

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน สาราสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E ครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิง ทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้คือ 1) เปรียบเทียบความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E กับ การจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E กับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการสำหรับ การวิจัยอันได้แก่ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและ แผนปฏิบัติการวิจัยหรือขั้นตอนการทำวิจัย ไว้ดังนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้การวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน สาราสาสน์ ประชาอุทิศพิทยาคาร กรุงเทพมหานคร สังกัด สำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริม การศึกษาเอกชน จำนวน 6 ห้อง รวมนักเรียนทั้งหมด 263 คน ซึ่งโรงเรียนจัดนักเรียนแต่ละ ห้องเรียนแบบละความสามารถ

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

สุ่มตัวอย่างนักเรียน 2 ห้องเรียน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน โดยการสุ่ม ตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) ได้นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 45 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 45 คน รวม 90 คน โดยใช้การจับฉลาก เลือกกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ

## รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการวิจัย ดังนี้

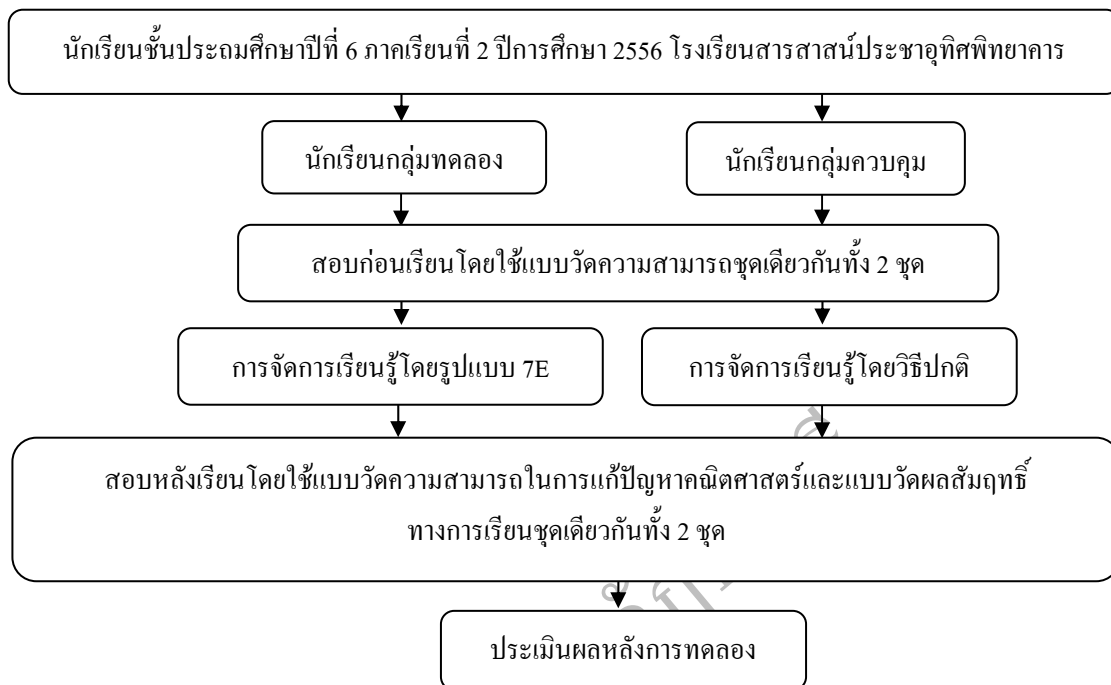
กลุ่มทดลอง	$O_1 - x - O_2$
กลุ่มควบคุม	$O_1 - \sim x - O_2$

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- $O_1$  หมายถึง การเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง  
 $x$  หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E  
 $\sim x$  หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ  
 $O_2$  หมายถึง การเก็บข้อมูลหลังการทดลอง

รูปแบบการวิจัยแบบ pretest-posttest control group design

## โครงสร้างแบบแผนการวิจัย



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอน โครงสร้างแบบแผนการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E และแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ซึ่งแยกเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน	4
2	การบวก การลบเศษส่วนและโจทย์ปัญหา	5
3	การคูณ การหารเศษส่วนและโจทย์ปัญหา	5
4	การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคนและโจทย์ปัญหา	5
	ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	2
	<b>รวม</b>	<b>21</b>

2. แบบสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วน เป็นข้อสอบอัตนัยโดยมีโจทย์ให้นักเรียนอ่านและคิดคำนวณแก้ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วน เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน)

#### การสร้างเครื่องมือ

การดำเนินการสร้างเครื่องมือแต่ละชนิด มีดังนี้

1. แผนการสอนที่ใช้เป็นแผนการสอนการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E และแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ ได้ดำเนินการสร้างขั้นตอนตามการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E ดังนี้  
1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นเร้าความสนใจ 3) ขั้นสำรวจค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมิน 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้

1.1 ศึกษาหลักสูตรระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คู่มือครูและแบบเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งรายวิชาอื่นๆ ที่เป็นความรู้พื้นฐานของเศษส่วน

1.2 ศึกษาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 7E และการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ

1.3 เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วน ดังนี้

## ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่

6

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์การดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหตามขั้นตอนของ Polya (1980) ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบคำตอบ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

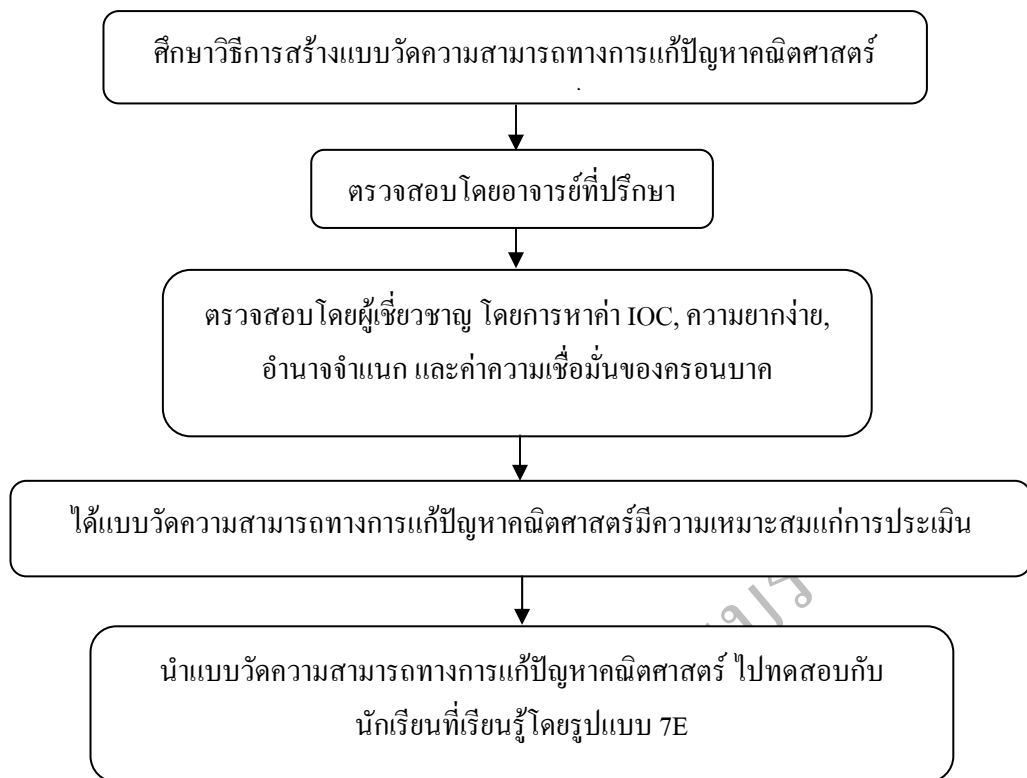
1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และวิธีประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1.3 กำหนดลักษณะแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เป็นแบบอัตนัย โดยนักเรียนอ่านแล้วตอบคำถาม กำหนดการให้คะแนนแบบ Rubric Score ดังนี้

