์	$2,780.25 - 648.75 - 425.50$	=	<input type="text"/>	
วิธีทำ	แม่มีเงิน	2,780.25		บาท
	ซื้ออาหารสด	<u>648.75</u>		บาท
	ตั้งนั้นเหลือเงิน	2,131.50		บาท
	ซื้ออาหารแห้ง	<u>425.50</u>		บาท
	ตั้งนั้นแม่เหลือเงิน	<u>1,706.00</u>		บาท

ตอบ ๑,๗๐๖.๐๐ บาท

### ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} \text{เงินที่เหลือ} + \text{เงินซื้ออาหารสด} + \text{เงินซื้ออาหารแห้ง} &= \text{เงินที่แม่มี} \\ 1,706.00 + 648.75 + 425.50 &= 2,780.25 \\ 2,354.75 + 425.50 &= 2,780.25 \\ 2,780.25 &= 2,780.25 \quad \underline{\text{เป็นจริง}} \end{aligned}$$

### สรุป วิธีการแก้โจทย์ปัญหา คือ

- 1) พิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง
- 3) เขียนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เป็นประโยคสัญลักษณ์
- 4) ดำเนินการแก้ปัญหตามประโยคสัญลักษณ์
- 5) ตรวจสอบคำตอบ

## ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (30 นาที)

### ขั้นที่ 1 นำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (15 นาที)

1. ครูชี้แจงการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ให้นักเรียนทราบดังนี้
  - 1.1 ครูแนะนำทักษะพื้นฐานสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม ระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม
  - 1.2 ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในชุดการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องสนใจการเรียน เพราะจะมีการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลภายหลังเรียนชุดการเรียนรู้แบบ STAD จบในแต่ละคาบเรียน
2. ครูชี้แจงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ
3. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยยกตัวอย่างสิ่งที่นักเรียนทราบมาแล้วเกี่ยวกับการบวก และการลบทศนิยม
4. ครูสอนเนื้อหาใหม่

### ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (15 นาที)

1. ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและวิธีการดำเนินกิจกรรม ซึ่งชี้แจงรายละเอียดไว้ในชุดการเรียนรู้แบบ STAD แล้ว และนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามกิจกรรมให้ทันในเวลาที่กำหนดไว้
2. ในขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูต้องคอยเดินดูนักเรียนว่าปฏิบัติงานอย่างไรพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่มีปัญหา
3. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 4 เป็นงานของกลุ่มและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนไปนำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน (โดยครูอาจสุ่มเอาเป็นบางกลุ่ม) แต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม 1 ชิ้น เพื่อประเมินผลงานของกลุ่ม

### ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (10 นาที)

1. ครูแจกแบบทดสอบย่อยเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1 นักเรียนทุกคนโดยทำเป็นรายบุคคล
2. ครูตรวจให้คะแนนแบบทดสอบย่อย โดยให้คะแนนข้อละ 2 คะแนน ถ้าตอบถูก และให้คะแนนเป็นศูนย์ (0) ถ้าตอบข้อนั้นผิด

#### ขั้นที่ 4 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง

นำคะแนนที่แต่ละคนทำแบบทดสอบได้ คิดเป็น 10 คะแนน และนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน คิดคะแนนการพัฒนาตนเองตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วนำคะแนนการพัฒนาตนเองของนักเรียนแต่ละคนกลับเป็นกลุ่มเดิม และรวมคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม โดยนำจำนวนคนในกลุ่มหารเฉลี่ยผลบวกของคะแนนทั้งหมด คะแนนที่ได้เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

คะแนนสอบย่อย		คะแนนการพัฒนาตนเอง	
ต่ำกว่าฐานคะแนน	2	คะแนนลงไป	0
ต่ำกว่าฐานคะแนน	0-2	คะแนน	0.5
เกินกว่าฐานคะแนน	1-2	คะแนน	1
เกินกว่าฐานคะแนน	2	คะแนนขึ้นไป	2
คำตอบถูกต้องหมด (ไม่ต้องดูฐานคะแนน)			3

#### ขั้นที่ 5 การยกย่องทีมที่ได้รับรางวัล

ครูประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่มและยกย่องดังนี้

GOODTEAM	ได้คะแนนเฉลี่ยของทีม	1-1.5	คะแนน
GREATEAM	ได้คะแนนเฉลี่ยของทีม	1.6-2.5	คะแนน
SUPERTEAM	ได้คะแนนเฉลี่ยของทีม	2.5	คะแนนขึ้นไป

#### ขั้นวิเคราะห์ (3 นาที)

นักเรียนและครูผู้สอนช่วยกันวิเคราะห์ อภิปรายผลงานและสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1 ร่วมกัน โดยใช้แบบประเมินผลงานกลุ่ม

#### ขั้นสรุป (2 นาที)

นักเรียนและครูช่วยกัน

สรุป วิธีการแก้โจทย์ปัญหา คือ

- 1) พิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง
- 3) เขียนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เป็นประโยคสัญลักษณ์
- 4) ดำเนินการแก้ปัญหาตามประโยคสัญลักษณ์



## 5) ตรวจสอบคำตอบ

## ขั้นประเมินผล

## เครื่องมือการวัด

1. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4
2. แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน
3. แบบประเมินผลงานกลุ่ม
4. แบบประเมินกิจกรรม

## วิธีการวัด

## เกณฑ์การให้คะแนน

1. แบบทดสอบย่อย
 

ตอบถูกให้	2 คะแนน
ตอบผิดหรือไม่ตอบให้	0 คะแนน
2. แบบฝึกทักษะ
 

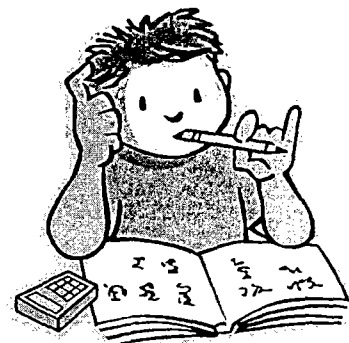
ตอบถูกให้	1 คะแนน
ตอบผิดหรือไม่ตอบให้	0 คะแนน
3. แบบประเมินผลงานกลุ่ม
 

ระดับความรู้สึกมากให้	4 คะแนน
ระดับความรู้สึกปานกลางให้	3 คะแนน
ระดับความรู้สึกน้อยให้	2 คะแนน
ระดับความรู้สึกปรับปรุงให้	1 คะแนน
4. แบบประเมินกิจกรรม
 

เกิดพฤติกรรมทุกครั้งให้	2 คะแนน
เกิดพฤติกรรมบางครั้งให้	1 คะแนน
ไม่เกิดพฤติกรรมเลยให้	0 คะแนน

## สื่อการสอน

1. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4
2. ใบกิจกรรมที่ 4
3. แผ่นโปรงใสแสดงตัวอย่างที่ 1, 2



## แผนการสอนที่ 5

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัส ค 101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก

จำนวน 1 คาบ

เวลา 50 นาที

และการลบทศนิยม 2

### สาระสำคัญ

การใช้การบวกและการลบทศนิยมในการดำเนินชีวิตประจำวันนั้น จำเป็นต้องฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน จึงควรให้นักเรียนได้ฝึกโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

### จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยมอย่างซับซ้อนได้

### จุดประสงค์นำทาง

1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยมอย่างซับซ้อนได้
2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการลบทศนิยมอย่างซับซ้อนได้

### เนื้อหา

#### เนื้อหาการบวกลบทศนิยม

ในการบวกและลบทศนิยมนั้นจะคล้ายกับการบวกและการลบจำนวนเต็ม โดยจะต้องจัดหลักหรือตำแหน่งเดียวกันให้ตรงกัน แล้วจึงบวกหรือลบกัน

ตัวอย่างที่ 1 เชือกเส้นหนึ่งยาว 4 เมตร 58 เซนติเมตร อีกเส้นหนึ่งยาว 8 เมตร

76 เซนติเมตร นำเชือกทั้งสองเส้นมาต่อกันแล้ววัดใหม่ได้เชือกยาว 13 เมตร

19 เซนติเมตร จงหาว่าเสียเชือกตรงรอยต่อไปเท่าใด

### โจทย์ต้องการทราบอะไร

เสียเชือกตรงรอยต่อไปเท่าใด

### โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

ความยาวเชือกสองเส้นคือ 4.58 เมตร และ 8.76 เมตร

ต่อเชือกสองเส้นวัดใหม่ได้ 13.19 เมตร

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์  $(4.58 + 8.76) - 13.19 = \square$

วิธีทำ	เชือกเส้นหนึ่งยาว	4.58	เมตร
	เชือกอีกเส้นหนึ่งยาว	<u>8.76</u> <sup>+</sup>	เมตร
	ดังนั้นเชือกสองเส้นยาว	13.34	เมตร
	เชือกใหม่ยาว	<u>13.19</u> <sup>-</sup>	เมตร
	ดังนั้นเชือกตรงรอยต่อยาว	<u>0.15</u>	เมตร

ตอบ ๐.๑๕ เมตร หรือ ๑๕ เซนติเมตร

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{array}{rclcl} \text{ความยาวเชือกใหม่} + \text{ความยาวเชือกตรงรอยต่อ} & = & \text{ความยาวเชือกเส้นที่ 1} + \text{ความยาวเชือกเส้นที่ 2} \\ 13.19 + 0.15 & = & 4.58 + 8.76 \\ 13.34 & = & 13.34 & \text{เป็นจริง} \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 2 มานะซื้อหนังสือ 1 เล่ม ราคา 47.75 บาท และซื้อสมุด 3 เล่ม ราคา 29.50 บาท  
เขาให้ธนบัตรใบละหนึ่งร้อยบาทแก่ผู้ขาย มานะจะได้รับเงินทอนเท่าใด

โจทย์ต้องการทราบอะไร

มานะจะได้รับเงินทอนเท่าใด

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

หนังสือ 1 เล่ม ราคา 47.75 บาท

สมุด 3 เล่ม ราคา 29.50 บาท

มานะให้ธนบัตรฉบับละ 100.00 บาท

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์  $100 - (47.75 + 29.50) = \square$

วิธีทำ	มานะซื้อหนังสือ 1 เล่ม ราคา	47.75	บาท
	และซื้อสมุด 3 เล่ม ราคา	<u>29.50</u> <sup>+</sup>	บาท
	ดังนั้นมานะซื้อหนังสือและสมุดเป็นเงิน	<u>77.25</u>	บาท
	มานะให้ธนบัตรฉบับละ	100.00	บาท
	แต่มานะจ่ายเงิน	<u>77.25</u> <sup>-</sup>	บาท
	ดังนั้นมานะจะได้รับเงินทอน	<u>22.75</u>	บาท

