



ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดที่มีต่อความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1

THE EFFECTS OF COGNITIVELY GUIDED INSTRUCTION ACTIVITIES ON NUMBER  
SENSE OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS

กิตติธัช ช่อสุวรรณ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2565

ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้ผู้คิดที่มีต่อความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2565  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE EFFECTS OF COGNITIVELY GUIDED INSTRUCTION ACTIVITIES ON NUMBER  
SENSE OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS



KITTITAT CHORSUWAN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of MASTER OF EDUCATION  
(Educational Science & Learning Management)  
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2022

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดที่มีต่อความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1

ของ

กิตติชัย ช่อสุวรรณ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี)

(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

..... ที่ปรึกษาร่วม

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิวา แยมรุ่ง)

(อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิรัตน์)

ชื่อเรื่อง	ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดที่มีต่อความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ผู้วิจัย	กิตติรัช ช่อสุวรรณ
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา แยมรุ่ง

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด 2) เปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 32 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองจำนวน 14 คาบ คาบละ 45 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ประกอบด้วย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และเติมคำตอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.32 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.21 – 0.82 และค่าความเชื่อมั่น 0.88 และแบบอัตนัย มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.22 – 0.50 ค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.44 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่น 0.90 โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest–Posttest Design ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test for dependent samples และ t-test for one sample ผลการวิจัย พบว่า 1) ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.79 และคิดเป็น 74.76%

คำสำคัญ : การสอนแนะให้รู้คิด, ความรู้สึกเชิงจำนวน, การจัดการเรียนรู้

Title	THE EFFECTS OF COGNITIVELY GUIDED INSTRUCTION ACTIVITIES ON NUMBER SENSE OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS
Author	KITTITAT CHORSUWAN
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2022
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Chommanad Cheausuwantavee
Co Advisor	Asst. Prof. Dr. Rungtiwa Yamrung

The purposes of this study are as follows: (1) to compare the number sense of students before and after administrating cognitively-guided instruction activities; (2) to compare the number sense of students after administrating cognitively-guided instruction activities with the criterion of 70%. The sample of this study included 32 of eighth grade students studying in the second semester of 2022 academic year. They were selected using cluster random sampling. The duration of the research was 14 periods. The instruments used in this study were lesson plans and the number sense test; the objectives of the test were an index of item-objective congruence (IOC) of 0.67-1.00, a difficulty (p) of 0.32-0.78, a discrimination (r) of 0.21- 00.82 and a reliability of 0.88. On the subjective test there was an index of item-objective congruence (IOC) of 0.67-1.00, difficulty (P) of 0.22-0.50, a discrimination (D) of 0.44-1.00 and a reliability of 0.90. This research used a One-Group Pretest-Posttest Design. The statistical procedures used for data analysis were a t-test for dependent samples and a t-test for one sample. The results revealed the following: (1) the number sense of the students after experiencing cognitively guided instruction activities were higher than before experiencing the treatment at a statistically significant level of .05; and (2) the number sense of the students after experiencing cognitively guided instruction activities were higher than the criterion of 70%, at a statistically significant level of .05 and an average of 37.38, amounting to 74.76%.

Keyword : cognitively guided instruction, number sense, learning

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร. ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิภา แยมรุ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจนเสียสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ญชัย อาจารย์ ดร.สุธารัตน์ สมรรถการ และ อาจารย์ ดร.กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำปรึกษา และคำแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิภา แยมรุ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ สีเขียว ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข และอาจารย์ ดร. สุณิสา สุมิรัตน์ คณะกรรมการสอบเค้าโครงปริญญาานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ประธานกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ ที่ได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้ปริญญาานิพนธ์มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้บริหารและคณาจารย์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย รวมทั้งนักเรียนทุกคนที่ให้ความมือในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาในหลักสูตรวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ (คณิตศาสตร์) ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ที่มีคุณค่า เพื่อให้ผู้วิจัยนำความรู้มาใช้ประโยชน์ต่อไป และขอขอบคุณพี่ เพื่อน และน้องในคณะ ที่คอยช่วยเหลือและเป็นแรงบันดาลใจให้เสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ และความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัย

กิตติธัช ช่อสุวรรณ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ผลที่คาดว่าจะได้รับ .....	5
ขอบเขตการวิจัย .....	5
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	5
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	5
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	9
สมมติฐานการวิจัย.....	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
1. วิธีการสอนแบบแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction: CGI) .....	12



1.1 ความหมายของการสอนแบบแนะให้รู้คิด .....	12
1.2 หลักการและรูปแบบของการสอนแบบแนะให้รู้คิด .....	13
1.3 แนวการจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด .....	13
1.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้คิด .....	14
1.5 บทบาทผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด .....	16
1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแนะให้รู้คิด .....	17
2. ความรู้สึกเชิงจำนวน .....	17
2.1 ความหมายของความรู้สึกเชิงจำนวน .....	17
2.2 ความสำคัญของความรู้สึกเชิงจำนวน .....	20
2.3 การพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน .....	21
2.4 การประเมินผลความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน .....	32
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกเชิงจำนวน .....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	34
1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	34
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย .....	34
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....	34
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย .....	34
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย .....	35
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	35
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	35
1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด .....	35
2. แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน .....	38
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	42

แบบแผนการทดลอง.....	42
วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
เกณฑ์การประเมิน.....	43
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
1. สถิติพื้นฐาน.....	44
2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ.....	44
3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	55
สรุปผลการวิจัย.....	56
อภิปรายผลการวิจัย.....	56
ข้อเสนอแนะ.....	58
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก.....	66
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	67
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	69
ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	97
ภาคผนวก ง คะแนนแบบวัดความรู้สึกรังเกียจ.....	105
ประวัติผู้เขียน.....	108

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ตารางแสดงใบกิจกรรมประกอบการเรียนรู้.....	37
ตาราง 2 เกณฑ์คะแนนของแบบวัดกรณีเขียนตอบ .....	39
ตาราง 3 โครงสร้างของแบบวัดแบบปรนัยปรนัย .....	39
ตาราง 4 โครงสร้างของแบบวัดแบบอัตนัย .....	40
ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง One - Group Pretest – Post test .....	42
ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ การสอนแนะให้รู้คิด.....	48
ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะ ให้รู้คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70 .....	48
ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด .....	98
ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ และชนิดเติมคำตอบ .....	99
ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนแบบอัตนัย .	101
ตาราง 11 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และชนิดเติมคำตอบ .....	102
ตาราง 12 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน แบบอัตนัย.....	104
ตาราง 13 คะแนนแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนที่รับการ จัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด .....	106

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	9
ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างการแสดงความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับจำนวนหมายเลข 10 .....	24
ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างการแสดงความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับจำนวน 49 .....	25
ภาพประกอบ 4 การนับ และบอกตำแหน่ง อันดับที่ .....	49
ภาพประกอบ 5 การเกี่ยวเนื่อง หรือการแยก รวมจำนวนเข้าด้วยกัน .....	50
ภาพประกอบ 6 ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการพัฒนาตัวอ้างอิง .....	51
ภาพประกอบ 7 การคาดการณ์ผลลัพธ์ของคำตอบ .....	52
ภาพประกอบ 8 การหาผลลัพธ์แบบยืดหยุ่น .....	53
ภาพประกอบ 9 ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านการประมาณค่า .....	54

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและสิ่งที่เกี่ยวข้องกัน เพื่อนำไปสู่การคาดการณ์ต่าง ๆ ก่อให้เกิดเป็นข้อสรุป ซึ่ง จึงกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งที่ช่วยสร้างกรอบแนวคิดที่มีหลักการของความสมเหตุสมผลให้กับมนุษย์ ช่วยให้ตระหนักถึงการพิจารณาอย่างละเอียดละออในการตีความปัญหา คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ในด้านต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับทุกศาสตร์ที่อยู่รอบตัวมนุษย์ จึงเป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต เพราะฉะนั้นจึงมีการจัดทำหลักสูตรแกนกลาง เพื่อเป็นแบบในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียน หรือกรอบการจัดชั้นเรียนให้แต่ละโรงเรียนใช้เป็นการพัฒนาหลักสูตร (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 8)

ปัจจุบันถือว่าการเรียนคณิตศาสตร์ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ เห็นได้จากการสอบ PISA ในปี 2561 ซึ่งเป็นระดับนานาชาติ พบว่า “คะแนนนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่อยู่ที่ 419 คะแนน จากกรอบของ OECD ได้ระบุคะแนนขั้นต่ำไว้ที่ 489 คะแนน” และหากกระทำการเทียบกับการสอบในปีก่อนหน้า หรือปี 2558 ยิ่งเป็นสิ่งที่ปัญหาอย่างมาก เพราะผลของคะแนนไม่ได้ดีขึ้นหรือพัฒนาจากเดิม อีกทั้งนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนสาธิตมีคะแนนลดลงเป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับการสอบ PISA ในปี 2555 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563, น. 1-4 ) และปี 2562 ประเทศไทยได้สอบระดับชาติที่เรียกว่า O-NET ซึ่งคะแนนในระดับประเทศ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 26.73 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนที่ค่อนข้างต่ำ และเมื่อพิจารณาคะแนนให้ละเอียดขึ้นเข้าไปในประเด็นด้านสาระ ได้ว่าหลักการคิดคำนวณ และการตีความจำนวนนั้นไม่เป็นไปตามเป้าประสงค์ที่วางไว้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.77 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, น. 11-27) ถือว่าคะแนนในสาระนี้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของกรอบการประเมิน นอกจากนี้ในปี 2015 ผลการวิจัย TIMSS แจ้งคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยอยู่ที่ 431 คะแนน เมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยของการเมินซึ่งอยู่ที่ 500 คะแนน พบว่านักเรียนไทยได้คะแนนน้อยกว่าค่ากลาง เมื่อแปลผลของคะแนนพบว่า นักเรียนมีคะแนนอยู่ในระดับที่ต่ำ หรือหมายถึง มีความรู้พื้นฐานอยู่บ้าง หากเทียบกับชั่วโมงการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประเทศไทยถือว่าเป็นประเทศที่มีชั่วโมงเรียนมากที่สุด คือ 1,209 ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อเปรียบเทียบคะแนนด้านเนื้อหาพบว่าคะแนน ไม่กระจาย หรือค่อนข้างเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่ในความเป็นจริงนักเรียนได้รับการเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ด้านจำนวน มีร้อยละสูงสุดทุกสังกัดโรงเรียน

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2015, น. 12-41) ซึ่งไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่คาดหวังไว้ว่า บทเรียนที่เกี่ยวข้องกับจำนวน นักเรียนควรเข้าใจถึงระเบียบวิธีของการหาผลสำเร็จตีความระบบจำนวนได้อย่างอิสระ สมบัติที่เกี่ยวข้องกับลำดับของการหาผลสำเร็จ รวมถึงการนำจำนวนไปใช้ และคุณภาพผู้เรียน เมื่อนักเรียนจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ควรมีความเข้าใจถึงสมบัติของจำนวน การเกี่ยวข้องของจำนวน รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจำนวนในชีวิตจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 5-6) จากคะแนนการประเมินของนักเรียนชี้ให้เห็นว่านักเรียนขาดการตีความถึงเรื่องการคำนวณหาความสำเร็จของผลลัพธ์ และถือเป็นสิ่งที่ควรเร่งจัดการตั้งแต่วาระระดับชั้น ม.1 เพราะเนื้อหาแรกของระดับชั้นนี้ คือ เรื่องจำนวนเต็ม ซึ่งมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การดำเนินการ ถ้านักเรียนยังไม่สามารถทำความเข้าใจ ในสาระนี้ อาจไม่สามารถนำเชื่อมความรู้ไปสู่การเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นได้ ด้วยเหตุนี้ แบบรูปของรายวิชาต้องนำความรู้ที่เคยเรียนมาเชื่อมโยงสู่ความรู้บทใหม่ (ยุพิน พิพิธกุล, 2546, น. 1-8) ซึ่งสอดคล้องกับ พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544, น. 65-91) ที่กล่าวว่าในรายวิชาจะทำการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจ แต่หากเรียนเรื่องเก่าไม่เข้าใจ จะส่งผลให้เรียนเนื้อหาถัดไปไม่เข้าใจตามไปด้วย ผู้สอนจึงต้องทราบถึงปัญหาที่เป็นข้อบกพร่องของนักเรียนก่อน หากนักเรียนยังไม่เข้าใจหรือยังขาดความรู้เดิม จะถือว่าเป็นสิ่งที่กระทบอย่างรุนแรงต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในเนื้อหาใหม่ได้ และรวมไปถึงการสอบ PISA และ TIMSS ในระดับชั้น ม.2 และ คะแนนสอบ O-NET ในระดับชั้น ม.3 จึงทำให้คะแนนของนักเรียนส่วนใหญ่ของประเทศไม่ตรงเป้าที่คาดหวัง ดังนั้น เพื่อเป็นการบรรลุสู่เป้าหมาย ผู้สอนจึงต้องหากระบวนการต่าง ๆ เพื่อลดจุดด้อย แต่เสริมความเด่น เพื่อไม่ให้เป็นสิ่งปิดกั้นต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในเนื้อหาถัดไป และสอดคล้องกับในห้องเรียนที่เจอบ่อย ๆ คือ นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณได้ทั้งที่ในความเป็นจริง วิชาคณิตศาสตร์มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนคิดเลขเป็น และจาก สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 23) ที่กล่าวว่า ทักษะการคิดคำนวณสำคัญต่อการศึกษา และเป็นรากเหง้าอันดีต่อการเรียน จะเห็นว่า การเรียนที่ผ่านมาไม่ได้ช่วยสร้างเสริมให้นักเรียนคิดคำนวณเป็น ซึ่งสาเหตุอาจมาจาก รูปแบบการสอน ไม่มีวิธีการที่หลากหลาย ไม่ได้เน้นถึงกระบวนการในการพัฒนาการคิดของนักเรียน นักเรียนขาดโอกาสในการคิดอย่างอิสระ ไม่มีการแสดงความคิดเห็นในแนวทางการหาคำตอบของนักเรียน ผู้สอนมักมีแนวทางในการค้นหาคำตอบให้กับนักเรียน รวมถึงบอกระบุการได้มาของผลสำเร็จ ทำให้นักเรียนมีหน้ารับตัวให้เข้ากับรูปแบบที่ผู้สอนต้องการ การจัดชั้นเรียนจึงเป็นแบบให้ท่องและจำ นักเรียนไม่เข้าใจถึงแนวคิดในบทเรียน (กรมวิชาการ, 2545, น. 2-3) ประกอบวิทยากรต่อการเข้าใจ จึงทำให้มีความรู้สึกเบื่อ ไม่มีแรงกระตุ้น หรือแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2561, น. 14-16)

จากการ TIMSS ครั้งที่ 3 ได้มีการกล่าวถึง ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) มากขึ้น ทั้งนี้เพราะว่า เป็นสิ่งที่ช่วยประยุกต์การใช้จำนวนทั้งในการเรียนและชีวิต และเป็นสิ่งที่ช่วยในเรื่องการพิจารณา และมีเหตุผลในการประกอบการตัดสินใจที่ดีกว่า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, น. 1) ขณะเดียวกันนั้น National Council of Teachers of Mathematics (1989, p. 38) กล่าวว่า เป็นสิ่งที่สร้างเสริมการมองความเกี่ยวข้องของระบบจำนวนได้อย่างไม่จำกัด และช่วยในการเสนอแนะแนวคิด แนวทางในการแก้ปัญหาภายใต้กรอบของเหตุผล และรำพึงถึงเหตุผลในการตัดสินใจ เป็นสิ่งที่ควรค่าต่อการนำมาจัดการเรียนรู้ (Romau R.N., 1988, p. 437) นอกจากนี้ Reys Barbara J. and others (1992, p. 74) กล่าวอีกว่าเป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้ระบบการคิดที่เกี่ยวข้องกับระบบจำนวน รวมถึงการตีความหมายที่หลากหลายเกี่ยวกับจำนวน และยังถือเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกของตัวบุคคล (อุดมศักดิ์ ลูกเสือ, 2546, น. 53) ดังนั้น เพื่อให้ทราบถึงสิ่งที่อยู่ภายในตัวบุคคลแล้ว จึงเป็นสิ่งที่เลียงไม่ได้ที่จะให้มีการแสดงความคิดออกมา และในเรื่องการตีความระลึกสิ่งที่คิด ต้องอาศัยคำถาม เป็นสิ่งกระตุ้น เพื่อให้เกิดคำตอบ การใช้คำถามของผู้สอน เป็นหัวใจสำคัญในห้องเรียน เพราะ การถามที่ดีนั้น ช่วยเร่งเร้าให้นักเรียนขบคิด ไม่ชักแต่ว่าถามเพื่อถาม แต่ไม่ได้อะไร และการถามไม่สมควรถามแล้วได้คำตอบจากการท่องตำราตอบ หรือมีการตอบที่มั่นคง แน่ชัด เพราะนั้นไม่ช่วยให้คิดเป็น เพราะฉะนั้น ผู้สอนควรมีคำถามที่เสริมส่งให้นักเรียนแสดงสิ่งที่คิดออกมา ได้วิเคราะห์ กระตุ้นความสนใจ จึงจะทำให้การจัดชั้นเรียนเป็นไปในทิศทางสมควรจะเป็น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561, น. 15-22) และลักษณะของการถาม เพื่อสร้างกระตุ้นความคิด คือการถามโดยคำถามปลายเปิด เพราะเป็นการสร้างคำถามที่ไม่จำกัดขอบเขตของคำตอบของนักเรียน นักเรียนสามารถแสดงคำตอบออกมาได้อย่างหลากหลาย และการใช้คำถามปลายเปิด ยังเป็นการดึงแนวคิดที่แตกต่างกันของนักเรียนออกมา ทำให้นักเรียนไม่มีกรอบมาปิดกั้นกลยุทธการคิด ค้นพบเส้นทางคำตอบด้วยตนเอง และช่วยดึงความได้อย่างเสรี จึงทำให้ผู้สอนเข้าใจหลักคิดของนักเรียนได้ (ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ, 2559, น. 207-208) ถือเป็นเรื่องที่ต้องสนองความต้องการในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน ที่ต้องการรู้แนวการคิดของนักเรียนผ่านการบวกรวมการแสดงออกถึงความคิด แสดงเหตุผล ผู้สอนควรถามในสิ่งที่ไม่ปิดกั้นความคิดเห็นของผู้เรียน (นพพร แหยมแสง, 2556, น. 128-131) ประกอบกับ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2554, น. 9) เสนอว่าการมีอิสระในการคิดจะช่วยให้อรรถกถาหมายของปัญหา และเลือกยุทธวิธีที่เหมาะสม ผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดกับผ่านการอภิปรายกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักการตั้งคำถาม เพื่อหาแนวคิดวิธีแก้ปัญหาที่ต่างจากเดิม นอกจากการใช้คำถามแล้ว การจัดชั้นเรียนเป็นหัวใจหลักใน

การเรียนรู้ โดยทั่วไปในชั้นเรียนผู้สอนจะบรรยายถึงความรู้ ประสบการณ์ค้นพบคำตอบของผู้สอนเอง และให้นักเรียนตีโจทย์ตาม หรือให้และรับเพียงฝ่ายเดียว ทำให้การค้นพบคำตอบของนักเรียนมีจำกัด คือวิธีการเดียว ทำให้เมื่อเจอปัญหาที่แตกต่างจากในห้องเรียนแล้วไม่สามารถแก้ปัญหาได้ (ยุพิน พิพิธกุล, 2524, น. 2-6) สอดคล้องกับ นพดล กองศิลป์ (2561, น. 9-20) ที่กล่าวถึงรูปแบบการสอนยังเหมือนเดิม ไม่ต่างจากการสอนในอดีต จึงไม่สามารถทำให้ผู้เรียนพัฒนาสู่ความสำเร็จได้ แต่ควรเปลี่ยนไปให้นักเรียนได้รู้จัก ค้นพบ คำตอบ หรือแนวทางในการหาผลลัพธ์ด้วยตนเอง การเรียนรู้ควรเป็นการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้น ส่งเสริม เพื่อร่วมกันตีโจทย์ โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ ให้นักเรียนทราบและเข้าใจถึงข้อบกพร่องของนักเรียน และลดข้อผิดพลาด เสริมจุดเด่นให้กับตนเอง ถือเป็นสิ่งที่ช่วยแก้ปัญหาในเรื่องของการที่นักเรียนขาดความรู้เดิม และไม่สามารถนำความรู้เดิมไปต่อยอดสู่ความรู้ใหม่ได้ ซึ่งรูปแบบการสอนที่มีลักษณะเช่นนี้ คือ รูปแบบการสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction)

การสอนแนะให้รู้คิด เป็นการออกแบบประสบการณ์เรียนที่เน้นกิจกรรมที่อยู่บนพื้นฐานในสิ่งที่นักเรียนแต่ละคนควรรู้ ประกอบกับการประเมินนักเรียน ไม่ได้พิจารณาจากการที่ตัดสินว่าทำได้หรือไม่ แต่มีการพิจารณาในส่วนวิธีการแก้ปัญหาด้วย ว่ามีระบบการคิดอย่างไร มีวิธีคิดอย่างไร โดยปราศจากการสอนในการหาผลสำเร็จแก่นักเรียน และการรู้ถึงแนวคิดเป็นการเรียนรู้ที่ผ่านการอภิปรายถึงที่มาของคำตอบในรูปแบบการคิดที่ต่างกัน เพื่อให้นักเรียนได้มีแนวคิดที่ต่างจากเดิม หรือมีมุมมอง การมอง ในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น (เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2553, น. 1-9) นอกจากนี้ ยังสร้างความรอบรู้ ถึงกระบวนการคิด และเหตุผล เพื่อตรวจทานความคิด หรือแนวทางคำตอบได้เหมาะสม (สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2554, น. 51) ซึ่งสอดคล้องกับ มยุรี บุญเยี่ยม (2545b, น. 47) ที่กล่าวว่า เป็นสิ่งช่วยให้รู้จักการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น มีการวางแผนเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม รู้จักการประสานความรู้เข้ากับการใช้ชีวิต และรู้จักทำตามขั้นตอนหรือแผนที่ได้วางไว้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, น. 3) และรูปแบบการสอนแนะให้รู้คิด ยังมีการถามในลักษณะไม่ปิดกั้นแนวคิด แต่เป็นการส่งเสริมให้ผู้รู้จักคิดถึงแนวทางที่ไม่จำกัดของคำตอบ และเป็นการให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งการจัดกิจกรรมเป็นการจัดกิจกรรมร่วมกันทั้งชั้นเรียน เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งเป็นแบบสมาชิกคนเดียว ไปถึงสมาชิกหลายคน เพื่อให้ได้เปลี่ยน หรือเสริมการสื่อสาร ให้เข้าใจถึงกลวิธีในการประยุกต์ใช้ความรู้มาหาผลสำเร็จ นอกจากนั้นยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้รู้จักความสามัคคี ช่วยกัน เกื้อกูลในสิ่งที่ขาดหาย เป็นการให้ผู้รู้จักการยอมรับถึงกลยุทธ์วิธีการของผู้อื่น และรู้จักการปรับมุมมองทั้งเรื่องการแก้



โทษ หรือการใช้ชีวิต ส่งผลให้เกิดการพัฒนาในสิ่งที่ตั้ง หรือมุ่งให้เกิดขึ้นได้ (นัฐกานต์ พรหมเกษ, 2561, น. 37)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้ ู้คิดมาจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้น ม.1

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะใหู้้คิด
2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนหลังการจัดการจัดเรียนรู้อแบบการสอนแนะใหู้้คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยนี้ทำให้ได้แนวทางสำหรับผู้สอนที่ต้องการให้พัฒนา หรือส่งเสริมให้นักเรียน เกิดกระบวนการคิดที่หลากหลายวิธีการ โดยเฉพาะการเห็นความเกี่ยวข้องของจำนวน แล้วสร้างรูปแบบ ใหม่ของจำนวนให้เกิดขึ้นเพื่อสร้างการคิดคำนวณอย่างยืดหยุ่น แล้วหาผลสำเร็จด้วยการคำนวณ อย่างรวดเร็ว และู้จักการตรวจสอบผลสำเร็จที่ได้

### ขอบเขตการวิจัย

#### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียน ม.1 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่าย มัธยม) ปีการศึกษา 2565 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 12 ห้อง เป็นจำนวน 360 คน ซึ่งห้องเรียนได้ทำการคัดความสามารถ

#### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียน ม.1 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่าย มัธยม) ปีการศึกษา 2565 ภาคเรียนที่ 2 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G\*Power 3 ขนาดอิทธิพล 0.8 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทำให้ได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 21 คน จึงเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนจำนวน 1 ห้อง จำนวน 32 คน ซึ่งการได้มาของกลุ่มตัวอย่างได้ กระทำ การสุ่ม แบบ ก ลุ่ม (Cluster Random Sampling) และ ได้ เลือ ก ห้ อ ง เรี ย น เป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit)

### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหา ประกอบด้วย จำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม การประมาณค่า ซึ่งเป็นเนื้อหา ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ม.1 โดยยึดตามหลักสูตรของโรงเรียนสาธิต และหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง 2560 รายละเอียดดังต่อไปนี้

- |  |       |
|--|-------|
| 1. การนับ และบอกตำแหน่ง อันดับที่  | 1 คาบ |
| 2. การเกี่ยวเนื่อง หรือการแยก รวมจำนวนเข้าด้วยกัน                                  | 2 คาบ |
| 3. การเปรียบเทียบค่าของจำนวน   | 1 คาบ |
| 4. การคาดการณ์ผลลัพธ์ของคำตอบ  | 2 คาบ |
| 5. การนำสิ่งรอบตัวมาประกอบการใช้แสดงความ เป็นเหตุเป็นผล หรืออ้างอิง ในการแสดงคำตอบ | 2 คาบ |
| 6. การหาผลลัพธ์แบบยืดหยุ่น   | 2 คาบ |
| 7. การประมาณค่า  | 2 คาบ |

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ใช้เวลาในการทดลอง ทั้งหมด 12 คาบ คาบละ 45 นาที ทดสอบการจัดการเรียนรู้ 1 คาบ 45 นาที และทดสอบหลัง การจัดการเรียนรู้ 1 คาบ 45 นาที รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 14 คาบ