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นตอน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	วิเคราะห์ประเด็นของปัญหาว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง สอดคล้องกับเนื้อหา	วิเคราะห์ประเด็นของปัญหาว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้างไม่ สอดคล้องกับเนื้อหา	ไม่ทำความเข้าใจระบุปัญหาผิด
ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	เชื่อมโยงความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการทราบ วางแผนแก้ปัญหา เรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาหลากหลายวิธี	สามารถเชื่อมโยงความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการทราบ วางแผนแก้ปัญหา เรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่หลากหลายวิธี	ระบุสาเหตุผิดหรือไม่ระบุปัญหา หรือเลือกสาเหตุของปัญหาที่สำคัญที่สุดผิด
ขั้นดำเนินการตามแผน	ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ใน การคิดคำนวณหาคำตอบสอดคล้องกับปัญหาหรือเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม	ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ใน การคิดคำนวณหาคำตอบสอดคล้องกับปัญหาหรือเลือกใช้วิธีที่ไม่เหมาะสม แต่มีความเป็นไปได้	ไม่สามารถปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ใน การคิดคำนวณหาคำตอบได้
ขั้นตรวจสอบคำตอบ	ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาถูกต้อง	ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาใกล้เคียง	ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องหรือไม่ตอบใกล้เคียง

ที่มา : ปรับปรุง จาก Polya (1957)



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถทางการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

1.4 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน ความถูกต้องของภาษา และข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของเนื้อหา การใช้ภาษา และความเหมาะสมของคำถาม ในแง่ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยพิจารณาให้ความเห็นและให้คะแนน ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพด้านการเที่ยงตรงของเนื้อหา ดังนี้

1.5.1 ความตรง (validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ โดยทั่วไปการตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหา สามารถทำได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ ไม่ต่ำกว่า 3 คน ดังนั้นผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ จำนวน 5 คน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องทางภาษา ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบร่วมกัน พิจารณาและใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้ สมนึก กัททิษณี (2545, หน้า 211)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

เมื่อ  $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เมื่อ N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดดังนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

-1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา และมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถนำไปดำเนินการขั้นต่อไป ส่วนข้อสอบที่มีค่าดัชนีน้อยกว่า 0.5 นำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเกณฑ์ และทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาหรือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ทั้ง 30 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าระหว่าง 0.8-1.0 (ดังตารางที่ 2 ในภาคผนวก)

1.6 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้ (try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร จำนวน 45 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งผ่านการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนแล้ว

1.7 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ผล ดังนี้

1.7.1 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มาตรวจคำตอบ โดยให้คะแนนแบบ Rubric Score นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (ยูทพงษ์ กัยวรรณ, 2543, หน้า 127) โดยนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มาวิเคราะห์และปรับปรุงจำนวน 10 ข้อ ได้ค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.27-0.49 ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง 0.33-0.91 ไปจัดทำเป็นแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป (ดังตารางที่ 4 ในภาคผนวก)

1.7.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alfa coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) สมนึก ภักทิษฺณี และคณะ (2548, หน้า 94) ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 45 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ .95