ตอบ ๒๒.๗๕ บาท

### ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} \text{ราคาหนังสือ} + \text{ราคาสมุด} &= \text{ราคาธนบัตร} - \text{เงินทอน} \\ 47.75 + 29.50 &= 100.00 - 22.75 \\ 77.25 &= 77.25 \quad \underline{\text{เป็นจริง}} \end{aligned}$$

### สรุป วิธีการแก้โจทย์ปัญหา คือ

- 1) พิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง
- 3) เขียนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์

กำหนดให้ เป็นประโยคสัญลักษณ์

- 4) ดำเนินการแก้ปัญหาตามประโยคสัญลักษณ์
- 5) ตรวจสอบคำตอบ



## ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (30 นาที)

### ขั้นที่ 1 นำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (15 นาที)

1. ครูชี้แจงการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ให้นักเรียนทราบดังนี้
  - 1.1 ครูแนะนำทักษะพื้นฐานสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม ระเบียบของกลุ่มบทบาท และหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม
  - 1.2 ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในชุดการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องสนใจการเรียน เพราะจะมีการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลภายหลังเรียนชุดการเรียนรู้แบบ STAD จบในแต่ละคาบเรียน
2. ครูชี้แจงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ
3. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยยกตัวอย่างสิ่งที่นักเรียนทราบมาแล้วเกี่ยวกับการบวก และการลบทศนิยม
4. ครูสอนเนื้อหาใหม่

### ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (15 นาที)

1. ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและวิธีการดำเนินกิจกรรม ซึ่งชี้แจงรายละเอียดไว้ในชุดการเรียนรู้แบบ STAD แล้ว และนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามให้ทันในเวลาที่กำหนดไว้
2. ในขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูต้องคอยเดินดูนักเรียนว่าปฏิบัติงานอย่างไรพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่มีปัญหา
3. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 5 เป็นงานของกลุ่มและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนไปนำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน (โดยครูอาจสุ่มเอาเป็นบางกลุ่ม) แต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม 1 ชิ้น เพื่อประเมินผลงานของกลุ่ม

### ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (10 นาที)

1. ครูแจกแบบทดสอบย่อยเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2 ให้นักเรียนทุกคนโดยทำเป็นรายบุคคล
2. ครูตรวจให้คะแนนแบบทดสอบย่อย โดยให้คะแนนข้อละ 2 คะแนน ถ้าตอบถูก และให้คะแนนเป็นศูนย์ (0) ถ้าตอบข้อนั้นผิด

#### ขั้นที่ 4 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง

นำคะแนนที่แต่ละคนทำแบบทดสอบได้ คิดเป็น 10 คะแนน และนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน คิดคะแนนการพัฒนาตนเองตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วนำคะแนนการพัฒนาตนเองของนักเรียนแต่ละคนกลับเป็นกลุ่มเดิม และรวมคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม โดยนำจำนวนคนในกลุ่มหารเฉลี่ยผลบวกของคะแนนทั้งหมด คะแนนที่ได้เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

คะแนนสอบย่อย		คะแนนการพัฒนาตนเอง
ต่ำกว่าฐานคะแนน	2	คะแนนลงไป
ต่ำกว่าฐานคะแนน	0-2	คะแนน
เกินกว่าฐานคะแนน	1-2	คะแนน
เกินกว่าฐานคะแนน	2	คะแนนขึ้นไป
คำตอบถูกต้องหมด (ไม่ต้องดูฐานคะแนน)		3

#### ขั้นที่ 5 การยกย่องทีมที่ได้รับรางวัล

ครูประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่มและยกย่องดังนี้

GOODTEAM	ได้คะแนนเฉลี่ยของทีม	1-1.5	คะแนน
GREATEAM	ได้คะแนนเฉลี่ยของทีม	1.6-2.5	คะแนน
SUPERTEAM	ได้คะแนนเฉลี่ยของทีม	2.5	คะแนนขึ้นไป

#### ขั้นวิเคราะห์ (3 นาที)

นักเรียนและครูผู้สอนช่วยกันวิเคราะห์ อภิปรายผลงานและสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2 ร่วมกัน โดยใช้แบบประเมินผลงานกลุ่ม

#### ขั้นสรุป (2 นาที)

นักเรียนและครูช่วยกันสรุป

สรุป วิธีการแก้โจทย์ปัญหา คือ

- 1) พิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง
- 3) เขียนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เป็นประโยคสัญลักษณ์
- 4) ดำเนินการแก้ปัญหตามประโยคสัญลักษณ์

## 5) ตรวจสอบคำตอบ

## ขั้นประเมินผล

## เครื่องมือการวัด

1. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5
2. แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน
3. แบบประเมินผลงานกลุ่ม
4. แบบประเมินกิจกรรม

## วิธีการวัด

## เกณฑ์การให้คะแนน

1. แบบทดสอบย่อย
 

ตอบถูกให้	2 คะแนน
ตอบผิดหรือไม่ตอบให้	0 คะแนน
2. แบบฝึกทักษะ
 

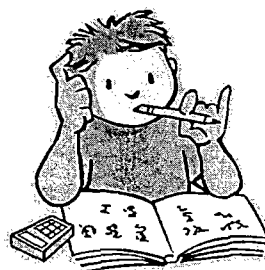
ตอบถูกให้	1 คะแนน
ตอบผิดหรือไม่ตอบให้	0 คะแนน
3. แบบประเมินผลงานกลุ่ม
 

ระดับความรู้ดีมากให้	4 คะแนน
ระดับความรู้ปานกลางให้	3 คะแนน
ระดับความรู้เล็กน้อยให้	2 คะแนน
ระดับความรู้ปรับปรุงให้	1 คะแนน
4. แบบประเมินกิจกรรม
 

เกิดพฤติกรรมทุกครั้งให้	2 คะแนน
เกิดพฤติกรรมบางครั้งให้	1 คะแนน
ไม่เกิดพฤติกรรมเลยให้	0 คะแนน

## สื่อการสอน

1. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5 การบวกลบทศนิยม (3)
2. ใบกิจกรรมที่ 5
3. แผ่นโปรงใสแสดงตัวอย่างที่ 1, 2



## แผนการสอนที่ 9

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัส ค 101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ

จำนวน 1 คาบ

เวลา 50 นาที

และการหารทศนิยม

---

### สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันเราใช้การคูณและการหารทศนิยมในการคิดคำนวณสิ่งต่าง ๆ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องฝึกฝนให้นักเรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยมจะให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริง

### จุดประสงค์ปลายทาง

ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีการคูณและการหารทศนิยมได้

### จุดประสงค์นำทาง

1. นักเรียนสามารถคูณจำนวนนับด้วยจำนวนนับได้
2. นักเรียนสามารถคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับได้
3. นักเรียนสามารถคูณทศนิยมด้วยทศนิยมได้
4. นักเรียนสามารถหารจำนวนนับด้วยจำนวนนับได้
5. นักเรียนสามารถหารทศนิยมด้วยจำนวนนับได้
6. นักเรียนสามารถหารทศนิยมด้วยทศนิยมได้

### เนื้อหา



## โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม

ตัวอย่างที่ 1 จงหาค่าของ  $\frac{0.04 \times 0.021}{0.0006}$

วิธีทำ  $\frac{0.04 \times 0.021}{0.0006} = (0.04 \times 0.021) \div 0.0006$

$$= 0.00084 \div 0.0006$$

$$= 8.4 \div 6$$

$$= 1.4$$

ตัวอย่างที่ 2 เหล็กทรงรถไฟยาวท่อนละ 10 เมตร 50 เซนติเมตร นำรางรถไฟ 9 ท่อน มาวางเรียงต่อกัน โดยเว้นตรงรอยต่อเท่า ๆ กัน เมื่อต่อเสร็จแล้ววัดความยาวได้ 94 เมตร 66 เซนติเมตร จงหาว่า เว้น ระยะตรงรอยต่อช่องละกี่เมตร

โจทย์ต้องการทราบอะไร	เว้นระยะรอยต่อช่วงละกี่เมตร	
โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง	เหล็กทรงรถไฟยาวท่อนละ	10.50 เมตร
	นำรางรถไฟมาต่อเรียงกัน	9 ท่อน
	ต่อรางเสร็จวัดความยาวได้	94.66 เมตร
หมายเหตุ :	จะได้ช่องรอยต่อ	8 ช่อง

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์  $[94.66 - (10.50 \times 9)] \div 8 = \square$

วิธีทำ ถ้าวางต่อกันโดยไม่เว้นรอยต่อ จะยาว  $10.50 \times 9 = 94.50$  เมตร

ถ้าวางต่อกันโดยเว้นรอยต่อ ยาว 94.66 เมตร

รางรถไฟ 9 ท่อน เมื่อมาวางเรียงต่อกัน จะมีรอยต่อ 8 ช่อง

ดังนั้น รอยต่อ 8 ช่อง รวมวัดระยะทางได้  $94.66 - 94.50 = 0.16$  เมตร

ดังนั้น รอยต่อ 1 ช่อง วัดระยะทางได้  $\frac{0.16}{8} = 0.02$  เมตร

นั่นคือ เว้นระยะตรงรอยต่อช่องละ 0.02 เมตร

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{array}{rcl} \text{วางรางรถไฟโดยไม่เว้นรอยต่อยาว} + \text{รอยต่อ 8 ช่องยาว} & = & \text{วางรางรถไฟโดยเว้นรอยต่อยาว} \\ 94.50 & + & (0.02 \times 8) & = & 94.66 \\ 94.50 & + & 0.16 & = & 94.66 \\ & & 94.66 & = & 94.66 & \text{เป็นจริง} \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 3 ถ้าชั่งน้ำหนักบนดาวอังคาร น้ำหนักบนดาวอังคารจะหนักเป็น 0.36 เท่าของ น้ำหนักที่ซึ่งบนโลก ถ้าเด็กชายสันต์หนัก 10.44 กิโลกรัม บนดาวอังคาร เขาจะหนักเท่าไรบนโลก

โจทย์ต้องการทราบอะไร เด็กชายสันต์จะหนักเท่าไรบนโลก

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง น้ำหนักที่ซึ่งบนดาวอังคารเป็น 0.36 เท่า ของน้ำหนักที่ซึ่งบนโลก เด็กชายสันต์หนัก 10.44 กิโลกรัมบนดาวอังคาร

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์  $10.44 \div 0.36 = \square$

วิธีทำ ถ้าหนัก 0.36 กิโลกรัมบนดาวอังคาร จะหนัก 1 กิโลกรัมบนโลก

ถ้าหนัก 1 กิโลกรัมบนดาวอังคาร จะหนัก  $\frac{1}{0.36}$  กิโลกรัมบนโลก

ถ้าหนัก 10.44 กิโลกรัมบนดาวอังคาร จะหนัก  $\frac{1}{0.36} \times 10.44 = 29$  กิโลกรัม