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด
2. ตัวแปรตาม คือ ความรู้ลึกเชิงจำนวน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด หมายถึง การจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ ต้อง ทราบแนวทางในการแก้ไขปัญหาของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การกิจกรรมในชั้นเรียน ที่เสริมสร้าง กระบวนการคิดให้นักเรียน และมีกลยุทธ์วิธีการให้มีความหลากหลาย และรู้จักการปรับเปลี่ยน มุมมอง แนวคิดให้ได้วิธีการที่เหมาะสม รวมถึงสร้างความรอบคอบ และตระหนักตรวจสอบ ประเมินวิธีการของตนเองถึงผลสำเร็จที่เกิดขึ้น โดยปราศจากการสอนของผู้สอน แต่เป็นเพียงผู้ใช้ การถามส่งเสริมให้รู้จักการสื่อสาร หรือพูด แสดงแนวคิดออกมาเพื่อให้เห็นถึงกลวิธีต่าง ๆ ที่ไม่ได้มี กรอบแนวคิดของผู้สอนมาตีกรอบ หรือจำกัดแนวคิด และสนับสนุนให้เห็นถึงความต่างของ กระบวนการคิด และเกิดการสอบถามถึงสาเหตุที่มาของคำตอบ อันนำไปสู่แนวคิดที่ออกจาก

กรอบเดิม แล้วสามารถสร้างเป็นกลวิธีการคิดของตนเองออกมา แล้วประสานองค์ความรู้เก่า มาใช้ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ ผ่านกระบวนการ ดังนี้

#### 1.1 ชี้นำเสนอปัญหา

เป็นชี้นำเสนอปัญหาตามองค์ประกอบในแต่ละด้านของความรู้เชิงจำนวน ลักษณะของปัญหา จะอยู่บนพื้นฐานสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาแล้ว ผู้สอนทำหน้าที่ทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียน

บทบาทครู : ครูนำเสนอปัญหาตามเป้าประสงค์ที่วางไว้ หากไม่เข้าใจถึงปัญหา ครูทำหน้าที่ยกตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับปัญหา

บทบาทนักเรียน : นักเรียนฟัง และตรวจสอบการเข้าใจปัญหา

#### 1.2 ชี้นำดำเนินการแก้ปัญหา

เป็นชี้นำแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้ให้นักเรียนนำแนวทางในการแก้ปัญหา มาอภิปรายคำตอบ ผู้สอนมีหน้าที่สังเกตพฤติกรรม หรือวิธีการแก้ปัญหา และคอยแนะแนวทางให้กับนักเรียน

บทบาทครู : ครูคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียนและรับฟังปัญหา รวมถึงคอยสังเกตพฤติกรรม และแนะแนวทางให้นักเรียนโดยไม่ได้บอกถึงวิธีคิด

บทบาทนักเรียน : หากลวิธีในการแก้ปัญหา เพื่อค้นพบความสำเร็จด้วยตัวของตนเอง

#### 1.3 ชี้นำเสนอ

เป็นชั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ผู้สอนใช้คำถาม ให้นักเรียนพูด แสดงกลวิธีออกมา เช่น มีหลักการอย่างไรที่เลือกแสดงคำตอบ วิธีดำเนินไปสู่เป้าหมายเป็นอย่างไร เป็นต้น นอกจากนี้ผู้สอนต้องสังเกตพฤติกรรมทีละคน เพื่อตรวจสอบการเชื่อมโยงความรู้เข้ามาสู่วิธีการแก้ปัญหาหรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของนักเรียน

บทบาทครู : ถามให้นักเรียนพูด วิธีทำออกมา และตรวจสอบแนวคิดว่าเป็นไปตามเป้าประสงค์หรือไม่

บทบาทนักเรียน : นักเรียนแสดงแนวคิด ในการหาคำตอบ พร้อมฟังแนวคิด คำตอบของนักเรียนที่มีแนวคิดต่างจากของตน

#### 1.4 ชี้นำอภิปรายแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ในชั้นเรียน

เป็นชั้นที่นักเรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายโจทย์ที่ระบุวิธีทำที่แตกต่างกัน ผู้สอนเป็นผู้ใช้คำถาม เช่น วิธีการแก้ปัญหานั้นต่างกันอย่างไร หรือ เหมือนกันอย่างไร นักเรียนมีแนวคิดใน

การหาคำตอบเปลี่ยนไปจากเดิมอย่างไร เป็นต้น หลังจากนั้น นักเรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปเป็นประเด็นสำคัญถึงแนวทางในการหาผลสำเร็จ

บทบาทครู : ครูเป็นผู้ทำให้เกิดการสื่อสาร เปลี่ยนแลงแนวทางกลวิธีของผลลัพธ์

บทบาทนักเรียน : เชื่อมโยงความรู้ของเพื่อนกับของตนเอง ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การเชื่อมโยงความรู้ลึกเชิงจำนวน

2. ความรู้ลึกเชิงจำนวน หมายถึง การเข้าใจความเกี่ยวข้องของจำนวนได้อย่างหลากหลาย สามารถเปลี่ยนรูปแบบของจำนวนที่สมมูลกันเพื่อนำไปคำนวณได้ง่ายขึ้น และรวมการประมาณค่าเข้ามาช่วยคำนวณหาผลลัพธ์ นำไปสู่การคาดการณ์คำตอบ ถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นโดยปราศจากการคำนวณ และสามารถเปรียบเทียบจำนวน นับจำนวนต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย วิธี วิเคราะห์ และตีความถึงช่วงคำตอบได้อย่างเป็นเหตุผล ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

2.1 การนับ และบอกตำแหน่ง อันดับที่ คือ ความสามารถในการนับสิ่งของ และบอกตำแหน่ง หรืออันดับที่ของสิ่งนั้น ๆ ได้

2.2 การเกี่ยวเนื่อง หรือการแยก รวมจำนวนเข้าด้วยกัน คือ ความสามารถในการบอกความสัมพันธ์ของจำนวนได้อย่างหลากหลาย

2.3 การเปรียบเทียบค่าของจำนวน คือ ความสามารถในการเปรียบเทียบค่ามากหรือน้อย รวมถึงพิจารณาจำนวนที่ใกล้เคียงกับจำนวนที่กำหนดให้ได้

2.4 การคาดการณ์ผลลัพธ์ของคำตอบ คือ ความสามารถในการเลือก และตัดสินใจใช้เครื่องหมายในการหาผลสำเร็จของคำตอบ

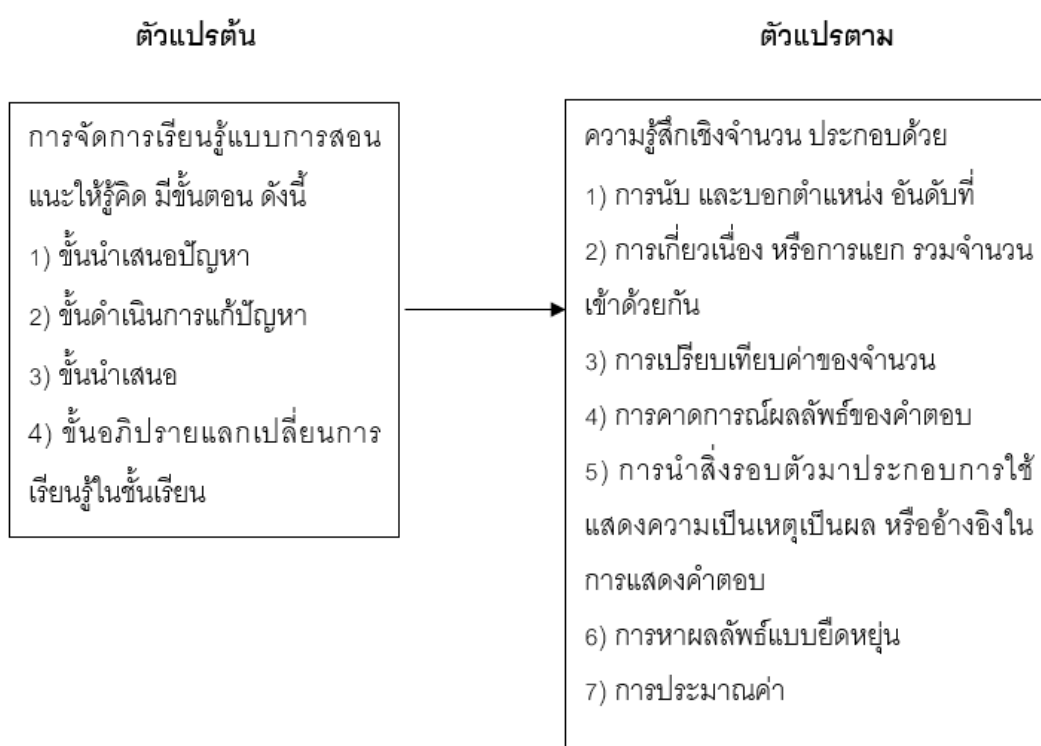
2.5 การนำสิ่งรอบตัวมาประกอบการใช้แสดงความเป็นเหตุเป็นผล หรืออ้างอิงในการแสดงคำตอบ คือ ความสามารถในการนำสิ่งที่กำหนดให้มาใช้อ้างอิงเพื่อคำนวณหาผลลัพธ์ของสิ่งที่กำหนดให้

2.6 การหาผลลัพธ์แบบยืดหยุ่น คือ ความสามารถในการจัดรูปจำนวนขึ้นใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการหาผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

2.7 การประมาณค่า คือ ความสามารถในการคำนวณหาผลลัพธ์อย่างรวดเร็วโดยประมาณค่าให้มีค่าใกล้เคียงกับคำตอบที่ถูกต้อง

### กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด เป็นการจัดชั้นเรียนที่เกิดจากการรู้กลวิธีคิดของนักเรียน และผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดการเรียนรู้ภายใต้ สิ่งนักเรียนควรทราบ และควรรู้ โดยผู้สอนทำหน้าที่สนับสนุนให้นักเรียนแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง และเสริมสร้างให้เสนอแนวคิดผ่านการเปลี่ยนความรู้ในชั้นเรียน ซึ่งจะเป็นการส่งผลต่อเป้าประสงค์ที่ต้องการพัฒนา ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้ผู้คิดมีความรู้สึกลงใจจำนวนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้ผู้คิดมีความรู้สึกลงใจจำนวนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้เป็น

1. วิธีการสอนแบบแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction)
  - 1.1 ความหมายของการสอนแบบแนะให้รู้คิด
  - 1.2 หลักการและรูปแบบของการสอนแบบแนะให้รู้คิด
  - 1.3 แนวการจัดการเรียนรู้เพื่อสอนแนะให้รู้คิด
  - 1.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้คิด
  - 1.5 บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้คิด
  - 1.6 การประเมินผลในชั้นเรียนการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้คิด
  - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแนะให้รู้คิด
2. ความรู้สึกเชิงจำนวน
  - 2.1 ความหมายของความรู้สึกเชิงจำนวน
  - 2.2 ความสำคัญของความรู้สึกเชิงจำนวน
  - 2.3 การพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน
  - 2.4 การประเมินผลความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน
  - 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกเชิงจำนวน

## 1. วิธีการสอนแบบแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction: CGI)

ได้รับการพัฒนามาจากคาร์เพนเทอร์และคณะ โดยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนจะอิงตามศักยภาพของนักเรียน ทำให้การจัดการเรียนรู้ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน และการแก้ไขปัญหาต้องมีแนวทางมาจากนักเรียนอีกด้วย (Carpenter et al. 2000: 1) สอดคล้องกับ ขวัญ เพียชัย (2553) และเวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2553) ที่กล่าวโดยสรุปว่า “ผู้สอนประสบการณ์การเรียนรู้ กลวิธีการหาผลสำเร็จต่าง ๆ จะมาจากนักเรียนโดยปราศจากการสอนของผู้สอน ผู้สอนส่งเสริมให้ทำการเชื่อมโยงและถาม ให้เกิดการเปลี่ยนความรู้” โดยการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) นักการศึกษาสรุปว่า

### 1.1 ความหมายของการสอนแบบแนะให้รู้คิด

Carpenter T.P. Et al. (2000, p. 1) กล่าวว่า “เป็นการจัดประสบการณ์ตามลักษณะของคนเรียน โดยแนวทางในการจัดการเรียนรู้จะจัดตามพื้นฐานศักยภาพ” ซึ่งสอดคล้องกับ ขวัญ เพียชัย (2553, น. 62-63) และเวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2553, น. 1-8) ที่กล่าวว่า “เป็นการเรียนรู้ตามแนวคิดกลยุทธ์การหาผลสำเร็จของนักเรียน และให้ความสำคัญวิธีในการเข้าถึงผลลัพธ์ จึงเน้นให้นักเรียนเป็นผู้เสนอแนวทางในการหาผลสำเร็จ โดยผู้สอนช่วยใช้การถามให้เกิดการพูด เปลี่ยนความต่างของกลวิธีที่จะเรียนรู้ผ่านการอภิปรายในชั้นเรียน เพื่อเชื่อมโยงความคิดให้สอดคล้องหรือมีความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ของผู้เรียน” ในขณะที่ สมจิตร์ ทรัพย์อัประไมย (2540, น. 9), สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2543, น. 51), ภัทรอร อริยธนพงศ์ (2559, น.55) และ มยุรี บุญเยี่ยม (2545a, น. 47) ได้กล่าวโดยสรุปไว้ว่า “การสอนแนะให้รู้คิด เป็นการตระหนักถึงและเข้าใจยุทธวิธีของตน ว่ามีต้นกำเนิดจากอะไร รวมถึงรู้จักการควบคุม และจัดการความรู้เปลี่ยนวิธีคิดให้เข้ากับกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้” ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แชมมณี (2564, น. 80) ที่กล่าวว่า “เป็นการวางแผน และทำความเข้าใจแผนการ เพื่อเป็นการประเมินความคิดของตนเอง ซึ่งเป็นการนำไปสู่การรอบคอบที่จะประเมินและตรวจผลสำเร็จ”

สรุปว่า เป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ต้องทราบแนวทางในการแก้ไขปัญหาของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การกิจกรรมในชั้นเรียน ที่เสริมสร้างกระบวนการคิดให้นักเรียน และมีกลยุทธ์วิธีการให้มีความหลากหลาย และรู้จักการปรับเปลี่ยนมุมมอง แนวคิดให้ได้วิธีการที่เหมาะสม รวมถึงสร้างความรอบคอบ และตระหนักตรวจสอบ ประเมินวิธีการของตนเองถึงผลสำเร็จที่เกิดขึ้น โดยปราศจากการสอนของผู้สอน แต่เป็นเพียงผู้ให้การถามส่งเสริมให้รู้จักการสื่อสาร หรือพูด แสดงแนวคิดออกมาเพื่อให้เห็นถึงกลวิธีต่าง ๆ ที่ไม่ได้มีกรอบแนวคิดของผู้สอนมาตีกรอบ หรือจำกัดแนวคิด และสนับสนุนให้เห็นถึงความต่างของกระบวนการคิด และเกิดการสอบถามถึง



สาเหตุที่มาของคำตอบ อันนำไปสู่แนวคิดที่ออกจากรอบเดิม แล้วสามารถสร้างเป็นกลวิธีการคิดของตนเองออกมา แล้วประสานองค์ความรู้เก่า มาใช้ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่

## 1.2 หลักการและรูปแบบของการสอนแบบแนะให้รู้คิด

Carpenter T.P. et al. (1989, pp. 499-531) ได้กล่าวถึงหลักการและรูปแบบการสอนแนะให้รู้คิดว่า ประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรเข้าใจพื้นฐานที่ว่า นักเรียนควรทราบสิ่งใด รวมถึงจะมีแนวทางในการพัฒนา หรือส่งเสริมคณิตศาสตร์ให้นักเรียนได้อย่างไร ซึ่งนำไปสู่หลักการสำหรับการจัดชั้นเรียน ควรมีการพัฒนา และเร้าให้เกิดความเข้าใจในการหาผลสำเร็จตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้ใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเสนอวิธีแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ Franke M. and Weishaupt L. (1998) ที่กล่าวโดยสรุปได้ว่า ผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนเกิดการนำเสนอปัญหา รู้จักการแลกเปลี่ยนแนวคิด และรู้จักยอมรับเหตุผลในการนำเสนอปัญหา โดยผู้สอนจะไม่ทำการเสนอแนะ หรือเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งผลสำเร็จต้องเกิดจากนักเรียนเอง

สรุปว่า เป็นการจัดชั้นเรียนรู้ที่ต้องการแนวทางการแก้ปัญหาจากนักเรียน โดยปราศจากแนวคิดจากผู้สอน ดังนั้น ผู้สอนทำหน้าที่ถาม เร้า และให้รู้จักการนำเสนอแนวทางในการหากลวิธีหาผลสำเร็จด้วยตนเอง ผู้สอนจึงเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความเข้าใจ รวมถึงระดับศักยภาพของผู้เรียนในการแก้คำตอบ

## 1.3 แนวการจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด

เป็นการจัดประสบการณ์ในชั้นเรียนให้เกิดการสร้างสิ่งใหม่ หรือความรู้ใหม่ ซึ่งผู้สอนต้องอาศัยศักยภาพในการหาผลสำเร็จ ดังนั้นประสบการณ์เรียนมีได้อย่างหลากหลายไม่ตายตัว ผู้สอนจึงต้องเสริมส่งให้นักเรียนยอมรับแนวคิดของผู้อื่นผ่านการแสดงความคิดเห็น (เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2553, น. 4) โดยมีนักการศึกษาได้ให้เสนอแนวทางไว้ ดังนี้

Derry S.J. and Murphy D.A. (1986, pp. 9-10) ได้เสนอแนวทางโดยสรุปได้ว่า “ผู้สอนต้องตระหนักให้นักเรียนรู้ และเข้าใจถึงเป้าหมายของตนเอง ว่านักเรียนต้องทราบสิ่งใด แล้วผู้สอนจึงเป็นผู้ส่งเสริมให้นักเรียนดำเนินไปสู่เป้าหมาย โดยผู้สอนเป็นผู้จัดการเรียนรู้ตามความสามารถของนักเรียน กล่าวคือ ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่จัดกิจกรรมให้มีความหลากหลาย และเร้าให้พูดเปลี่ยนความคิด จะได้นำไปสู่การหาผลสำเร็จที่มากมาย เพราะการแลกเปลี่ยนแนวคิดจะเป็นการเสริมสร้างประสบการณ์จะช่วยลดจุดด้อย และเกิดการเรียนรู้อันเป็นการนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่” ซึ่งสอดคล้องกับเวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2551) ที่สรุปว่า “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเกิดมาจากความเข้าใจเดิม หรือพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อให้ผู้สอนได้ทราบถึงแนวคิดในการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละคน ผู้สอนควรให้นักเรียนแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง

โดยปราศจากแนวคิดจากผู้สอน แต่ผู้สอนควรสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเสนอแนวคิด และเรียนร่วมกันในห้อง เพื่อประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย และให้นักเรียนได้ค้นพบข้อบกพร่องในแนวทางการแก้ไขปัญหาของตนเอง”

สรุปได้ว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก ส่งเสริม พัฒนาไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ ผ่านการแก้ไขปัญหาคือความรู้เดิมที่มี ผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ตามความสามารถ ผู้สอนจึงมีหน้าที่ตีความกระบวนการคิดของนักเรียนว่าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างไร นอกจากนี้ต้องสนับสนุนให้นักเรียนได้เสนอแนวคิด และอภิปรายความรู้ในห้อง โดยปราศจากการสอนจากผู้สอน

#### 1.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้จัก

การสอนแนะให้รู้จักเป็นการจัดการเรียนรู้ที่อิงตามศักยภาพของนักเรียน จึงไม่มีรูปแบบที่แน่ชัด แต่ทั้งนี้ได้มีนักการศึกษาได้นำเสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยสรุปไว้ ดังนี้

Carpenter T.P. Et al. (2000, pp. 4-5) และ Hiebert E.R. (1997) ได้อธิบายถึงขั้นตอนที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน โดยสรุปได้ว่า

1. ชี้นำเสนอปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนทราบถึงหัวข้อของปัญหา ที่ผู้สอนได้วางเป้าหมายไว้ เพื่อให้นักเรียนดำเนินการไปถึงเป้าหมาย และนำเสนอปัญหาที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาคือได้อย่างหลากหลาย และลักษณะของคำถามหรือปัญหานั้นจะเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับการใช้ชีวิต หรือเป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถพบเจอได้ในชีวิต
2. ชี้นำลงมือแก้ปัญหา ผู้สอนให้เวลา หรือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำความเข้าใจปัญหาจากนั้น เพื่อให้นักเรียนค้นหาแนวทาง หรือกลวิธีที่ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้ ทั้งนี้ผู้สอนอาจเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนทำการเชื่อมโยงประสบการณ์และความรู้เดิม มาใช้ในการนำพาหรือสร้างความสนใจเพื่อให้นักเรียนเกิดการใช้ความคิด และรับฟังปัญหาของนักเรียน และแนะแนวทางโดยไม่บอกถึงวิธีคิดให้กับนักเรียน ซึ่งการตัดสินใจด้วยตัวของนักเรียนจะทำให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้จากนักเรียนโดยปราศจากการชี้แนวทางของผู้สอน
3. ชี้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผู้สอนสุ่มนักเรียนให้แจ้งวิธีทำในการแก้ปัญหา รวมถึงสาเหตุที่ใช้ เพื่อให้นักเรียนในชั้นเรียนได้ร่วมรับฟัง รวมถึงผู้สอนเป็นผู้ใช้คำถามให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดออกมา
4. ชี้นำอภิปราย นักเรียนในห้องเรียนทำการเสนอแนวคิดเห็นที่ต่างกันภายในชั้นเรียนถึงที่มา และมุมมองของวิธีทำ โดยผู้สอนเป็นผู้ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซึ่ง

สอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังคนะภักทรขจร (2551) และชัยวัฒน์ อ๋วยป่าอาจ (2553) ได้อธิบายถึง ขั้นตอนที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน โดยสรุปได้ว่า

1. ผู้สอนนำเสนอปัญหาที่ตั้งไว้ตามเป้าหมายที่กำหนด และเพื่อให้ทำความเข้าใจปัญหาที่กำหนดไว้ได้ ผู้สอนจึงต้องจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าเป็นสิ่งที่พบเจอได้ในชีวิต และเป็นสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว นอกจากนี้ปัญหาที่ให้นักเรียนแก้จะต้องมีวิธีการแก้ หรือแนวทางการหาคำตอบที่หลากหลาย

2. นักเรียนแก้ปัญหาที่ผู้สอนกำหนด โดยปราศจากกรอบแนวคิดของผู้สอน คือให้นักเรียนลองผิดลองถูกด้วยตัวเอง โดยหน้าที่ของผู้สอน คืออำนวยความสะดวก รวมถึงเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมต่อความต้องการของนักเรียน

3. นักเรียนเสนอวิธีทำรายบุคคล พร้อมทั้งเหตุผลที่ใช้ เพื่อให้เพื่อนในห้องเรียนได้ทำความเข้าใจร่วมกัน ผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิด

4. อภิปรายในห้องเรียนร่วมกัน ถึงลักษณะ หรือเหตุผลที่ต่างกันหรือเหมือนกันของวิธีทำ เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่มีรูปแบบต่างกัน โดยผู้สอนใช้คำถามให้เกิดการอภิปราย และนำไปสู่การสรุปองค์ความรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ในขณะที่ยุทธศาสตร์ ผลาวรรณ (2556, น. 6-7) และธีรพล พากเพียรกิจ (2558) ได้อธิบายถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน โดยสรุปได้ว่า

1. ผู้สอนนำเสนอปัญหาที่นักเรียนสามารถพบเจอในชีวิตได้ และเป็นปัญหาน่าสนใจ

2. วิเคราะห์ และทำความเข้าใจปัญหา โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุนความพร้อมของอุปกรณ์ที่นักเรียนต้องใช้

3. นำเสนอแนวคิดวิธีการโดยนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้นักเรียนในห้องเข้าใจถึงเหตุผล และหลักการแก้ปัญหา

4. ผู้สอนเป็นผู้ใช้คำถามในห้องเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปราย โดยใช้คำถามนำความคิด และเชื่อมโยงการอภิปรายของนักเรียนให้เกิดเป็นข้อสรุป

ผู้วิจัยได้ทำการสรุป ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ขึ้นเสนอปัญหา ตั้งปัญหาที่สอดคล้องกับเป้าหมายที่วางไว้ และเป็นปัญหาที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์ร่วม หรือเป็นบริบทชีวิตจริง

2. **ขั้นแก้ไขปัญหา** ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้รับฟังปัญหาของนักเรียน โดยไม่บอกถึงวิธีคิด เพื่อให้นักเรียนได้เป็นผู้หาคำตอบ และตัดสินใจด้วยตนเอง
3. **ขั้นนำเสนอ** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเสนอวิธีทำ โดยครูทำหน้าที่ถามเพื่อให้ นักเรียนแสดงแนวคิด รวมถึงเหตุผลประกอบวิธีทำ
4. **ขั้นอภิปรายและเปลี่ยนการเรียนรู้**ในชั้นเรียน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกัน อภิปรายแนวทาง หรือกลยุทธ์ในการค้นพบคำตอบ โดยผู้สอนใช้การถามให้เกิดการเรียนรู้

### 1.5 บทบาทผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด

ผู้สอนถือเป็นผู้ช่วยให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปได้อย่างราบรื่น ไม่ว่าจะเป็นการจัดการชั้นเรียน การสร้างบรรยากาศในห้อง การใช้จิตวิทยา กับนักเรียน การเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ สรุปลงได้ว่า

ชัยวัฒน์ ชุ่มปาอาจ (2553, น. 17) ได้กล่าวถึงโดยสรุปไว้ว่า ควรมีการสังเกต ซึ่งช่วยในเรื่องของการตีความในกระบวนการคิด แล้วนำมาปรับจัดประสบการณ์ให้เข้ากับห้องเรียน จัดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ ไม่เป็นเรื่องไกลตัว และให้นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือกัน ผ่านการทำกิจกรรมทั้งแบบเดี่ยว และส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกัน เพื่อสานความสัมพันธ์ให้เกิดในห้องเรียน และควรใช้คำถามให้เกิดการเสนอแนวคิดในห้องเรียน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเห็นแนวทางการค้นพบปัญหา และเห็นถึงคู่ทางการนำเสนอปัญหาที่มีลักษณะต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556, น. 36) ที่กล่าวโดยสรุปว่าควรส่งเสริม จัดอุปกรณ์ หรือสิ่งแวดล้อมให้อำนวยต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ควรมีการสอนที่หลากหลายไม่เฉพาะเจาะจง และเตรียมการสอนอย่างกว้าง ๆ เพื่อให้ตอบใจของระดับความเข้าใจของนักเรียน และจัดสรรเวลาในการแสดง หรือเสนอการคิดในห้อง เพื่อนำไปสู่การหาผลสำเร็จ หรือเร้าให้นักเรียนให้เกิดแนวคิดในการแสดงวิธีทำ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ สุนาวี รอดเจริญ (2561, น. 18) ที่กล่าวโดยสรุปว่า ผู้สอนจะต้องเตรียมโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมและหลากหลายให้กับนักเรียน ให้ความสำคัญกับปัญหาสู่การอภิปราย และส่งเสริมนักเรียนให้สื่อสารแนวคิดสู่ชั้นเรียน

ผู้วิจัย สรุปลงได้ว่าบทบาทผู้สอนว่า ควรสร้างประสบการณ์ต่อการเรียนรู้ที่ดี คอยสนับสนุนและให้โอกาสนักเรียนได้แสดงเหตุผลที่หลากหลาย และมีการเปลี่ยนแนวคิดร่วมกัน รวมถึงเตรียมปัญหาที่หลากหลายเหมาะสมกับเวลาในการแก้ปัญหา

## 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแนะให้รู้คิด

ผลวิจัยของนักการศึกษาที่มี ดังนี้

ผลจากการศึกษาของ สุณารี รอดเจริญ (2561) ทำให้ค้นพบว่า “พัฒนาการในด้านการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น” ประกอบกับการวิจัยของ เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2551) ยิ่งสนับสนุนให้เห็นว่า “การจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด ส่งเสริมให้นักเรียนโยงความรู้และใช้เหตุผลในการนำเสนอผลสำเร็จ” ซึ่งสอดคล้องกับ อัมภารัตน์ ผลาวรรณ (2556) ที่ได้ศึกษาจนค้นพบว่า นักเรียนตระหนักได้ถึงการพิจารณาปัญหาแบบรู้คิด ทำให้เรียนดีขึ้น

สรุปได้ว่า การสอนแนะให้รู้คิด ถือเป็นจัดการการเรียนรู้ที่ก่อประโยชน์ให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการแก้ปัญหา ช่วยเร้าให้นักเรียนมีตรรกะ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เข้าสู่บทเรียนได้นอกจากสร้างทักษะเหล่านี้แล้ว การสอนแนะให้รู้คิดยังทำให้การเรียนดีขึ้น

## 2. ความรู้สึกเชิงจำนวน

### 2.1 ความหมายของความรู้สึกเชิงจำนวน

เป็นสิ่งที่นักการศึกษาส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนามาโดยตลอด เพราะช่วยประสานโยงสิ่งที่ไม่เป็นรูปธรรม ให้กลายเป็นรูปธรรมได้ ซึ่งสรุป ดังนี้

นพพร แหม่มแสง (2556, น. 127-128) กล่าวว่า “การกระทำที่ดีความในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับจำนวน สามารถบอกหรือนับจำนวน รวมถึงการบอกตำแหน่ง หรืออันดับของสิ่งต่าง ๆ สามารถเลือกการใช้เครื่องหมายการดำเนินการ และตัดสินใจเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน ตลอดจนการคาดการณ์ผลลัพธ์ที่อาจจะเป็นไปได้ของผลสำเร็จ” ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, น. 1) กล่าวว่า “การเข้าใจระบบของจำนวน ที่สามารถบอก หรือนับตำแหน่งของวัตถุ มองเห็นถึงความสอดคล้องของจำนวน เปรียบเทียบจำนวนได้อย่างมีเหตุผล” ขณะที่ National Council of Teachers of Mathematics (1989, p. 38) กล่าวถึงโดยสรุปได้ว่า “การบอกความสัมพันธ์ของจำนวนที่สอดคล้องกัน แล้วดำเนินการคำนวณหาผลลัพธ์ด้วยวิธีการจัดรูปที่สมมูลกัน เพื่อสรุปออกมาเป็นผลลัพธ์” นอกจากนี้ Thompson C.D. and Rathmell E.C. (1989, pp. 2-3) กล่าวโดยสรุปได้ว่า

1. ความเกี่ยวข้องกันของจำนวน หมายถึง การตีความในการเข้าใจการแยก หรือรวมกันของจำนวนได้อย่างอิสระ เช่น

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 12 สามารถเข้าใจหรือเปลี่ยนมุมมองในการมองจำนวนได้ว่า 12 เกิดจากการรวม 10 กับ 2 หรือ 5 กับ 7

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 39 เกิดจากการรวม 30 กับ 9 หรือ 40 กับ -1

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 19 เกิดจากการรวม 20 กับ -1 หรือ 15 กับ 4

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 127 เกิดจากการรวม 130 กับ -3 หรือ 120 กับ 7

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 1998 เกิดจากการรวม 2000 กับ -2 หรือ 1990 กับ 8

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 2658 เกิดจากการรวม 2650 กับ 8

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 1995 เกิดจากการรวม 2000 กับ -5

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 29 เกิดจากการรวม 20 กับ 9

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 126 เกิดจากการรวม 130 กับ -4

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 2795 เกิดจากการรวม 2800 กับ -5

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 4938 เกิดจากการรวม 4940 กับ -2

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 735 สามารถแยกเป็น 7 ร้อย 3 สิบบ 5 หน่วย

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 845 สามารถแยกเป็น 8 ร้อย 4 สิบบ 5 หน่วย

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 1539 สามารถแยกเป็น 1 พัน 5 ร้อย 3 สิบบ 9 หน่วย

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 2599 สามารถแยกเป็น 2 พัน 5 ร้อย 9 สิบบ 9 หน่วย

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 7143 สามารถแยกเป็น 7 พัน 1 ร้อย 4 สิบบ 3 หน่วย

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 9599 สามารถแยกเป็น 9 พัน 5 ร้อย 9 สิบบ 9 หน่วย

กำหนดจำนวนนั้นเป็น 679 สามารถแยกเป็น 6 ร้อย 7 สิบบ 9 หน่วย เป็นต้น

2. การเปรียบเทียบจำนวน คือ การบอกได้ว่าจำนวนใดมีค่ามาก หรือน้อย เช่น

กำหนดให้ 20 เปรียบเทียบกับ 22 พบว่า 20 มีค่าน้อยกว่า 22

แต่เมื่อนำ 20 เปรียบเทียบกับ 6 สามารถบอกได้ว่า 20 มีค่ามากกว่า 6

กำหนดให้ 41 เปรียบเทียบกับ 12 พบว่า 41 มีค่ามากกว่า 12

แต่เมื่อนำ 41 เปรียบเทียบกับ 62 สามารถบอกได้ว่า 62 มีค่ามากกว่า 41

กำหนดให้ 123 เปรียบเทียบกับ 69 พบว่า 36 มีค่าน้อยกว่า 123

แต่เมื่อนำ 123 เปรียบเทียบกับ 166 สามารถบอกได้ว่า 166 มีค่ามากกว่า

123

กำหนดให้ 95 เปรียบเทียบกับ 98 พบว่า 95 มีค่าน้อยกว่า 98

แต่เมื่อนำ 95 เปรียบเทียบกับ 63 สามารถบอกได้ว่า 95 มีค่ามากกว่า 63

กำหนดให้ 1234 เปรียบเทียบกับ 1222 พบว่า 1222 มีค่าน้อยกว่า 1234

แต่เมื่อนำ 1234 เปรียบเทียบกับ 1243 สามารถบอกได้ว่า 1243 มีค่า

มากกว่า 1234

กำหนดให้ 0 เปรียบเทียบกับ 12 พบว่า 0 มีค่าน้อยกว่า 12  
 แต่เมื่อนำ 0 เปรียบเทียบกับ -4 สามารถบอกได้ว่า 0 มีค่ามากกว่า -4  
 กำหนดให้ -5 เปรียบเทียบกับ 4 พบว่า -5 มีค่าน้อยกว่า 4  
 แต่เมื่อนำ -5 เปรียบเทียบกับ -7 สามารถบอกได้ว่า -5 มีค่ามากกว่า -7  
 กำหนดให้ 0.493785 มีค่าใกล้เคียง  $\frac{1}{4}$  หรือ  $\frac{1}{2}$  มากกว่ากัน  
 กำหนดให้ 0.798 มีค่าใกล้เคียง 1 หรือ 0.8 มากกว่ากัน  
 กำหนดให้  $\frac{1}{3}$  มีค่าใกล้เคียง  $\frac{1}{4}$  หรือ  $\frac{1}{5}$  มากกว่ากัน  
 กำหนดให้  $\frac{2}{4}$  มีค่าใกล้เคียง  $\frac{4}{8}$  หรือ  $\frac{2}{3}$  มากกว่ากัน  
 กำหนดให้ 98 มีค่าใกล้เคียง 100 หรือ 90 มากกว่ากัน  
 กำหนดให้ 228 มีค่าใกล้เคียง 200 หรือ 230 มากกว่ากัน  
 กำหนดให้ 147 มีค่าใกล้เคียง 150 หรือ 140 มากกว่ากัน  
 กำหนดให้ 1225 มีค่าใกล้เคียง 1000 หรือ 1300 มากกว่ากัน

3. การคาดการณ์ผลสำเร็จ หมายถึง ความสามารถในการคาดการณ์หาผลลัพธ์  
 ที่เป็นไปได้ เช่น

จำนวนใด ๆ ถ้าคูณด้วย 0 ผลลัพธ์จะเป็น 0 เสมอ  
 นำ -5 รวมกับ 12 ผลที่ได้ เป็นบวก  
 นำ 4 คูณด้วย  $\frac{1}{2}$  ผลที่ได้ จะต้องนำ 4 ไปหารด้วย 2  
 นำ 5 คูณ 4 ผลที่ได้ เป็นบวก  
 นำ -98 คูณ -8 ผลที่ได้ เป็นบวก

4. การอ้างอิงสำหรับปริมาณและการวัด เช่น นักเรียนควรรู้ว่า ไม่สมเหตุสมผลที่  
 นักเรียนจะสูง 10 เมตร หรือห้องเรียนจะจุเด็กได้ 3,154 คน หรือสุนัขหนัก 564 ปอนด์ นอกจากนี้  
 Sowder and Bonnie P. Schappelle (1989, pp. 41-57) และอุดมศักดิ์ ลูกเสือ (2546, น. 53)  
 กล่าวโดยสรุปได้ว่า หมายถึง การมองเห็นความสัมพันธ์ และรู้ผลสำเร็จระหว่างจำนวน และรู้จัก  
 การคำนวณโดยใช้การประมาณค่า เพื่อหาผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ  
 Hope Jack (1989, pp. 12-16) และ Howden H. (1989, pp. 56-63) กล่าวโดยสรุปว่า หมายถึง  
 การมองเห็นการเกี่ยวโยงของจำนวน เพื่อช่วยในการจัดรูปจำนวนใหม่ในการคำนวณหาคำตอบ  
 โดยมีการเชื่อมโยงการประมาณค่า นำไปสู่การคำนวณให้มีประสิทธิภาพ



สรุปได้ว่า คือ การตีความเกี่ยวโยงของจำนวนได้อย่างหลากหลาย สามารถเปลี่ยนรูปแบบของจำนวนที่มีค่าเท่าเทียมกันเพื่อให้เกิดการคำนวณได้ง่ายขึ้น และรวมการประมาณค่าเข้ามาช่วยคำนวณหาผลลัพธ์ นำไปสู่การคาดการณ์คำตอบ ถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นโดยปราศจากการคำนวณ และสามารถเปรียบเทียบจำนวน นับจำนวนต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายวิธี วิเคราะห์ และตีความถึงความตรรกะในการแสดงผลสำเร็จ

## 2.2 ความสำคัญของความรู้สึกลงใจจำนวน

สิ่งที่ช่วยให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น และช่วยตระหนักถึงการใช้ตรรกะ รวมถึงการมองความเกี่ยวโยงของจำนวนก่อนการคำนวณเพื่อช่วยให้คำนวณหาผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็วซึ่งสรุป ดังนี้

อุษา คงทอง (2539, น. 61-62) ,สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, น. 1) , National Council of Teachers of Mathematics (1989, p. 38) กล่าวว่า “เป็นรากเหง้าที่ช่วยให้เด็กเรียนตระหนักถึงเหตุผลของแหล่งกำเนิดของผลสำเร็จ และรู้จักมองความเกี่ยวโยงของจำนวนเพื่อจัดรูปแบบก่อนคิดคำนวณหาผลสำเร็จ” ซึ่งสอดคล้องกับสมทรง สุวพานิช (2549, น. 77-78) และ Dougherty Barbara J. and Crites Terry (1989, pp. 22-25) กล่าวโดยสรุปว่า เป็นสิ่งที่เสริมตรรกะในการสรุปคำตอบ และรู้จักการวางแผนแบบมีขั้นตอนก่อนแก้ปัญหา และช่วยส่งเสริมการคิดแบบยืดหยุ่นโดยการมองความสัมพันธ์ หรือรูปแบบของจำนวนก่อนคำนวณหาคำตอบ และเป็นไปในทิศทางเดียวกับ Howden H. (1989, p. 6-11) และ Burton Grace M. and others. (1994, p. 45) ที่กล่าวโดยสรุปว่า เป็นสิ่งที่ช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะเมื่อนักเรียนมองเห็นความเกี่ยวโยงของจำนวนและสามารถจัดรูปแบบใหม่ได้ จะช่วยให้เด็กเรียนเปลี่ยนการคำนวณที่ยากให้เกิดเป็นการคำนวณที่ง่ายขึ้น นอกจากนี้ Reys Barbara J. and others (1992, pp. 39-41) และ Yang D.C. (2009, pp. 5-6) ได้กล่าวอีกว่า ยังช่วยให้เด็กเรียนใช้จำนวนนอกห้องเรียนได้ดีขึ้นอีกด้วย และขณะที่ Russell Gersten and David J. Chard (1999) กล่าวโดยสรุปว่า นักเรียนที่มีพัฒนาการที่ช้าในวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตั้งแต่เริ่มแรกของการเรียนเลขจะช่วยลดความล้มเหลว หรือลดจุดด้อยในการคำนวณได้

สรุป เป็นรากเหง้าที่ช่วยให้เด็กเรียนได้รำพึงถึงการมองความเกี่ยวโยง และรูปแบบของการคำนวณ โดยการประมาณค่า และคาดการณ์ผลสำเร็จ ในการคำนวณ เพื่อช่วยตรวจสอบความถูกต้อง และรู้ถึงตรรกะของคำตอบ และช่วยให้มีแนวคิดในการหาผลสำเร็จได้อย่างมากมาย



### 2.3 การพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน

นพพร แหยมแสง (2556, น. 128-131) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ควรนำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเนื่องกับชีวิตจริงมาประสานเข้ากับชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และกิจกรรมไม่ควรมีรูปแบบคำตอบที่ตายตัว ควรมีลักษณะหลายแนวทางในการเข้าถึงคำตอบ และควรมีการสื่อสารในการทำงาน เพื่อการสับฟังความเห็นของเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ National Council of Teachers of Mathematics (1989, p. 38) และ กรมวิชาการ (2545, น. 25) กล่าวโดยสรุปว่า ควรนำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเนื่องกับจำนวน เพราะจำนวนถือเป็นสิ่งแรกที่นักเรียนควรทราบ และเป็นสิ่งที่ใช้บอกตำแหน่ง หรือ นับ ควรจัดกิจกรรมที่มีการประมาณเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหา จะได้ส่งเสริมการให้เหตุผล และตระหนักถึงการตรวจคำตอบ และไม่ควรเริ่มเนื้อหาที่ระดับความยาก ควรจัดแบบค่อย ๆ เป็นไประดับจากง่ายก่อน เพื่อให้เห็นถึงการนำ หรือประสานความรู้ก่อนหน้ามาใช้ ซึ่งวิภา วโรตมะวิชญ (2545, น. 39-41) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ควรนำประสบการณ์ที่ช่วยให้นักเรียนได้รู้จักการคาดการณ์ หรือประสบการณ์ที่เร่งรัดความเกี่ยวเนื่องของจำนวน เช่น ถ้ากล่าวถึง อินทผาลัม สามผล คำว่าสามในที่นี้หมายถึงการบอกปริมาณของอินทผาลัมว่ามีอยู่เท่าใด หรือเมื่อกล่าวถึงผู้เล่นหมายเลข 123 ว่าย่น้ำได้ คำว่า 123 หมายถึงเบอร์ของนักว่ายน้ำ ถ้ากล่าวถึงส่วนสูง ก็เข้าใจถึงหลักการวัด เป็นต้น หรือหากิจกรรมส่งช่วยให้นักเรียนยอมรับในสิ่งที่เกี่ยวเนื่องกับตัวเลข เช่น ยอมรับความเหมาะสมถูกต้องของตัวเลขนักเรียนต้องเข้าใจว่าตัวเลขจะเหมาะสมกับบางสถานการณ์เท่านั้นเช่นตัวเลข 12.2 สามารถเป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ไม่สามารถเปลี่ยนตัวเลขแสดงจำนวนของนักเรียนในห้องเรียนตราบใดที่คนเป็นเศษส่วนไม่ได้ นักเรียนต้องเข้าใจค่าของตัวเลขจะสัมพันธ์กับบริบท หรือควรเชื่อมโยงตัวเลขกับสิ่งของเหตุการณ์และสถานการณ์ รวมถึงคาดการณ์ผลลัพธ์ของสิ่งของ อาจจะเป็นทางแกงหกตัว ตัวละ 99 บาท ควรเข้าใจว่า แกงหกราคาไม่เกิน หกร้อย มากกว่าที่จะคิดเป็นราคาอื่น และควรฝึกฝนการแยกแยะการเกี่ยวข้องระหว่างเลขหลายตัวเลข เช่น 3 ฟุตเท่ากับหนึ่งหลา 5280 ฟุตเท่ากับหนึ่งไมล์ 60 นาที = 1 ชั่วโมง หรือ เชียงใหม่เป็นจังหวัดหนึ่งของประเทศไทยเพราะฉะนั้นนักเรียนก็จะรู้ว่าจำนวนประชากรของจังหวัดเชียงใหม่ต้องน้อยกว่าจำนวนประชากรของประเทศไทย ในทำนองเดียวกันกับ นัฐกานต์ พรหมเกษ (2561, น. 37) ยังกล่าวโดยสรุปว่า ควรจัดให้นักเรียนทำซ้ำเกี่ยวกับจำนวนอย่างสม่ำเสมอ ประกอบกับให้นักเรียนได้รู้จักตั้งคำถาม ทราบแนวคิดบางอย่างร่วมกันผ่านประสบการณ์ย่อยที่มีสมาชิกไม่มาก หรือกิจกรรมคนเดียว นอกจากนี้ Hope Jack (1989, pp. 12-14) ยังกล่าวโดยสรุปว่า “เมื่ออยู่ภายนอกโรงเรียนการคิดคำนวณไม่สามารถถูกแยกออกอย่างเป็นเอกเทศได้เพราะนักเรียนจะต้องเผชิญกับปัญหาโลกจริง อันจะต้อง

รำพึงรำพันถึงการคำนวณอยู่ตลอดเวลาต่างกลับในโลกของโรงเรียนนักเรียนมักเกี่ยวข้องกับจำนวนต่างๆในลักษณะที่แยกตัวอย่างโดดเดี่ยวออกจากสิ่งแวดล้อมประจำวันการคำนวณดำเนินไปเพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างของตัวของมันเองและผลที่ได้ก็คือเป็นการยากที่นักเรียนจะสามารถประยุกต์ไปสู่ปัญหาในเชิงปฏิบัติได้ดังนั้นครูจำเป็นจะต้องสร้างประสบการณ์ ต่อไปนี้

1. การคำนวณกระทำเพื่อเป้าหมายในเชิงปฏิบัติกล่าวคือการคำนวณจะต้องไม่แยกตัวออกจากงานที่ปฏิบัติไม่ว่าการคำนวณนั้นจะคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขด้วยกระดาษ แต่ทำไปเพื่อเป้าหมายในเชิงปฏิบัติไม่ใช่การคำนวณเพื่อผลลัพธ์เพียงอย่างเดียวโดยขาดเหตุผลหรือขาดวิจรรณญาณในการระลึกถึงจะทำให้ให้นักเรียนได้พฤติกรรมที่เป็นแบบเครื่องจักรแต่เดินอย่างมีเป้าหมายเพื่อมีแนวโน้มที่จะเป็นนักคำนวณที่มีความแม่นยำมาก

2. การเลือกวิธีการคำนวณต้องขึ้นอยู่กับโจทย์ที่ตั้งต้นให้โดยจะต้องถูกรับการส่งเสริมให้รู้จักพิจารณาโจทย์ในเชิงปฏิบัติก่อนที่จะลงมือเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งในการคำนวณ

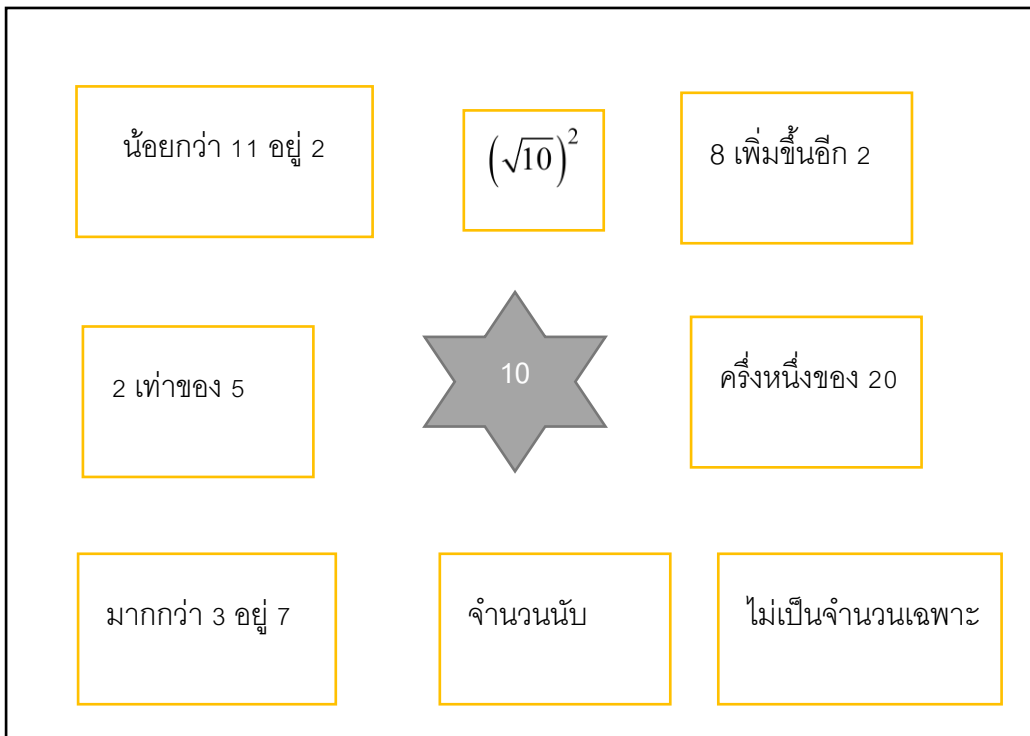
3. การหาผลสำเร็จที่มีหนทางที่ง่ายขึ้น หมายถึงนักเรียนจะต้องเข้าใจว่ามีคำนวณหาคำตอบได้มากมายหลายวิธีโดยนักเรียนสามารถตอบโจทย์ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายขึ้นเพื่อสะดวกในการคิดคำนวณ

4. นักเรียนจะต้องเรียนรู้ที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีที่จะตีความผลที่ได้จากการคำนวณโดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกตีความคำตอบจากโจทย์ปัญหาต่างๆที่คำนวณได้จากแบบฝึกที่ครูเสนอให้” นอกจากนี้ Sowder and Bonnie P. Schappelle (1989, pp. 25-27) กล่าวโดยสรุปว่า “กิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมาะสมการสอนและการให้พิจารณาคำตอบที่ได้โดยใช้วิธีการต่าง ๆ และจำนวนที่เป็นคำตอบนั้นจะต้องมีความหมายซึ่งสิ่งนี้จำเป็นจะต้องอาศัยการตรวจสอบอย่างมีวิจรรณญาณโดยใช้การประมาณค่า อีกทั้งประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกคิดคำนวณในใจ” สอดคล้องกับ Burn Marilyn (1997, pp. 49-54) กล่าวโดยสรุปว่า “กิจกรรมที่เลือกมาควรวัดได้หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้บอกวิธีทำออกมา และควรมีการสื่อสารกันในชั้นเรียน จนนักเรียนเห็นความเกี่ยวข้องกันของระบบจำนวน จนสามารถเชื่อมโยงสิ่งในห้องเรียนออกสู่โลกจริงได้” และเป็นไปในทิศทางเดียวกับปานทอง กุลนาถศิริ (2544, น. 21-22) สรุปได้ว่า “เป็นกิจกรรมที่ทำการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับประสบการณ์จริงจะช่วยให้เห็นความสำคัญของวิชา และคิดได้ อีกรว่าเป็นสิ่งที่ช่วยแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เจอได้ และหากกิจกรรมมียุทธวิธีในการคิดคำนวณได้หลากหลาย หรือสามารถคิดได้แบบยืดหยุ่น จะถือเป็นสิ่งที่ช่วยเปิดโอกาสให้อธิบายถึงเหตุผลของการจัดกิจกรรม และมีศักยภาพมากขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประมาณค่าจะช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ และเห็นถึงความสำคัญว่าการใช้ชีวิตเราได้เจอเรื่องเหล่านี้อยู่”

ดังที่ วิทยาคณูณ์ อินบุญมา (2547, น. 31) สรุปอีกว่า “การจัดกิจกรรมควรจัดและสื่อออกมาให้เข้าใจง่ายมาช่วยในการดำเนิน กิจกรรมที่เหมาะสมจึงเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเชื่อมโยงชีวิตจริง และจะเร่งเร้าให้ตีความเกี่ยวกับจำนวนได้อย่างเหมาะสม” นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, น. 2-19) ยังได้สรุปเพิ่มเติมอีกว่า

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องการนับ หรือการบอกตำแหน่ง ควรจัดประสบการณ์ให้รู้จักการตอบคำถามที่เกี่ยวกับกับการใช้คำถามของผู้สอนที่ว่า มากหรือไม่ หรือมากกว่าหรือน้อยกว่า ขนาดไหน ขึ้นไหน สิ่งใด ที่มีการพูดถึงตำแหน่ง อย่างเช่น ในการแข่งขันนักกีฬาจะมีหมายเลขของตน เพื่อบอกอันดับของผู้เล่น นอกจากนี้ประสบการณ์ที่อยากให้เกิดขึ้น ควรให้ฝึกในรูปแบบที่สนุกสนาน หรือจัดกิจกรรม สื่อนำเสนอพาเวอร์พอยท์ที่โชว์ รูปวาด หรือโชว์สิ่งของ แล้วถามว่ามีจำนวนกี่แผ่น หรือกี่ชิ้น หรือถามคำถามโดยเปิดป้าย แล้วให้เลือกป้ายในการตอบคำถาม หรือผู้สอนอาจใช้คำถาม เช่น ถ้าต้องการเปิดป้ายที่หก หมายถึงป้ายใดที่จะต้องเลือก หรือใช้คำถามในเชิง คนที่สืบจากด้านขวาคือใคร หรือถามตรง ๆ กับนักเรียน ว่า เราคือลูกคนที่เท่าใด หรือ กำลังเรียนอยู่ชั้น ม ใด ทั้งนี้ควรจัดประสบการณ์ให้เกิดอย่างต่อเนื่อง

2. เพื่อให้เข้าใจ เรื่องการเห็นความเกี่ยวข้อง หรือการแยก หรือรวมจำนวนเข้าด้วยกัน ควรส่งเสริม กระตุ้น ให้คิด หรือสื่อสาร สิ่งเหล่านั้นออกมา หรือกำหนด คำ และถามว่า หากกำหนดคำว่า น้ำ จะนึกถึงอะไรบ้าง นำสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวมาใช้เป็นคำกำหนดก่อน และค่อยโยงไปสู่ การทำกิจกรรมที่สร้างประสบการณ์ในด้านของตัวเลข เช่น กำหนด 10 เราอยากจะทำ 10 เกี่ยวข้องกับอะไรได้บ้าง หากนักเรียนมีประสบการณ์กับ 10 เป็นอย่างดี เขาจะกล่าวถึง 10 ได้อย่างมากมาย ดังตัวอย่าง



ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างการแสดงความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับจำนวนหมายเลข 10

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). เอกสารเสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้สึกรู้ค่าเชิงจำนวน (Number Sense). กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาธุรกิจ.  
หน้า 4



ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างการแสดงความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับจำนวน 49

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). เอกสารเสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense). กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาธุรกิจ. หน้า 4

ในทางตรงกันข้าม ควรจัดประสบการณ์ให้นับจำนวนสิ่งที่ถูกตราขึ้นโดยเขียนแจกแจงให้อยู่ในรูปค่าประจำหลัก และควรส่งเสริมให้เห็นถึงการเกี่ยวของกันของจำนวน และเร้าให้แสดงความคิดที่มากมายออกมา เช่น

- 1) 169 เท่ากับ 1 ร้อย กับ 6 สิบ กับ 9 หน่วย  
นั่นคือ  $169 = 100 + 60 + 9$
- 2) 169 เท่ากับ 1 ร้อย กับ 5 สิบ กับ 19 หน่วย  
นั่นคือ  $169 = 100 + 150 + 19$
- 3) 169 เท่ากับ 1 ร้อย กับ 5 สิบ กับ 19 หน่วย  
นั่นคือ  $169 = 100 + 150 + 19$
- 4) 169 เท่ากับ 1 ร้อย กับ 0 สิบ กับ 69 หน่วย  
นั่นคือ  $169 = 100 + 0 + 169$

5) 323 เท่ากับ 3 ร้อย กับ 2 สิบ กับ 3 หน่วย

$$\text{นั่นคือ} \quad 323 = 300 + 20 + 3$$

6) 323 เท่ากับ 3 ร้อย กับ 0 สิบ กับ 23 หน่วย

$$\text{นั่นคือ} \quad 323 = 300 + 23$$

7) 323 เท่ากับ 2 ร้อย กับ 12 สิบ กับ 3 หน่วย

$$\text{นั่นคือ} \quad 323 = 200 + 120 + 3$$

8) 1323 เท่ากับ 1 พัน 3 ร้อย กับ 2 สิบ กับ 3 หน่วย

$$\text{นั่นคือ} \quad 1323 = 1000 + 300 + 20 + 3$$

9) 2573 เท่ากับ 2 พัน 5 ร้อย กับ 7 สิบ กับ 3 หน่วย

$$\text{นั่นคือ} \quad 2573 = 2000 + 500 + 70 + 3$$

10) 4263 เท่ากับ 4 พัน 2 ร้อย กับ 6 สิบ กับ 3 หน่วย

$$\text{นั่นคือ} \quad 4263 = 4000 + 200 + 60 + 3$$

11) 4769 เท่ากับ 4 พัน 7 ร้อย กับ 6 สิบ กับ 9 หน่วย

$$\text{นั่นคือ} \quad 4769 = 4000 + 700 + 60 + 9$$

12) 7887 เท่ากับ 7 พัน 8 ร้อย กับ 8 สิบ กับ 7 หน่วย

$$\text{นั่นคือ} \quad 7887 = 7000 + 800 + 80 + 7$$

3. เพื่อเข้าใจการเปรียบเทียบค่าของจำนวน ควรแนะนำให้มีการเปรียบเทียบจำนวนถึงความมากน้อย หรือมีการเท่ากันเปล่า และพิจารณาด้วยว่าค่าที่ตั้งไว้ให้ใกล้เคียงจำนวนที่กำหนดให้ เช่น 12 หากพิจารณาเทียบกับ 2 จะมีค่ามากกว่า แต่พิจารณากับ 15 จะได้ 12 มีค่าไม่มากกว่า 15 หรือ 125 ใกล้เคียงกับ 130 น้อยกว่า 129 หรือจะเป็น 4.88 ใกล้เคียง 5 มากกว่า 4 เป็นต้น

4. เพื่อให้คาดการณ์ผลลัพธ์ของคำตอบ ควรสนับสนุนให้มีประสบการณ์การคำนวณหาผลลัพธ์และให้คาดการณ์จากสิ่งที่กำหนดให้ เพื่อให้รู้จักการใช้อุปนัย คือเห็นสิ่งที่เหมือนกัน หรือมีความซ้ำกัน หรือกำหนดเนื้อหาให้มีความคาดเดาได้จากบริบท ที่จะนำไปสู่การคาดการณ์ เพื่อก่อให้เกิดการใช้เหตุผลในการคาดการณ์ อันนำไปสู่การคำนวณหาผลสำเร็จได้อย่างทันทีทันใด โดยไม่คำนึงถึงการตั้งทศ หรือใช้สิ่งใดในการช่วยคำนวณ เช่น อาจใช้ประสบการณ์ให้คำนวณ แล้วถามว่า คาดการณ์คำตอบของ  $12 + 39$  จะได้ผลลัพธ์มีกี่หลัก ซึ่งจะต้องสร้างประสบการณ์ให้เขาได้ สังเกตจาก  $10 + 40 = 50$  ซึ่งเป็นจำนวนจำนวนที่มีสองหลัก โดยการนำการประมาณมาช่วยให้เกิดการคาดการณ์ขึ้น หรือจะเป็นการสมมติถามว่า คาดการณ์

คำตอบของ  $55 + 21$  จะได้คำศัพท์มีกี่หลัก ซึ่งจะต้องสร้างประสบการณ์ให้เขาได้ สังเกตจาก  $160 + 120 = 280$  เป็นเลขสามหลัก หรือเป็น คาคการณ์คำตอบของ  $199 + 265$  จะได้คำศัพท์มีกี่หลัก ซึ่งจะต้องสร้างประสบการณ์ให้เขาได้ สังเกตจาก  $200 + 300 = 500$  ซึ่งเป็นจำนวน 3 หลัก หรือเป็น คาคการณ์คำตอบของ  $1999 + 2659$  จะได้คำศัพท์มีกี่หลัก ซึ่งจะต้องสร้างประสบการณ์ให้เขาได้ สังเกตจาก  $2000 + 2700 = 4700$  ซึ่งเป็นเลข 4 หลัก หรือเป็น คาคการณ์คำตอบของ  $2999 + 4999$  จะได้คำศัพท์มีกี่หลัก ซึ่งจะต้องสร้างประสบการณ์ให้เขาได้ สังเกตจาก  $3000 + 5000 = 8000$  ซึ่งเป็นเลข 4 หลัก หรือเป็น คาคการณ์คำตอบของ  $799 + 299$  จะได้คำศัพท์มีกี่หลัก ซึ่งจะต้องสร้างประสบการณ์ให้เขาได้ สังเกตจาก  $800 + 300 = 1100$  ซึ่งเป็นเลข 3 หลัก

5. การรู้จักนำสิ่งที่อยู่รอบตัวมาประกอบการใช้แสดงความเป็นเหตุเป็นผล หรืออ้างอิงในการแสดงคำตอบ ควรสร้างประสบการณ์ให้เขาได้สัมผัสจริงกับวัสดุนั้น ๆ แล้วใช้การถามเพื่อให้เขานำสิ่งที่เคยเจอไปใช้ต่อไป อาจจะทำสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว เช่น เหรียญบาท ลองให้เขาได้สัมผัส หรือ ลองถือให้มีประสบการณ์กับเหรียญบาท จะได้เป็นการตรวจสอบถึงการรับรู้ การคาดคะเนถึงน้ำหนักของเหรียญ ว่ามีความรู้สึกอย่างไร หากให้หยิบเหรียญบาทขึ้นมา เพื่อปูเส้นทางไปสู่การถามถัดไป อาจจะเป็นการให้ลองนำเหรียญมารวมกัน เป็น 10 เหรียญแล้วลองถือ ค่อย ๆ ขยับเพิ่มเหรียญไปเรื่อย ๆ อาจมีการเสริมตาสังเพื่อให้รู้ขนาดของน้ำหนักเหรียญ แล้วลองถามว่า เป็นไปได้ไหมที่นักเรียนจะยกเหรียญบาท 500,000 เหรียญ หรืออาจถามสิ่งอื่นได้อีก อาจจะเป็นการถามสิ่งใกล้ตัวแบบ แบ่งเพื่อนในห้องที่มี 40 คน ออกเป็น 3 กลุ่มได้ไหม ซึ่งแต่ละกลุ่มมีคน 19 คน 20 คน และ 11 คน ได้ไหม ซึ่งเขาควรระลึกได้ว่า สมาชิกในห้องมี 40 คน แต่จำนวนที่แบ่งนั้นมีค่ามากกว่า 40 เพราะฉะนั้น จึงไม่สามารถแบ่งกลุ่มตามที่กำหนดได้ หรือใกล้กว่านั้นอีก อย่างความสูงลอง กำหนดสถานการณ์ให้ทาย หรือคาดเดาความสูงของผู้สอนก็ได้ โดยให้นักเรียนใช้ความสูงของ ๆ สมมากชิกในห้องมาเป็นตัวคาคการณ์ว่าผู้สอนนั้นมีความสูงเท่าไร ซึ่งการส่งเสริมให้เขามีประสบการณ์ต่าง ๆ เหล่า จะช่วยเสริมสร้างให้เขารู้จักการนำสิ่งที่อยู่รอบตัวมาใช้ในการหาผลสำเร็จได้อย่างมีตรรกะ

6. การหาผลลัพธ์แบบยืดหยุ่น เป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ให้รู้จักการปรับเปลี่ยนรูปแบบของจำนวนให้อยู่ในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อคำนวณหาผลลัพธ์ที่เหมาะสมลงตัว หรือเข้ากับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้คิดเลขได้เร็วขึ้น และยังเป็น การช่วยให้เขาคิดเลขได้อย่างไม่ต้องพึ่งพาอุปกรณ์ใด ๆ ด้วย การจะสร้างประสบการณ์เหล่านี้ไม่ใช่สิ่งที่ยากเลย เพียง

ส่งเสริมให้เขาคำตอบโดยการรู้จักการจัดรูปใหม่ ที่ยังมีค่าเท่ากับจำนวนเดิมมอยู่ อย่างเช่น ต้องการหาผลบวกของ  $14 + 47 + 36$  ลองให้พิจารณาเพื่อหาคำตอบดูว่าได้คำตอบเท่าไร โดย คำนึงว่าต้องมีการเปลี่ยนรูปแบบ หรือจัดรูปเสมอ แล้วให้เขาเสนอแนวทางการคิดในชั้น เพื่อให้คนอื่น ๆ เขาใจการคิด และเป็นการส่งเสริมให้รู้จักการคิดนอกกรอบที่มีหลากหลายวิธีหาผลสำเร็จเช่น ควร จัด  $14$  รวมกับ  $36$  ก่อน แล้วนำคำตอบที่ได้รวมกับ  $47$  เป็นดังนี้  $14 + 36 + 47$  แล้วได้คำตอบเป็น  $97$  เป็นต้น นอกจากนี้ ควรให้ค่าหรือเร่งเร้าให้รู้จักการนำเสนอแนวทางที่ต่างกันออกไป เพื่อฝึกการ คิด อาจจะเป็นการยกจำนวนง่าย ๆ ก่อน อย่างเช่นการกำหนด

$$1) 16 + 6 = (16 + 4) + 2$$

$$2) 16 + 6 = (15 + 5) + 2$$

$$3) 16 + 6 = (15 + 1) + (5+1)$$

$$4) 16 + 6 = 10 + 6 + 6$$

$$5) \text{ ถ้า } 12 + 12 = 24 \text{ แล้ว } 12 + 13 = 25$$

$$6) \text{ ถ้า } 10 + 10 = 20 \text{ แล้ว } 10 + 9 = 19$$

$$7) \text{ ถ้า } 60 + 60 = 120 \text{ แล้ว } 60 + 50 = 110$$

$$8) \text{ ถ้า } 13 + 13 = 26 \text{ แล้ว } 13 + 14 = 27$$

$$9) \text{ ถ้า } 13 + 13 = 26 \text{ แล้ว } 13 + 12 = 25$$

$$10) \text{ ถ้า } 70 + 70 = 140 \text{ แล้ว } 70 + 80 = 150$$

โดยที่ผู้สอนเร่งเร้าความสนใจให้กระตุ้นการคิดว่า เหตุใด หรือสาเหตุใดผลลัพธ์ จึงมีค่าเท่านี้ โดยใช้กระบวนการสังเกต เปลี่ยนความเห็นในชั้นเรียน เพื่อสร้างการเห็นต่างของที่มา และควรส่งเสริมให้คิดแบบจัดรูปใหม่บ่อย ๆ เพื่อเกิดความคุ้นเคย

7. การประมาณค่า จัดประสบการณ์ให้คิดหาคำตอบ โดยการประมาณถึง ค่าใกล้เคียงในเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้รู้จักความเหมาะสม และยอมรับได้ถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่าไม่ เกินคำตอบจริง หรือใกล้เคียงคำตอบจริงมากที่สุด ได้อย่างมีเหตุผลสนับสนุน อาจส่งเสริม ประสบการณ์อย่าง เช่น

$$1) \text{ จงประมาณค่าของ } 48 \times 31$$

$$\text{แนวคิด } 50 \times 30 = 1500$$

$$\text{ดังนั้น } 48 \times 31 \text{ มีค่าประมาณ } 1500$$



2) จงประมาณค่าของ  $\frac{341 \times 6}{41}$

แนวคิด  $\frac{341 \times 6}{41}$  อาจประมาณค่าตอบโดยการนำ 6 ไปหาร 41

ได้ค่าประมาณ 7 ดังนั้น  $\frac{341}{7}$  ได้ประมาณ 50

3) จงประมาณค่าของ  $51 \times 49$

แนวคิด  $50 \times 50 = 2500$

ดังนั้น  $51 \times 49$  มีค่าประมาณ 2500

4) จงประมาณค่าของ  $199 \times 602$

แนวคิด  $200 \times 600 = 120000$

ดังนั้น  $199 \times 602$  มีค่าประมาณ 120000

5) จงประมาณค่าของ  $97 \times 108$

แนวคิด  $100 \times 110 = 11000$

ดังนั้น  $97 \times 108$  มีค่าประมาณ 11000

6) ใช้จุดอ้างอิงเพื่อเติมค่าในช่องว่าง ถึงการเปรียบเทียบการมากขึ้น

6.1)  $50 + 20 = 70$                       ดังนั้น  $52 + 23$  ..... 70

6.2)  $80 - 30 = 50$                       ดังนั้น  $80 - 36$  ..... 50

6.3)  $7 \times 80 = 560$                       ดังนั้น  $7 \times 82$  ..... 560

6.4)  $6300 \div 9 = 700$                       ดังนั้น  $6310 \div 9$  ..... 700

6.5)  $30 + 10 = 50$                       ดังนั้น  $33 + 12$  ..... 50

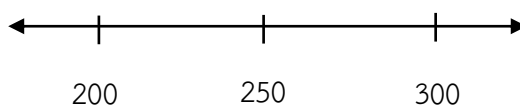
6.6)  $80 - 40 = 40$                       ดังนั้น  $80 - 50$  ..... 40

6.7)  $9 \times 50 = 450$                       ดังนั้น  $9 \times 48$  ..... 450

6.8)  $8100 \div 9 = 900$                       ดังนั้น  $8000 \div 9$  ..... 900

7) การคำนวณด้วยการปัด เช่น 269 ปัดเป็นจำนวนเต็มร้อย ทำได้โดย

1. พิจารณาว่าจำนวนนั้นอยู่ระหว่างจำนวนเต็มร้อยใด



2. หาจำนวนกึ่งกลางของจำนวนเต็มร้อยคู่นั้น

3. ถ้าจำนวนที่จะปัดมีค่าอยู่กึ่งกลางหรือถัดไปอยู่ด้านขวามือของจำนวนให้กระทำการปัดขึ้นเป็นสิ่งที่มากกว่าตัวที่กำหนดให้ ในขณะที่เดียวกันถ้าอยู่ถัดไปทางซ้ายมือจะกระทำการในทิศทางตรงข้ามกับด้านขวา คือจะทำการปัดลงให้มีค่าน้อยกว่าตัวที่กำหนดให้

4. เพราะฉะนั้น 269 มีค่ามากกว่า 250 ซึ่ง 269 จะอยู่ทางด้านขวาของ 269 ทำให้ 269 ประมาณค่าได้เป็น 300 นั่นเอง

8) การใช้เทคนิคหน้าหลัง เช่น หาผลบวกของ  $427 + 376 + 527$

1. บวกจำนวนในหลักร้อย คือ  $400 + 300 + 500 = 1200$

2. คาคะเนคำตอบของ  $27 + 76 + 27$  มีค่าไม่เกิน 200 แน่นนอน แต่ขณะเดียวกันค่าของคำตอบไม่น้อยกว่า 100 เช่นกัน

3. ผลบวกของ  $427 + 376 + 527$  ต้องมีค่าไม่เกิน 1400 ในขณะเดียวกันต้องเกิน 1300 แน่นนอน

9) กำหนดให้  $36.125 \times 41.53$  มีค่าเท่าใด

A. 150.31278

B. 1500.31278

C. 15003.1278

D. 150031.278

พิจารณาจากจำนวนที่ใกล้เคียง เช่น  $40 \times 40 = 1,600$

ดังนั้น คำตอบที่เป็นไปได้ คือ ข้อ B. 1500.31278

ผู้วิจัย สรุปว่า คือการส่งเสริมให้กระทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับจำนวนบ่อย ๆ ไม่ควรให้ห่างหายไปในกระบวนการจัดชั้นเรียน และกิจกรรมควรเป็นสิ่งที่ไม่มีกรอบ หรือตีกรอบแนวคิด ว่าต้องมีหนทางเพียงเส้นเดียว แต่ควรมีหนทางเพื่อนำไปสู่ที่มาของผลลัพธ์อย่างมากมาย รวมถึงควรมีการตั้งคำถาม และอภิปรายร่วมกันถึงวิธีทำที่ไม่เหมือนกัน ตลอดจนเหตุผลในการหาผลสำเร็จ และควรเฝ้ากระตุ้นให้แสดงออกถึงแนวคิดอย่างสม่ำเสมอ

ซึ่งจะเห็นได้ว่าทุกการเสริมสร้างประสบการณ์จะต้องมีการสื่อสาร และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จึงปฏิเสธไม่ได้ว่าเรื่องของการใช้คำถามจะมีผลเป็นอย่างมาก ดังนั้นแล้วควรเรียนรู้ถึงคำถาม หรือเป็นคำถามที่เปิดโอกาสมากกว่าปิดโอกาสการแสดงความคิดเห็น ลักษณะของคำถามที่ช่วยสนับสนุนโอกาสการแสดงความคิดเห็นได้อย่างมากมาย คือการนำคำถามปลายเปิดมาช่วยในการถามคำถามซึ่งเป็นแนวทางในการหาผลสำเร็จที่มีมากมาย ไม่ได้เป็นคำถามที่ตายตัว เพื่อจำกัดกรอบแนวคิดของนักเรียน ในการนี้การจะนำคำถามที่มีลักษณะให้

โอกาสในการชี้แจงประเด็นผลสำเร็จ ผู้วิจัยจึงกระทำการสร้างเสริมความรู้ในเรื่องการใช้คำถาม โดยศึกษาความหมาย กล่าวว่า เป็นเครื่องเร้าความสนใจให้คิดเกี่ยวกับปัญหาคณิตศาสตร์และช่วยให้นักเรียนสื่อสารสื่อความหมายไปยังผู้อื่นถึงแนวปัญหาที่คิดได้ นอกจากนี้ยังเป็นการถามที่กระทำต่อการเกิดความไม่ซ้ากันของคำตอบที่มาจากตนเอง หรือกล่าวง่าย ๆ ได้ว่ามีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ และไม่ได้จำกัดขอบเขตวิธีการคิด รวมถึงคำตอบ (California State Department of Education (1989, pp. 1-2); Stenmark J. K. (1991); ปิยะรัตน์ เงาม่อง (2551); ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ (2559, น. 207-208)) โดยที่ลักษณะของคำถามในเรื่องของความถามจะเป็น การถามปลายเปิดที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยในห้องเรียนจะเพิ่มการคิดแบบอนนกันย (divergent thinking) ซึ่งนักเรียนส่วนมากจะตอบด้วยการคิดไตร่ตรองมากขึ้น และแสดงออกซึ่งการคิดระดับสูง นอกจากนี้คำตอบดังกล่าวยังนำไปสู่การประสานเชื่อมความต่อเนื่องของความรู้ระหว่างนักเรียน นอกจากนี้ยังถือว่ามีคำตอบที่ได้มาของคำตอบจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ความกระจ่างมากกว่าคำถามแบบการมีตัวเลือกด้วย หรือปุจฉาที่มีผลสำเร็จเป็นตัวกำหนด และช่วยสร้างประสิทธิภาพเพื่อการนำไปปรับปรุงการสอนได้ต่อไปอีกด้วย นอกจากนี้จะได้คำตอบที่ไม่ซ้ากันแล้ว ยังช่วยกระตุ้นความอยากรู้ อยากรอบแนวคิดออกมา (Carin A.A. and Sund R.B. (1978); Husain H., Bais B., Hussain A., and Samad S.A. (2012); ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ (2559, น. 207-208)) แล้วลักษณะที่สำคัญหรือจะทราบได้อย่างไรว่าปุจฉานำไปใช้เป็นคำถามที่เปิดแนวคิด แทนที่จะปิดแนวคิดของนักเรียนมีลักษณะอย่างไร จึงได้ศึกษาอีกว่าลักษณะที่เรียกว่าคำถามปลายเปิด เป็นอย่างไร พบว่ามีนักการศึกษากล่าวอย่างน่าสนใจสรุปได้ว่า จะเป็นคำถามที่ให้แสดงแนวคิดของการคิดออกมาได้อย่างเหมาะสม และไม่มีคำตอบที่ถูกกำหนดไว้แล้ว แต่จะเป็นคำตอบที่เกิดจากการคิดใหม่ อาจจะเป็นคำตอบที่เคยมีมาก่อนหรือไม่ก็มีก็ได้ และเป็นสิ่งที่ช่วยให้การถามตอบในชั้นเรียนเป็นไปได้อย่างอิสระ ไม่มีกรอบมาตีแนวคิด แต่เป็นการส่งเสริมให้ออกจากกรอบแนวคิดเดิมของตนเอง หรือพัฒนาแนวคิดให้เพิ่มพูนมากขึ้น และเป็นการช่วยให้มีมุมมองในการมองสิ่งต่าง ๆ จากไปจากเดิม มีความแปลกใหม่ในการมองมากขึ้น และมีการใช้หลักการของความเป็นไปได้ ซึ่งจะเป็นการฝึกการให้เหตุผล และเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ หรือนำข้อมูลเข้ามารวมกันภายในการมีเหตุผล (California State Department of Education (1989, pp. 3-5); ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561); ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ (2559, น. 207-208)) นอกจากนี้จะทราบลักษณะแล้ว เมื่อนำไปใช้ใน ห้องเรียน ผู้สอนจึงควรรู้อย่างไรที่จะสร้างคำถามได้อย่างไร โดยนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวทางสร้างคำถามปลายเปิดไว้แล้ว กล่าวแบบสรุป คือ การปรับเปลี่ยนคำพูดจากปลายปิดที่มีผลสำเร็จ 1 ผลสำเร็จ ให้มีลู่วางผลลัพธ์มากขึ้นโดยเปลี่ยนให้เป็นคำถามที่ใช้คำว่าอย่างไร เพิ่มเข้าไปหรือลด

ถอดคำบางคำที่ไม่จำเป็นออก อาจทำได้แบบนี้ คือ เช่นให้พิจารณาหาค่ากลางของข้อมูลใน รายวิชา สถิติ อาจปรับเป็นการถามคำถามเพิ่มว่า รู้หรือทราบ หรือสิ่งใดเป็นตัวบอกหาค่าตอบที่ ตอบมาคือค่ากลาง หรือค่ากลางหาได้อย่างไร จะต้องตั้งเป้าหมายอย่างไรถึงจะไปถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้ มากกว่าการถามหาค่ากลางได้คำตอบเท่าไร แล้วจบ จะไม่ช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ให้กับคำตอบ และเป็นการเดินทางไปสู่ทางที่มีคำตอบเพียงหนึ่งเดียว นอกจากนี้อาจจะให้ พิจารณา หรืออธิบายที่มาของคำตอบ เช่น พิจารณาแนวคิดของคำตอบของนักเรียนที่อธิบาย การหาผลสำเร็จของ  $9^5$  โดยผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับคำถามควรเป็นอย่างไร เจมิโนนกล่าววว่า  $9^5 = 9 \times 5$  หรือ โฟร์ทกล่าววว่า  $9^5 = 9 + 9 + 9 + 9 + 9$  เมถุนกล่าววว่า  $9^5 = 9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9$  หรือ ทิวสนกล่าววว่า  $9^5 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5$  ใครกันที่ตอบถูก ให้รู้จักพิจารณาและทำ ความเข้าใจถึงแนวทางต่างกัน สู่ผลสำเร็จไม่ผิดพลาด(พร้อมพรรณณ อุดมสิน (2544, น. 27); ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ (2559, น. 208-210); ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561); นภเนตร ธรรมบวร (2549))

#### 2.4 การประเมินผลความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, น. 20-21), Fennell F.S. (2006, p. 3), Reys Barbara J. and others (1992, p. 74), Burn Marilyn (1997, p. 50) กล่าววว่า ไม่ควรมีรูปแบบที่ตายตัวแต่ควรพิจารณาจากการกระทำ รวมถึงแนวคิดวิธีการแสดงออก ของนักเรียนผ่านการสอบถาม การบรรยายวิธีทำ การแสดงวิธีทำแนวคิดทั้งการเขียน และเสนอใน ชั้นเรียน ควรนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณา อย่างเช่น ให้บอกวิธีทำ ลองตรวจดูว่า มีการ จัดรูปแบบใหม่ใหม่ ทั้งการแสดงความคิดเห็นและการแสดงวิธีทำลงสมุด หรือสิ่งอื่น ไต ๆ บอกได้ ไหมถึงความต่างของจำนวน ตัวไหนน้อย ตัวไหนมาก เปรียบกันได้หรือไม่ สามารถนำสิ่งรอบตัว ประยุกต์เข้ากับการแสดงเหตุผลเวลาไม่มีอุปกรณ์จริงในการวัดได้หรือไม่ ตลอดจนรู้จักการ คาดคะเน หรือคาดเดาผลของคำตอบที่ได้ผ่านการคิดแบบใด ใช้แบบเดิมหรือเปล่า หรือมีการ เปลี่ยนแบบในการคิด ได้พิจารณาตามคาดการณ์ของผลสำเร็จของจำนวนหรือไม่ นอกจากนี้การ ประเมินควรดูเป็นทั้งรายเดี่ยวบ้าง ในบางครั้ง อาจจะแยกมองวว่า ภายในคาบนี้ กลุ่มเลขที่ 1 – 5 จะดูแต่ละคนวามีการเปลี่ยนแปลงถึงการแสดงออกของแนวคิดอย่างไร แล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเลขที่ ไป ซึ่งการจัดประการณ์ต้องทำอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้แน่ชัดวว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเปลี่ยนจริง และ ควรจัดทำซ้ำประกอบควบคู่ไปด้วย นอกจากนี้จะดูเป็นคน ๆ ไปแล้ว ควรขยับมองเป็นภาพรวมของ กลุ่มห้อง เพื่อดูวว่าโดยรวมแล้วเป็นอย่างไร แต่ทั้งนี้การที่จะจำแนกแนวคิดหรือคำตอบของแต่ละคนคง ไม่สามารถที่จะจำได้ในระยะยาว จึงควรมีการบันทึก และสังเกตเป็นระยะ รวมถึงให้สร้างผลงาน เป็นของตนเองเพื่อให้มีสอนตรวจ จะได้รู้แนวคิดของเขาแบบเก็บได้ในรูปแบบของลายลักษณ์

อักษร การพัฒนาของเขาจะขึ้นอยู่กับคำถามด้วยนั่นแปลว่า คำถามควรถูกใช้ให้เกิดการแสดงผล ทั้งการพูดและการเขียน นั่นคือ เวลาถือเป็นสิ่งที่สำคัญ ในการประเมินควรมีการจำกัด ระยะเวลาเพื่อคุมให้ตัวผู้สอนเอง เห็นว่าเขามีความเข้าใจบางหรือเปล่าในการเรียนแต่ละครั้งซึ่ง สอดคล้องกับ นฤมล สารบุตร (2561, น. 65) ควรทำการบันทึก สังเกต สิ่งที่แสดงออกมา แล้ว นำไปร่วมกันอภิปรายในห้อง สู่เป้าประสงค์ที่ตั้งไว้

สรุปว่า ไม่มีวิธีการตายตัว ต้องการประเมินผลได้อย่างไม่มีการจำกัดแนวทาง เช่น การฟังคำตอบของนักเรียนที่ได้แสดงถึงแนวคิดวิธีการในการหาผลสำเร็จ ให้อภิปรายร่วมกันในชั้น เรียน เพื่อสังเกตนักเรียนในการถามตอบจากเพื่อนร่วมกัน ผู้สอนถามตรรกะของนักเรียน ในการหา คำตอบ อีกทั้ง การสังเกตนักเรียนเป็นกลุ่ม หรือ เดี่ยว แล้วบันทึกคะแนนพัฒนาการของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลจากการพิจารณาผลงาน ทำการสัมภาษณ์แนวคิดของนักเรียน ถือเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ ผู้สอนได้ตรวจสอบ และประเมินผลสำเร็จว่าเป็นไปตามเป้าประสงค์ที่วางไว้ได้

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกเชิงจำนวน

ผลงานวิจัยของนักการศึกษาที่ได้ศึกษา สรุปได้ ผลของ จุฬารัตน์ ทองอร่าม (2556) ได้ว่า “การปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบการอภิปราย ปฏิบัติ และพฤติกรรม เป็นประสบการณ์ที่ลดบทครู เพิ่มบทนักเรียน จะเห็นว่าผลของการกระทำชี้ให้เห็นถึงพัฒนาการที่ดี ขึ้น” ประกอบกับ วิไลวรรณ สุญฺยราช (2559) “ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ควรส่งเสริมต่อการพัฒนา ด้านการแสดงตัวตนที่หลากหลายและการนับรวมไปถึงการคำนวณได้เป็นอย่างดี” และในทำนอง เดียวกัน หทัยกาญจน์ อินบุญมา (2547) และ อุดมศักดิ์ ลูกเสือ (2546) ที่กล่าวว่า “การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นสิ่งที่ช่วยให้พัฒนาการของความรู้สึกเชิงจำนวนสูงขึ้น”

สรุปได้ว่า กระบวนการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ที่ได้จากการปฏิรูประบบความรู้ขึ้นมา จะเป็นผลเป็นอย่างมากต่อการพัฒนา ประกอบการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นในชั้นเรียนที่ควร มีบทบาทในการจัดประสบการณ์แล้ว ทำให้มองว่ารูปแบบการสอนนี้ให้ความสนใจการรู้คิดของ นักเรียน เพื่อใช้ในการประกอบประสบการณ์การจัดชั้นเรียน รวมถึงมีการใช้คำถามเพื่อเกิดการ สื่อสารในชั้นเรียน ให้เกิดองค์ความคิดของกระบวนการศึกษาใหม่ ๆ ได้จะมีบทบาทเป็นอย่างยิ่งที่ จะสานให้พัฒนาการตามเป้าประสงค์ที่เขียนไว้

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียน ม.1 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2565 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 12 ห้อง เป็นจำนวน 360 คน ซึ่งห้องเรียนได้ทำการคัดความสามารถ

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียน ม.1 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2565 ภาคเรียนที่ 2 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G\*Power 3 ขนาดอิทธิพล 0.8 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทำให้ได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 21 คน จึงเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนจำนวน 1 ห้อง จำนวน 32 คน ซึ่งการได้มาของกลุ่มตัวอย่างได้กระทำ การสุ่ม แบบ กลุ่ม (Cluster Random Sampling) และได้เลือกห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit)

##### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหา ประกอบด้วย จำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม การประมาณค่า ซึ่งเป็นเนื้อหา ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ม.1 โดยยึดตามหลักสูตรของโรงเรียนสาธิต และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง 2560 รายละเอียดดังต่อไปนี้

- |  |       |
|--|-------|
| 1. การนับ และบอกตำแหน่ง อันดับที่                      | 1 คาบ |
| 2. การเกี่ยวเนื่อง หรือการแยก รวมจำนวนเข้าด้วยกัน      | 2 คาบ |
| 3. การเปรียบเทียบค่าของจำนวน                           | 1 คาบ |
| 4. การคาดการณ์ผลลัพธ์ของคำตอบ                          | 2 คาบ |
| 5. การนำสิ่งรอบตัวมาประกอบการใช้แสดงความเห็นเหตุเป็นผล |       |

หรืออ้างอิงในการแสดงคำตอบ 2 คาบ

6. การหาผลลัพธ์แบบยืดหยุ่น 2 คาบ

7. การประมาณค่า 2 คาบ

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 12 คาบ คาบละ 45 นาที ทดสอบการจัดการเรียนรู้ 1 คาบ 45 นาที และทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ 1 คาบ 45 นาที รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 14 คาบ

## 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน เป็นแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ และ อัตนัย 10 ข้อ

รวมทั้งหมด 40 ข้อ

### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษา พิจารณา กลั่นกรอง วิเคราะห์ความรู้สึกเชิงจำนวน รวมถึงการจัดการประสบการณ์เรียนรู้ ที่เกี่ยวข้อง จากงานวิจัย และบทเรียน ตำรา ต่าง ๆ

1.2 ศึกษาหลักสูตรโรงเรียนสาธิต และหลักสูตรแกนกลาง ปรับปรุง 2560 ของระดับชั้น ม.1

1.3 วิเคราะห์การคาดหวังจากหลักสูตรถึงสิ่งที่ชี้วัด และองค์ประกอบต่าง ๆ

1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ได้ตามเป้าประสงค์ของสาระที่ระบุไว้ ซึ่ง ประกอบด้วย

1.4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.2 สาระการเรียนรู้

1.4.3 กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.4.3.1 ชี้นำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอปัญหาตามองค์ประกอบในแต่ละด้านของความรู้สึกเชิงจำนวน ลักษณะของปัญหา จะอยู่บนพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ผู้สอนทำหน้าที่ทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียน

1.4.3.2 ขั้นแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนนำแนวทางในการแก้ปัญหามาอภิปรายคำตอบ ผู้สอนมีหน้าที่สังเกตพฤติกรรม หรือวิธีการแก้ปัญหา และคอยแนะแนวทางให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงนำความรู้สึกเชิงจำนวนเข้ามาใช้ในหาผลสำเร็จ

1.4.3.3 ขั้นนำเสนอ แนวทางในการแก้ปัญหาคือเป็นรายบุคคล ผู้สอนเป็นผู้ใช้คำถาม เพื่อให้กล่าวถึงวิธีการคิดของตน เช่น เหตุผลที่ใช้ในการแสดงวิธีคิดคืออะไร นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหามาได้อย่างไร เป็นต้น นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหของนักเรียน เป็นแบบเดี่ยว เพื่อพิจารณาการเชื่อมโยงความรู้สึกเชิงจำนวนเข้ามาสู่วิธีการแก้ปัญหาหรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของนักเรียน

1.4.3.4 ขั้นอภิปรายและเปลี่ยนการเรียนรู้ในชั้นเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนและผู้สอนร่วมกันระลึกถึงการคิดแก้ปัญหาที่เกิดจากรูปแบบการคิดที่ไม่เหมือนกัน โดยใช้คำถาม เช่น วิธีการแก้ปัญหต่างกันอย่างไร หรือ เหมือนกันอย่างไร นักเรียนมีแนวคิดในการหาคำตอบเปลี่ยนไปจากเดิมอย่างไร เป็นต้น สุดท้ายสรุปประเด็นสำคัญถึงแนวทางในการแก้ปัญห

1.4.4 สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1.4.5 การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบสังเกตการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนจากการประเมินตามสภาพจริง โดยให้ครูนักเรียน และเพื่อนนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

1.4.6 บันทึกหลังสอน

1.4.7 ข้อเสนอแนะ

1.4.8 ใบกิจกรรม ดังตารางที่ 1



ตาราง 1 ตารางแสดงใบกิจกรรมประกอบการเรียนรู้

ใบกิจกรรมที่	ชื่อกิจกรรม	เวลาที่ใช้ (คาบ)
1	- ฉันทาค่าเท่าไหรณะ - รางวัลการแข่งขันกีฬา	1
2	- ตัวฉันคือใคร - รวมฉันให้ได้	2
3	- Flexibility - ขยอกเค็ดหรือจะแข็ง	1
4	- ผลลัพธ์น่าฉงน - เกม 24	2
5	- หาคความสูงฉันทึ - หาพื้นที่ให้ฉันทึ	2
6	- คัดเลขให้ฉันทึ	2
7	การประมาณค่า	2
	รวม	12

1.5 ตรวจสอบคุณภาพของแผนโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ที่มีประสบการณ์สอนมากกว่า 5 ปี เพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ที่มีผลต่อความรู้สึกเชิงจำนวนมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ แสดงว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้ และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำคำถามที่ใช้ในใบกิจกรรม เช่น ผู้เล่น MVP คือนักเรียนคนใดสามารถนำคำถามมาใช้ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจคำถาม หรือตีความหมายของคำถามได้ตรงกัน ปรับคำถามให้เหมาะสมกับกิจกรรม ไม่ใช้ภาษาที่ยาก ควรใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจของนักเรียนระดับชั้น ม. 1 และแก้ไขคำผิด รวมถึงการใช้วรรคตอน

1.6 try out กับ นักเรียน ม.1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาใช้คำถามในใบกิจกรรม ความเหมาะสมของระยะเวลา และนำไปปรับแก้ไขก่อนใช้จริง

## 2. แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ตอนที่ 1 เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบชนิดเติมคำ และ ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบอัตนัย ชั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผล รวมถึงวิจัย และตำรา การทำแบบทดสอบ

2.2 ศึกษาหลักสูตร โรงเรียนสาธิต และหลักสูตรแกนกลาง ปรับปรุง 2560 ของระดับชั้น ม.1

2.3 ศึกษาการสร้างแบบวัดจากเอกสาร และตำรา

2.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัด โดยข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และข้อสอบปรนัยแบบชนิดเติมคำ ถ้าได้ 1 คะแนน แสดงว่าหาผลสำเร็จได้ถูกต้อง แต่ถ้าได้ 0 คะแนน แสดงว่าไม่สามารถหาคำตอบได้ และได้ตั้งเกณฑ์สำหรับการเขียนตอบ ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 เกณฑ์คะแนนของแบบวัดกรณีเขียนตอบ

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
2	- แสดงวิธีหาคำตอบโดยการจัดรูปใหม่ หรือใช้การประมาณค่า หาผลสำเร็จได้ถูกต้อง
1	- แสดงวิธีทำโดยไม่มี การจัดรูปใหม่ หรือใช้การประมาณค่า และหาผลสำเร็จได้ถูกต้อง - แสดงวิธีทำโดยการจัดรูปใหม่ หรือใช้การประมาณค่า และหาผลสำเร็จไม่ถูกต้อง
0	- ไม่แสดงวิธีทำ หรือตอบไม่ถูกต้อง

2.5 สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัยจำนวน 46 ข้อ และอัตนัย 13 ข้อ รวม 59 ข้อ โดยสร้างให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางที่ 3 และ 4

ตาราง 3 โครงสร้างของแบบวัดแบบปรนัยปรนัย

จุดประสงค์ที่	รายละเอียดตัวบ่งชี้	จำนวนข้อ	ข้อที่
1. การนับ และบอกตำแหน่งอันดับที่	บอกจำนวนของสิ่งต่างๆที่กำหนด และบอกและบอกตำแหน่ง หรืออันดับที่ของสิ่งนั้นๆ ได้	6	1-6
2. การเกี่ยวเนื่อง หรือการแยก รวมจำนวนเข้าด้วยกัน	แสดงความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับจำนวนได้	6	7-12
3. การเปรียบเทียบค่าของจำนวน	เปรียบเทียบค่ามาก หรือน้อย รวมถึงพิจารณาจำนวนที่ใกล้เคียงกับจำนวนที่กำหนดให้ได้	5	13-17
4. การคาดการณ์ผลลัพธ์ของคำตอบ	การเลือก และตัดสินใจใช้เครื่องหมาย ในการหาผลสำเร็จของคำตอบ	7	18-24

ตาราง 3 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	รายละเอียดตัวบ่งชี้	จำนวนข้อ	ข้อที่
5. การนำสิ่งรอบตัวมาประกอบการใช้แสดงความเป็นเหตุเป็นผล หรืออ้างอิงในการแสดงคำตอบ	บอกความสมเหตุสมผลของคำตอบ จากปัญหาต่าง ๆ ได้	7	25-31
7. การประมาณค่า	คำนวณหาผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว โดยประมาณค่าให้มีค่าใกล้เคียงกับคำตอบที่ถูกต้อง	15	41.1 - 41.15
	รวม	46	

ตาราง 4 โครงสร้างของแบบวัดแบบอัตนัย

จุดประสงค์ที่	รายละเอียดตัวบ่งชี้	จำนวนข้อ	ข้อที่
6. การหาผลลัพธ์แบบยืดหยุ่น	จัดรูปใหม่ของจำนวนแล้วใช้ในการคำนวณ	9	32-40
7. การประมาณค่า	คำนวณหาผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว โดยประมาณค่าให้มีค่าใกล้เคียงกับคำตอบที่ถูกต้อง	4	42-45
	รวม	13	

2.6 นำแบบทดสอบวัดความรู้ลึกเชิงจำนวนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สอนมากกว่า 5 ปี เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง และความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยพิจารณาจากค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลปรากฏว่า ข้อสอบทั้งหมดสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ เขียนข้อคำถามให้มีความกระชับ และง่ายต่อการเข้าใจของนักเรียน ควรกำหนดช่วงในการประมาณค่า เพื่อหาคำตอบ ข้อคำถามที่ต้องให้นักเรียนประมาณค่าควรใช้คำว่า ประมาณ ลงในข้อคำถาม และตรวจสอบการสะกดคำ และการเว้นวรรคตอน

2.7 ทดลองใช้แบบทดสอบกับนักเรียน ม.1 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 37 คน ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดข้อสอบที่ใช้ได้ โดยกำหนดค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 ขึ้นไป ผลปรากฏ ดังนี้

2.7.1 ตอนที่ 1 แบบทดสอบปรนัยที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 36 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.32 – 0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 – 0.82

2.7.2 ตอนที่ 2 แบบทดสอบอัตนัยที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 11 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.22 – 0.5 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.44 – 1.00

2.8 เลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จากตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2 หาค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

2.8.1 ตอนที่ 1 แบบทดสอบปรนัยที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 36 ข้อ เลือกนำไปใช้จริง 30 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ, 2543, น. 215) มีค่าเท่ากับ .88

2.8.2 ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบอัตนัยผ่านเกณฑ์ จำนวน 11 ข้อ เลือกนำไปใช้จริง 10 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  – Coefficient) ของครอนบัค (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น. 218) มีค่าเท่ากับ 0.90

2.9 นำแบบวัดที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ทั้งหมด ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลอง One - Group Pretest – Post test (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2560, น. 193-195)

ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง One - Group Pretest – Post test

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

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนจัดการทำการทดลอง (Pretest)

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังจัดการทำการทดลอง (Posttest)

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้วางแผนดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทดสอบวัดความรู้สึกลงเชิงจำนวน โดยใช้แบบวัดความรู้สึกลงเชิงจำนวน ใช้เวลา 1 คาบ แล้วบันทึกคะแนนเป็นคะแนนก่อนการจัดการจัดการเรียนรู้
2. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบการสอนแนะให้รู้คิด และรู้จักความหมายของความรู้สึกลงเชิงจำนวน
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบการสอนแนะให้รู้คิด เพื่อพัฒนาความรู้สึกลงเชิงจำนวน
4. ระหว่างการดำเนินการผู้วิจัยจะตรวจสอบพัฒนาการของความรู้สึกลงเชิงจำนวน ของนักเรียนโดยการสอบถามนักเรียนโดยใช้คำถามจากใบกิจกรรม และให้นักเรียนแสดงวิธีแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนพิจารณาความเหมือน และต่างของการหาผลสำเร็จ ถึงวิธีการที่นำไปสู่เป้าประสงค์เร็วที่สุด

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคล และส่งทำคาบ ผู้วิจัยตรวจแบบฝึกหัดของนักเรียนเป็นรายบุคคล และบันทึกคะแนนจากแบบฝึกหัด เพื่อนำผลมาวิเคราะห์พัฒนาการของความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในระหว่างการเรียนรู้ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด

6. หลังจากปฏิบัติการทดลองเสร็จ นักเรียน ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน ใช้เวลา 1 คาบ

7. ตรวจแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

### เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ หมายถึง การเปรียบเทียบคะแนนด้านความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนที่ได้แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานโดยวิเคราะห์คะแนนสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์เป็นร้อยละ โดยใช้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดของสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

ช่วงคะแนนร้อยละ 80-100	หมายถึง ผลการเรียนรู้ดีเยี่ยม
ช่วงคะแนนร้อยละ 75-79	หมายถึง ผลการเรียนรู้ดีมาก
ช่วงคะแนนร้อยละ 70-74	หมายถึง ผลการเรียนรู้ดี
ช่วงคะแนนร้อยละ 65-69	หมายถึง ผลการเรียนรู้ค่อนข้างดี
ช่วงคะแนนร้อยละ 60-64	หมายถึง ผลการเรียนรู้น่าพอใจ
ช่วงคะแนนร้อยละ 55-59	หมายถึง ผลการเรียนรู้พอใช้
ช่วงคะแนนร้อยละ 50-54	หมายถึง ผลการเรียนรู้ต่ำ
ช่วงคะแนนร้อยละ 0-49	หมายถึง ผลการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์

โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 70

#### 4. การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

##### 2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

2.1 การหา IOC: The Index of Item-Objective Congruence ของแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบวัด (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น. 248-249)

2.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และแบบเติมคำตอบ หาค่าความยากง่าย (p) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น. 182-183)

และสำหรับแบบทดสอบแบบอัตนัย หาค่าความยากง่าย (P) ตามวิธีการของ D.R. Whitney และ D.L. Sabers (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น. 199-201)

โดยมีสูตรการคำนวณ คือ

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

เมื่อ

$P$	แทน	ดัชนีความยาก
$S_H$	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มเก่ง
$S_L$	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มอ่อน
$N$	แทน	จำนวนนักเรียน
$X_{\max}$	แทน	คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
$X_{\min}$	แทน	คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.3 การหาอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดความรู้เชิงจำนวน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และแบบเติมคำตอบ หาค่าอำนาจจำแนก (r) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น. 185-186)



และสำหรับแบบทดสอบแบบอัตนัยหาค่าอำนาจจำแนก (D) ตามวิธีการของ D.R. Whitney และ D.L. Sabers (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น. 201)

โดยมีสูตรการคำนวณ คือ

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

เมื่อ

$D$	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
$S_H$	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มเก่ง
$S_L$	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มอ่อน
$N$	แทน	จำนวนนักเรียน
$X_{\max}$	แทน	คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
$X_{\min}$	แทน	คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และแบบเติมคำตอบ หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น. 215)

และสำหรับแบบทดสอบแบบอัตนัย หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัค (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น. 218)

### 3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ใช้ค่าสถิติ t-test for dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบความรู้เชิงจำนวนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

3.2 ใช้ค่าสถิติ t-test for One Sample เพื่อเปรียบเทียบความรู้เชิงจำนวนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย ดังนี้ คือ 1. เพื่อเปรียบเทียบความรู้สึกลงใจจำนวนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด 2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้สึกลงใจจำนวนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอข้อมูล ดังนี้

#### ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกลงใจจำนวนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด
2. ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกลงใจจำนวนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70

#### ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดเพื่อพัฒนาความรู้สึกลงใจจำนวน โดยพิจารณาจากไปงานแบ่งเป็น 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (1 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ความรู้สึกลงใจจำนวนของนักเรียน

ระยะที่ 2 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (2 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ความรู้สึกลงใจจำนวนของนักเรียน

ระยะที่ 3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (2 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ความรู้สึกลงใจจำนวนของนักเรียน

ระยะที่ 4 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 และ 5 (3 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ความรู้สึกลงใจจำนวนของนักเรียน

ระยะที่ 5 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 และ 7 (4 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ความรู้สึกลงใจจำนวนของนักเรียน

### สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันสำหรับการวิเคราะห์การแปรความหมายของการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง
$\bar{x}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
k	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	การทดสอบสถิติ t-distribution
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ (Degrees of freedom)
p-value	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significance)
$\mu_0$	แทน	ค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์ (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม)
F	แทน	การทดสอบสถิติ F-distribution

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด

ความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน	n	k	$\bar{x}$	S.D.	t	p-value
ก่อน	32	50	25.33	8.22	11.06*	<.001
หลัง	32	50	37.38	5.79		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน ม.1 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนหลังการจัดเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนหลังการจัดเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน	n	k	$\bar{x}$	S.D.	$\mu_0(70\%)$	t	p-value
	32	50	37.38	5.79	35.00	2.32*	.014

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 พบว่า ความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน ม.1 หลังการจัดเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.38 คิดเป็นร้อยละ 74.76

## ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดเพื่อพัฒนาความรู้เชิงจำนวน โดยพิจารณาจากใบงานแบ่งเป็น 7 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (1 คาบเรียน) พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถนับจำนวนที่กำหนดให้ และสามารถบอกอันดับที่ของสิ่งต่าง ๆ ได้ ดังภาพประกอบที่ 4

**ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง จำนวนเชิงการนับและอันดับที่**

**กิจกรรมที่ 1 ฉันมีค่าเท่าไรนะ...**

จากรูปที่กำหนดให้แสดงถึงจำนวนใด

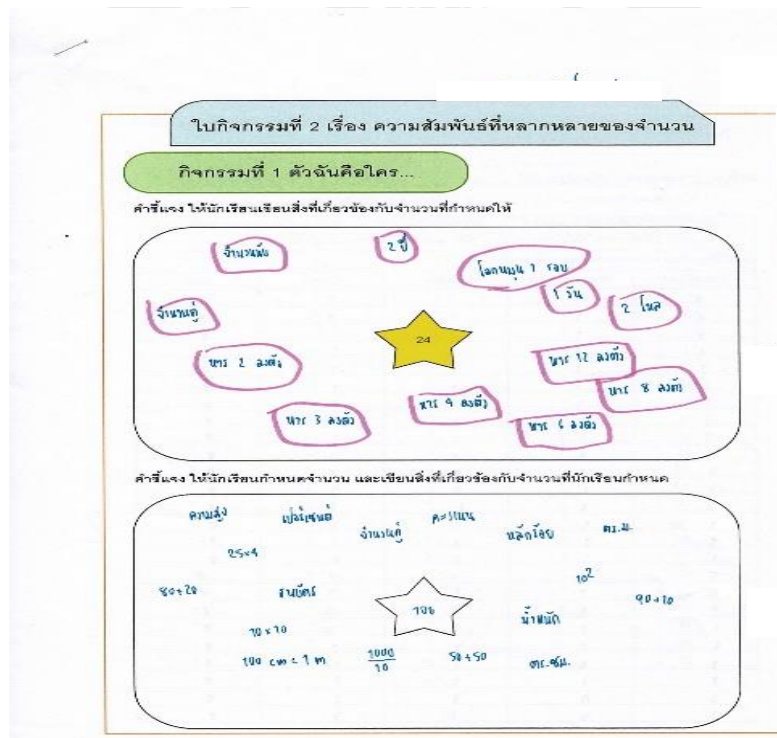
ข้อ	รูปภาพ	จำนวน
1.		17 ผล <input checked="" type="checkbox"/>
2.		77 ผล <input checked="" type="checkbox"/>
3.		21 ตัว <input checked="" type="checkbox"/>
4.		-13 <input checked="" type="checkbox"/>
5.		-40 <input checked="" type="checkbox"/>
6.		$A = -2$ , $B = 3$ <input checked="" type="checkbox"/>
7.		$A = -2$ , $B = 2$ , $C = 4$ <input checked="" type="checkbox"/>

ภาพประกอบ 4 การนับ และบอกตำแหน่ง อันดับที่

จากภาพประกอบ 4 พบว่า นักเรียนสามารถนับจำนวนที่กำหนดให้ และสามารถบอกอันดับที่ของสิ่งที่ระบุไว้ได้ หากสอบถามวิธีการนับของนักเรียน นักเรียนส่วนใหญ่มีวิธีการนับรูปแต่ละรูปโดยการนับทีละจำนวน แล้วนับต่อกันไปเรื่อย ๆ จนครบ จึงสรุปเป็นจำนวนที่นับได้ แต่จะมีเพียงนักเรียนส่วนน้อยที่นับจำนวนรูปที่กำหนดให้ โดยใช้การนับเป็นคู่ หรือนับเป็นกลุ่ม และเนื่องจากรูปแบบการสอนแนะให้รู้คิดได้มีขั้นตอนให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดของตนเอง ทำให้นักเรียนที่รู้ว่าการนับของเพื่อนที่เป็นการนับเป็นคู่ หรือนับเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นการนับที่แตกต่างจากการนับของตนเอง เมื่อครูผู้สอนได้สอบถามนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการนับจำนวน นักเรียนเริ่มมีวิธีการ

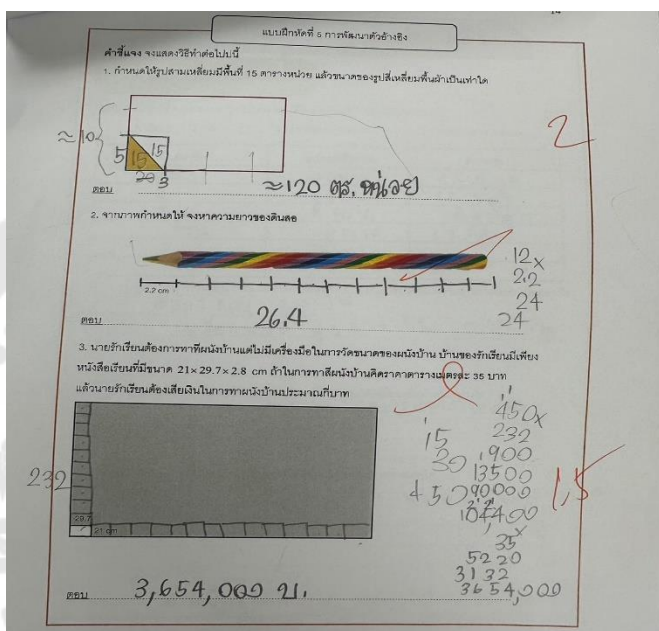
นับที่ต่างจากเดิม และเริ่มมีวิธีการนับที่หลากหลายมากขึ้น แต่มีบางส่วนที่นับจำนวนที่ละรูปตามเดิม และเมื่อผู้สอนได้ทำการสรุปหลังจบคาบเรียน เพื่อสอบถามวิธีการนับว่าการนับแบบใด ทำให้ได้คำตอบเร็วขึ้น นักเรียนให้คำตอบว่า ควรนับแบบเป็นคู่ นับเป็นกลุ่ม หรือนับเป็นแถวแล้วใช้หลักการคูณ เพื่อหาผลลัพธ์

ระยะที่ 2 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (2 คาบเรียน) พบว่า นักเรียนทั้งหลายเขียนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับจำนวนได้ค่อนข้างน้อย และใช้เวลาในการคิดนาน และหลังจากการทำกิจกรรม รวมฉันให้ได้ นักเรียนส่วนส่วนใหญ่รวมผลลัพธ์ให้ได้คำตอบที่กำหนดไว้ได้ค่อนข้างน้อยเช่นกัน แต่เมื่อผู้สอนให้นักเรียนได้นำเสนอ พบว่า หลังจากแลกเปลี่ยนการนำเสนอในชั้นเรียนแล้ว นักเรียนเริ่มทำแบบฝึกหัดที่ 2 ได้ดีขึ้น สามารถเขียนจำนวนที่เกี่ยวข้องกับจำนวนที่ระบุให้ได้หลายอย่าง และใช้เวลาในการทำกิจกรรมน้อยลง ดังภาพประกอบที่ 5



ภาพประกอบ 5 การเกี่ยวเนื่อง หรือการแยก รวมจำนวนเข้าด้วยกัน

ระยะที่ 3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (2 คาบเรียน) พบว่า นักเรียนใหญ่ทำการหาสิ่งอ้างอิง หรือนำสิ่งที่กำหนดให้มาวัดหรือนำมาหาขนาดของพื้นที่ที่กำหนดให้ไม่ถูกต้อง แต่จะมีเพียงนักเรียนบางส่วนที่สามารถนำสิ่งอ้างอิงหาพื้นที่ได้ ผลงานหน้าชั้นเรียนทำให้รู้แจ้งว่า นักเรียนใช้การจินตนาการ และทำการวาดภาพประกอบเสริมเพื่อหาผลสำเร็จ ดังภาพประกอบที่ 6



ภาพประกอบ 6 ความรู้เชิงปริมาณด้านการพัฒนาตัวอ้างอิง

จากภาพประกอบ 6 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดการจินตนาการ หรือนำภาพที่กำหนดให้ไปใช้อ้างอิงไม่ได้ รวมถึงนักเรียนยังขาดความแม่นยำในการคาดคะเน ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่หาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง จากกิจกรรมดังกล่าวทำให้ได้ว่า นักเรียนยังขาดการพัฒนาตัวอ้างอิง ซึ่งเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องข้องกับการคาดคะเน หรือการนำสิ่งที่กำหนดให้ไปใช้ ผู้สอนจึงเพิ่มการวัดพื้นที่ของกระดานดำ และใช้กระดาษเอสี่เป็นตัวอ้างอิงในการหาพื้นที่ พบว่านักเรียนตั้งใจทำกิจกรรมและสามารถหาคำตอบได้ดีขึ้น รวมถึงหาคำตอบได้ใกล้เคียงคำตอบจริง

ระยะที่ 4 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 และ 5 (3 คาบเรียน) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเปรียบเทียบจำนวน ได้ว่าจำนวนใด มาก หรือน้อยกว่ากัน ซึ่งหลังจากการทำกิจกรรมทำให้นักเรียนเปรียบเทียบจำนวนได้ดีขึ้น และสามารถบอกแนวโน้มของ



ผลลัพธ์ได้ว่า จำนวนบวก จะมากกว่าจำนวนลบเสมอ รวมถึงมองเห็นจำนวนว่า ถ้าจำนวนอยู่ด้านขวาบนเส้นจำนวน จำนวนที่อยู่ด้านขวาจะมีค่ามากกว่า และเมื่อนักเรียนรู้แจ้งเรื่องการเปรียบเทียบจำนวน ทำให้บอกการคาดการณ์ของการคำนวณได้จากการดูแนวโน้มของจำนวน ดังภาพประกอบ 7

**ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การรู้ผลสัมพัทธ์ของการดำเนินการ**

**กิจกรรมที่ 1 ผลลัพธ์น่าฉงน...**

1. ให้นักเรียนกำหนดจำนวนเต็มใด ๆ ลงในตาราง แล้วเติมผลลัพธ์ในตารางให้สมบูรณ์

จำนวนเต็มใด ๆ	คูณด้วย 0.98	คูณด้วย 0.52	คูณด้วย 0.13
1	0.98	0.52	0.13
10	9.8	5.2	1.3
-100	-98	-52	-13
-10	-9.8	-5.2	-1.3

จากตาราง ถ้านักเรียนนำจำนวนใด ๆ คูณด้วย 0.98, 0.52 และ 0.13 ผลลัพธ์มีลักษณะอย่างไร  
 ถ้าเป็นจำนวนเต็มบวก ผลลัพธ์ จะมีค่าน้อยกว่า  
 ถ้าเป็นจำนวนเต็มลบ ผลลัพธ์ จะมีค่ามากขึ้น

2. ให้นักเรียนกำหนดจำนวนเต็มใด ๆ ลงในตาราง แล้วเติมผลลัพธ์ในตารางให้สมบูรณ์

จำนวนเต็มใด ๆ	หารด้วย 0.98	หารด้วย 0.52	หารด้วย 0.13
1	1.02	1.92	7.69
10	10.20	19.23	76.92
-100	-102.04	-192.30	-769.23
-10	-10.20	-19.23	-76.92

จากตาราง ถ้านักเรียนนำจำนวนใด ๆ หารด้วย 0.98, 0.52 และ 0.13 ผลลัพธ์มีลักษณะอย่างไร  
 ถ้าเป็นจำนวนเต็มบวก ผลลัพธ์ จะมีค่ามากกว่า  
 ถ้าเป็นจำนวนเต็มลบ ผลลัพธ์ จะมีค่าน้อยกว่า

ภาพประกอบ 7 การคาดการณ์ผลลัพธ์ของคำตอบ



ระยะที่ 5 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 และ 7 (4 คาบเรียน) พบว่า เริ่มมีเส้นทางไปสู่คำตอบที่หลากหลายมากขึ้น ไม่ได้คิดคำนวณหาคำตอบโดยใช้การดำเนินการแบบปกติ แต่มีวิธีการอื่น ๆ ที่ช่วยให้หาคำตอบได้เร็วขึ้น ดังภาพประกอบ 8

ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การคิดคำนวณในใจอย่างยืดหยุ่น

กิจกรรมที่ 1 คิดเลขให้ฉับพลัน

สถานการณ์ที่ 1

เด็กชายชินจึงต้องการทดสอบการบวกเลขของเด็กชายโบกี้

“โดยใช้คำถาม  $1999 + 1999$  มีค่าเท่าใด”

ปรากฏว่าวิธีการของเด็กชายก็ คือ นำ  $1999$  คูณด้วย  $2$  จึงได้ผลลัพธ์  $3998$

จากสถานการณ์ดังกล่าว ถ้าเด็กชายชินจึงถามนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการคิดอย่างไร

$(2000 \times 2) - 2 = 3998$

สถานการณ์ที่ 2

แม่ค้าซื้อส้มมาขาย จำนวน 8 เข่ง เข่งละ 29 ผล ถ้าส้ม 1 ผล ได้กำไร 50 สตางค์ แล้วแม่ค้าจะได้กำไรทั้งหมดกี่บาท

จากสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะมีวิธีการคิดอย่างไร

$(80 \times 8) - 8 = 116$  บาท

ภาพประกอบ 8 การหาผลลัพธ์แบบยืดหยุ่น

จากภาพประกอบ 8 พบว่า นักเรียนสามารถคิดคำนวณได้อย่างยืดหยุ่นไม่นำจำนวนมาคำนวณ โดยตรง แต่มีการปรับเปลี่ยนก่อนการหาผลสำเร็จ และเมื่อให้นักเรียนทำการประมาณค่าเพื่อหาคำตอบ นักเรียนมีเส้นทางในการตอบหลายวิธี และหาคำตอบได้รวดเร็วและใกล้เคียงกับคำตอบจริง ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่มีการนำความรู้สึกเชิงจำนวนมาคิดคำนวณมากขึ้น ทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นไป ตามภาพประกอบที่ 9

แบบฝึกหัดที่ ๕ เรื่อง การคิดคำนวณในใจอย่างยืดหยุ่น

จงหาคำศัพท์ต่อไปนี้ โดยแสดงแนวคิด 2 วิธี

1)  $179 + 56$   
แนวคิดที่ 1  $180 + 55 = 235$   
แนวคิดที่ 2  $175 + 60 = 235$

3)  $456 - 78$   
แนวคิดที่ 1  $458 - 80 = 378$   
แนวคิดที่ 2  $460 - 82 = 378$

5)  $79 + 42 + 31 + 7$   
แนวคิดที่ 1  $(79 + 9) + (42 + 7) = 169$   
แนวคิดที่ 2  $80 + 79 = 169$

7)  $74 + 19 + 26 - 42$   
แนวคิดที่ 1  $(74 + 26) + (19 - 42) = 77$   
แนวคิดที่ 2  $119 - 42 = 77$

9)  $24 \times 9$   
แนวคิดที่ 1  $(20 \times 9) + (4 \times 9) = 216$   
แนวคิดที่ 2  $24 \times 9 = 216$

11)  $16 \times 25$   
แนวคิดที่ 1  $(15 \cdot 25) + 25 = 400$   
แนวคิดที่ 2  $(10 \cdot 25) + (6 \cdot 25) = 400$

13)  $8 \times 17 \times 12.5$   
แนวคิดที่ 1  $(8 \cdot 17) \cdot 12.5 = 1700$   
แนวคิดที่ 2  $(12.5 \times 8) \times 17 = 1700$

15)  $14 \times 11 \times 5$   
แนวคิดที่ 1  $(14 \times 11) \times 5 = 770$   
แนวคิดที่ 2  $(5 \times 11) \times 14 = 770$

2)  $438 + 94$   
แนวคิดที่ 1  $440 + 92 = 532$   
แนวคิดที่ 2  $432 + 100 = 532$

4)  $14.5 - 7.6$   
แนวคิดที่ 1  $14.5 - 7.6 = 6.9$   
แนวคิดที่ 2  $(14.5 - 7.5) - 0.1 = 6.9$

6)  $12 + 13 + 34 + 52$   
แนวคิดที่ 1  $(12 + 13) + (34 + 52) = 111$   
แนวคิดที่ 2  $(12 + 34 + 52) + 13 = 111$


8)  $56 + 15 + 21 - 76$   
แนวคิดที่ 1  $(56 - 76) + (15 + 21) = 16$   
แนวคิดที่ 2  $(56 + 15 + 21) - 76 = 16$

10)  $79 \times 6$   
แนวคิดที่ 1  $(80 \times 6) - 6 = 474$   
แนวคิดที่ 2  $79 \times 6 = 474$

12)  $31 \times 17$   
แนวคิดที่ 1  $(30 \times 17) + 17 = 527$   
แนวคิดที่ 2  $31 \times 17 = 527$

14)  $2 \times 7 \times 3 \times 5$   
แนวคิดที่ 1  $(7 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 5) = 210$   
แนวคิดที่ 2  $(2 \cdot 3 \cdot 5) \cdot 7 = 210$

16)  $0.3 \times 190$   
แนวคิดที่ 1  $190 \times 0.3 = 57$   
แนวคิดที่ 2  $\frac{190 \times 100}{30} = 57$



ภาพประกอบ 9 ความรู้ลึกเชิงจำนวนด้านการประมาณค่า

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ 1. เพื่อเปรียบเทียบความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด 2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ม.1 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G\*Power 3 ขนาดอิทธิพล 0.8 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทำให้ได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 21 คน จึงเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 32 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 14 คาบ คาบละ 45 นาที โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One - Group Pretest – Posttest Design

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการเรียนรู้ และแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน ส่วนที่ 1 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.32 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 และส่วนที่ 2 แบบอัตนัย ชนิดเติมคำ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.22 – 0.50 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.44 - 1.00 ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

## สรุปผลการวิจัย

1. ความรู้สึกเชิงจำนวนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความรู้สึกเชิงจำนวน หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.38 คิดเป็นร้อยละ 74.76

## อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องมาจาก การสอนแนะให้รู้คิดเป็นการจัดการเรียนรู้ที่อยู่บนฐานความรู้เดิมของนักเรียน มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองจากสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ผ่านประสบการณ์ นอกจากนี้ยังมีการให้นักเรียนได้บอกหาผลสำเร็จของตน รวมถึงพิจารณาแลความเห็นถึงสู่ทางการหาผลสำเร็จ ซึ่งนักเรียนจะเห็นแนวคิดที่ไม่ซ้ำกัน และมีหลายวิธี ซึ่งสอดคล้องกับ ปวันรัตน์ วัฒนนะ (2559, น. 80) พบว่า “การสอนแนะให้รู้คิดที่เน้นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01”

ผู้วิจัยได้สร้างกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ที่มีการเชื่อมโยงจำนวนกับประสบการณ์ในชีวิตจริงให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องมีเส้นทางการหาผลสำเร็จหลายวิธี และอยู่บนพื้นฐานความรู้เดิมที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาแล้ว รวมถึงให้นักเรียนอภิปรายแนวคิดหน้าชั้นเรียน ช่วยให้เกิดการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน สอดคล้องกับ นัฐกานต์ พรหมเกษ (2561, น. 37) ที่กล่าวว่า การพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน ควรจัดประสบการณ์แบบสม่ำเสมอ ที่ให้ปฏิบัติด้วยกันทั้งห้องเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือมุมมองบางสิ่งด้วยกัน นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะใช้คำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่ไม่ได้ตีกรอบ หรือจำกัดความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ นพพร แหยมแสง (2556, น. 128-131) ที่กล่าวว่า “ควรฝึกให้นักเรียนมีอิสระในการคิด มีการแสดงความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงต้องใช้กิจกรรมการวัดที่หลากหลาย รวมถึงการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนร่วมกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเป็นส่วนช่วยให้ตนเองรู้ถึงแนวทางการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย” เมื่อทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียนจบแล้ว ผู้วิจัยได้สร้างใบงานเพื่อให้ฝึกฝนเกี่ยวกับจำนวนอย่างสม่ำเสมอ และให้นักเรียนรู้จัก

พิจารณาที่จะเลือกใช้วิธีการ หรือแนวทางในการหาคำตอบของตนเองที่มีความเหมาะสม ที่จะช่วยให้นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาที่ง่ายขึ้น สอดคล้องกับ Hope Jack (1989, pp. 12-14) ที่กล่าวถึงการพัฒนาว่า “นักเรียนต้องได้รับการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยการปฏิบัติในห้องเรียนก่อน และผู้สอนควรเปิดโอกาสเสนอแบบฝึกหัดที่ช่วยให้นักเรียนได้รู้จักนำความรู้ในห้องเรียนมามีส่วนตัดสินใจหรือเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ทำให้ปัญหานั้นมีการคิดคำนวณที่สะดวกขึ้น”

2. ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับองค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน ทั้ง 7 ด้าน ซึ่งผู้วิจัยได้ประเมินผลตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถคิดคำนวณหาคำตอบได้ แต่เป็นการหาผลสำเร็จตามลำดับของการหาคำตอบเท่านั้น มีนักเรียนเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ใช้วิธีการจัดรูป หรือ จัดกลุ่มของจำนวนเพื่อให้จำนวนบวกกันแล้วลงท้ายด้วย 0 หรือลงท้ายด้วย 5 แต่เมื่อให้นักเรียนได้อภิปรายหน้าชั้นเรียน นักเรียนเริ่มมีแนวคิดในการคิดคำนวณต่างจากเดิม และเมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เริ่มมีวิธีการคิดการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และมีวิธีการที่ช่วยให้การคิดคำนวณได้ง่ายขึ้น และนักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรม กระตือรือร้นที่จะอยากนำเสนอแนวการหาคำตอบของตนเองมากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดให้ เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนเข้าใจ และเป็นกิจกรรมที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน จึงทำให้กิจกรรมเป็นที่สนใจของนักเรียน และรู้สึกว่าง่าย และไม่ได้มีกรอบ หรือขอบเขตของวิธีการหาผลสำเร็จ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, น. 2-19) และสอดคล้องกับ จุฬารัตน์ ทองอร่าม (2556) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน และความรู้สึกเชิงปริภูมิ สำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย พบว่า พัฒนาการของนักเรียนเป็นไปตามเป้าประสงค์ที่ตั้งไว้

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ที่มีต่อความรู้สึกเชิงจำนวน เป็นการ จัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ เพื่อแสดงแนวคิดในการหา ผลสำเร็จ ดังนั้น ควรให้เวลากับนักเรียนในการทำกิจกรรมอย่างเต็มที่ แต่ควรมีการกำหนด ระยะเวลาในการลงมือปฏิบัติของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้มีเวลาในการอภิปรายกลยุทธในการ หาผลสำเร็จ จะยิ่งช่วยให้ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนดีขึ้น

1.2 ประสิทธิภาพที่จัดขึ้น และให้ลงมือปฏิบัติ พบว่านักเรียนสามารถคิดคำนวณได้ดี ขึ้น และยังสามารถคิดคำนวณได้โดยไม่ทอดลงกระดาษ ดังนั้น ครูควรส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง

1.3 ความรู้สึกเชิงจำนวน จะเห็นได้ชัดจากการที่นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ดังนั้น ในขณะที่สอนหากสังเกตนักเรียนพร้อมกันทั้งห้อง โดยให้นักเรียนอธิบาย หรือแสดง ความ คิดเห็นทีละคนอาจจะใช้เวลานาน อาจจะมีการแบ่งกลุ่มย่อย แล้วสรุปความเห็นเป็นรายกลุ่ม และ ให้ตัวแทนกล่าว

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้การสอนแนะให้รู้คิด เพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงปริภูมิ ให้กับนักเรียนในด้านการพัฒนาตัวอ้างอิง

2.2 ควรศึกษา หรือหารูปแบบกิจกรรมที่ช่วยพัฒนานักเรียนในด้านการวัด เพื่อให้ นักเรียนคาดคะเน หรือหาตัวอ้างอิงได้ดีขึ้น

## บรรณานุกรม

- Burn Marilyn. (1997, April). "How I boost My Students' Number Sense,". *Instructor*, 106(7), 49-55.
- Burton Grace M. and others. (1994). *"Number Sense and Operation," Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics Addenda Series Grades K-6*.  
Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- California State Department of Education. (1989). A question of thinking: A first look at students' performance on open-ended questions in mathematics.  
Retrieved From <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED315289.pdf>
- Carin A.A., & Sund R.B. (1978). *Creative questioning and sensitive listening techniques: A self-Guided Approach*. New Jersey: Merrill/Prentice Hall.
- Carpenter T.P. et al. (1989). Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching: An experimental study. *American Educational Research Journal*, 26(4), 499-531.
- Carpenter T.P. Et al. (2000). Cognitively Guided Instruction: A Research-Based Teacher Professional Development Program for Elementary School Mathematics: Reasearch Report. . Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED470472.pdf>
- Derry S.J., & Murphy D.A. (1986). Designing Systems that Train Learning Ability: From Theory to Practice. *Review of Educational Research*, 56(1), 1-39.
- Dougherty Barbara J., & Crites Terry. (1989, February). "Applying Number Sense to Problem solving". *Arithmetic Teacher*, 36(6), 22-25.
- Fennell F.S. (2006). Representation-Show Me the Math! *New Bulletin: National Council of Teachers of Mathematics*, 2(43), 3.
- Franke M., & Weishaupt L. (1998). Using children's thinking to teach mathematics. *UCLA Urban Education Studies Center, Connections*, 3-7.
- Hiebert E.R. (1997). *Introduction to Psychology*. New York: Harcourt, Brace and World.
- Hope Jack. (1989, February). "Promoting Number Sense in School,". *Arithmetic Teacher*, 36(6), 12-16.



- Howden H. (1989, February). "Teaching Number Sense,". *Arithmetic Teacher*, 36(6), 6-11.
- Husain H., Bais B., Hussain A., & Samad S.A. (2012). How to construct open ended questions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 60, 456-462.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School mathematics*. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Reys Barbara J. and others. (1992). "Developing Number Sense in the Middle Grades" *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Curcio F.R.: The National Council of Teacher mathematics.
- Romau R.N. (1988, September). "Number Sense Mathematics Teach". *Arithmetic Teacher*, 81(6), 437-440.
- Russell Gersten, & David J. Chard. (1999). Number Sense: Rethinking Arithmetic Instruction for Students with Mathematical Disabilities. Retrieved from <https://www.idonline.org/ld-topics/teaching-instruction/number-sense-rethinking-arithmetic-instruction-students-mathematical>
- Sowder, J. T., & Bonnie P. Schappelle. (1989). ESTABLISHING FOUNDATIONS FOR RESEARCH ON NUMBER SENSE AND RELATES TOPICS: REPORT OF A CONFERENCE. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED317413.pdf>
- Stenmark J. K. (1991). Mathematics Assessment: Myths, Models, Good Questions, and Practical. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED345943>
- Thompson C.D. and Rathmell E.C. (1989, February). "By Way of Introduction" *Arithmetic Teacher*, 36(3), 2-3.
- Yang D.C. (2009). Teaching and learning number sense: One successful process orientes activity with sixth grade students in Taiwan. *School Science and Mathematics*, 104(4), 77-78.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2554). การคิดเชิงบูรณาการ. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.
- เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงโดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (ปริญญาานิพนธ์



- ปริญญาคุณฐิติบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เวชฤทธิ์ อังกนะภักทธร. (2553, ตุลาคม 2552 - มกราคม 2553). การสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction: CGI) รูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. วารสารศึกษาศาสตร์, 21(1), 1-11.
- กรมวิชาการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Testing : O-NET). สืบค้นจาก <https://www.secondary28.go.th/?p=2475>
- กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการตั้งและการตวงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ขวัญ เพี้ยซ้าย. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสัดส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุณฐิติบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- จุฬารัตน์ ทองอร่าม. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความรู้เชิงจำนวนและความรู้สึกเชิงปริภูมิ สำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ อู๋ยาปาอาจ. (2553). ผลของการใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุณฐิติบัณฑิต).

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2560). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 13..): กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้จัดจำหน่าย.
- ทีศนา เขมมณี. (2564). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ  
(พิมพ์ครั้งที่ 25). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรพล ปากเพียรกิจ. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดโมเดลเมธอดและการ  
เรียนการสอนแบบเน้นให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- นพดล กองศิลป์. (2561). การสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 = *Mathematics*. กรุงเทพฯ: นพดล  
กองศิลป์.
- นพพร แหยมแสง. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 1 = *Teaching behavior in  
mathematics 1 : CMA 4101 (TL 461)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและ  
การสอน มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นภเนตร ธรรมบวร. (2549). การพัฒนากระบวนการคิดในเด็กปฐมวัย (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:  
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤมล สารบุตร. (2561). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดเลขในใจกับความสามารถ  
ด้านความรู้เชิงจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม อำเภอ  
ธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาสารคาม, มหาสารคาม.
- นัฐกานต์ พรหมเกษ. (2561). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เชิงจำนวนและความรู้เชิง  
ปริภูมิของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ปวันรัตน์ วัฒนนะ. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการ  
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนเน้น  
ให้คิด (CGI) ที่เน้นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน. (ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2544). เอกสารแนวทางการจัดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาความรู้เชิงจำนวน  
(*Number Sense*). กรุงเทพฯ: สำนักคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์.

- ปิยะรัตน์ เงาม่อง. (2551). การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสารภีพิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรอร อริยธนพงศ์. (2559, ตุลาคม-ธันวาคม). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์ 18(4), 266-277.
- มยุรี บุญเยี่ยม. (2545a). การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- มยุรี บุญเยี่ยม. (2545b). การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทการพิมพ์.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2546). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: บริษัทการพิมพ์.
- ระพีพัฒน์ แก้วอ่ำ. (2559, มกราคม - มิถุนายน). การใช้คำถามปลายเปิดในการสอนคณิตศาสตร์. วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 8(15), 206-211.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2): กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- วิไลวรรณ สุญฺวราช. (2559). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ต่อความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- วีณา ไรตมะวิชัย. (2545). การพัฒนาความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน. ศึกษาศาสตร์ วารสาร, 29(2), 39-41.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2015). รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015. สืบค้นจาก <http://timssthailand.ipst.ac.th/timss/reports/timss2015report>

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). เอกสารเสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้สึกเชิงจำนวน (*Number Sense*). กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาธุรกิจ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). ผลการประเมิน PISA 2018: นักเรียนไทยวัย 15 ปี รู้และทำอะไรได้บ้าง. สืบค้นจาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2019-48/>
- สมจิตร ทรัพย์อัประไมย. (2540). ผลการใช้รูปแบบเพื่อพัฒนาเมตาคอนิชั่นที่มีต่อเมตาคอนิชั่นและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สมทรง สุวพานิช. (2549). โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทฤษฎีและการปฏิบัติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2543). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2554). หลักการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ: ดวงกมลพับลิชชิ่ง.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุนารี รอดเจริญ. (2561). การพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนเน้นให้รู้คิดที่เน้นการใช้คำถามระดับสูง. (ปริญญาโทปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- หทัยกาญจน์ อินบุญมา. (2547). ชุดการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่องการประมาณค่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (ปริญญาโทปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อำภารัตน์ ผลาวรรณ. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเน้นให้รู้คิด (CGI) เรื่องความน่าจะเป็นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความตระหนักในการรู้คิดและความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (ปริญญาโทปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อุดมศักดิ์ ลูกเสือ. (2546). การพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนเรื่องเศษส่วนและทศนิยมของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญาณิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,  
มศว.

อุษา คงทอง. (2539). ผลของสำนักทางด้านจำนวนและตัวแปรคัดสรรคที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต).  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.







## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

### รายการตรวจสอบ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด
2. แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

### รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์ ผศ.ดร.ขวัญ เพ็ญชัย

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2. อาจารย์ ดร.สุธาร์ตน์ สมรรถการ

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถิติและนิเทศการสอนคณิตศาสตร์


โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

3. อาจารย์ ดร.กนิษฐา เชาว์วิวัฒนกุล

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน





ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้ผู้คิด
2. ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความรู้สึกลงใจจำนวน



## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด



โรงเรียนสาริด  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

สาขาสาธิตและนิเทศการสอนคณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ความรู้สึกเชิงจำนวน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ปีการศึกษา 2565

ภาคเรียนที่ 2

ผู้สอน อ.กิตติรัช ช่อสุวรรณ

เวลา 2 คาบ (90 นาที)

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นักเรียนสามารถเปรียบเทียบค่าของจำนวนที่กำหนดให้ว่าจำนวนใดมีค่ามากกว่า หรือน้อยกว่า หรือเท่ากับ และบอกได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้ใกล้เคียงกับอีกจำนวนที่กำหนดให้

#### 1. สาระสำคัญ

##### ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน

หมายถึง นักเรียนสามารถเปรียบเทียบค่าของจำนวนที่กำหนดให้ว่าจำนวนใดมีค่ามากกว่า หรือน้อยกว่า หรือเท่ากับและพิจารณาได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้ใกล้เคียงกับอีกจำนวนที่กำหนดให้

#### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

##### 2.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ

2.1.1 เปรียบเทียบจำนวนได้

2.1.2 บอกจำนวนที่กำหนดให้ใกล้เคียงกับอีกจำนวนที่กำหนดให้ได้

2.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน

##### 2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมี

2.3.1 มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้

2.3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

2.3.3 มีความตรงต่อเวลาในการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

### 3. สารการเรียนรู้

#### ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน

หมายถึง นักเรียนสามารถเปรียบเทียบค่าของจำนวนที่กำหนดให้ว่าจำนวนใดมีค่ามากกว่า หรือน้อยกว่า หรือเท่ากับและพิจารณาได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้ใกล้เคียงกับอีกจำนวนที่กำหนดให้

#### ตัวอย่างที่ 1

#### กิจกรรมที่ 1 Flexibility

**ความอ่อนตัว (Flexibility)** หรือความยืดหยุ่นของร่างกาย ถือเป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ และข้อต่อ จึงเป็นทักษะที่สำคัญต่อผู้ที่ต้องการออกกำลังกายหรือเป็นนักกีฬา เพราะถ้าขาดความอ่อนตัวจะส่งผลให้ ความสัมพันธ์ และความสามารถในการเคลื่อนไหวลดลง มีโอกาสที่จะทำให้กล้ามเนื้อบาดเจ็บได้ ซึ่งความอ่อนตัวจะลดลงตามการใช้งานข้อต่อที่น้อยลง และอายุที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น วิธีการพัฒนาความอ่อนตัวที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่งคือ การยืดกล้ามเนื้อ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนวัดความอ่อนตัวจากอุปกรณ์ Sit and Reach และบันทึกข้อมูลลงในตาราง

ลำดับ	ชื่อสมาชิก	ค่าที่อ่านได้
1	นายดิณณ์	-3
2	นายกันต์	12
3	นายเมธุน	0
4	นายสี่	1
5	นายโพธิ์ท	20
6	นายเจมีโน	-5

#### จงตอบคำถามต่อไปนี้

1) นักเรียนคนใดที่มีความอ่อนตัวมากที่สุดและมีค่าเท่าใด

ตอบ นายโพธิ์ท

2) นักเรียนคนใดที่มีความอ่อนตัวน้อยที่สุดและมีค่าเท่าใด

ตอบ นายเจมีโน

3) จงเรียงลำดับของนักเรียนที่มีความอ่อนตัวน้อยที่สุดไปยังนักเรียนที่ความอ่อนตัวมากที่สุด

ตอบ นายเจมีโน นายดิณณ์ นายเมธุน นายสี นายกันต์ นายโพธิ์

ตัวอย่างที่ 2

### กิจกรรมที่ 2 อยากเดือดหรือจะแข็ง...

**จุดเดือด (boiling point)** คือ อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นไอ หรือก๊าซ เช่น น้ำ หากน้ำมีอุณหภูมิอยู่ที่ 100 องศา น้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นไอกว่าคือ จุดเดือดของน้ำ คือ 100 องศา

**จุดเยือกแข็ง (freezing point)** คือ อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เช่น น้ำ หากน้ำมีอุณหภูมิอยู่ที่ 0 องศา น้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งกว่าคือ จุดเยือกแข็งของน้ำ คือ 0 องศา

**สถานการณ์ :** นายดิณณ์และนายกันต์ต้องการทดสอบสารแต่ละชนิดจะมีสถานะเป็นอย่างไร ถ้านำสารไปไว้ในอุณหภูมิที่ต่างกัน โดยสารแต่ละชนิดมีข้อมูล ดังนี้

ชื่อสาร	จุดเดือด ( $^{\circ}C$ )	จุดเยือกแข็ง ( $^{\circ}C$ )
A	892	97.6
B	770	63
C	-183	-128
D	-35	-102
E	183	-114
F	-1,484	839
น้ำ	100	0

**จงตอบคำถามต่อไปนี้**

- 1) นายดิณณ์นำน้ำเข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-3$  องศาเซลเซียส น้ำจะมีสถานะอย่างไร  
**ตอบ** น้ำจะมีสถานะเป็นของแข็ง เพราะ อุณหภูมิของห้องน้อยกว่าจุดเยือกแข็ง
- 2) นายดิณณ์นำสาร  $A$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $43.9$  องศาเซลเซียส สาร  $A$  จะมีสถานะอย่างไร  
**ตอบ** สาร  $A$  จะมีสถานะเป็นของแข็ง เพราะ อุณหภูมิของห้องน้อยกว่าจุดเยือกแข็ง
- 3) นายกันต์นำสาร  $C$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-18$  องศาเซลเซียส สาร  $C$  จะมีสถานะอย่างไร  
**ตอบ** สาร  $C$  จะมีสถานะเป็นของแข็ง เพราะ อุณหภูมิของห้องมากกว่าจุดเยือกแข็ง
- 4) นายกันต์นำสาร  $D$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-20$  องศาเซลเซียส สาร  $D$  จะมีสถานะอย่างไร  
**ตอบ** สาร  $D$  จะมีสถานะเป็นของก๊าซ เพราะ อุณหภูมิของห้องมากกว่าจุดเดือด
- 5) นายดิณณ์นำสาร  $D$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $15$  องศาเซลเซียส สาร  $D$  จะมีสถานะอย่างไร  
**ตอบ** สาร  $D$  จะมีสถานะเป็นของก๊าซ เพราะ อุณหภูมิของห้องมากกว่าจุดเดือด
- 6) นายกันต์นำสาร  $E$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $0$  องศาเซลเซียส สาร  $E$  จะมีสถานะอย่างไร  
**ตอบ** สาร  $E$  ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสถานะ เพราะ อุณหภูมิของห้องน้อยกว่าจุดเดือด
- 7) นายกันต์นำสาร  $E$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-229$  องศาเซลเซียส สาร  $E$  จะมีสถานะอย่างไร  
**ตอบ** สาร  $E$  จะมีสถานะเป็นของแข็ง เพราะ อุณหภูมิของห้องน้อยกว่าจุดเยือกแข็ง
- 8) ถ้าห้องทดลองมีอุณหภูมิ  $-109$  สารชนิดใดบ้างจะมีสถานะเป็นของแข็ง  
**ตอบ** สาร  $D$  และ น้ำ
- 9) ถ้าห้องทดลองมีอุณหภูมิ  $-66$  สารชนิดใดบ้างจะไม่เปลี่ยนสถานะ  
**ตอบ** สาร  $D, E$  และ  $F$
- 10) ถ้าห้องทดลองมีอุณหภูมิ  $-115$  สารชนิดใดบ้างจะมีสถานะเป็นก๊าซ  
**ตอบ** ไม่มีสารชนิดใดมีสถานะเป็นก๊าซ

#### 4. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเสนอปัญหา

1. นักเรียนและครูร่วมกันแลกเปลี่ยนกิจกรรมที่ต้องอาศัยความอ่อนตัว หรือความยืดหยุ่นในชีวิตประจำวัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

- 1) ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีกิจกรรมใดบ้างที่นักเรียนต้องอาศัยความอ่อนตัว  
[นักเรียนควรตอบ เล่นกีฬาต้องทำการอบอุ่นร่างกาย วิ่ง เป็นต้น]
- 2) นักเรียนเคยผ่านกิจกรรมใดบ้างที่ต้องอาศัยความอ่อนตัว  
[นักเรียนควรตอบ การเดิน เล่นกีฬา ยืดกล้ามเนื้อ]

2. ครูกล่าวเพิ่มเติมว่า ในทุก ๆ การกระทำของนักเรียน ไม่ว่าจะเดิน วิ่ง หรือเล่นกีฬา นักเรียนย่อมต้องใช้กล้ามเนื้อในการเคลื่อนที่ แต่นักเรียนมักจะไม่ทำการยืดกล้ามเนื้อเพื่อให้อ่อนตัวมีความเตรียมความพร้อมต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ร่างกาย หรือกล้ามเนื้อไม่เกิดการบาดเจ็บ เพราะฉะนั้น กิจกรรมในวันนี้จึงเป็นกิจกรรมที่จะตรวจสอบความอ่อนตัวของนักเรียนว่าใครจะมีความอ่อนตัวมากกว่าหรือน้อยกว่ากัน โดยให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน

##### ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

1. นักเรียนและครูร่วมกันแจกใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน  
2. นักเรียนและครูร่วมกันทำความเข้าใจการใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัว Sit and Reach โดยครูบอกวิธีการใช้เครื่องมือ ดังนี้

- 2.1 ให้นักเรียนเหยียดขาตรง สอดเท้าได้ตำแหน่งวัด โดยเท้าต้องตั้งฉากกับพื้น และชิดกัน
- 2.2 เหยียดแขนตรงขนานกับพื้น แล้วค่อย ๆ ก้มตัวไปข้างหน้าให้ตำแหน่งมืออยู่บนนิ้ววัด
- 2.3 นักเรียนเหยียดแขนให้ได้มากที่สุด หรือจนกว่าจะไม่สามารถก้มต่อไปได้ โดยหัวเข่าต้อง

ไม่งอ และปลายมือเสมอกัน

- 2.4 อ่านค่าที่ได้แล้วบันทึกผลลงในใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน

3. นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน เพื่อให้ค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหา

4. ครูสังเกตพฤติกรรมและดูแลแนวคิดในการแก้ปัญหาของนักเรียนในขณะที่ดำเนินการทำกิจกรรม พร้อมทั้งให้คำแนะนำนักเรียนที่มีข้อสงสัย หรือมีประเด็นปัญหา

##### ขั้นนำเสนอ

1. นักเรียนและครูร่วมกันสุ่มนักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียนเพื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหา ตัวอย่างที่ 1 โดยครูใช้คำถาม ดังนี้

- 1.1 นักเรียนทราบได้อย่างไรในการอย่างไรว่านักเรียนคนใดมีความอ่อนตัวมากที่สุด  
[นักเรียนควรตอบ ดูจากการอ่านค่าความอ่อนตัว ถ้ามีค่าจากการอ่านมาก แสดงว่ามีความอ่อนตัวมาก]
- 1.2 นักเรียนทราบได้อย่างไรในการอย่างไรว่านักเรียนคนใดมีความอ่อนตัวน้อยที่สุด  
[นักเรียนควรตอบ ดูจากการอ่านค่าความอ่อนตัว ถ้ามีค่าจากการอ่านน้อย แสดงว่ามีความอ่อนตัวน้อย และถ้าค่าที่ได้จากการอ่านมีค่าลบ ค่าลบยิ่งห่างจากค่า 0 มากเท่าใด ค่ายิ่งน้อยลง]
- 1.3 นายเจมีในวัดค่าความอ่อนตัวได้  $-5$  และนายติณณ์วัดค่าความอ่อนตัวได้  $-3$  นักเรียนคิดว่านายเจมีไฉ่ และนายติณณ์ไฉ่มีความอ่อนตัวมากกว่ากัน เพราะเหตุใด  
[นักเรียนควรตอบ นายติณณ์ เพราะ นายติณณ์วัดค่าความอ่อนตัวได้  $-3$  ซึ่ง  $-3$  ห่างจาก 0 น้อยกว่า  $-5$  ]
- 1.4 นักเรียนคนใดที่มีความอ่อนตัวมากที่สุดและมีค่าเท่าใด  
[นักเรียนควรตอบ นายโพธิ์ท]
- 1.5 นักเรียนคนใดที่มีความอ่อนตัวน้อยที่สุดและมีค่าเท่าใด  
[นักเรียนควรตอบ นายเจมีไฉ่]
- 1.6 นักเรียนเรียงลำดับของนักเรียนที่มีความอ่อนตัวน้อยที่สุดไปยังนักเรียนที่มีความอ่อนตัวมากที่สุดได้อย่างไร  
[นักเรียนควรตอบ นายเจมีไฉ่ นายติณณ์ นายเมธุน นายสี่ นายกันต์ นายโพธิ์ท]
2. ครูสังเกตการได้มาซึ่งคำตอบของนักเรียนว่ามีการเชื่อมโยงความรู้เชิงปริมาณในระหว่างการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาหรือไม่
3. สุ่มนักเรียนที่มีแนวทางการแก้ปัญหาที่ต่างจากเพื่อนนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. นักเรียนและครูร่วมกันสุ่มนักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียนเพื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหา ตัวอย่างที่ 2 โดยครูใช้คำถาม ดังนี้
- 4.1 นักเรียนคิดว่าจุดเดือดของสารหมายถึงอะไร  
[นักเรียนควรตอบ จุดเดือดของสารหมายถึง อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นไอ หรือก๊าซ]
- 4.2 นักเรียนคิดว่าจุดเดือดของน้ำมีอุณหภูมิที่องศาเซลเซียส  
[นักเรียนควรตอบ จุดเดือดของน้ำมีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส]
- 4.3 นักเรียนคิดว่าเมื่อน้ำมีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส น้ำจะมีลักษณะอย่างไร  
[นักเรียนควรตอบ น้ำเดือดจนกลายเป็นไอน้ำ หรือเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นก๊าซ]



4.4 นักเรียนคิดว่า ถ้าครูเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นมากกว่า 100 องศาเซลเซียส น้ำจะมีสถานะเป็นอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ น้ำเดือดจนกลายเป็นไอน้ำ หรือเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นก๊าซ]

4.5 นักเรียนคิดว่า ถ้าครูลดอุณหภูมิให้น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส แต่ไม่เกิน 0 องศาเซลเซียส น้ำจะมีสถานะเป็นอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ น้ำอยู่ในสถานะเดิม คือเป็นของเหลว]

4.6 นักเรียนคิดว่า ถ้าครูลดอุณหภูมิให้เหลือ 0 องศาเซลเซียส น้ำจะมีสถานะเป็นอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ น้ำจะกลายเป็นน้ำแข็ง หรือมีสถานะเป็นเปลี่ยนจากของเหลวเป็นของแข็ง]

4.7 นักเรียนคิดว่า ถ้าครูลดอุณหภูมิให้น้อยกว่า 0 องศาเซลเซียส น้ำจะมีสถานะเป็นอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ น้ำจะเป็นน้ำแข็ง ซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง]

4.8 นักเรียนคิดว่า ถ้านายติณณ์นำน้ำเข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-3$  องศาเซลเซียส น้ำจะมีสถานะอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ น้ำจะมีสถานะเป็นของแข็ง เพราะ อุณหภูมิของห้องน้อยกว่าจุดเยือกแข็ง]

4.9 นักเรียนคิดว่า ถ้านายติณณ์นำสาร A เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ 43.9 องศาเซลเซียส สาร A จะมีสถานะอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ สาร A จะมีสถานะเป็นของแข็ง เพราะ อุณหภูมิของห้องน้อยกว่าจุดเยือกแข็ง]

4.10 นักเรียนคิดว่า ถ้านายกันต์นำสาร C เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-18$  องศาเซลเซียส สาร C จะมีสถานะอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ สาร C จะมีสถานะเป็นของแข็ง เพราะ อุณหภูมิของห้องมากกว่าจุดเยือกแข็ง]

4.11 นักเรียนคิดว่า ถ้านายกันต์นำสาร C เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-223$  องศาเซลเซียส สาร C จะมีสถานะอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ สาร C จะมีสถานะเป็นก๊าซ เพราะ อุณหภูมิของห้องน้อยกว่าจุดเดือด]

4.12 นักเรียนคิดว่า ถ้านายกันต์นำสาร D เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-20$  องศาเซลเซียส สาร D จะมีสถานะอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ สาร D จะมีสถานะเป็นของก๊าซ เพราะ อุณหภูมิของห้องมากกว่าจุดเดือด]

5. ครูสังเกตการได้มาซึ่งคำตอบของนักเรียนว่ามีการเชื่อมโยงความรู้สึกเชิงจำนวนในระหว่างการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาหรือไม่

6. สุ่มนักเรียนที่มีแนวทางการแก้ปัญหาที่ต่างจากเพื่อนนำเสนอหน้าชั้นเรียนในข้อที่ 6–13  
**ชั้นอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ในชั้นเรียน**

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ ตัวอย่างที่ 1 โดยใช้คำถาม ดังนี้

- 1) แนวทางการแก้ปัญหของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไร
- 2) นักเรียนคิดว่ายังมีแนวทางอื่นอีกหรือไม่ในการแก้ปัญหา

2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาเพื่อเชื่อมโยงการแก้ปัญหาลงสู่องค์ประกอบของความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน ดังนี้

2.1) จากตัวอย่างที่ 1 นักเรียนได้นำความรู้เรื่องใดในการแก้ปัญหา

[นักเรียนควรตอบ การเปรียบเทียบจำนวน]

2.2) นักเรียนเปรียบเทียบจำนวนอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ เปรียบเทียบจำนวนโดยจำนวนที่เป็นบวกยิ่งจำนวนมากขึ้นค่าย่อมมากขึ้นตามไปด้วย และถ้าจำนวนมีค่าลบยิ่งลบมากค่ายิ่งน้อย หรือ จำนวนที่อยู่ทางขวาของ 0 ยิ่งห่างจาก 0 มากค่ายิ่งมาก แต่ถ้าจำนวนอยู่ทางด้านซ้ายของ 0 ยิ่งห่างจาก 0 มากค่ายิ่งน้อย]

3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปว่า ในการเปรียบเทียบจำนวนหากนักเรียนรู้ขนาดสัมพัทธ์ของจำนวนว่ามีค่ามากหรือน้อยกว่ากันนักเรียนย่อมเปรียบเทียบจำนวนนั้น ๆ ได้ ซึ่งการรู้ขนาดสัมพัทธ์นั้นสามารถทำได้โดย

3.1 สามารถเปรียบเทียบได้จากจำนวนที่อยู่ทางขวาของ 0 ย่อมมีค่ามากกว่า จำนวนที่อยู่ด้านซ้ายของ 0 กล่าวคือ จำนวนที่มีค่าเป็นบวกย่อมมีค่ามากกว่าจำนวนลบ

3.2 สามารถบอกได้จากเส้นจำนวน ถ้าจำนวนที่อยู่ทางขวามือบนเส้นจำนวนจะมีค่ามากกว่าจำนวนที่อยู่ด้านซ้ายของเส้นจำนวน กล่าวคือ จำนวนบวก จำนวนยิ่งมาก ค่ายิ่งมาก แต่ถ้าจำนวนลบ จำนวนยิ่งมาก ค่ายิ่งน้อย

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน เป็นการบ้าน

## 5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

5.1 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน

5.2 power point แสดงกิจกรรมที่ 1 - 2

5.3 แบบฝึกหัด เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน

## 6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p><b>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ :</b></p> <p>1 เปรียบเทียบจำนวนได้</p>	<p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน ข้อ 1-2 ใหญ่ จำนวน 15 ข้อย่อย</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>แบบฝึกหัด เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน</p>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>- ถ้านักเรียนหาคำตอบถูกต้อง จะได้ 1 คะแนน</p> <p>- ถ้านักเรียนหาคำตอบไม่ถูกต้อง จะได้ 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 8 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p>2 บอกจำนวนที่กำหนดให้ใกล้เคียงกับอีกจำนวนที่กำหนดให้ได้</p>	<p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง การประมาณ ข้อ 3 ใหญ่ จำนวน 5 ข้อย่อย</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>แบบฝึกหัด เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน</p>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>- ถ้านักเรียนหาคำตอบถูกต้อง จะได้ 1 คะแนน</p> <p>- ถ้านักเรียนหาคำตอบไม่ถูกต้อง จะได้ 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p><b>ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ :</b></p> <p>นักเรียนสามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบจำนวน</p>	<p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>แบบฝึกหัด เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน</p>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถ้านักเรียนเขียนข้อความแสดงวิธีทำได้ครบถ้วน และถูกต้องจะได้ 2 คะแนน</li> <li>- ถ้านักเรียนเขียนข้อความแสดงวิธีทำได้บางส่วน และถูกต้องจะได้ 1 คะแนน</li> <li>- ถ้านักเรียนเขียนข้อความแสดงวิธีทำไม่ได้ หรือไม่เขียนเลย จะได้ 0 คะแนน</li> </ul> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 11 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>
<p><b>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ :</b></p> <p>1 มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้</p> <p>2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>3 มีความตรงต่อเวลาในการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาจาก พฤติกรรมหรือการ แสดงออกของนักเรียน ขณะทำงานที่มอบหมาย</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</p>	<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ในแต่ละข้อของแบบสังเกตพฤติกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้ 2 คะแนน</li> <li>- ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้ 1 คะแนน</li> <li>- ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้ 0 คะแนน</li> </ul> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนนมากกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่าน</p>

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนวันที่ : ..... เวลา .....
--

ชื่อกิจกรรม: .....

การให้คะแนน: ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน  
 ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน  
 ถ้าไม่แสดงพฤติกรรมเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

เลขที่	พฤติกรรมที่ต้องการ วัดผลและประเมินผล	มีส่วนร่วมในการ จัดการเรียนรู้	มีความรับผิดชอบ ต่องานที่ได้รับ มอบหมาย	มีความตรงต่อ เวลาในการส่ง งานที่ได้รับ มอบหมาย
1	ชื่อ - สกุล			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

หมายเหตุอาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

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

7.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้

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

7.3 แนวทางในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้

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

ลงชื่อ ..... ผู้สอน

.....  
.....

### ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน

#### กิจกรรมที่ 1 Flexibility

**ความอ่อนตัว (Flexibility)** หรือความยืดหยุ่นของร่างกาย ถือเป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ และข้อต่อ จึงเป็นทักษะที่สำคัญต่อผู้ที่ต้องการออกกำลังกายหรือเป็นนักกีฬา เพราะถ้าขาดความอ่อนตัวจะส่งผลให้ ความสัมพันธ์ และความสามารถในการเคลื่อนไหวลดลง มีโอกาสที่จะทำให้กล้ามเนื้อบาดเจ็บได้ ซึ่งความอ่อนตัวจะลดลงตามการใช้งานข้อต่อที่น้อยลง และอายุที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น วิธีการพัฒนาความอ่อนตัวที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง คือ **การยืดกล้ามเนื้อ**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนวัดความอ่อนตัวจากอุปกรณ์ Sit and Reach และบันทึกข้อมูลลงในตาราง

ลำดับ	ชื่อสมาชิก	ค่าที่อ่านได้

#### จงตอบคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคนใดที่มีความอ่อนตัวมากที่สุดและมีค่าเท่าใด  
.....
- นักเรียนคนใดที่มีความอ่อนตัวน้อยที่สุดและมีค่าเท่าใด  
.....
- จงเรียงลำดับของนักเรียนที่มีความอ่อนตัวน้อยที่สุดไปยังนักเรียนที่มีความอ่อนตัวมากที่สุด  
.....



## กิจกรรมที่ 2 อยากเดือดหรือจะแข็ง...

**จุดเดือด (boiling point)** คือ อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นไอ หรือก๊าซ เช่น น้ำ หากน้ำมีอุณหภูมิอยู่ที่ 100 องศา น้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นไอ กล่าวคือ จุดเดือดของน้ำ คือ 100 องศา

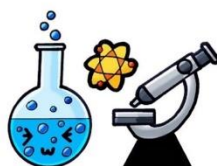
**จุดเยือกแข็ง (freezing point)** คือ อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เช่น น้ำ หากน้ำมีอุณหภูมิอยู่ที่ 0 องศา น้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง กล่าวคือ จุดเยือกแข็งของน้ำ คือ 0 องศา



**สถานการณ์ :** นายติณณ์และนายกันต์ต้องการทดสอบสารแต่ละชนิดจะมีสถานะเป็นอย่างไร ถ้านำสารไปไว้ในอุณหภูมิที่ต่างกัน โดยสารแต่ละชนิดมีข้อมูล ดังนี้



ชื่อสาร	จุดเดือด ( $^{\circ}C$ )	จุดเยือกแข็ง ( $^{\circ}C$ )
A	892	97.6
B	770	63
C	-183	-128
D	-35	-102
E	183	-114
F	-1,484	839
น้ำ	100	0





จงตอบคำถามต่อไปนี้



- 1) นายดิณณ์นำน้ำเข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-3$  องศาเซลเซียส น้ำจะมีสถานะอย่างไร  
.....
- 2) นายดิณณ์นำสาร  $A$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $43.9$  องศาเซลเซียส สาร  $A$  จะมีสถานะอย่างไร  
.....
- 3) นายกันต์สาร  $C$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-18$  องศาเซลเซียส สาร  $C$  จะมีสถานะอย่างไร  
.....
- 4) นายกันต์สาร  $D$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-20$  องศาเซลเซียส สาร  $D$  จะมีสถานะอย่างไร  
.....
- 5) นายดิณณ์สาร  $D$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $15$  องศาเซลเซียส สาร  $D$  จะมีสถานะอย่างไร  
.....
- 6) นายกันต์สาร  $E$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $0$  องศาเซลเซียส สาร  $E$  จะมีสถานะอย่างไร  
.....
- 7) นายกันต์สาร  $E$  เข้าห้องทดลองที่มีอุณหภูมิ  $-229$  องศาเซลเซียส สาร  $E$  จะมีสถานะอย่างไร  
.....
- 8) ถ้าห้องทดลองมีอุณหภูมิ  $-109$  สารชนิดใดบ้างจะมีสถานะเป็นของแข็ง  
.....
- 9) ถ้าห้องทดลองมีอุณหภูมิ  $-66$  สารชนิดใดบ้างจะไม่เปลี่ยนสถานะ  
.....
- 10) ถ้าห้องทดลองมีอุณหภูมิ  $-115$  สารชนิดใดบ้างจะมีสถานะเป็นก๊าซ  
.....



### แบบฝึกหัดที่ 3

1. จงเปรียบเทียบจำนวนต่อไปนี้ โดยเติมเครื่องหมาย  $>$  หรือ  $<$  ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1.1) 51 ..... 66    | 1.2) 13 ..... 7      |
| 1.3) -63 ..... -17  | 1.4) -74 ..... -75   |
| 1.5) 49 ..... -49   | 1.6) -101 ..... -111 |
| 1.7) -109 ..... -15 | 1.8) -12 ..... 99    |
| 1.9) 8 ..... -13    | 1.10) 51 ..... 66    |

2. จงเรียงจำนวนต่อไปนี้ จากน้อยไปมาก

- 2.1) -2, -5, -1, -9, -12      **ตอบ** .....
- 2.2) -18, -26, -38, -33, -35      **ตอบ** .....
- 2.3) -248, -216, -248, -200, -214      **ตอบ** .....
- 2.4) -178, -63, -113, 0, 123      **ตอบ** .....
- 2.5) 14, 69, 72, -84, -110      **ตอบ** .....

3. กำหนดจำนวน ดังนี้

-30	-51	0	-13	49	65
70	-32	33	68	-70	6
-1	3	29	57	19	8
-8	-6	35	-63	51	-12

- 3.1) จำนวนใดบ้างที่มีค่าน้อยกว่า -15  
**ตอบ** .....
- 3.2) จำนวนใดบ้างที่มีค่ามากกว่า 32  
**ตอบ** .....
- 3.3) จำนวนใดบ้างที่มีค่าน้อยกว่า 0  
**ตอบ** .....
- 3.4) จำนวนใดบ้างที่มีค่ามากกว่า -32 แต่น้อยกว่า 18  
**ตอบ** .....
- 3.5) จำนวนใดบ้างที่มีค่าระหว่าง -63 และ -12  
**ตอบ** .....



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความรู้สีกเชิงจำนวน



โรงเรียนสารธ  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

แบบทดสอบ เรื่อง ความรู้สึกเชิงจำนวน

วิชาคณิตศาสตร์ 2 (ค21102)

เวลา 45 นาที

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนนเต็ม 45 คะแนน

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบมี 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

**ส่วนที่ 1** ข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

**ส่วนที่ 2** ข้อสอบชนิดเติมคำตอบ

**ตอนที่ 2** ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 10 ข้อ

2. จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

**ตอนที่ 1** ข้อสอบแบบปรนัย

**ส่วนที่ 1** ข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

1) 167,459 ตัวเลขลำดับที่ 4 จากด้านขวามีค่าตรงกับข้อใด

ก. 4

ข. 7

ค. 1

ง. 5

2)  $-45, -7, 15, 9, 0$  จำนวนที่มีค่าน้อยเป็นอันดับที่ 3 ตรงกับข้อใด

ก.  $-7$

ข. 15

ค. 9

ง. 0

3) ดาวิกาต้องการไปเที่ยวต่างประเทศในวันหยุดยาวช่วงปีใหม่ ถ้าดาวิกาเป็นคนชอบอากาศหนาว

ดาวิกาจึงหาข้อมูลสภาพอากาศของแต่ละประเทศ ดังนี้

ประเทศกรีนแลนด์ มีอุณหภูมิในช่วงปีใหม่ คือ  $-32^{\circ}\text{C}$

ประเทศอเมริกา มีอุณหภูมิในช่วงปีใหม่ คือ  $-13^{\circ}\text{C}$

ประเทศรัสเซีย มีอุณหภูมิในช่วงปีใหม่ คือ  $-10^{\circ}\text{C}$

ประเทศแคนาดา มีอุณหภูมิในช่วงปีใหม่ คือ  $-26^{\circ}\text{C}$

ถ้าดาวิกาต้องการไปเที่ยวประเทศที่มีความหนาวเป็นอันดับที่ 2 ประเทศที่ดาวิกาต้องการไปเที่ยวตรงกับข้อใด

ก. กรีนแลนด์

ข. อเมริกา

ค. รัสเซีย

ง. แคนาดา

4) โรงเรียนแห่งหนึ่งนำนักเรียนไปแข่งกีฬา โคนเดินทางจากโรงเรียนไปยังจังหวัดชลบุรี โดยระยะเวลาของรถตู้แต่ละคันที่ใช้เดินทาง เป็นดังนี้

รถตู้คันที่ 1 ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง  $2\frac{3}{4}$  ชั่วโมง

รถตู้คันที่ 2 ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง  $2\frac{1}{4}$  ชั่วโมง

รถตู้คันที่ 3 ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง  $2\frac{5}{6}$  ชั่วโมง

รถตู้คันที่ 4 ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง  $2\frac{1}{6}$  ชั่วโมง

ถ้านักเรียนต้องการเดินทางจากโรงเรียนไปยังจังหวัดชลบุรี แล้วถึงเป็นลำดับที่ 2 นักเรียนต้องนั่งรถตู้คันใด

ก. รถตู้คันที่ 1                      ข. รถตู้คันที่ 2                      ค. รถตู้คันที่ 3                      ง. รถตู้คันที่ 4

5) กำหนดให้จำนวนจำนวนหนึ่งเป็น  $-23$  รูปแบบในข้อใดต่อไปนี้เป็น**ไม่ถูกต้อง**

ก.  $-23 = (-20) + (-3)$                       ข.  $-23 = (-20) - (-3)$

ค.  $-23 = (-20) - 3$                       ง.  $-23 = (-3) + (-20)$

6) กำหนดรูปแบบของจำนวน คือ  $1, -6, a, -20, b, -34$  ค่า  $a$  และ  $b$  ตรงกับข้อใด

ก.  $a = -13$  และ  $b = -27$                       ข.  $a = -12$  และ  $b = -26$

ค.  $a = -11$  และ  $b = -25$                       ง.  $a = -13$  และ  $b = -28$

7) ข้อใดถูกต้อง

- ก. 500 มีค่าใกล้เคียง 489 มากกว่าใกล้เคียง 498  
 ข. -300 มีค่าใกล้เคียง -297 มากกว่าใกล้เคียง -307  
 ค. -450 มีค่าใกล้เคียง 449 มากกว่าใกล้เคียง -454  
 ง. 100 มีค่าใกล้เคียง -99 มากกว่าใกล้เคียง 115

8) จำนวนใดต่อไปนี้ มีค่าใกล้เคียง  $\frac{1}{2}$  มากที่สุด

- ก.  $\frac{1,331}{2,678}$       ข.  $\frac{1,221}{2,460}$       ค.  $\frac{1,209}{3,567}$       ง.  $\frac{1,005}{3,007}$

9) กำหนดให้  $9 \square 5 \square 2 = 12$  ควรเติมเครื่องหมายของการดำเนินการข้อใดลงในช่องว่าง

- ก. บวก, ลบ      ข. ลบ, คูณ      ค. บวก,หาร      ง. ลบ,หาร

10) กำหนดให้  $[ (-3) \square (-5) ] \square (-5) = 20$  ควรเติมเครื่องหมายของการดำเนินการข้อใดลงในช่องว่าง

- ก. บวก, ลบ      ข. คูณ, ลบ      ค. บวก,หาร      ง. ลบ,หาร

11) ผลลัพธ์ข้อใดมีค่าตอบเป็นจำนวนเต็มลบ

- ก.  $(-93)+125$       ข.  $(-97)-(-102)$       ค.  $(-98)-(-45)$       ง.  $88-(-79)$

12) ผลลัพธ์ของ  $15.12 \times (-19.332)$  มีทศนิยมกี่ตำแหน่ง

- ก. 2 ตำแหน่ง      ข. 3 ตำแหน่ง      ค. 4 ตำแหน่ง      ง. 5 ตำแหน่ง

13) ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. ผลลัพธ์ของ  $33 \times 21$  เป็นจำนวน 3 หลัก  
 ข. ผลลัพธ์ของ  $123 + 455$  เป็นจำนวน 3 หลัก  
 ค. ผลลัพธ์ของ  $485 \div 5$  เป็นจำนวน 3 หลัก  
 ง. ผลลัพธ์ของ  $-99 - 444$  เป็นจำนวน 3 หลัก

14) สถานการณ์ในข้อใดไม่มีโอกาสเกิดขึ้น

- ก. นายเอ กล่าวว่ เงินจำนวน 125 บาท สามารถแบ่งให้คน 4 คน ได้ คนละเท่า ๆ กัน  
 ข. นายบีแบ่งของ 200 ชิ้น ออกเป็น 2 กอง กองแรก 109 ชิ้น และอีกกองหนึ่ง 111 ชิ้น  
 ค. นายซีชั่งมะม่วง 4 ผลหนัก 1 กิโลกรัม นายซีมีมะม่วง 20 ผล แสดงว่าซื้อมาทั้งหมด 5 กิโลกรัม  
 ง. ห้องเรียน 1 ห้อง มีนักเรียนได้อย่างน้อย 10 คน ถ้ามีนักเรียนทั้งหมด 44 คน ต้องใช้ห้องอย่างน้อย 5 ห้อง

ส่วนที่ 2 ข้อสอบชนิดเติมคำตอบ

ข้อ 15 - 17 ให้นักเรียนเติมคำว่า มากกว่า หรือ น้อยกว่า ลงในช่องว่างต่อไปนี้ (โดยใช้การสังเกต)

- 15)  $50 + 20 = 70$       ดังนั้น       $53 + 22$  ..... 70
- 16)  $125 + 75 = 200$       ดังนั้น       $125 + 65$  ..... 200
- 17)  $100 - 45 = 55$       ดังนั้น       $100 - 40$  ..... 55
- 18)  $15 \times 25 = 375$       ดังนั้น       $15 \times 29$  ..... 375
- 19)  $13 \times (-20) = -260$       ดังนั้น       $13 \times (-12)$  ..... -260
- 20)  $75,496 \times 159$  .....  $195 \times 75,496$
- 21)  $36,598 \div 159$  .....  $36,598 \div 231$
- 22)  $312 + 425 + 659$  .....  $460 + 712 + 362$
- 23)  $19 \times 37 \times 142$  .....  $119 \times 33 \times 17$
- 24)  $125 \times 0.88$  ..... 125
- 25)  $9,887 \times 1.001$  ..... 9,886
- 26)  $11,555 \div 1.29$  ..... 11,555
- 27)  $\frac{1}{5} + \frac{2}{7}$  ..... 1



28) ปากกาเมจิกที่กำหนดให้มีความยาวประมาณกี่เซนติเมตร เมื่อกำหนดฝ่าปากกา 3.2 เซนติเมตร



ตอบ

29) กำหนดให้เทน้ำอัดลมใส่แก้ว 1 แก้ว จะเหลือน้ำอัดลม ดังภาพ

ถ้าน้ำอัดลมเต็มขวดจะเทใส่แก้วได้ประมาณกี่แก้ว



ตอบ

30) จงเติมข้อความให้สมบูรณ์ จากจำนวนที่กำหนดให้

1,225	155	485	180	189
-------	-----	-----	-----	-----

ครอบครัวของนิชา

นิชาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีความสูง ..... เซนติเมตร นิชามีความฝันที่จะเป็นนักบาสทีมชาติ จึงออกกำลังกาย และดื่มนมอย่างสม่ำเสมอ จนเข้ามัธยมศึกษาปีที่ 1 นิชา มีความสูง ..... เซนติเมตร แต่ยังสูงน้อยกว่าพ่อของเขาที่สูง ..... เซนติเมตร เมื่อนิชาได้เข้ามัธยมศึกษาปีที่ 2 นิชาได้เป็นนักบาสของโรงเรียน พ่อเขาจึงพาไปเลี้ยงข้าว และซื้อของขวัญเป็นจำนวนเงินทั้งหมด ..... บาท และเมื่อถึงบ้าน แม่ของเขาจึงพาไปซื้อเค้ก ..... บาท

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 10 ข้อ

1) กำหนดให้  $16 + 32 + 24 + 18$  จงแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ

(ที่ทำให้สามารถหาคำตอบได้ง่าย และ รวดเร็วที่สุด)

ตอบ .....

.....

2) กำหนดให้  $(-4) \times 11 \times (-3) \times 5$  จงแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ

(ที่ทำให้สามารถหาคำตอบได้ง่าย และ รวดเร็วที่สุด)

ตอบ .....

.....

3) กำหนดให้  $(-9) + (-27) + (-11) + 37$  จงแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ

(ที่ทำให้สามารถหาคำตอบได้ง่าย และ รวดเร็วที่สุด)

ตอบ .....

.....

4) กำหนดให้  $8.45 - 0.32 + 12.55$  จงแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ

(ที่ทำให้สามารถหาคำตอบได้ง่าย และ รวดเร็วที่สุด)

ตอบ .....

.....

5) กำหนดให้  $3\frac{4}{5} + 13.1 + 7.2$  จงแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ

(ที่ทำให้สามารถหาคำตอบได้ง่าย และ รวดเร็วที่สุด)

ตอบ .....

.....

6) กำหนดให้  $28 + 65 + 47$  จงแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ

(ที่ทำให้สามารถหาคำตอบได้ง่าย และ รวดเร็วที่สุด)

ตอบ .....

.....

7) จงแสดงวิธีทำ  $782 + 835 > 1700$  เป็นไปได้หรือไม่

ตอบ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8) จงแสดงวิธีทำ  $\frac{139}{280} + \frac{79}{160} < 1$  เป็นไปได้หรือไม่

ตอบ .....

.....

.....

.....

9) จงแสดงวิธีทำ  $59 \times 7 < 400$  เป็นไปได้หรือไม่

ตอบ .....

.....

.....

.....

10) จงแสดงวิธีทำ  $\frac{12}{13} + \frac{99}{102} < 1$  เป็นไปได้หรือไม่

ตอบ .....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค  
คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด
2. ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อของแบบวัดความรู้สึกลงใจจำนวนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และชนิดเติมคำตอบ
3. ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อของแบบวัดความรู้สึกลงใจจำนวนแบบอัตนัย
4. ตาราง 11 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความรู้สึกลงใจจำนวนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และชนิดเติมคำตอบ
5. ตาราง 12 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดความรู้สึกลงใจจำนวนแบบอัตนัย

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด

แผนการ จัดการเรียนรู้ ที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนแบบปรนัยชนิด  
เลือกตอบ และชนิดเติมคำตอบ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
8	0	1	1	0.67	สอดคล้อง
9	0	1	1	0.67	สอดคล้อง
10	0	1	1	0.67	สอดคล้อง
11	0	1	1	0.67	สอดคล้อง
12	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
26	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.7	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.8	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.9	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.10	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.11	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.12	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.13	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.14	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
41.15	1	1	1	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนแบบอัตโนมัติ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
32	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
33	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
40	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
42	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
43	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
44	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
45	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 11 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความรู้สึกรังเกียจจำนวนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และชนิดเติมคำตอบ


ข้อที่	p	r	การคัดเลือก
1	0.7297	0.251	นำไปใช้ได้
2	0.7297	0.572	นำไปใช้ได้
3	0.4054	0.106	ตัดทิ้ง
4	0.7568	0.21	นำไปใช้ได้
5	0.5135	0.074	ตัดทิ้ง
6	0.7568	0.247	นำไปใช้ได้
7	0.4054	0.292	นำไปใช้ได้
8	0.7568	0.126	ตัดทิ้ง
9	0.5946	0.268	นำไปใช้ได้
10	0.4054	0.415	นำไปใช้ได้
11	0.7297	-0.068	นำไปใช้ได้
12	0.4865	0.021	ตัดทิ้ง
13	0.6757	0.157	ตัดทิ้ง
14	0.5676	0.152	ตัดทิ้ง
15	0.5135	0.366	นำไปใช้ได้
16	0.4324	0.127	ตัดทิ้ง
17	0.3514	0.409	นำไปใช้ได้
18	0.4054	0.437	นำไปใช้ได้
19	0.7297	0.146	ตัดทิ้ง
20	0.7027	0.36	นำไปใช้ได้
21	0.4054	0.228	นำไปใช้ได้
22	0.4865	0.228	นำไปใช้ได้
23	0.7568	-0.195	ตัดทิ้ง
24	0.7838	0.694	นำไปใช้ได้
25	0.6757	0.667	นำไปใช้ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	การคัดเลือก
26	0.5946	0.686	นำไปใช้ได้
27	0.6486	0.69	นำไปใช้ได้
28	0.3514	0.359	นำไปใช้ได้
29	0.5946	0.82	นำไปใช้ได้
30	0.5946	0.82	นำไปใช้ได้
31	0.6216	0.765	นำไปใช้ได้
32	0.3243	0.623	นำไปใช้ได้
33	0.5676	0.705	นำไปใช้ได้
34	0.5946	0.686	นำไปใช้ได้
35	0.4324	0.596	นำไปใช้ได้
36	0.4054	0.48	นำไปใช้ได้
37	0.8919	0.221	ตัดทิ้ง
38	0.5946	0.82	นำไปใช้ได้
39	0.5946	0.82	นำไปใช้ได้
40	0.6216	0.765	นำไปใช้ได้
41	0.3243	0.623	นำไปใช้ได้
42	0.5676	0.705	นำไปใช้ได้
43	0.1351	0.274	ตัดทิ้ง
44	0.5946	0.686	นำไปใช้ได้
45	0.4324	0.596	นำไปใช้ได้
46	0.4054	0.48	นำไปใช้ได้

ตาราง 12 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนแบบอัตนัย

ข้อที่	P	D	การคัดเลือก
32	0.4167	0.8333	นำไปใช้ได้
33	0.4167	0.8333	นำไปใช้ได้
34	0.3611	0.7222	นำไปใช้ได้
35	0.3333	0.6667	นำไปใช้ได้
36	0.1944	0.3889	ตัดทิ้ง
37	0.3056	0.6111	นำไปใช้ได้
38	0.1944	0.3889	ตัดทิ้ง
39	0.3333	0.6667	นำไปใช้ได้
40	0.2778	0.5556	นำไปใช้ได้
42	0.5000	1.0000	นำไปใช้ได้
43	0.2500	0.5000	นำไปใช้ได้
44	0.2778	0.5556	นำไปใช้ได้
45	0.2222	0.4444	นำไปใช้ได้



ภาคผนวก ง  
คะแนนแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

1. ตาราง 13 คะแนนแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนที่  
รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด

ตาราง 13 คะแนนแบบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนที่รับการ  
จัดการเรียนรู้แบบการสนทนาให้รู้คิด

คนที่	ก่อนเรียน (คะแนน)			หลังเรียน (คะแนน)		
	ปรนัย (30)	อัตนัย (20)	รวม (50)	ปรนัย (30)	อัตนัย (20)	รวม (50)
1	12	4	16	19	8	27
2	17	5.5	22.5	21	9.5	30.5
3	8	4	12	22	10	32
4	24	13.5	37.5	26	19	45
5	22	6.5	28.5	23	12.5	35.5
6	14	4	18	22	15	37
7	28	12	40	29	20	49
8	27	17	44	29	20	49
9	15	10	25	26	19	45
10	25	4	29	26	9	35
11	8	5	13	19	12	31
12	22	3	25	27	13	40
13	12	2	14	20	11	31
14	13	5	18	22	10	32
15	24	7.5	31.5	27	20	47
16	27	6	33	27	17	44
17	21	7	28	26	8	34
18	22	4.5	26.5	23	19	42
19	18	9	27	23	18	41
20	22	4	26	23	12	35

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (คะแนน)			หลังเรียน (คะแนน)		
	ปรนัย (30)	อัตนัย (20)	รวม (50)	ปรนัย (30)	อัตนัย (20)	รวม (50)
21	23	7	30	27	12	39
22	20	4	24	27	11	38
23	11	1	12	22	14	36
24	24	10.5	34.5	25	13	38
25	11	3	14	19	13.5	32.5
26	22	8	30	22	12.5	34.5
27	17	12	29	21	11	32
28	20	8	28	20	18	38
29	15	5.5	20.5	27	15	42
30	24	9	33	21	11.5	32.5
31	16	3	19	21	10.5	31.5
32	21	1	22	26	14	40

ประวัติผู้เขียน