1.8 ได้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

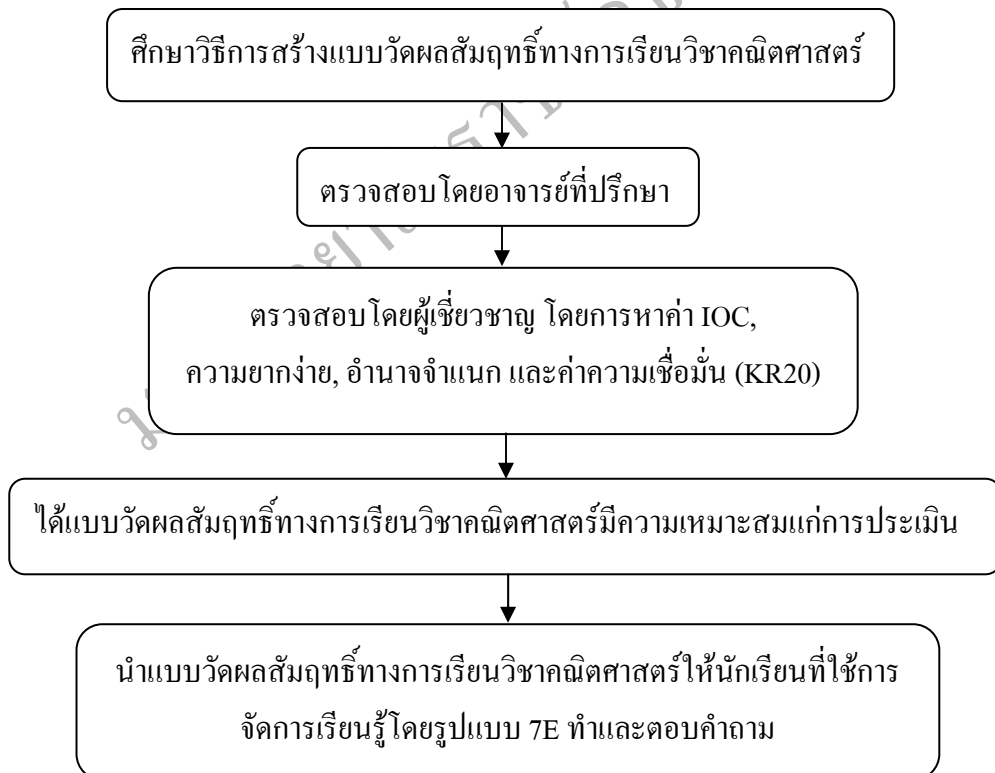


## 2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์ครอบคลุมเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เศษส่วน เป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ มีจำนวน 45 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง (บรรดล สุขปิติ, 2542, หน้า 1-31) และเทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 1-32)

2.2 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 1 และสาระที่ 6 มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 1.1, ค 1.2, ค 6.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เศษส่วน



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 3.4 แสดงลักษณะของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหา \ พฤติกรรม	การคิดคำนวณ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	จำนวน ชั่วโมงสอน	จำนวน ข้อสอบ ที่สร้าง
1. การเปรียบเทียบและ การเรียงลำดับ เศษส่วน	-	1,2,3,4,5,6,37, 38,40,41	-	4	10
2. การบวก การลบ เศษส่วน และ โจทย์ ปัญหา	7,8,11,12,31	9,10	13,14	5	9
3. การคูณ การหาร เศษส่วน และ โจทย์ ปัญหา	15,16,17,18, 19,33	20	21,22,42,43	5	11
4. การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระคน และ โจทย์ปัญหา	23,24,25,32,34, 35,36	26,39	27,28,29,30,44,45	5	15
รวม	18	15	12	19	45
ลำดับความสำคัญ	1	2	3		

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยวัดพฤติกรรมทางสมองด้านพุทธิพิสัย (K) ที่สามารถวัดด้านการคิดคำนวณ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งประกอบด้วย การคิดคำนวณ 18 ข้อ การนำไปใช้ 15 ข้อ และการวิเคราะห์ 12 ข้อ รวม 45 ข้อ

2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ความตรงเนื้อหา การใช้ภาษา และความเหมาะสมของคำถามในแง่ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยพิจารณาให้ความเห็นและให้คะแนน ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา ดังนี้

2.5.1 ความเที่ยงตรง (validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ โดยทั่วไปการตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาสามารถทำได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ ไม่ต่ำกว่า 3 คน ดังนั้นผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 5 คน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องทางภาษา ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ร่วมกันพิจารณาและใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2545, หน้า 211)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

เมื่อ  $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เมื่อ N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC รายข้อ

คะแนน 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

คะแนน 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดี

คะแนน 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับน้อย

คะแนน 1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าเหมาะสม (สมนึก ภัททิยธนี, 2548, หน้า 211)

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดดังนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา และมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถนำไปดำเนินการขั้นต่อไป ส่วนข้อสอบที่มีค่าดัชนีน้อยกว่า 0.5 นำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเกณฑ์ และทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาหรือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ทั้ง 45 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าระหว่าง 0.6-1.0 (ดังตารางที่ 1 ในภาคผนวก)

2.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นปรนัยไปทดลองใช้ (try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร จำนวน 45 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งผ่านการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนแล้ว

2.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ผลดังนี้

2.7.1 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาตรวจคำตอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับคนที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับคนที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (ยูทพงษ์ กัวยวรรณ, 2543, หน้า 127) โดยนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขจำนวน 45 ข้อ ได้ค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.27-0.60 ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง 0.31-0.76 จำนวน 30 ข้อ ไปจัดทำเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป (ดังตารางที่ 3 ในภาคผนวก)

2.7.2 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 124) ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 45 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ .92

2.8 คัดเลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ

## การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E กับกลุ่มทดลอง และดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติกับกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการเรียนประมาณ 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 60 นาทีทั้งสองกลุ่ม ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามกิจกรรมที่สร้างขึ้น

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งดำเนินการ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E ดังนี้

1. จัดปฐมนิเทศนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E กับนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนและเงื่อนไขในการเรียน วิธีการเรียน บทบาทของนักเรียน และวิธีประเมินการเรียน

2. ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 คะแนน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 คะแนน เรื่อง เศษส่วน ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนทั้งสองกลุ่ม โดยกำหนดให้กลุ่มควบคุมเรียนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ ส่วนกลุ่มทดลองเรียนการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E และใช้การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E ตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้

E1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) หมายถึง การตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิมในเรื่องที่จะเรียนออกมา เพื่อครูจะได้รู้ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน

E2 ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement) หมายถึง ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว

E3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) หมายถึง การเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้แนวคิดที่มีอยู่มาจัดความสัมพันธ์ของเรื่องที่กำลังเรียน ก็มีกรวางแผนกำหนดแนวทางสำรวจตรวจสอบ กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติตามวิธีการตรวจสอบผล

E4 ขั้นอธิบาย (Explanation) หมายถึง การตรวจสอบที่นำมารวบรวมเพื่อสรุปผล และหาคำตอบตามวิธีการตรวจสอบผล และนำเสนอได้ถูกต้อง

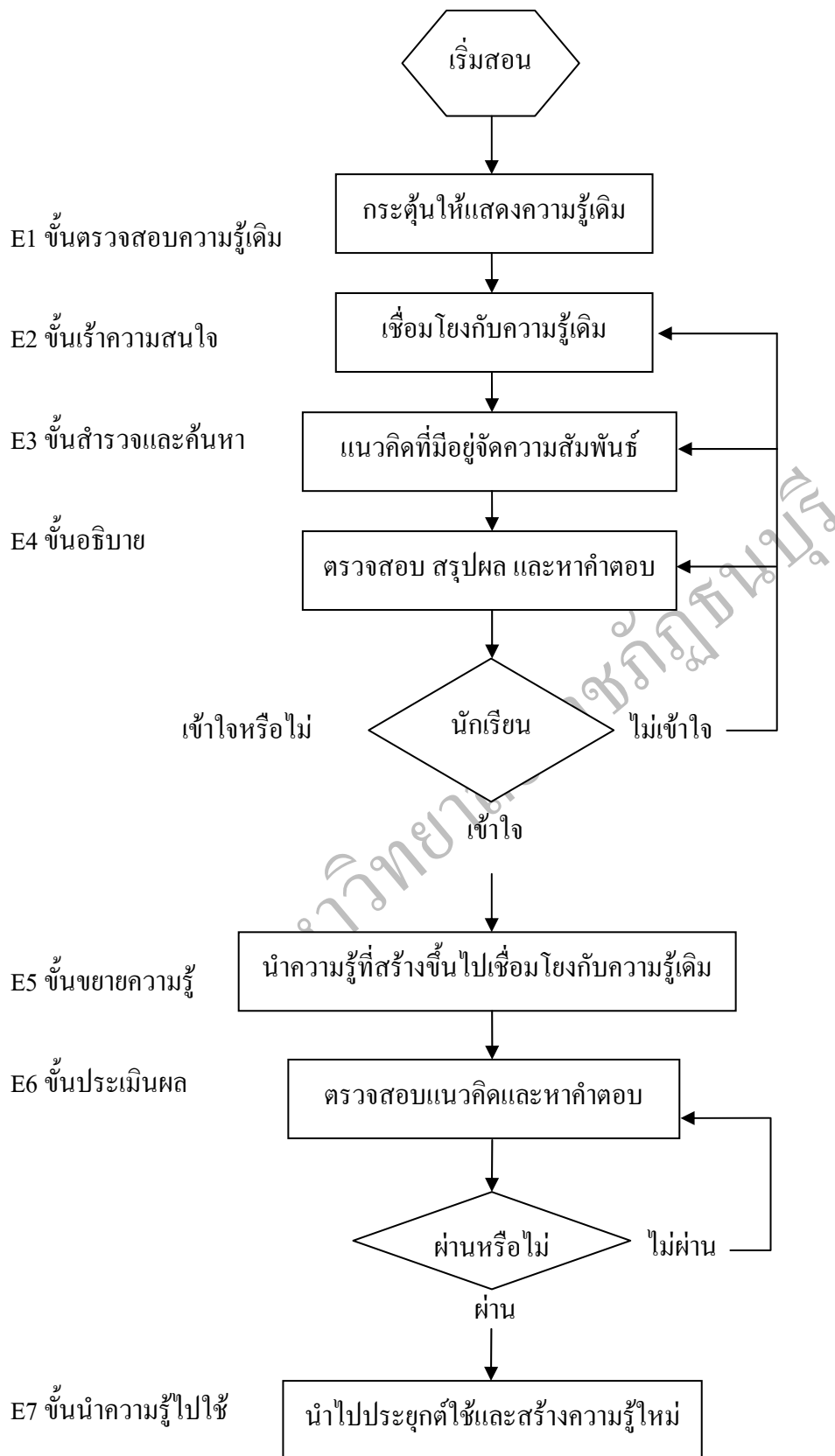
E5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เพื่อสรุปผลและหาคำตอบตามวิธีการตรวจสอบผล และนำเสนอได้ถูกต้องทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น