หมายเหตุ  $\frac{1}{0.36} \times 10.44 = \frac{10.44}{0.36} = 29$

ตรวจสอบคำตอบ

ผลหาร x ตัวหาร = ตัวตั้ง

29 x 0.36 = 10.44

10.44 = 10.44 เป็นจริง

สรุป วิธีแก้โจทย์ปัญหา คือ

- 1) พิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง
- 3) เขียนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์

กำหนดให้เป็นประโยคสัญลักษณ์

- 4) ดำเนินการแก้ปัญหาตามประโยคสัญลักษณ์
- 5) ตรวจสอบคำตอบ

## ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (30 นาที)

### ขั้นที่ 1 นำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (15 นาที)

1. ครูชี้แจงการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ให้นักเรียนทราบดังนี้
  - 1.1 ครูแนะนำทักษะพื้นฐานสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม ระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม
  - 1.2 ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในชุดการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องสนใจการเรียนรู้ เพราะจะมีการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลภายหลังเรียนชุดการเรียนรู้แบบ STAD จบในแต่ละคาบเรียน
2. ครูชี้แจงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ
3. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยยกตัวอย่างสิ่งที่นักเรียนทราบมาแล้วเกี่ยวกับการคูณและการหาร
4. ครูสอนเนื้อหาใหม่

### ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (15 นาที)

1. ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและวิธีการดำเนินกิจกรรม ซึ่งชี้แจงรายละเอียดไว้ในชุดการเรียนรู้แบบ STAD และนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามกิจกรรมให้ทันในเวลาที่กำหนดไว้
2. ในขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูต้องคอยเดินดูนักเรียนว่าปฏิบัติงานอย่างไรพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่มีปัญหา
3. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 9 เป็นงานของกลุ่มและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนไปนำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน (โดยครูอาจสุ่มเอาเป็นบางกลุ่ม) แต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม 1 ชิ้น เพื่อประเมินผลงานของกลุ่ม

### ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (10 นาที)

1. ครูแจกแบบทดสอบย่อยเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม นักเรียนทุกคนโดยทำเป็นรายบุคคล
2. ครูตรวจให้คะแนนแบบทดสอบย่อย โดยให้คะแนนข้อละ 2 คะแนน ถ้าตอบถูก และให้คะแนนเป็นศูนย์ (0) ถ้าตอบข้อนั้นผิด

#### ขั้นที่ 4 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง (3 นาที)

นำคะแนนที่แต่ละคนทำแบบทดสอบได้ คิดเป็น 10 คะแนน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับฐานคะแนนของนักเรียนแต่ละคน คิดเป็นคะแนนการพัฒนาตนเองตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วนำคะแนนการพัฒนาตนเองของนักเรียนแต่ละคนกลับกลุ่มเดิม และรวมคะแนนเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม โดยนำจำนวนคนในกลุ่มหารผลบวกของคะแนนทั้งหมด คะแนนที่ได้เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

คะแนนสอบย่อย		คะแนนการพัฒนาตนเอง
ต่ำกว่าฐานคะแนน	2 คะแนนลงไป	0
ต่ำกว่าฐานคะแนน	0-2 คะแนน	0.5
เกินกว่าฐานคะแนน	1-2 คะแนน	1
เกินกว่าฐานคะแนน	2 คะแนนขึ้นไป	2
คำตอบถูกต้องหมด (ไม่ต้องดูฐานคะแนน)		3

#### ขั้นที่ 5 การยกย่องทีมที่ได้รับรางวัล

ครูประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่มและยกย่องดังนี้

GOODTEAM	ได้คะแนนเฉลี่ยของทีม 1-1.5	คะแนน
GREATEAM	ได้คะแนนเฉลี่ยของทีม 1.6-2.5	คะแนน
SUPERTEAM	ได้คะแนนเฉลี่ยของทีม 2.5	คะแนนขึ้นไป

#### ขั้นวิเคราะห์ (3 นาที)

นักเรียนและครูผู้สอนช่วยกันวิเคราะห์ อภิปรายผลงานและสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม ร่วมกันโดยใช้แบบประเมินผลงานกลุ่ม

#### ขั้นสรุป (2 นาที)

นักเรียนและครูช่วยกันสรุป

สรุป วิธีการแก้โจทย์ปัญหา คือ

- 1) พิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง
- 3) เขียนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เป็นประโยคสัญลักษณ์
- 4) ดำเนินการแก้ปัญหตามประโยคสัญลักษณ์
- 5) ตรวจสอบคำตอบ

### ชั้นประเมินผล

#### เครื่องมือการวัด

1. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 9
2. แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน
3. แบบประเมินผลงานกลุ่ม
4. แบบประเมินกิจกรรม

#### วิธีการวัด

##### เกณฑ์การให้คะแนน

1. แบบทดสอบย่อย
 

ตอบถูกให้	2 คะแนน
ตอบผิดหรือไม่ตอบให้	0 คะแนน
2. แบบฝึกทักษะ
 

ตอบถูกให้	1 คะแนน
ตอบผิดหรือไม่ตอบให้	0 คะแนน
3. แบบประเมินผลงานกลุ่ม
 

ระดับความรู้ดีมากให้	4 คะแนน
ระดับความรู้ดีปานกลางให้	3 คะแนน
ระดับความรู้ดีน้อยให้	2 คะแนน
ระดับความรู้ดีปรับปรุงให้	1 คะแนน
4. แบบประเมินกิจกรรม
 

เกิดพฤติกรรมทุกครั้งให้	2 คะแนน
เกิดพฤติกรรมบางครั้งให้	1 คะแนน
ไม่เกิดพฤติกรรมเลยให้	0 คะแนน

#### สื่อการสอน

1. ชุดการเรียนแบบ STAD ชุดที่ 9
2. ใบกิจกรรมที่ 9
3. แผ่นโปรงใสแสดงและตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3

## คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีการเรียนเป็นกลุ่ม นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกการคิด ฝึกการค้นคว้า ฝึกทักษะการแก้ปัญหา และส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ตลอดจนจนการฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน

การจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD จะช่วยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้สนุกสนาน โดยมีการแลกเปลี่ยนความรู้ ฝึกการทำงานร่วมกัน รวมถึงการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และการเสริมแรงทางบวก จะส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ก็จะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

### ลักษณะของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นชุดการเรียนรู้ที่เป็นสื่อประสม ได้แก่ สื่อ อุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอนโดยนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์จากการปฏิบัติด้วยตนเองด้วยวิธีการเรียนเป็นกลุ่ม

### จุดประสงค์ของการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เพื่อช่วยแก้ไขปัญหการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ฟังครูอธิบายหรือศึกษาจากกลุ่มเพื่อน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลตลอดจนเป็นการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ

ชื่อเรื่อง	เป็นส่วนที่บอกให้ทราบว่าศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร
คำชี้แจง	เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้	เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่จะทำให้เกิดขึ้นหลังจากนักเรียนทำกิจกรรมในชุดการเรียนนั้นจบลง
เนื้อหาสาระ	เป็นส่วนที่อธิบายให้ความรู้กับนักเรียน
กิจกรรมการเรียนการสอน	เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
สื่อการเรียนการสอน	เป็นส่วนที่ระบุว่าในชุดการเรียนนั้นมีวัสดุ อุปกรณ์อะไรบ้าง
การประเมินผล	เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากการศึกษาด้วยชุดการเรียน

สำหรับครูผู้สอนมีแผนการสอน คู่มือในการใช้ชุดการเรียน ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เฉลยชุดการเรียนคณิตศาสตร์ และข้อเสนอแนะในการนำชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้สอนในชั้นเรียน

ชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีทั้งหมด 13 ชุด ดังนี้

1. รูปและค่าประจำหลักของทศนิยม
2. การเปรียบเทียบทศนิยม
3. การบวกและการลบทศนิยม
4. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1
5. โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2
6. การคูณทศนิยม
7. การหารทศนิยมด้วยจำนวนนับ
8. การหารทศนิยมด้วยทศนิยม
9. โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม
10. การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม
11. เศษส่วน
12. การเท่ากันของเศษส่วน
13. การเปรียบเทียบเศษส่วน

**ลักษณะการใช้ชุดการเรียน**

ในการใช้ชุดการเรียนให้ปฏิบัติตามคำชี้แจง ชั้นกิจกรรมการเรียนการสอนให้ปฏิบัติตามแผนการสอนและฝึกทักษะด้วยแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นแล้วทำการทดสอบหลังใช้ชุดการเรียน

การเตรียมตัวก่อนนำชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้

1. ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจการจัดการเรียนการสอนแบบ STAD ก่อนว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร มีขั้นตอนอะไรบ้าง
2. ครูผู้สอนจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนแบบ STAD ซึ่งมีทั้งหมด 13 ชุด และแต่ละชุดจะมีสื่อประกอบเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน
3. ครูผู้สอนจะต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD แผนการสอน และการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นขั้นตอนของการนำชุดการเรียนแบบ STAD

ขั้นตอนการนำชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนในชั้นเรียน ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนจากการทดสอบเป็นคะแนนก่อนเรียน (Pretest)
2. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบ STAD ตามขั้นตอนการสอนในแผนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และอธิบายขั้นตอนการเรียนการสอนให้นักเรียนเพื่อที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความเข้าใจ ถูกต้อง ชัดเจน ดังนี้
  - 2.1 ครูชี้แจงวิธีการเรียนแบบ STAD ให้นักเรียนทราบ ดังนี้
    - 2.1.1 ครูแนะนำทักษะพื้นฐานสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม ระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม
    - 2.1.2 ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนชุดการเรียนแบบ STAD นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต้องสนใจการเรียนเพราะจะมีการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลภายหลังการเรียนจบในแต่ละคาบเรียน
  - 2.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
    - 2.2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง หรือฟังครูอธิบาย โดยการใช้ชุดการเรียนแบบ STAD และปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมตามเวลาที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด ชื่อสัตย์และประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ส่งผลงานของแต่ละกลุ่มมา 1 ชิ้น จากการทำใบกิจกรรม เพื่อประเมินความรู้อุณหภูมิและความเข้าใจของนักเรียน
    - 2.2.2 ครูแจ้งผลคะแนนกลุ่มจากการทำแบบทดสอบย่อยทันที
3. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังจากที่ได้มีการศึกษาชุดการเรียนแบบ STAD ครบทั้ง 13 ชุด เสร็จเรียบร้อยแล้ว ใช้เวลา 50 นาที แล้วบันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)



4. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียน พร้อมกับการประเมินผลตามสภาพจริงในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำผลงานของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมเก็บไว้เป็นแฟ้มสะสมงานของนักเรียน

### ข้อปฏิบัติหลังการนำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้

ครูผู้สอนให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังจากการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ครบทั้ง 13 ชุด

#### สิ่งที่ครูผู้สอน ควรทำความเข้าใจ

บทบาทของครู

1. ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอน ดูแลให้คำปรึกษานักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนร่วมกัน

2. เป็นผู้มอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้แก่นักเรียนทุกคนได้ปฏิบัติ

3. จัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

4. ใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด และการแก้ปัญหา

5. ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำ กิจกรรมด้วยตนเอง

6. สังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ

บทบาทของนักเรียน

1. ฝึกปฏิบัติกิจกรรมจนค้นพบวิธีการของตนเอง

2. ฝึกแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากครูและเพื่อนในกลุ่ม

3. ฝึกความมีวินัยในตนเอง ทำงานแข่งกับเวลาและฝึกความรับผิดชอบในการทำงาน

4. ฝึกการค้นคว้าข้อมูล จากแหล่งการเรียนรู้

5. ฝึกการประเมิน และปรับปรุงตนเอง เพราะมีการวัดความก้าวหน้าของนักเรียนจากการทดสอบย่อยและวัดความก้าวหน้ากลุ่มจากคะแนนในการพัฒนาตนเองของนักเรียนแต่ละคน

#### ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้

1. ก่อนดำเนินการสอนทุกครั้ง ควรศึกษาชุดการเรียนรู้ทุกชั้นตอนอย่างละเอียดก่อนสอน เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ

2. เตรียมสื่อการเรียนการสอนให้พร้อมและควรทดลองใช้ก่อนสอน

3. เตรียมสถานที่และจัดกลุ่มให้พร้อมก่อนสอน

4. ครูควรมีพฤติกรรมการสอน ดังนี้

4.1 เปิดใจให้กว้าง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแสดงเหตุผลของตนเองอย่างทั่วถึง

4.2 ทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะในประเด็นต่าง ๆ ที่ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา และอำนวยความสะดวกในการเรียน

4.3 ให้การเสริมแรงทางบวกแก่นักเรียน

4.4 จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้มีความเป็นกันเอง สนุกสนาน

4.5 ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

# คณิตศาสตร์ (ค 101)



## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4

เรื่อง

โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1

เวลา 50 นาที

โรงเรียน.....

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้น ม.1/.....เลขที่.....

## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4

### เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1

**คำชี้แจง** ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4 มี 2 ตอน

**ตอนที่ 1** โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1 (ใช้เวลา 30 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่ม ฟังครูอธิบาย และศึกษาเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1 พร้อมทั้งทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 4 ตามลำดับขั้นตอนของคำสั่งในใบกิจกรรม เมื่อทำเสร็จให้นักเรียนส่งผลงานกลุ่มมา 1 ชิ้น หลังจากหมดเวลาในการทำกิจกรรม และนักเรียนกลุ่มใดมีข้อสงสัยในคำถาม สามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

**ตอนที่ 2** แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4 (ใช้เวลา 10 นาที)

นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD เสร็จแล้วจะเป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน



### จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4 แล้วนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีการบวกและการลบทศนิยมได้

### เวลาที่ใช้ 40 นาที

- สื่อ
1. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4
  2. ใบกิจกรรมที่ 4
  3. แผ่นโปร่งใสแสดงตัวอย่างที่ 1 และ 2



ตั้งใจเรียนให้ดีนะเพื่อความสำเร็จ  
ของตัวเองและของกลุ่ม

## ตอนที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 1



นักเรียนศึกษาสิ่งต่อไปนี้ ใช้เวลา 30 นาที

### เนื้อหาโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม

ในการบวกและลบทศนิยมนั้นจะคล้ายกับการบวกและการลบจำนวนนับ โดยจะต้องจัดหลักหรือตำแหน่งเดียวกันให้ตรงกัน แล้วจึงบวกหรือลบกัน

**ตัวอย่างที่ 1** นักเรียนสามคนมีส่วนสูงดังนี้ 130.55, 131.25 และ 150.7 เซนติเมตร  
นักเรียนทั้งสามคนมีส่วนสูงรวมกันเท่าใด

**โจทย์ต้องการทราบอะไร**

นักเรียนทั้งสามคนมีส่วนสูงรวมกันเท่าใด

**โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง**

นักเรียนคนที่หนึ่งสูง	130.55 เซนติเมตร
นักเรียนคนที่สองสูง	131.25 เซนติเมตร
นักเรียนคนที่สามสูง	150.70 เซนติเมตร

**มีวิธีการหาได้อย่างไร**

ประโยคสัญลักษณ์  $130.55 + 131.25 + 150.7 = \square$

วิธีทำ	นักเรียนคนที่หนึ่งสูง	130.55 เซนติเมตร
	นักเรียนคนที่สองสูง	131.25 เซนติเมตร
	นักเรียนคนที่สามสูง	150.70 เซนติเมตร
	ดังนั้นนักเรียนสามคนสูงรวมกัน	<u>412.50</u> เซนติเมตร

ตอบ ๔๑๒.๕๐ เซนติเมตร หรือ ๔.๑๒๕ เมตร

**ตรวจสอบคำตอบ**

$$\begin{aligned} \text{ความสูงรวมทั้งสามคน} - \text{ความสูงคนที่หนึ่ง} - \text{ความสูงคนที่สอง} &= \text{ความสูงคนที่สาม} \\ 412.50 - 130.55 - 131.25 &= 150.70 \\ 281.95 - 131.25 &= 150.70 \\ 150.70 &= 150.70 \quad \underline{\text{เป็นจริง}} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 แม่มีเงิน 2,780.25 บาท จ่ายเงินซื้ออาหารสด 648.75 บาท และซื้ออาหารแห้ง 425.50 บาท แม่จะเหลือเงินเท่าใด

**โจทย์ต้องการทราบอะไร**

แม่จะเหลือเงินเท่าใด

**โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง**

แม่มีเงิน	2,780.25 บาท
ซื้ออาหารสด	648.75 บาท
ซื้ออาหารแห้ง	425.50 บาท

**มีวิธีการหาได้อย่างไร**

ประโยคสัญลักษณ์	$2,780.25 - 648.75 - 425.50$	=	<input type="text"/>
วิธีทำ	แม่มีเงิน	2,780.25	บาท
	ซื้ออาหารสด	<u>648.75</u>	บาท
	ดังนั้นเหลือเงิน	2,131.50	บาท
	ซื้ออาหารแห้ง	<u>425.50</u>	บาท
	ดังนั้นแม่เหลือเงิน	<u>1,706.00</u>	บาท
	<u>ตอบ</u>	๑,๗๐๖.๐๐	บาท

**ตรวจสอบคำตอบ**

$$\begin{aligned} \text{เงินที่เหลือ} + \text{เงินซื้ออาหารสด} + \text{เงินซื้ออาหารแห้ง} &= \text{เงินที่แม่มี} \\ 1,706.00 + 648.75 + 425.50 &= 2,780.25 \\ 2,354.75 + 425.50 &= 2,780.25 \\ 2,780.25 &= 2,780.25 \quad \underline{\text{เป็นจริง}} \end{aligned}$$

สรุป วิธีการแก้โจทย์ปัญหา คือ 1) พิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร 2) สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง 3) เขียนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ 4) ดำเนินการแก้ปัญหามาตามประโยคสัญลักษณ์ 5) ตรวจสอบคำตอบ

## แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนชุดที่ 4



1. นักเรียน 3 คน มีน้ำหนักเป็นดังนี้ 33.26, 36.75 และ 31.65 กิโลกรัม นักเรียนทั้งสามคนมีน้ำหนักรวมกันเท่าใด (5 คะแนน)

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....(1 คะแนน)

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (1 คะแนน)

นักเรียนคนที่หนึ่งหนัก.....กิโลกรัม

นักเรียนคนที่สองหนัก.....กิโลกรัม

นักเรียนคนที่สามหนัก.....กิโลกรัม

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์.....(1 คะแนน)

วิธีทำ นักเรียนคนที่หนึ่งหนัก.....กิโลกรัม

นักเรียนคนที่สองหนัก.....กิโลกรัม

นักเรียนคนที่สามหนัก.....กิโลกรัม

.....กิโลกรัม

.....กิโลกรัม

ตอบ

.....(1 คะแนน)

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

น้ำหนักรวมทั้งสามคน - น้ำหนักคนที่หนึ่ง - น้ำหนักคนที่สอง = น้ำหนักคนที่สาม

.....

.....



2. ดันหีบเงาะใส่ถุงให้แม่ค้าชั่งได้ 3.6 กิโลกรัม ถ้าดันต้องการซื้อเงาะ 5.5 กิโลกรัม ดันต้องหีบเงาะใส่ถุงอีกเท่าใด

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....(1 คะแนน)

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....กิโลกรัม

.....กิโลกรัม

.....(1 คะแนน)

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์.....(1 คะแนน)

วิธีทำ ดันต้องการเงาะทั้งหมด.....กิโลกรัม

หีบเงาะใส่ถุงชั่งได้.....กิโลกรัม

ดังนั้นดันต้องหีบเงาะใส่ถุงอีก.....กิโลกรัม

ตอบ  
.....(1 คะแนน)

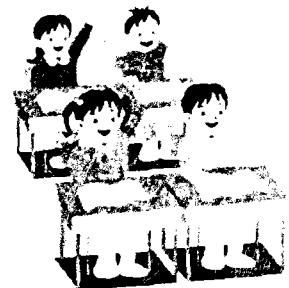
ตรวจสอบคำตอบ

เงาะที่ดันต้องการทั้งหมด = เงาะที่ชั่งได้ + เงาะที่หีบเพิ่มอีก

.....(1 คะแนน)

.....

.....





3. นเรศสูง 153 เซนติเมตร อิศราสูง 1 เมตร 65 เซนติเมตร อยากทราบว่าใครสูงกว่า และสูงกว่ากันกี่เมตร

โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....(1 คะแนน)

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (1 เมตร เท่ากับ 100 เซนติเมตร) (1 คะแนน)

นเรศสูง.....เมตร

อิสราสูง.....เมตร

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์.....(1 คะแนน)

วิธีทำ.....เมตร

.....เมตร

.....เมตร

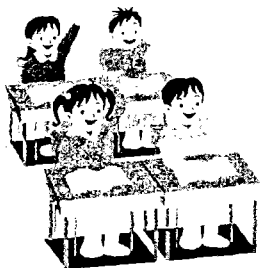
ตอบ.....(1 คะแนน)

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

อิสราสูง - ความสูงที่ต่างกัน = ความสูงของนเรศ

.....

.....



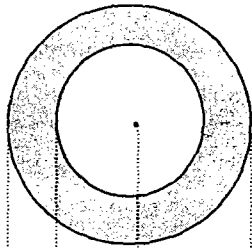
ได้.....คะแนน
เมื่อคุณด้วย 2 แล้วหารด้วย 3
ได้.....คะแนน
เต็ม 10 คะแนน
ผู้ตรวจ.....

## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4

### ใบกิจกรรมที่ 4

จากรูปที่กำหนดให้

- 1) จงหาว่า  $c$  ยาวกี่เมตร  
(ถ้า 1 เมตร เท่ากับ 100 เซนติเมตร)



กำหนดให้  $a = 5$  เมตร 5 เซนติเมตร  
 $b = 3$  เมตร 50 เซนติเมตร

โจทย์ต้องการทราบอะไร.....(1 คะแนน)

โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง.....เมตร (1 คะแนน)  
.....เมตร

ประโยคสัญลักษณ์.....(1 คะแนน)

วิธีทำ.....

.....

.....ตอบ.....(1 คะแนน)

ตรวจคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

ได้.....คะแนน
เต็ม 5 คะแนน
ผู้ตรวจ.....

## เฉลยแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนชุดที่ 4

1. โจทย์ต้องการทราบว่าน้ำหนักนักเรียนสามคนรวมกัน

โจทย์กำหนด (เติมคำตอบ) 33.26, 36.75 และ 31.65 ตามลำดับ

วิธีการหาคำตอบ

ประโยคสัญลักษณ์  $33.26 + 36.75 + 31.65 = \square$

วิธีทำ นักเรียนคนที่หนึ่งหนัก 33.26 กิโลกรัม

นักเรียนคนที่สองหนัก 36.75 กิโลกรัม

นักเรียนคนที่สามหนัก 31.65 กิโลกรัม

ดังนั้นน้ำหนักทั้งสามคน 101.66 กิโลกรัม

ตอบ ๑๐๑.๖๖ กิโลกรัม

ตรวจสอบคำตอบ

$$101.66 - 33.26 - 36.75 = 31.65$$

$$68.40 - 36.75 = 31.65$$

$$31.65 = 31.65 \quad \underline{\text{เป็นจริง}}$$

2. โจทย์ต้องการทราบว่าต้นต้องหยิบเงาะใส่ถุงอีกเท่าใด

โจทย์กำหนด ต้นหยิบเงาะใส่ถุงซึ่งได้ 3.6 กิโลกรัม

ต้นต้องการเงาะ 5.5 กิโลกรัม

วิธีการหาคำตอบ

ประโยคสัญลักษณ์  $5.5 - 3.6 = \square$

วิธีทำ (เติมตัวเลข) 5.5 กิโลกรัม

3.6 กิโลกรัม

1.9 กิโลกรัม

ตอบ ๑.๙ กิโลกรัม

ตรวจสอบคำตอบ (เติมตัวเลข)

$$5.5 = 3.6 + 1.9$$

$$5.5 = 5.5 \quad \underline{\text{เป็นจริง}}$$

3. โจทย์ต้องการทราบว่า ใครสูงกว่าและสูงกว่ากันเท่าใด

โจทย์กำหนด (เดิมตัวเลข) 1.53 เมตร และ 1.65 เมตร

วิธีการหาคำตอบ

ประโยคสัญลักษณ์  $1.65 - 1.53 = \square$

วิธีทำ อิศราสูง 1.65 เมตร

นเรศสูง 1.53 เมตร

ดังนั้นอิศราสูงกว่านเรศ 0.12 เมตร

ตอบ อิศราสูงกว่านเรศ ๐.๑๒ เมตร

ตรวจสอบคำตอบ

ความสูงอิศรา - ความสูงที่ต่างกัน = ความสูงของนเรศ

$$1.65 - 0.12 = 1.53$$

$$1.53 = 1.53 \quad \underline{\text{เป็นจริง}}$$

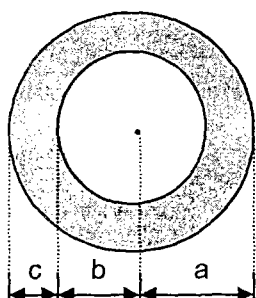
## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4

### เฉลยใบกิจกรรมที่ 4

จากรูปที่กำหนดให้

1) จงหาว่า  $c$  ยาวกี่เมตร

(ถ้า 1 เมตร เท่ากับ 100 เซนติเมตร)



กำหนดให้  $a = 5$  เมตร 5 เซนติเมตร

$b = 3$  เมตร 50 เซนติเมตร

โจทย์ต้องการทราบอะไร	ความยาวของ C	(1 คะแนน)
โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง	a ยาว 5.05	เมตร (1 คะแนน)
	b ยาว 3.50	เมตร
ประโยคสัญลักษณ์	$5.05 - 3.50 = \square$	(1 คะแนน)
วิธีทำ	a ยาว 5.05	เมตร
	b ยาว 3.50	เมตร
	c ยาว 1.55	เมตร
	<u>ตอบ</u> ๑.๕๕ เมตร	(1 คะแนน)

ตรวจคำตอบ (1 คะแนน)

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาว } a &= \text{ความยาว } b + \text{ความยาว } c \\
 5.05 &= 3.50 + 1.55 \\
 5.05 &= 5.05 \quad \text{เป็นจริง}
 \end{aligned}$$

ได้.....คะแนน
เต็ม 5 คะแนน
ผู้ตรวจ.....

## แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 4

- จุดประสงค์ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีการบวกและการลบทศนิยมได้  
 คำชี้แจง ใช้เวลา 10 นาที ให้นักเรียนทำลงในกระดาษคำตอบ  
 คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (ข้อละ 2 คะแนน)

1. ที่ดินแปลงหนึ่งมีพื้นที่ 320.25 ตารางเมตร และอีกแปลงหนึ่งมีพื้นที่ 125.25 ตารางเมตร ถ้าซื้อที่ดินทั้งสองแปลงจะมีพื้นที่เท่ากับข้อใด
 

ก. 195.00 ตารางเมตร	ข. 445.00 ตารางเมตร
ค. 195.50 ตารางเมตร	ง. 445.50 ตารางเมตร
2. ในวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2544 เด็กชายนิจหนัก 34.72 กิโลกรัม  
 ในวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2545 เด็กชายนิจหนัก 42.08 กิโลกรัม  
 จงหาว่าเด็กชายนิจมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเท่ากับข้อใด
 

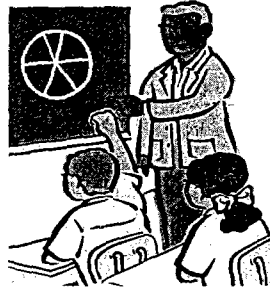
ก. 5.63 กิโลกรัม	ข. 6.36 กิโลกรัม
ค. 7.36 กิโลกรัม	ง. 8.36 กิโลกรัม
3. ฝัหนัก 15.05 กิโลกรัม น่องหนัก 4,398 กรัม ฝัหนักกว่าน่องเท่ากับข้อใด
 

ก. 10.652 กิโลกรัม	ข. 12.062 กิโลกรัม
ค. 15.602 กิโลกรัม	ง. 16.052 กิโลกรัม
4. ห้องเรียนกว้าง 7.758 เมตร และมีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 2.998 เมตร ห้องเรียนมีด้านยาวเท่ากับข้อใด
 

ก. 4.76 เมตร	ข. 10.756 เมตร
ค. 9.756 เมตร	ง. 5.76 เมตร
5. หน้าต่างบานหนึ่งกว้าง 64.7 เซนติเมตร และยาว 106.4 เซนติเมตร หน้าต่างบานนี้มีควมยาวรอบรูปเท่ากับข้อใด
 

ก. 338.2 เซนติเมตร	ข. 340.2 เซนติเมตร
ค. 342.2 เซนติเมตร	ง. 344.2 เซนติเมตร

# คณิตศาสตร์ (ค 101)



## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5

เรื่อง

โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2

เวลา 50 นาที

โรงเรียน.....

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้น ม.1/.....เลขที่.....

## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5

### เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2

**คำชี้แจง** ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5 มี 2 ตอน

**ตอนที่ 1** โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2 (ใช้เวลา 30 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่ม ฟังครูอธิบาย และศึกษาเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2 พร้อมทั้งทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 5 ตามลำดับขั้นตอนของคำสั่งในใบกิจกรรม เมื่อทำเสร็จให้นักเรียนส่งผลงานกลุ่มมา 1 ชิ้น หลังจากหมดเวลาในการทำกิจกรรม และนักเรียนกลุ่มใดมีข้อสงสัยในคำถาม สามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

**ตอนที่ 2** แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5 (ใช้เวลา 10 นาที)

นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD เสร็จแล้วจะเป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน



#### จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5 แล้วนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีการบวกและการลบทศนิยมอย่างซับซ้อนได้

#### เวลาที่ใช้ 40 นาที

- สื่อ
1. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5
  2. ใบกิจกรรมที่ 5
  3. แผ่นโปร่งใสแสดงตัวอย่างที่ 1 และ 2



ตั้งใจเรียนให้ดีนะเพื่อความสำเร็จ  
ของตัวเองและของกลุ่ม



## ตอนที่ 1 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม 2



นักเรียนศึกษาสิ่งต่อไปนี้ ใช้เวลา 30 นาที

### เนื้อหาโจทย์ปัญหาการบวกและการลบทศนิยม

ในการบวกและลบทศนิยมนั้นจะคล้ายกับการบวกและการลบจำนวนเต็ม โดยจะต้องจัดหลักหรือตำแหน่งเดียวกันให้ตรงกัน แล้วจึงบวกหรือลบกัน

**ตัวอย่างที่ 1** เชือกเส้นหนึ่งยาว 4 เมตร 58 เซนติเมตร อีกเส้นหนึ่งยาว 8 เมตร 76 เซนติเมตร นำเชือกทั้งสองเส้นมาต่อกันแล้ววัดใหม่ได้เชือกยาว 13 เมตร 19 เซนติเมตร จงหาว่าเสียเชือกตรงรอยต่อไปเท่าใด

**โจทย์ต้องการทราบอะไร**

เสียเชือกตรงรอยต่อไปเท่าใด

**โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง**

ความยาวเชือกสองเส้นคือ 4.58 เมตร และ 8.76 เมตร

ต่อเชือกสองเส้นวัดใหม่ได้ 13.19 เมตร

**มีวิธีการหาได้อย่างไร**

ประโยคสัญลักษณ์  $(4.58 + 8.76) - 13.19 = \square$

วิธีทำ	เชือกเส้นหนึ่งยาว	4.58	เมตร
	เชือกอีกเส้นหนึ่งยาว	<u>8.76</u> <sup>+</sup>	เมตร
	ดังนั้นเชือกสองเส้นยาว	13.34	เมตร
	เชือกใหม่ยาว	<u>13.19</u> <sup>-</sup>	เมตร
	ดังนั้นเชือกตรงรอยต่อยาว	<u>0.15</u>	เมตร

ตอบ ๐.๑๕ เมตร หรือ ๑๕ เซนติเมตร

**ตรวจสอบคำตอบ**

$$\begin{array}{rcl}
 \text{ความยาวเชือกใหม่} + \text{ความยาวเชือกรอยต่อ} & = & \text{ความยาวเชือกเส้นที่ 1} + \text{ความยาวเชือกเส้นที่ 2} \\
 13.19 + 0.15 & = & 4.58 + 8.76 \\
 13.34 & = & 13.34 \quad \underline{\text{เป็นจริง}}
 \end{array}$$

**ตัวอย่างที่ 2** มานะซื้อหนังสือ 1 เล่ม ราคา 47.75 บาท และซื้อสมุด 3 เล่ม ราคา 29.50 บาท  
เขาให้ธนบัตรใบละหนึ่งร้อยบาทแก่ผู้ชาย มานะจะได้รับเงินทอนเท่าใด

**โจทย์ต้องการทราบอะไร**

มานะจะได้รับเงินทอนเท่าใด

**โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง**

หนังสือ 1 เล่ม ราคา 47.75 บาท  
สมุด 3 เล่ม ราคา 29.50 บาท  
มานะให้ธนบัตรฉบับละ 100.00 บาท

**มีวิธีการหาได้อย่างไร**

ประโยคสัญลักษณ์  $100 - (47.75 + 29.50) = \square$

วิธีทำ	มานะซื้อหนังสือ 1 เล่ม ราคา	47.75 บาท
	และซื้อสมุด 3 เล่ม ราคา	<u>29.50</u> <sup>+</sup> บาท
	ดังนั้นมานะซื้อหนังสือและสมุดเป็นเงิน	<u>77.25</u> บาท
	มานะให้ธนบัตรฉบับละ	100.00 บาท
	แต่มานะจ่ายเงิน	<u>77.25</u> <sup>-</sup> บาท
	ดังนั้นมานะจะได้รับเงินทอน	<u>22.75</u> บาท

ตอบ ๒๒.๗๕ บาท

**ตรวจสอบคำตอบ**

$$\begin{array}{rcl}
 \text{ราคาหนังสือ} + \text{ราคาสมุด} & = & \text{ราคาธนบัตร} - \text{เงินทอน} \\
 47.75 + 29.50 & = & 100.00 - 22.75 \\
 77.25 & = & 77.25 \quad \underline{\text{เป็นจริง}}
 \end{array}$$

สรุป วิธีการแก้โจทย์ปัญหา คือ 1) พิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร 2) สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง 3) เขียนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ 4) ดำเนินการแก้ปัญหาตามประโยคสัญลักษณ์ 5) ตรวจสอบคำตอบ

## แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนชุดที่ 5



1. เชือกเส้นหนึ่งยาว 6 เมตร 45 เซนติเมตร เชือกอีกเส้นหนึ่งยาว 5 เมตร 78 เซนติเมตร นำเชือกทั้งสองเส้นมาผูกต่อกันเป็นเส้นเดียวกัน แล้ววัดได้ยาวเพียง 12 เมตร 9 เซนติเมตร จงหาว่าเสียเชือกตรงรอยต่อกี่เมตร

โจทย์ต้องการทราบอะไร (1 คะแนน)

.....

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (ถ้า 1 เมตร เท่ากับ 100 เซนติเมตร) (1 คะแนน)

เชือกเส้นหนึ่งยาว.....เมตร

เชือกอีกเส้นหนึ่งยาว.....เมตร

ผูกต่อเป็นเส้นเดียวกันยาว.....เมตร

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์.....(1 คะแนน)

วิธีทำ.....เมตร

.....เมตร

.....เมตร

.....เมตร

.....เมตร

.....ตอบ.....(1 คะแนน)

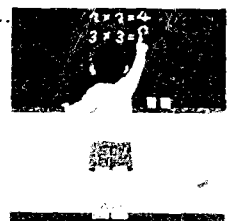
ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

ความยาวเชือกใหม่ + ความยาวเชือกรอยต่อ = ความยาวเชือกเส้นที่ 1 + ความยาวเชือกเส้นที่ 2

.....

.....

.....



2. ป้อนำเงินไปโรงเรียน 30 บาท ป้อนำเงินเป็นค่ารถไปกลับ 10.00 บาท ค่าขนมกลางวัน 8.75 บาท ค่านม 1 กล่อง ราคา 5.50 บาท ป้อนำเงินกลับบ้านกี่บาท

โจทย์ต้องการทราบอะไร (1 คะแนน)

.....

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (1 คะแนน)

ป้อนำเงินไปโรงเรียน.....บาท

ใช้เป็นค่ารถไปกลับ.....บาท

ใช้เป็นค่าอาหารกลางวัน.....บาท

ค่านม.....บาท

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์.....(1 คะแนน)

วิธีทำ.....บาท

.....บาท

.....บาท

.....บาท

.....บาท

.....บาท

.....บาท

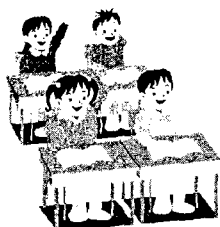
.....ตอบ.....(1 คะแนน)

ตรวจสอบคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

.....



ได้.....คะแนน
เต็ม 10 คะแนน
ผู้ตรวจ.....

## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5

### ใบกิจกรรมที่ 5 สถานการณ์ปัญหา

จากรูป นาย ก. เดินทางจากบ้านเพื่อไปหา นาย ข. ที่โรงพยาบาล โดยใช้เส้นทางผ่านวัด นาย ข. เดินทางจากโรงพยาบาลเพื่อไปหา นาย ก. ที่บ้าน โดยใช้เส้นทางผ่านโรงเรียน โดยกำหนดให้

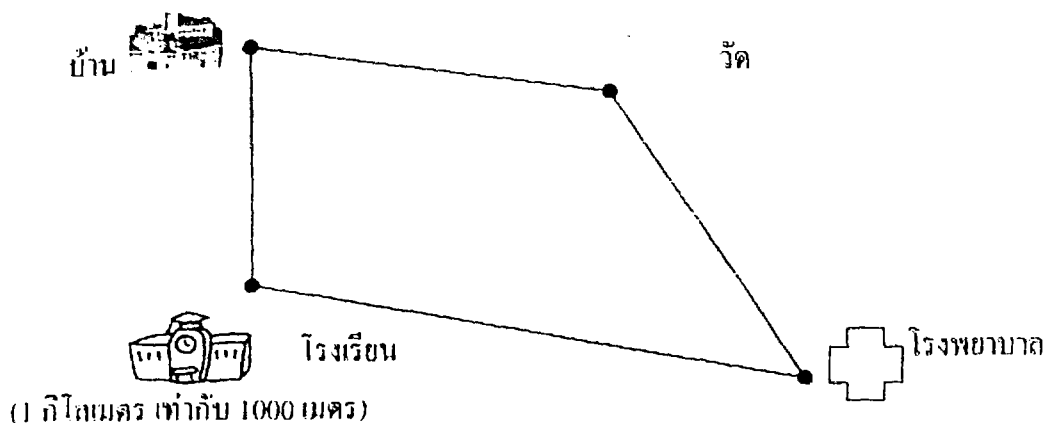
บ้านอยู่ห่างจากวัด 15 กิโลเมตร 250 เมตร

วัดอยู่ห่างจากโรงพยาบาล 23 กิโลเมตร 85 เมตร

โรงพยาบาลอยู่ห่างจากโรงเรียน 28 กิโลเมตร 100 เมตร

โรงเรียนอยู่ห่างจากบ้าน 9 กิโลเมตร 68 เมตร

จงหาว่า นาย ก. และ นาย ข. ผู้ใดจะเดินทางเป็นระยะทางมากกว่ากัน และมากกว่ากันกี่ กิโลเมตร



บ้านอยู่ห่างจากวัด ..... กิโลเมตร

วัดอยู่ห่างจากโรงพยาบาล ..... กิโลเมตร

ดังนั้น นาย ก. เดินทางเป็นระยะทาง ..... กิโลเมตร (2 คะแนน)

โรงพยาบาลอยู่ห่างจากโรงเรียน ..... กิโลเมตร

โรงเรียนอยู่ห่างจากบ้าน ..... กิโลเมตร

ดังนั้น นาย ข. เดินทางเป็นระยะทาง ..... กิโลเมตร (2 คะแนน)

ดังนั้น นาย ก. เดินทางเป็นระยะทางมากกว่า นาย ข. และมากกว่ากันอยู่

..... กิโลเมตร (1 คะแนน)

ได้.....คะแนน
เต็ม 5 คะแนน

## เฉลยแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนชุดที่ 5

ข้อ 1. โจทย์ต้องการทราบว่าเสียเชือกตรงรอยต่อกี่เมตร

โจทย์กำหนด (เดิมคำตอบ) 6.45 เมตร, 5.78 เมตร และ 12.09 เมตร ตามลำดับ

วิธีการหาคำตอบ

เชือกเส้นหนึ่งยาว	6.45	เมตร
เชือกอีกเส้นหนึ่งยาว	<u>5.78</u> <sup>+</sup>	เมตร
ดังนั้น เชือกสองเส้นยาว	12.23	เมตร
เชือกใหม่ยาว	<u>12.09</u> <sup>-</sup>	เมตร
ดังนั้น เชือกตรงรอยต่อยาว	<u>0.14</u>	เมตร
<u>ตอบ</u> เชือกตรงรอยต่อยาว	0.14 เมตร หรือ 14 เซนติเมตร	

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{ความยาวเชือกใหม่} + \text{ความยาวเชือกรอยต่อ} & = & \text{ความยาวเชือกเส้นที่ 1} + \text{ความยาวเชือกเส้นที่ 2} \\
 12.09 + 0.14 & = & 6.45 + 5.78 \\
 12.23 & = & 12.23 & \text{เป็นจริง}
 \end{array}$$

ข้อ 2 โจทย์ต้องการทราบว่าจะเหลือเงินกี่บาท

โจทย์กำหนด	ป้อนนำเงินไปโรงเรียน	30.00	บาท
	ใช้เป็นค่ารถ	10.00	บาท
	ใช้เป็นค่าขนมกลางวัน	8.75	บาท
	ค่านม	5.50	บาท

วิธีการหาคำตอบ

$$\text{ประโยคสัญลักษณ์ } 30 - (10 + 8.75 + 5.50) = \square \text{ หรือ } 30 - 10 - 8.75 - 5.50 = \square$$

ป้อนใช้เงินเป็นค่ารถ	10.00	บาท
ค่าอาหารกลางวัน	8.75 <sup>+</sup>	บาท
ค่านม	<u>5.50</u>	บาท
ดังนั้นป้อนจ่ายเงินไปเป็นเงิน	<u>18.75</u>	บาท
ป้อนนำเงินไปโรงเรียน	20.00	บาท
แต่ป้อนจ่ายเงินไป	<u>24.25</u> <sup>-</sup>	บาท
ดังนั้นป้อนเหลือเงิน	<u>5.75</u>	บาท
<u>ตอบ</u> ป้อนเหลือเงินกลับบ้าน	5.75 บาท	

## ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{array}{rclcl} \text{เงิน} & \text{ค่ารถ} & + & \text{ค่าขนมกลางวัน} & + & \text{ค่านม} & = & \text{เงินปออง} & - & \text{เงินที่เหลือ} \\ & 10.00 & + & 8.75 & & + & 5.50 & = & 30.00 & - & 5.75 \\ & & & & & & 24.25 & = & 24.25 & & \underline{\text{เป็นจริง}} \end{array}$$

## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5

### เฉลยใบกิจกรรมที่ 5

#### สถานการณ์ปัญหา

จากรูป นาย ก เดินทางจากบ้านเพื่อไปหานาย ข ที่โรงพยาบาล โดยใช้เส้นทางผ่านวัด นาย ข เดินทางจากโรงพยาบาลเพื่อไปหานาย ก ที่บ้าน โดยใช้เส้นทางผ่านโรงเรียน โดยกำหนดให้

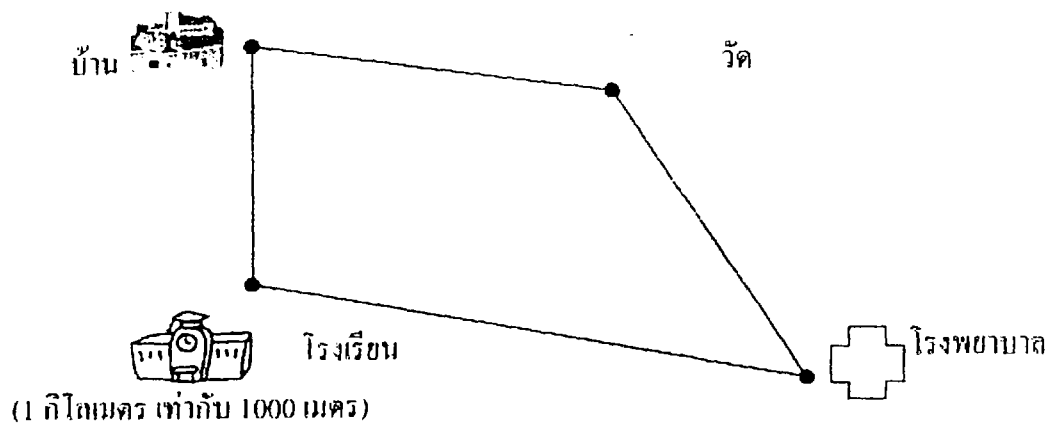
บ้านอยู่ห่างจากวัด 15 กิโลเมตร 250 เมตร

วัดอยู่ห่างจากโรงพยาบาล 23 กิโลเมตร 85 เมตร

โรงพยาบาลอยู่ห่างจากโรงเรียน 28 กิโลเมตร 100 เมตร

โรงเรียนอยู่ห่างจากบ้าน 9 กิโลเมตร 68 เมตร

จงหว่า นาย ก และนาย ข ผู้ใดจะเดินทางเป็นระยะทางมากกว่ากัน และมากกว่ากันกี่ กิโลเมตร



บ้านอยู่ห่างจากวัด	15.25	กิโลเมตร
	+	
วัดอยู่ห่างจากโรงพยาบาล	<u>23.085</u>	กิโลเมตร
ดังนั้น นาย ก เดินทางเป็นระยะทาง	<u>38.335</u>	กิโลเมตร (2 คะแนน)
โรงพยาบาลอยู่ห่างจากโรงเรียน	28.1000	กิโลเมตร
	+	
โรงเรียนอยู่ห่างจากบ้าน	<u>9.068</u>	กิโลเมตร
ดังนั้น นาย ข เดินทางเป็นระยะทาง	<u>37.168</u>	กิโลเมตร (2 คะแนน)

ดังนั้น นาย ก เดินทางเป็นระยะทางมากกว่า นาย ข และมากกว่ากันอยู่

1.167 กิโลเมตร (1 คะแนน)

ได้.....คะแนน
เต็ม 5 คะแนน



## แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 5

**จุดประสงค์** นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีการบวกและการลบทศนิยมอย่างซับซ้อนได้  
**คำชี้แจง** ใช้เวลา 10 นาที ให้นักเรียนทำลงในกระดาษคำตอบ  
**คำสั่ง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (ข้อละ 2 คะแนน)

1. บ้านหลังที่หนึ่งราคา 2.568 ล้านบาท บ้านหลังที่สอง ราคา 3.674 ล้านบาท ถ้าต้องการ ซื้อบ้านทั้งสองหลังจะต้องจ่ายเงินเท่ากับข้อใด
 

ก. 6.242 ล้านบาท	ข. 6.142 ล้านบาท
ค. 5.242 ล้านบาท	ง. 5.142 ล้านบาท
2. โลหะแท่งหนึ่งยาว 52.4 เซนติเมตร เมื่อเผาไฟจะยาว 52.6032 เซนติเมตร โลหะยาวเพิ่มขึ้นเท่ากับข้อใด
 

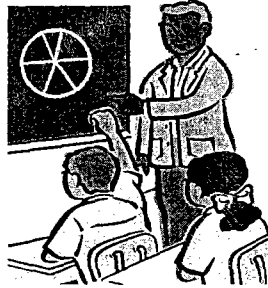
ก. 0.0232 เซนติเมตร	ข. 0.2032 เซนติเมตร
ค. 0.3032 เซนติเมตร	ง. 0.1632 เซนติเมตร
3. ฉันทซื้อส้ม 2 กิโลกรัม เป็นเงิน 35 บาท 50 สตางค์ ซื้อฝรั่ง 3 กิโลกรัม เป็นเงิน 50 บาท 75 สตางค์ ถ้าฉันให้เงินแม่ค่า 100 บาท แล้วฉันจะได้รับเงินทอนเท่ากับข้อใด
 

ก. 13.25 บาท	ข. 13.75 บาท
ค. 14.25 บาท	ง. 14.75 บาท
4. ผ้าพับหนึ่งยาว 125 เมตร วันแรกตัดขายไปได้ 45 เมตร 75 เซนติเมตร วันที่สองตัดขาย ไปอีก 24 เมตร 50 เซนติเมตร วันที่สามตัดขายไปอีก 30 เมตร 6 เซนติเมตร จะเหลือผ้าไว้ขายในวันต่อไปยาวเท่ากับข้อใด
 

ก. 24.69 เมตร	ข. 24.59 เมตร
ค. 23.39 เมตร	ง. 23.59 เมตร
5. ชายร่อนหนัก 52.20 กิโลกรัม ชายใหญ่หนักกว่าชายร่อน 2.05 กิโลกรัม ชายเล็กหนักน้อยกว่าชายใหญ่ 2.20 กิโลกรัม ชายร่อนหนักกว่าชายเล็ก เท่ากับข้อใด
 

ก. 0.50 กิโลกรัม	ข. 0.35 กิโลกรัม
ค. 0.25 กิโลกรัม	ง. 0.15 กิโลกรัม

# คณิตศาสตร์ (ค 101)



## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9

เรื่อง

โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม

เวลา 50 นาที

โรงเรียน.....

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้น ม.1/.....เลขที่.....

## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9

### เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม

**คำชี้แจง** ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9 มี 2 ตอน

**ตอนที่ 1** โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม (ใช้เวลา 30 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่ม ฟังครูอธิบาย และศึกษาเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม พร้อมทั้งทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 9 ตามลำดับขั้นตอนของคำสั่งในใบกิจกรรม เมื่อทำเสร็จให้นักเรียนส่งผลงานกลุ่มมา 1 ชิ้น หลังจากหมดเวลาในการทำกิจกรรม และนักเรียนกลุ่มใดมีข้อสงสัยในคำถาม สามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

**ตอนที่ 2** แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9 (ใช้เวลา 10 นาที)

นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้แบบ STAD เสร็จแล้วจะเป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน



### จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9 แล้วนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีการคูณและการหารทศนิยมได้

### เวลาที่ใช้ 40 นาที

- สื่อ
1. ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9
  2. ใบกิจกรรมที่ 9
  3. แผ่นโปสเตอร์แสดงตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3



ตั้งใจเรียนให้คืบหน้าเพื่อความสำเร็จ  
ของตัวเองและของกลุ่ม

## ตอนที่ 1 โจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม



นักเรียนศึกษาสิ่งต่อไปนี้ ใช้เวลา 30 นาที

### เนื้อหาโจทย์ปัญหาการคูณและการหารทศนิยม

ตัวอย่างที่ 1 จงหาค่าของ  $\frac{0.04 \times 0.021}{0.0006}$

วิธีทำ  $\frac{0.04 \times 0.021}{0.0006} = (0.04 \times 0.021) \div 0.0006$

$$= 0.00084 \div 0.0006$$

$$= 8.4 \div 6$$

$$= 1.4$$

ตัวอย่างที่ 2 เหล็กทรงรถไฟยาวท่อนละ 10 เมตร 50 เซนติเมตร นารางรถไฟ 9 ท่อน มาวางเรียงต่อกัน โดยเว้นตรงรอยต่อเท่า ๆ กัน เมื่อต่อเสร็จแล้ววัดความยาวได้ 94 เมตร 66 เซนติเมตร จงหาว่า เว้น ระยะตรงรอยต่อช่องละกี่เมตร

โจทย์ต้องการทราบอะไร	เว้นระยะรอยต่อช่วงละกี่เมตร	
โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง	เหล็กทรงรถไฟยาวท่อนละ	10.50 เมตร
	นารางรถไฟมาต่อเรียงกัน	9 ท่อน
	ต่อรางเสร็จวัดความยาวได้	94.66 เมตร
หมายเหตุ :	จะได้ช่องรอยต่อ	8 ช่อง

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์  $[94.66 - (10.50 \times 9)] \div 8 = \square$

วิธีทำ ถ้าวางต่อกันโดยไม่เว้นรอยต่อ จะยาว  $10.50 \times 9 = 94.50$  เมตร

ถ้าวางต่อกันโดยเว้นรอยต่อ ยาว 94.66 เมตร

รางรถไฟ 9 ท่อน เมื่อมาวางเรียงต่อกัน จะมีรอยต่อ 8 ช่อง

ดังนั้น รอยต่อ 8 ช่อง รวมวัดระยะทางได้  $94.66 - 94.50 = 0.16$  เมตร

ดังนั้น รอยต่อ 1 ช่อง วัดระยะทางได้  $\frac{0.16}{8} = 0.02$  เมตร

นั่นคือ เว้นระยะตรงรอยต่อช่องละ 0.02 เมตร

### ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} \text{วางรางรถไฟโดยไม่เว้นรอยต่อยาว} + \text{รอยต่อ 8 ช่องยาว} &= \text{วางรางรถไฟโดยเว้นรอยต่อยาว} \\ 94.50 + (0.02 \times 8) &= 94.66 \\ 94.50 + 0.16 &= 94.66 \\ 94.66 &= 94.66 \quad \text{เป็นจริง} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 ถ้าชั่งน้ำหนักบนดาวอังคาร น้ำหนักบนดาวอังคารจะหนักเป็น 0.36 เท่าของ น้ำหนักที่ชั่งบนโลก ถ้าเด็กชายสันต์หนัก 10.44 กิโลกรัม บนดาวอังคาร เขาจะหนักเท่าไรบนโลก

โจทย์ต้องการทราบอะไร เด็กชายสันต์จะหนักเท่าไรบนโลก

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง น้ำหนักที่ชั่งบนดาวอังคารเป็น 0.36 เท่า ของน้ำหนักที่ชั่งบนโลก เด็กชายสันต์หนัก 10.44 กิโลกรัมบนดาวอังคาร

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์  $10.44 \div 0.36 = \square$

วิธีทำ ถ้าหนัก 0.36 กิโลกรัมบนดาวอังคาร จะหนัก 1 กิโลกรัมบนโลก

ถ้าหนัก 1 กิโลกรัมบนดาวอังคาร จะหนัก  $\frac{1}{0.36}$  กิโลกรัมบนโลก

ถ้าหนัก 10.44 กิโลกรัมบนดาวอังคาร จะหนัก  $\frac{1}{0.36} \times 10.44 = 29$  กิโลกรัม

หมายเหตุ  $\frac{1}{0.36} \times 10.44 = \frac{10.44}{0.36} = 29$

### ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} \text{ผลหาร} \times \text{ตัวหาร} &= \text{ตัวตั้ง} \\ 29 \times 0.36 &= 10.44 \\ 10.44 &= 10.44 \quad \text{เป็นจริง} \end{aligned}$$

สรุป วิธีแก้โจทย์ปัญหา คือ

- 1) พิจารณาว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง
- 3) เขียนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์

กำหนดให้เป็นประโยคสัญลักษณ์

- 4) ดำเนินการแก้ปัญหาตามประโยคสัญลักษณ์
- 5) ตรวจสอบคำตอบ

เฮ้! เพื่อนช่วย  
อธิบายข้อนี้หน่อย



## แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนชุดที่ 9

1. จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

1)  $\frac{0.3 \times 0.8}{0.06} = \underline{\hspace{2cm}}$

2)  $\frac{0.6 \times 0.04}{0.08} = \underline{\hspace{2cm}}$

3)  $\frac{0.3 \times 0.8}{0.6 \times 0.4} = \underline{\hspace{2cm}}$

4)  $\frac{0.55 \times 0.2}{0.11} = \underline{\hspace{2cm}}$

2. ถ้าชั่งน้ำหนักบนดวงจันทร์ พบว่า น้ำหนักบนดวงจันทร์เป็น 0.155 เท่าของน้ำหนักบนโลก ถ้าสันต์ชั่งน้ำหนักบนดวงจันทร์ได้ 6 กิโลกรัม 975 กรัม แล้วน้ำหนักของสันต์ที่ชั่งบนโลกจะหนักเท่าใด

โจทย์ต้องการทราบอะไร.....(1 คะแนน)

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง.....เท่าของน้ำหนักบนโลก

.....กิโลกรัม (1 คะแนน)

มีวิธีการหาได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์.....(1 คะแนน)

วิธีทำ ถ้าน้ำหนัก 0.155 กิโลกรัมบนดวงจันทร์ จะหนัก 1 กิโลกรัมบนโลก

ถ้าน้ำหนัก 1 กิโลกรัมบนดวงจันทร์ จะหนัก..... กิโลกรัมบนโลก

ถ้าน้ำหนัก 6.975 กิโลกรัมบนดวงจันทร์ จะหนัก ..... กิโลกรัมบนโลก

= .....กิโลกรัมบน (2 คะแนน)

ตรวจคำตอบ (1 คะแนน)

ผลหาร x ตัวหาร = ตัวตั้ง

.....

.....

.....

ได้.....คะแนน
เต็ม 10 คะแนน
ผู้ตรวจ.....

## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9

### ใบกิจกรรมที่ 9

#### การทำกำไรจากอัตราแลกเปลี่ยน

เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2545 ธนาคารแห่งหนึ่งซื้อเงิน 1 ดอลลาร์สหรัฐ ในราคา 41.25 บาท และขายไปในราคา 41.65 บาท ถ้าธนาคารใช้เงิน .049,500 บาท ซื้อเงินดอลลาร์สหรัฐ และขายได้หมดในวันเดียว ธนาคารแห่งนี้จะได้กำไรเท่าไร

#### วิธีทำ

เงิน 41.25 บาท      ซื้อเงินได้      ..... ดอลลาร์สหรัฐ (1 คะแนน)

เงิน 49,500 บาท      ซื้อเงินได้  $\frac{49,500}{41.25} =$  ..... ดอลลาร์สหรัฐ (1 คะแนน)

เงิน 1 ดอลลาร์สหรัฐ      ขายได้      ..... บาท (1 คะแนน)

เงิน.....ดอลลาร์สหรัฐ      ขายได้  $41.65 \times$  ..... = ..... บาท (1 คะแนน)

ดังนั้น ธนาคารแห่งนี้ได้กำไร..... - 49,500 = ..... บาท (1 คะแนน)

ได้.....คะแนน
เต็ม 5      คะแนน
ผู้ตรวจ.....



## เฉลยแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนชุดที่ 9



1. จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้

1) 4

2) 0.3

3) 1

4) 1

2. โจทย์ต้องทราบว่า น้ำหนักของสันต์ที่ซึ่งบนโลกจะหนักเท่าใด

โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

น้ำหนักบนดวงจันทร์เป็น 0.155 เท่าของน้ำหนักบนโลก

สันต์ซึ่งน้ำหนักบนดวงจันทร์ได้ 6.975 กิโลกรัม

ประโยคสัญลักษณ์  $6.975 \div 0.155 = \square$

วิธีทำ (เติมคำตอบ)

$$\frac{1}{0.155}$$

$$\frac{1}{0.155} \times 6.975$$

$$= 45$$

ตรวจสอบคำตอบ

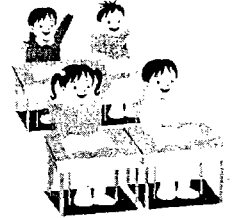
$$45 \times 0.155 = 6.975$$

$$6.975 = 6.975$$

## ชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9

### เฉลยใบกิจกรรมที่ 9

#### การทำกำไรจากอัตราแลกเปลี่ยน



เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2545 ธนาคารแห่งหนึ่งซื้อเงิน 1 ดอลลาร์สหรัฐ ในราคา 41.25 บาท และขายไปในราคา 41.65 บาท ถ้าธนาคารใช้เงิน 49,500 บาท ซื้อเงินดอลลาร์สหรัฐ และขายได้หมดในวันเดียว ธนาคารแห่งนี้จะได้กำไรเท่าไร

วิธีทำ

เงิน 41.25 บาท	ซื้อเงินได้	1	ดอลลาร์สหรัฐ	(1 คะแนน)
เงิน 49,500 บาท	ซื้อเงินได้	$\frac{49,500}{41.25} =$	1200 ดอลลาร์สหรัฐ	(1 คะแนน)
เงิน 1 ดอลลาร์สหรัฐ	ขายได้	41.65	บาท	(1 คะแนน)
เงิน 1,200 ดอลลาร์สหรัฐ	ขายได้	$41.65 \times 1,200 =$	49,980	(1 คะแนน)
ดังนั้น ธนาคารแห่งนี้ได้กำไร		$49,980 - 49,500 =$	480 บาท	(1 คะแนน)

ได้.....คะแนน

เต็ม 5 คะแนน

ผู้ตรวจ.....

## แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้แบบ STAD ชุดที่ 9

- จุดประสงค์** นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีการคูณและการหารทศนิยมได้
- คำชี้แจง** ใช้เวลา 10 นาที ให้นักเรียนทำลงในกระดาษคำตอบ
- คำสั่ง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (ข้อละ 2 คะแนน)

1. ผลลัพธ์ของ  $\frac{0.4 \times 0.21}{0.06}$  มีค่าเท่ากับข้อใด
 

ก. 0.14	ข. 1.4
ค. 14	ง. 140
2. ผลลัพธ์ของ  $\frac{0.55 \times 0.02}{0.0011}$  มีค่าเท่ากับข้อใด
 

ก. 0.1	ข. 1.0
ค. 10	ง. 100
3. ชื่อน้ำตาลทรายราคาถุงละ 12.50 บาท ถ้าซื้อ 4 ถุง ต้อง จ่ายเงินเท่ากับข้อใด
 

ก. 40.00 บาท	ข. 45.00 บาท
ค. 48.00 บาท	ง. 50.00 บาท
4. ชื้อทรายสีมา 8.4 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุงเล็ก ๆ ทราย ถุงละ 0.3 กิโลกรัม จะแบ่งใส่ถุงได้ เท่ากับข้อใด
 

ก. 25 ถุง	ข. 26 ถุง
ค. 27 ถุง	ง. 28 ถุง
5. ในการแข่งขันคูณเลข 3.96 กับ 8.4 ปรเมศคูณได้ 23.044 ปรเมศคูณเลขผิดไปเท่ากับ ข้อใด
 

ก. 9.52	ข. 9.92
ค. 10.02	ง. 10.22

เฉลยแบบทดสอบย่อย  
ประจำชุดการเรียนแบบ STAD

ชุดที่ 4

ข้อ 1) ง                      2) ค                      3) ก                      4) ข                      5) ค

ชุดที่ 5

ข้อ 1) ก                      2) ข                      3) ข                      4) ก                      5) ง

ชุดที่ 9

ข้อ 1) ข                      2) ค                      3) ง                      4) ง                      5) ง

ภาคผนวก จ  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

### ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1. อาจารย์ประสาธ สอ้านวงศ์  
รองอธิบดีกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมาลัย  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ  
อาจารย์ 3 ระดับ 9 โรงเรียนวัดราชบพิศ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ  
ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

1. อาจารย์ประสาธ สอ้านวงศ์  
รองอธิบดีกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมาลัย  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ  
อาจารย์ 3 ระดับ 9 โรงเรียนวัดราชบพิศ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ  
ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลทางการศึกษา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ  
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมาลัย  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง  
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์พัชรี เลิศวิจิตรศิลป์  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### ผู้เชี่ยวชาญแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบ STAD

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมัลย์  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง  
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์พัชรี เลิศวิจิตรศิลป์  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติย่อผู้วิจัย



## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายเชี่ยวชาญ เทพกุศล
วันเดือนปีเกิด	20 กันยายน 2504
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	25/395 หมู่ 3 ถ.เจ้าฟ้า ต.วิจิต อ.เมือง จ.ภูเก็ต 83000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเทศบาลปลุกปัญญา ต.ตลาดเหนือ อ.เมือง จ.ภูเก็ต 83000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2522	มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดรางบัว เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2526	กศ.บ. (คณิตศาสตร์ – เทคโนโลยีทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
พ.ศ. 2545	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