E6 ขั้นประเมินผล (Evaluation) กิจกรรมที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบแนวคิดและหาคำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้นำไปสู่การนำความรู้ไปใช้

E7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างเป็นความรู้ใหม่

4. เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน (posttest) จำนวน 10 ข้อ และทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (posttest) จำนวน 30 ข้อ

5. นำผลการสอบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน (posttest) และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (posttest) มาตรวจให้คะแนน



ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการใช้การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อน และ หลังเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E และจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ ด้วยสถิติทดสอบค่าที (t-test for dependent)
3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E กับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ ด้วยสถิติทดสอบค่าที (t-test for independent)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS 11.5 (statistical package for social sciences)

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน มีดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{x}$ ) ใช้สูตรดังนี้ (ชานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553, หน้า 149)

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด  
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตรดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553, หน้า

165)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนกำลังสองของนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	X	แทน	คะแนนของแต่ละคน

## 2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ มีดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) จากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2548, หน้า 211)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าความยากง่ายของข้อสอบปรนัย (difficulty) (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ, 2543, หน้า

127)

$$P = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
	2N	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน



2.3 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบปรนัย (power of discrimination) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (point biserial correlation) โดยใช้สูตร (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ, 2543, หน้า 127)

$$D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$$

เมื่อ	D	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
	$n_U$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบในกลุ่มคะแนนสูง
	$n_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบในกลุ่มคะแนนต่ำ

2.4 ค่าความยากง่ายของข้อสอบอัตนัย (difficulty) (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2548, หน้า 109)

$$P = \frac{S_H + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบอัตนัย
	$S_H$	แทน	ผลรวมคะแนนของกลุ่มสูง
	$S_L$	แทน	ผลรวมคะแนนของกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนสูงสุดในข้อนี้
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนต่ำสุดในข้อนี้

2.5 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย (power of discrimination) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (point biserial correlation) โดยใช้สูตร (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2548, หน้า 109)

$$r = \frac{S_H - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	$r$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล
	$S_H$	แทน	ผลรวมคะแนนของกลุ่มสูง
	$S_L$	แทน	ผลรวมคะแนนของกลุ่มต่ำ
	$N$	แทน	จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
	$X_{max}$	แทน	คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
	$X_{min}$	แทน	คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.6 ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2548, หน้า 93)

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_u$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$p$	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก
	$q$	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบนั้นผิด
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.7 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alfa coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สมนึก ภัททิยชนิ และคณะ, 2548, หน้า 94)

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

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ของค่าความเชื่อมั่น
	$k$	แทน	จำนวนข้อคำถามทั้งหมดในแบบทดสอบ
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนสอบเป็นรายข้อ
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบรวมทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน มีดังนี้

3.1 ทดสอบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบ 7E ภายในกลุ่มทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553, หน้า 179)

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

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาแจกแจงแบบที  
D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนการทดลองและหลังการทดลอง  
n แทน จำนวนคู่  
df แทน ชั้นแห่งความอิสระ

3.2 ทดสอบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E กับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ ด้วยสถิติทดสอบค่าที (t-test) ประเภท t-test independent

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]}{\frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n-1} + \frac{\left[ \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n-1}}$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาแจกแจงแบบที
	$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	$n_1$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มทดลอง
	$n_2$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มควบคุม
	$df$	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี