



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดย  
ใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



โดย  
นางสาวอณัฐญา แก้วไขเกิด

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และ  
การหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต  
ภาควิชาคณิตศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2565  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT ON ADDITION,  
SUBTRACTION, MULTIPLICATION AND DIVISION BY USING VEDIC  
MATHEMATICS TECHNIQUES IN COMBINATION WITH ONLINE GAMES FOR  
PRATHOMSUKSA 4 STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Science MATHEMATICS STUDY

Department of MATHEMATICS

Silpakorn University

Academic Year 2022

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก  
การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวท  
คณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
โดย นางสาวอณัฐญา แก้วไขเกิด  
สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท  
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรกฤษณ์ ศุภพร  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. วิภารัตน์ มุสิกะเจริญ

---

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรงค์ นิมาพาลี)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สืบสกุล อยู่ยืนยง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรกฤษณ์ ศุภพร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิภารัตน์ มุสิกะเจริญ)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชาติ เสมประวัตติ)

630720003 : คณิตศาสตร์ศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : การดำเนินการบนจำนวนนับ, เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต, เกมออนไลน์

นางสาว อนัญญา แก้วไขเกิด: การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรฤกษ์ ศุภพร

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนอนุบาลหนองปรือที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.17 3) ทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 4) ความพึงพอใจต่อการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

630720003 : Major MATHEMATICS STUDY

Keyword : Operations on natural numbers, Vedic mathematics techniques, Online games

MISS Anattaya KAEWSAIKERD : Development of mathematics learning achievement on addition, subtraction, multiplication and division by using vedic mathematics techniques in combination with online games for prathomsuksa 4 students Thesis advisor : Assistant Professor Worakrit Supaporn, Ph.D.

The objectives of this research were 1) to compare learning achievements in the areas of addition, subtraction, multiplication, and division using Vedic mathematics techniques and online games before and after learning; 2) to compare learning achievements in the same areas using a measurement criterion of 70%; 3) to compare students' fast mathematics skills before and after incorporating Vedic mathematics techniques and online games into the teaching methodology; 4) to investigate the level of satisfaction among students before and after incorporating these techniques into the teaching methodology. A sample group of 25 prathomsuksa 4 students from Anubannongprue School, in their second semester of the academic year 2022. The research tools included a Mathematics Learning Plan that incorporated Vedic mathematics techniques and online games to teach addition, subtraction, multiplication, and division concepts; an achievement test before and after the instruction on these concepts; and a satisfaction questionnaire to assess the management of learning involving Vedic mathematics techniques and online games in teaching these concepts.

Our study results revealed the following: (1) The post-learning achievement was significantly higher than the pre-learning at a statistical significance level of 0.05. (2) The post-learning achievement was found to be below the 70% threshold at a statistical significance level of 0.05. The sample group of students 20 students achieved the academic achievement of higher than 70% obtained a mean score of 87.17%. (3) The fast arithmetic skills of the sample group performed demonstrated an statistical significantce improvement after the instruction at a level of 0.05. (4) The satisfaction levels of the students with the teaching methodology that incorporated

Vedic mathematics number crunching and online games were found to be the highest.



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรกฤษณ์ ศุภพร และรองศาสตราจารย์ ดร.วิภารัตน์ มุสิกเงเจริญ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย รวมทั้งรองศาสตราจารย์ ดร. สืบสกุล อยู่ยืนยง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี ทองเอนและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ เสมประวัตติ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย ส่งผลให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ เสมประวัตติ นางสาวจันทิมา ศิริฤกษ์พัฒน์กุล และนางสุนันทา กาญจนภิญโญพงศ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย สำหรับการทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้คำแนะนำและประสบการณ์อันมีค่าแก่ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเจ้าของหนังสือ วารสาร เอกสาร และวิทยานิพนธ์ทุกเล่ม ที่ช่วยให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนอนุบาลหนองปรือที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ส่งผลให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายนี้คุณค่าหรือประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาแต่พระคุณบิดามารดา ครูบาอาจารย์ที่อบรมสั่งสอน แนะนำ ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจอย่างดียิ่งเสมอมา

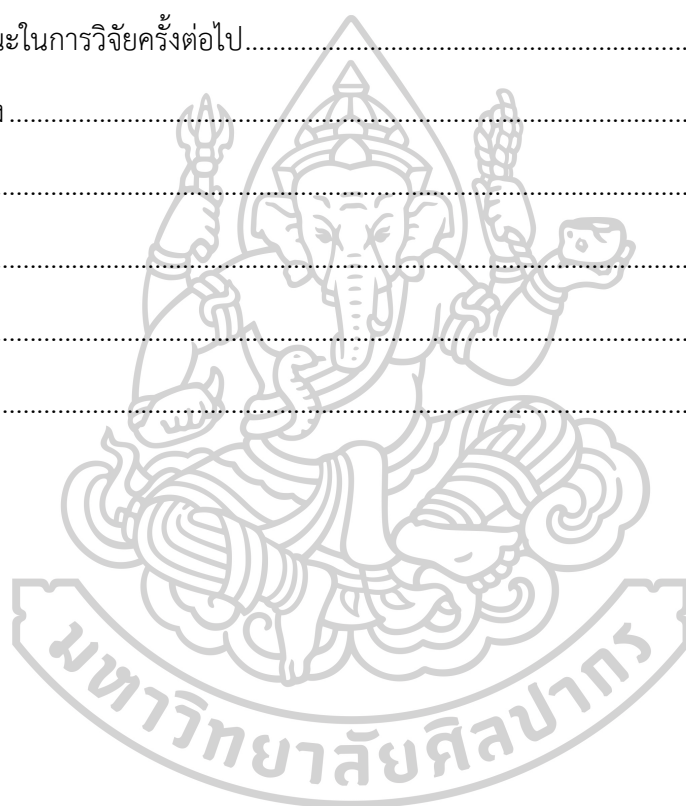
นางสาว อณัฐญา แก้วไขเกิด



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	44
ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการวิจัย.....	44
ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือ.....	46
ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการทดลอง.....	57
ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	61

ผลการวิจัย.....	61
บทที่ 5 สรุปลผลและอภิปรายผล .....	84
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	84
สรุปลผล.....	86
อภิปรายผลการวิจัย.....	87
ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....	89
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	89
รายการอ้างอิง.....	91
ภาคผนวก ก.....	95
ภาคผนวก ข.....	102
ภาคผนวก ค.....	132
ประวัติผู้เขียน.....	184



## สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 1 มาตรฐาน ค 1.1.....	11
ตาราง 2 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสองหลักโดยการเลื่อนตัวคูณ.....	17
ตาราง 3 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสามหลักโดยการเลื่อนตัวคูณ .....	17
ตาราง 4 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสี่หลักโดยการเลื่อนตัวคูณ.....	18
ตาราง 5 แสดงแบบแผนวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง .....	45
ตาราง 6 การจัดกิจกรรม เนื้อหาและเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	47
ตาราง 7 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก.....	62
ตาราง 8 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก .....	63
ตาราง 9 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เรื่อง การบวก .....	63
ตาราง 10 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบ.....	64
ตาราง 11 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบ .....	65
ตาราง 12 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ เรื่อง การลบ ..	65
ตาราง 13 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณ.....	66
ตาราง 14 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณ .....	67
ตาราง 15 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เรื่อง การคูณ .....	67
ตาราง 16 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การหาร .....	68
ตาราง 17 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การหาร ....	69
ตาราง 18 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เรื่อง การหาร .....	69

ตาราง 19 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร .....	70
ตาราง 20 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร.....	71
ตาราง 21 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร .....	71
ตาราง 22 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก .....	72
ตาราง 23 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก .....	73
ตาราง 24 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบ .....	74
ตาราง 25 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบ .....	75
ตาราง 26 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณ.....	75
ตาราง 27 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณ.....	76
ตาราง 28 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การหาร.....	77
ตาราง 29 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การหาร.....	78
ตาราง 30 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร .....	78
ตาราง 31 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน การบวก การลบ การคูณ และการหาร .....	80
ตาราง 32 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน .....	80
ตาราง 33 วิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอน .....	103
ตาราง 34 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของผู้เชี่ยวชาญ .....	110
ตาราง 35 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วร่วมกับเกมไลน์ ของผู้เชี่ยวชาญ .....	118

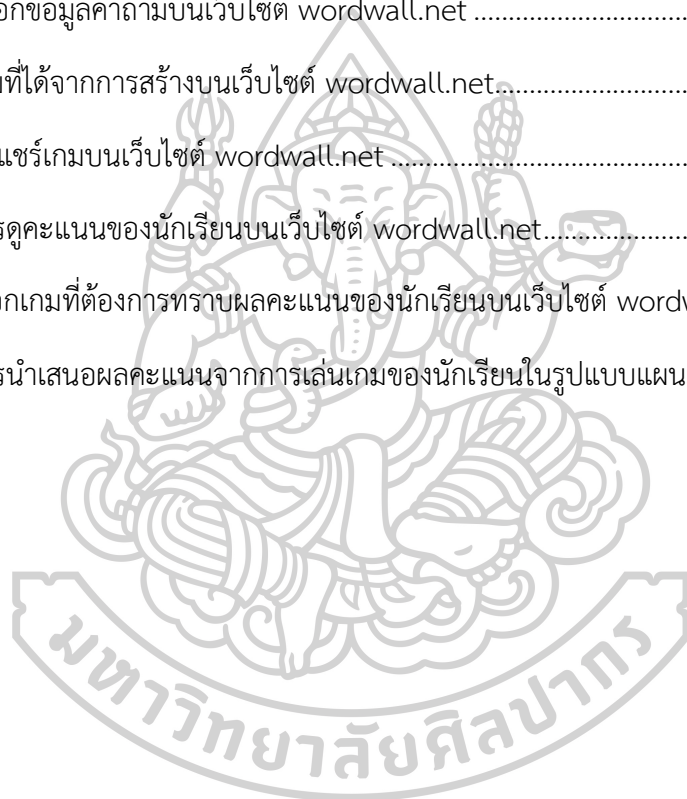
ตาราง 36 คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ทำการทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก .....	120
ตาราง 37 คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ทำการทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การลบ.....	121
ตาราง 38 คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ทำการทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ.....	122
ตาราง 39 คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ทำการทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การหาร.....	123
ตาราง 40 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบการบวก.....	124
ตาราง 41 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบการลบ .....	125
ตาราง 42 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบการคูณ .....	126
ตาราง 43 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบการหาร .....	127
ตาราง 44 แสดงผลการคัดเลือกข้อสอบการบวก .....	128
ตาราง 45 แสดงผลการคัดเลือกข้อสอบการลบ .....	129
ตาราง 46 แสดงผลการคัดเลือกข้อสอบการคูณ.....	130
ตาราง 47 แสดงผลการคัดเลือกข้อสอบการหาร.....	131
ตาราง 48 แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมรายบุคคล.....	155
ตาราง 49 ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ข้อ 1 มีความซื่อสัตย์สุจริต.....	156
ตาราง 50 เกณฑ์การให้คะแนนตามพฤติกรรมบ่งชี้ ข้อ 1 มีความซื่อสัตย์สุจริต.....	156
ตาราง 51 ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ข้อ 2 ใฝ่เรียนรู้.....	157
ตาราง 52 เกณฑ์การให้คะแนน ข้อ 2 ใฝ่เรียนรู้.....	158
ตาราง 53 ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ข้อ 3 มุ่งมั่นในการทำงาน.....	159
ตาราง 54 เกณฑ์การให้คะแนน ข้อ 3 มุ่งมั่นในการทำงาน.....	159
ตาราง 55 แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	168

ตาราง 56 แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผลการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร.....	170
ตาราง 57 แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน.....	181



## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	6
รูปภาพ 2 แนะนำเว็บไซต์ wordwall.net สร้างสื่อการสอนรูปแบบเกมหรือพิมพ์ใบงาน .....	25
รูปภาพ 3 การสร้างกิจกรรมบนเว็บไซต์ wordwall.net .....	25
รูปภาพ 4 กรอกข้อมูลคำถามบนเว็บไซต์ wordwall.net .....	26
รูปภาพ 5 เกมที่ได้จากการสร้างบนเว็บไซต์ wordwall.net.....	26
รูปภาพ 6 การแชร์เกมบนเว็บไซต์ wordwall.net .....	27
รูปภาพ 7 การดูคะแนนของนักเรียนบนเว็บไซต์ wordwall.net.....	27
รูปภาพ 8 เลือกเกมที่ต้องการทราบผลคะแนนของนักเรียนบนเว็บไซต์ wordwall.net.....	28
รูปภาพ 9 การนำเสนอผลคะแนนจากการเล่นเกมของนักเรียนในรูปแบบแผนภูมิ.....	29



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้วางแผนตัดสินใจในการแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์เป็นอย่างมากต่อการดำเนินชีวิต เนื่องจากคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งสามารถทำให้ประเทศชาติเจริญรุ่งเรือง เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยอำนวยความสะดวกด้านการศึกษาด้านอื่น ๆ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำเป็นศาสตร์แห่งโครงสร้าง การจัดระเบียบ การนับ การวัด และการอธิบาย คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ได้รับการยอมรับจากทุกโรงเรียนและยังได้ถูกนำมาใช้มากขึ้นในการวิเคราะห์พฤติกรรมของแต่ละบุคคล เพื่อศึกษาทัศนคติและกระแสนความคิดในสังคมโดยรวม คณิตศาสตร์เป็นหัวใจหลักสำคัญในการพัฒนาประเทศให้เจริญรุ่งเรือง และก้าวหน้าต่อไป (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และคณะ, 2560)

เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญมากต่อการเรียนคณิตศาสตร์ คือ การบวก การลบ การคูณ และการหาร เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ถูกนำไปต่อยอดในวิชาอื่น ๆ หรือเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่ยากขึ้น อีกทั้งยังถูกนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ตลอดเวลา โดยจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นพบว่าปัญหาในการเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถบวกและลบจำนวนได้ แต่ใช้เวลาค่อนข้างนานและมักเกิดข้อผิดพลาดอยู่เสมอ ส่วนการคูณและการหารนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถหาผลคูณและผลหารในกรณีที่มีตัวตั้งหรือตัวคูณหรือตัวหารเป็นจำนวนสองหลักขึ้นไปได้ เมื่อนักเรียนต้องนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้จึงทำให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอื่นและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เวทคณิตเป็นเทคนิคคิดเลขเร็วแบบอินเดียเน้นการคำนวณให้ได้คำตอบในเวลาอันรวดเร็ว หากนำมาเทียบกับวิธีคิดเลขที่เรียนในปัจจุบันซึ่งอาจเร็วกว่า 5 ถึง 6 เท่า สาเหตุมาจากเวทคณิตจะใช้การสังเกตรูปแบบและสมบัติพิเศษของจำนวนแล้วนำไปหาหลักการที่จะทำให้คิดเลขได้เร็วที่สุด



(Roun Education Society, 2563) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง A Thematic Analysis on Vedic Mathematics and Its Importance (Sher Singh Raikhola et al., 2020) กล่าวว่า เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการคิดวิเคราะห์ได้ อีกทั้งการสอนในรูปแบบปัจจุบันนั้นไม่น่าสนใจ การคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตมีวิธีคิดทั้งแบบที่สามารถใช้ได้กับโจทย์ทั่วไปและโจทย์เฉพาะบางกรณีทำให้นักเรียนสามารถเลือกใช้วิธีในการคำนวณของตนเองได้ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการมีทักษะการคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถหาคำตอบได้รวดเร็วและแม่นยำกว่าวิธีคำนวณในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง กระบวนการนิเทศโดยใช้วงจรเดมมิ่งผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนแก่นนำระดับประถมศึกษา จัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบอินเดีย (เวทคณิต) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 (พันวนา พัฒนอุดมสินคำ, 2562) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง 5 ของโรงเรียนแก่นนำระดับประถมศึกษา สาระจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทุกรายสาระการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต แตกต่างกันโดยร้อยละของผลต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตสูงกว่าร้อยละของผลต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต ความพึงพอใจของผู้สอนคณิตศาสตร์โรงเรียนแก่นนำระดับประถมศึกษาที่มีต่อกระบวนการนิเทศโดยใช้วงจรเดมมิ่งผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และจากงานวิจัยเรื่อง A Comparative Study of Effectiveness of Teaching Mathematics through Conventional & Vedic Mathematics Approach (Ajai Kumar Shukla, R. P. Shukla and Ajay Pratap Singh, 2017) กล่าวว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่สอนโดยใช้วิธีการคำนวณแบบเวทคณิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนโดยใช้วิธีการคำนวณแบบปกติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ได้ว่า เวทคณิตเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาวิกฤตทางการศึกษาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นการรวบรวมเทคนิคการคำนวณรูปแบบใหม่ซึ่งค่อนข้างจะแตกต่างไปจากแนวทางการคำนวณทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบปัจจุบัน ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน พร้อมกับได้รับความรู้และเทคนิคคิดเลขเร็วที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษางานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อเกมในการฝึกทักษะการบวกและการลบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (สุตา ชิ และ

ปฎิพัทธ์ ชุมเกษตร, 2562) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการทดลอง มีความพึงพอใจในการใช้สื่อเกม JUMPING ON THE WAY ในการฝึกทักษะการบวกและการลบจำนวนเต็ม มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด นักเรียนมีความสนใจในสื่อเกม JUMPING ON THE WAY นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้น และนักเรียนมีความสุขและสนุกสนานในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อเกม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เงิน โดยใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ (วีระชัย สีท้าน้อย, ชนิศรารุ เลิศอมรพงษ์ และสิริพร ทิพย์คง, 2561) กล่าวว่า นักเรียนให้ความสนใจและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นอย่างดี นักเรียนมีความสนใจ สนุกสนานและมีความกระตือรือร้นในการเล่นเกมที่ครูจัดให้ ทำให้นักเรียนเห็นด้วยเป็นอย่างดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้สรุปได้ว่า เกมคณิตศาสตร์สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียน มีความสุขกับการเรียนมากขึ้น อีกทั้งเกมคณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาสมองให้เกิดทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้

เนื่องด้วยปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้น โดยเฉพาะในด้านการสื่อสาร ทำให้โทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตเปรียบเสมือนเป็นปัจจัยที่ 5 ที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ทำให้ในปัจจุบันทุกบ้านย่อมมีโทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตอย่างน้อยบ้านละหนึ่งเครื่อง อีกทั้งอุปกรณ์ดังกล่าวยังมีฟังก์ชันที่ทันสมัยมากขึ้น เช่น การติดต่อสื่อสาร โซเชียลมีเดีย โฆษณาเบรกกิ้ง เกมออนไลน์ ซึ่งเกมออนไลน์มีการพัฒนาขึ้นเป็นอย่างมาก ทั้งความสวยงาม ความสนุกสนานที่ได้รับจากการเล่นเกม อีกทั้งปัจจุบันยังมีเกมออนไลน์ที่หลากหลายประเภท เหมาะสมกับวัยต่าง ๆ ซึ่งเกมออนไลน์ในด้านที่ทำให้ผู้เล่นเกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มีมากมายหลายระดับช่วงอายุ แต่ผู้เล่นส่วนใหญ่ที่เป็นนักเรียนมักไม่เลือกเล่นเกมที่ช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากนอกเวลาเรียนนักเรียนต้องการผ่อนคลายกับเกมที่ไม่มีเนื้อหาในวิชาเรียนมากกว่า ดังนั้นเกมออนไลน์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้ในเวลาเรียน อีกทั้งเกมออนไลน์เป็นเกมที่เล่นผ่านระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งผู้เล่นสามารถเล่นเกมได้ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการ สามารถเล่นได้ทั้งในคอมพิวเตอร์ แล็ปท็อป แท็บเล็ต หรือสมาร์ตโฟน ซึ่งการเล่นสามารถเล่นได้ทั้งแบบคนเดียวและแบบกลุ่มถึงแม้ว่าผู้เล่นแต่ละคนจะอยู่คนละที่ก็ตาม สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ในการเล่นออนไลน์ คือ ทำให้นักเรียนได้ใช้เทคโนโลยี ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ มีไหวพริบปฏิภาณ มีความคิดสร้างสรรค์ เกิดความสนุกสนาน ได้ทำงานเป็นทีม และทำให้นักเรียนมีสมาธิจดจ่ออยู่กับการเล่นเกม จากเหตุผลข้างต้นจึงทำให้เกมออนไลน์เหมาะสม

กับการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อลดความตึงเครียดและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้นอีกด้วย

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตซึ่งประกอบไปด้วย การบวก การลบ การคูณ และการหาร มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมออนไลน์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร เนื่องจากเวทคณิตสามารถทำให้นักเรียนคำนวณได้เร็วกว่า ถูกต้องแม่นยำมากกว่า และมีความซับซ้อนน้อยกว่าวิธีคิดในปัจจุบัน อีกทั้งในปัจจุบันเกมออนไลน์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในกลุ่มนักเรียน ดังนั้นเกมออนไลน์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์ปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะเกมออนไลน์สามารถช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ มีสมาธิจดจ่ออยู่กับเนื้อหาในเกม อีกทั้งยังทำให้นักเรียนเกิดความสุข สนุกสนาน เกิดการเรียนรู้ได้โดยไม่รู้ตัว และเกมออนไลน์ยังสามารถจำกัดเวลาในการเล่นในแต่ละเกมทำให้เมื่อมาประยุกต์ใช้กับเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตแล้วนั้น จะสามารถทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนการคำนวณให้เร็วมากยิ่งขึ้น อีกทั้งนักเรียนยังสามารถฝึกฝนได้อย่างไม่จำกัดสถานที่ และเวลาในการเล่นอีกด้วย

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

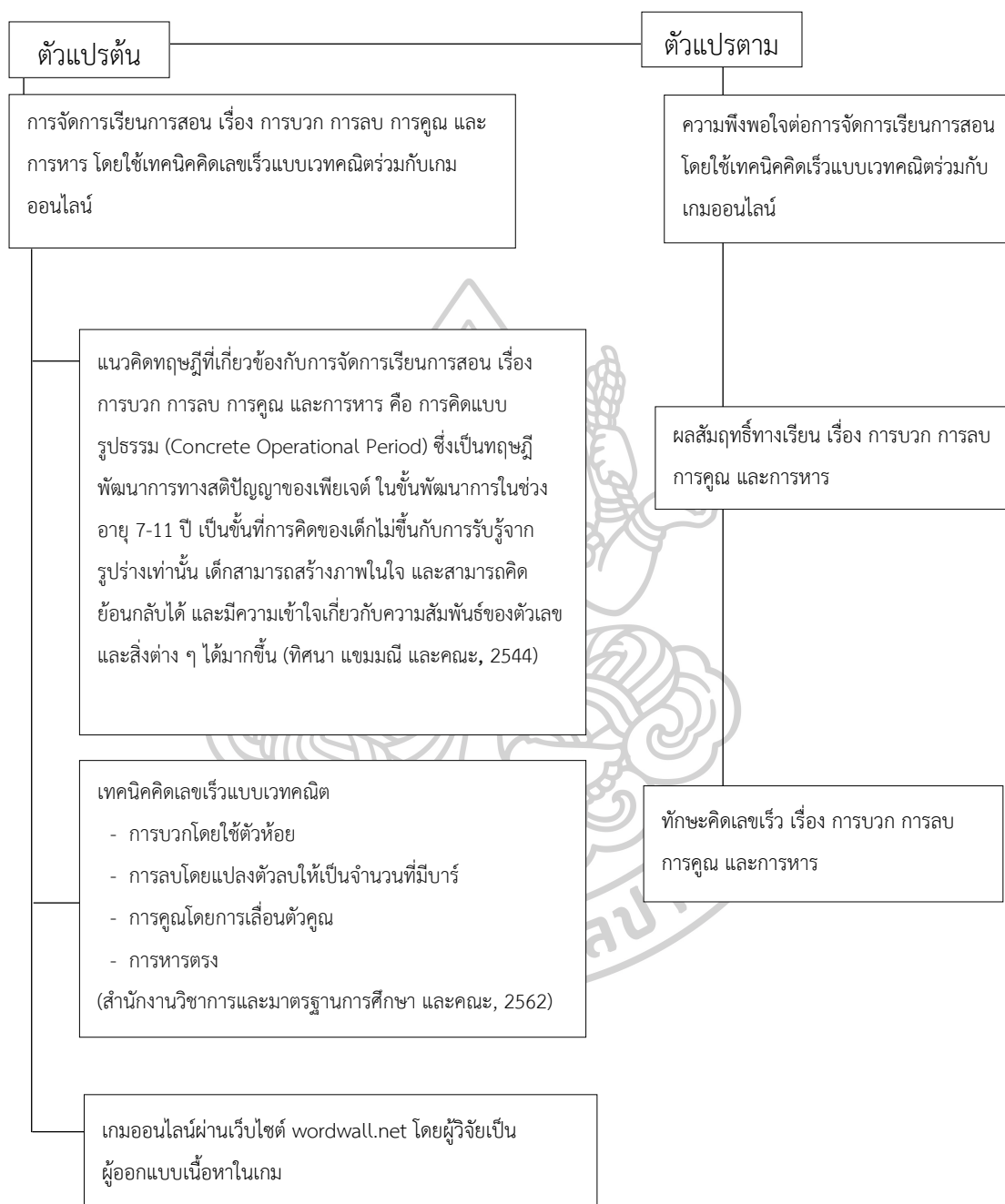
3. นักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากขึ้นไป

#### **กรอบแนวคิดในการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอน หลักการและวิธีคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งศึกษาวิธีการสร้างเกมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มเกมสำเร็จรูป โดยผู้วิจัยเป็นผู้สร้างโจทย์คำถามผ่านแพลตฟอร์มของทางเว็บไซต์และได้เลือกแพลตฟอร์มที่เหมาะสมกับเนื้อหา และจากการศึกษาขั้นตอน หลักการและวิธีคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังรูปภาพ 1

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**1.1 ประชากร** คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลหนองปรือ อำเภอนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 57 คน

**1.2 กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง ป.4/1 โรงเรียนอนุบาลหนองปรือ อำเภอนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งนักเรียนทุกห้องจัดการเรียนการสอนเป็นแบบคละความสามารถแก่ ปานกลาง อ่อน

### 2. ตัวแปรที่ศึกษา

**2.1 ตัวแปรต้น** คือ การจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วร่วมกับเกมออนไลน์

#### 2.2 ตัวแปรตาม

**2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางเรียน** เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1

**2.2.2 ทักษะคิดเลขเร็ว** เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1

**2.2.3 ความพึงพอใจหลังเรียน**เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1

### 3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ระบุไว้ใน สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ

### 4. ระยะเวลา

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยทำการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 19 ชั่วโมง จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนที่ 1 โดยทำการจัดการเรียนการสอน 3 ชั่วโมง

ชั่วโมงที่ 1 วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง การบวกและการลบ จำนวน 1 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง การบวก 30 นาที และวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง การลบ 30 นาที

ชั่วโมงที่ 2 วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง การคูณและการหาร จำนวน 1 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง การคูณ 30 นาที และวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง การหาร 30 นาที

ชั่วโมงที่ 3 วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เกมออนไลน์ จำนวน 1 ชั่วโมง ประกอบด้วย

1. แนะนำกติกาในการเล่นเกมแต่ละเกม จำนวน 10 นาที
2. วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนโดยใช้เกม Plus Jet จำนวน 10 นาที
3. วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนโดยใช้เกม Minus Jet จำนวน 10 นาที
4. วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนโดยใช้เกม Multiply Jet จำนวน 10 นาที
5. วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนโดยใช้เกม Divided Jet จำนวน 10 นาที
6. สรุปคะแนนแต่ละเกม จำนวน 10 นาที

แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การบวกจำนวนนับแบบเวทคณิต โดยทำการจัดการเรียนการสอน 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่อง การลบจำนวนนับแบบเวทคณิต โดยทำการจัดการเรียนการสอน 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 4 เรื่อง การคูณจำนวนนับแบบเวทคณิต โดยทำการจัดการเรียนการสอน 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 5 เรื่อง การหารจำนวนนับแบบเวทคณิต โดยทำการจัดการเรียนการสอน 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนที่ 6 เรื่อง ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยทำการจัดการเรียนการสอน 3 ชั่วโมง

ชั่วโมงที่ 1 วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง การบวกและการลบ จำนวน 1 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง การบวก 30 นาที และวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง การลบ 30 นาที

ชั่วโมงที่ 2 วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง การคูณและการหาร จำนวน 1 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง การคูณ 30 นาที และวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง การหาร 30 นาที

ชั่วโมงที่ 3 วัดทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เกมออนไลน์ จำนวน 1 ชั่วโมง ประกอบด้วย

1. แนะนำกติกาในการเล่นเกมนแต่ละเกม จำนวน 10 นาที
2. วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนโดยใช้เกม Plus Jet จำนวน 10 นาที
3. วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนโดยใช้เกม Minus Jet จำนวน 10 นาที
4. วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนโดยใช้เกม Multiply Jet จำนวน 10 นาที
5. วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนโดยใช้เกม Divided Jet จำนวน 10 นาที
6. สรุปคะแนนแต่ละเกม จำนวน 10 นาที

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต เป็นเทคนิคการคำนวณของอินเดียที่ใช้ในการดำเนินการบวก ลบ คูณ และการหารบนเซตของจำนวนเต็มบวก ซึ่งการบวกเป็นการบวกโดยใช้ตัวห้อย การลบเป็นการลบโดยใช้วิธีการแปลงตัวลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์ การคูณเป็นการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณ การหารเป็นการหารตรง

2. เกมออนไลน์ หมายถึง เกมประเภท Adventure ผสมผสานกับเกมประเภท Racing ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านเว็บไซต์ wordwall.net เพื่อใช้ในการวัดทักษะคิดเลขเร็วของกลุ่มตัวอย่าง เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร มีทั้งหมด 4 เกม ดังนี้

- 2.1 Plus Jet เป็นเกมออนไลน์ที่ใช้วัดทักษะคิดเลขเร็วการบวก
- 2.2 Minus Jet เป็นเกมออนไลน์ที่ใช้วัดทักษะคิดเลขเร็วการลบ
- 2.3 Multiply Jet เป็นเกมออนไลน์ที่ใช้วัดทักษะคิดเลขเร็วการคูณ
- 2.4 Divided Jet เป็นเกมออนไลน์ที่ใช้วัดทักษะคิดเลขเร็วการหาร

3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกโดยใช้การบวกโดยใช้ตัวห้อย การลบโดยการแปลงตัวลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์ การคูณโดยการเลื่อนตัวคูณ และการหารตรง ซึ่งเป็น



เทคนิคคิดเร็วแบบเวทคณิต โดยในการจัดการเรียนการสอนจะมีเกมออนไลน์เป็นสื่อการเรียนการสอน ควบคู่ไปกับแบบฝึกหัด

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความสามารถในการบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง ป.4/1 ซึ่งวัดได้จากการทำแบบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ทักษะคิดเลขเร็ว หมายถึง ความชำนาญในการบวก การลบ การคูณ และการหาร ที่ทำให้ ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและรวดเร็ว โดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการเล่นเกมออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ซึ่งวัดได้จากการทำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของ นักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนโดยการใช้เกมออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการ สอนอื่น ๆ ในกลุ่มสาระอื่น ๆ
2. ได้แนวทางในการนำเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนสอน ในห้องเรียน
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น
4. นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา และคณะ, 2562)

#### 1.1 คุณภาพนักเรียน

เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1.1 อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกรู้จักจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.1.2 อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม หาปริมาตร และความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.1.3 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปร่างกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และการตัดสินใจ

#### 1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 1 มาตรฐาน ค

1.1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับที่มากกว่า 100,000	<b>จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0</b> - การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแสดงจำนวน
2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 จากสถานการณ์ต่าง ๆ	- หลัก ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน - ค่าประมาณของจำนวนนับและการใช้ เครื่องหมาย ≈

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<p>3. บอกรอ่านและเขียนเศษส่วน จำนวนคละ แสดง ปริมาณสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามเศษส่วน จำนวนคละที่กำหนด</p> <p>4. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวน คละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง</p> <p>5. อ่านและเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง แสดง ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตาม ทศนิยมที่กำหนด</p> <p>6. เปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งจากสถานการณ์ต่างๆ</p>	<p><b>เศษส่วน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เศษส่วนแท้เศษเกิน</li> <li>- จำนวนคละ</li> <li>- ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคละและ เศษเกิน</li> <li>- เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ และเศษส่วนที่เท่ากับ จำนวนนับ</li> <li>- การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วน และจำนวนคละ</li> </ul> <p><b>ทศนิยม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งตาม ปริมาณที่กำหนด</li> <li>- หลัก ค่าประจำหลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละ หลักของ ทศนิยม และการเขียนตัวเลขแสดง ทศนิยมในรูปกระจาย</li> <li>- ทศนิยมที่เท่ากัน</li> <li>- การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม</li> </ul>
<p>7. ประเมินผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ และการหารจากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่าง สมเหตุสมผล</p> <p>8. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์ แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบ ของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0</p> <p>9. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์ แสดงการคูณของจำนวนหลายหลัก 2 จำนวน ที่มี ผลคูณไม่เกิน 6 หลักและประโยคสัญลักษณ์แสดง การหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 6 หลัก ตัวหารไม่เกิน 2 หลัก</p> <p>10. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับ และ 0</p> <p>11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0</p> <p>12. สร้างโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับ และ 0 พร้อมทั้งหาคำตอบ</p>	<p><b>การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับ ที่มากกว่า 100,000 และ 0</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การประเมินผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ และ การหาร</li> <li>- การบวกและการลบ</li> <li>- การคูณและการหาร</li> <li>- การบวก ลบ คูณ หารระคน</li> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหา คำตอบ</li> </ul>
<p>13. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ ที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง</p> <p>14. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก</p>	<p><b>การบวก การลบเศษส่วน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ</li> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบ</li> </ul>

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
และโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนและจำนวนคละที่ ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง	เศษส่วนและจำนวนคละ
15. หาผลบวก ผลลบของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	<b>การบวก การลบทศนิยม</b> - การบวก การลบทศนิยม
16. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ 2 ขั้นตอน ของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	- การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมไม่เกิน 2 ขั้นตอน

จากการตรวจสอบเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ตามมาตรฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 อยู่ใน สาระที่ 1 (จำนวนและพีชคณิต) มาตรฐาน ค 1.1 (เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้) โดยมีสาระการเรียนรู้แกนกลาง คือ การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 อีกทั้งคุณภาพของนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กล่าวว่า นักเรียนจะต้องมีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ทำให้ได้ว่าการบวก การลบ การคูณ และการหาร เป็นเนื้อหาที่นักเรียนทุกคนต้องนำไปใช้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ยากขึ้นและมีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต

2.1 ประวัติความเป็นมาและหลักการของเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต (Roun Education Society, 2563)

ประเทศอินเดียเป็นแหล่งอารยธรรมที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคิดค้นตัวเลขฮินดูอารบิก และการคำนวณระบบตัวเลขฐานสิบ ทำให้คณิตศาสตร์แบบอินเดียก้าวหน้าจนกลายเป็นพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ระดับสากล ชาวอินเดียมีวิธีคิดเลขที่เป็นเอกลักษณ์ซึ่งก็คือ เวทคณิต ประเทศอินเดียมีการจัดช่วงชั้นทางสังคมเรียกว่า วรณะ เวทคณิตจึงไม่ได้ถ่ายทอดให้แก่ทุกคนทั่วไป มีเพียงคนในวรรณะพราหมณ์เท่านั้นที่จะได้รับการถ่ายทอด ดังนั้นเวทคณิตจึงไม่เป็นที่รู้จักกว้างขวาง เพราะมีเพียงชนชั้นปกครองเท่านั้นที่ศึกษาอ่านได้และถูกถ่ายทอดแบบปากต่อปากรวบรวมเกิดเป็น คัมภีร์ทางศาสนาที่เรียกว่า คัมภีร์พระเวท

ภารตี กฤษณะ ตีรธาซี (ศตวรรษที่ 20 : ค.ศ.1884-1960) นักคณิตศาสตร์ชาวอินเดียได้นำเสนอวิธีคิดเลขอย่างเป็นระบบ หรือที่เรียกกันว่า “เทคนิคคิดเลขเร็วแบบอินเดีย” แต่ก็ยังไม่เป็นที่

รู้จักกว้างขวางมากนัก เวทคณิตหรือเทคนิคคิดเลขเร็วแบบอินเดียเน้นด้านการคำนวณให้ได้คำตอบในเวลาอันรวดเร็วถ้านำมาเทียบกับวิธีคิดเลขที่เรียนอยู่ในปัจจุบันก็อาจเร็วกว่า 5 ถึง 6 เท่า สาเหตุมาจากเวทคณิตจะสังเกตรูปแบบและสมบัติพิเศษของจำนวนแล้วนำไปหาหลักการที่จะทำให้คิดเลขได้เร็วที่สุด วิธีคิดแบบนี้นอกจากจะตื่นเต้นแล้วยังสอดแทรกความสนุกไว้อีกด้วย

จริง ๆ แล้ววิธีคำนวณทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ถูกกำหนดให้มีเพียงวิธีเดียวเท่านั้น วิธีแก้โจทย์มีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับรูปแบบของตัวเลขที่จะนำมาคำนวณ ด้วยเหตุนี้ การที่จะเลือกวิธีมาแก้โจทย์จึงต้องพิจารณาจากตัวเลขที่นำไปคำนวณ โชคดีที่วิธีแก้โจทย์ถูกจัดเรียงไว้ตามรูปแบบของตัวเลขแล้ว จึงไม่จำเป็นต้องกังวลที่จะเลือกวิธีแก้โจทย์ ยิ่งได้ใช้นิ้วมือช่วยหรือคิดเลขในใจก็จะรวดเร็วกว่าการทดเลขในกระดาษมาก ๆ ชาวอินเดียโบราณเข้าใจหลักการของจำนวนเป็นอย่างดีจึงสร้างเวทคณิตขึ้นมา นอกจากนี้ชาวอินเดียยังรู้วิธีคำนวณในรูปแบบต่าง ๆ และยังรู้วิธีคิดเลขให้แม่นยำและเร็วขึ้นแทนการท่องสูตร ทำให้เวทคณิตนำมาหาผลคูณ ผลหาร และแก้ระบบสมการได้อีกด้วย ซึ่งเวทคณิตที่เราเรียนในปัจจุบันได้รับการดัดแปลงเนื้อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในคัมภีร์พระเวทซึ่งมาจากการบอกเล่าปากต่อปากของชนชั้นพราหมณ์ หากเราใช้กฎของเวทคณิตมาคิดเลข ก็จะหาคำตอบเร็วกว่าเพื่อนเหล่าพราหมณ์ในชนชั้นปกครองรู้วิธีคำนวณเหล่านี้จึงทำให้คิดเลขได้เร็วกว่าชนชั้นอื่น ๆ (Roun Education Society, 2563)

สรุปได้ว่าเวทคณิตเป็นวิธีการคำนวณที่ใช้กฎเกณฑ์ทางธรรมชาติ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น สามารถสร้างกระบวนการคิดให้ระบบการคิดของนักเรียนเป็นระบบ สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น อีกทั้งยังคำนวณได้เร็วขึ้นหลายเท่าเมื่อเทียบกับวิธีคิดในปัจจุบันและมีความแม่นยำมากกว่าอีกด้วย ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำเวทคณิตมาใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก

**2.2 คิดเลขเร็วแบบเวทคณิตการบวก** (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะ, 2562)

การบวกแบบเวทคณิตที่ใช้ในการทำวิจัยเล่มนี้ คือ การบวกโดยใช้ตัวห้อย ซึ่งการบวกโดยใช้ตัวห้อยเป็นการบวกแบบเวทคณิตเหมาะสำหรับ การบวกเลขหลาย ๆ จำนวน สามารถดำเนินการบวกทีละหลักจากด้านบนลงด้านล่าง หรือด้านล่างขึ้นด้านบน (ในที่นี้จะสอนเพียงแค่วิธีเดียว คือ การบวกจากด้านบนลงด้านล่าง) วิธีการนี้เป็นการดำเนินการบวกที่ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็ว และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนการดำเนินการบวกได้ง่าย

ตัวห้อย คือหลักหน่วยของผลบวกของเลขโดดสองจำนวนที่มีค่ามากกว่า 9 ซึ่งจะเขียนตัวห้อยไว้ทางข้างขวาของตัวบวก

### ข้อตกลงการบวกจำนวนที่มีหนึ่งหลักโดยใช้ตัวห้อย

กรณีที่ผลบวกของเลขโดดสองจำนวนเป็นจำนวนที่มีหลักเดียว จะดำเนินการบวกจำนวนที่ได้กับเลขโดดของจำนวนถัดไป แต่ถ้าไม่มีจำนวนที่ต้องการบวกแล้วให้สิ้นสุดการบวกในหลักนั้น ๆ โดยใส่ผลบวกดังกล่าวเป็นคำตอบในหลักนั้น

กรณีที่ผลบวกของเลขโดดสองจำนวนเป็นจำนวนที่มีสองหลัก จะใส่ตัวห้อยที่ตัวบวกและดำเนินการบวกตัวห้อยกับเลขโดดของจำนวนถัดไป แต่ถ้าไม่มีจำนวนที่ต้องการบวกแล้วให้สิ้นสุดการบวกในหลักนั้น ๆ โดยใส่ตัวห้อยดังกล่าวเป็นคำตอบในหลักนั้น และใส่จำนวนของตัวห้อยที่ปรากฏในหลักนั้นเป็นคำตอบในหลักทางซ้าย

### ข้อตกลงการบวกจำนวนที่มีสองหลักโดยใช้ตัวห้อย

ขั้นที่ 1 ให้ดำเนินการบวกในหลักหน่วยตามข้อตกลงการบวกจำนวนที่มีหนึ่งหลัก โดยไม่ต้องใส่คำตอบในหลักสิบ

ขั้นที่ 2 ให้นำจำนวนของตัวห้อยที่ปรากฏในหลักหน่วยไปบวกกับเลขโดดของจำนวนแรกที่อยู่ในหลักสิบ

กรณีที่ผลบวกเป็นจำนวนที่มีหลักเดียว ให้นำผลบวกนั้นไปดำเนินการบวกกับเลขโดดในหลักสิบของจำนวนที่เหลือ ในทำนองเดียวกันกับการบวกจำนวนที่มีหนึ่งหลัก

กรณีที่ผลบวกเป็นจำนวนที่มีสองหลัก ให้ใส่ตัวห้อยที่เลขโดดของจำนวนแรกที่อยู่ในหลักสิบ จากนั้นนำตัวห้อยไปดำเนินการบวกกับเลขโดดในหลักสิบของจำนวนที่เหลือ ในทำนองเดียวกันกับการบวกจำนวนที่มีหนึ่งหลัก

**\*หมายเหตุ การบวกจำนวนที่มีหลายหลักสามารถบวกได้ในทำนองเดียวกันกับการบวกจำนวนที่มีสองหลัก**

สรุปได้ว่า คณิตเลขเร็วแบบเวทคณิตการบวกโดยใช้ตัวห้อย สามารถดำเนินการได้ 2 วิธี คือ การบวกจากบนลงล่าง และการบวกจากล่างขึ้นบน ซึ่งทั้ง 2 วิธีนี้จะทำให้เราได้คำตอบเท่ากันและระหว่างการดำเนินการบวกนั้นเราจะนำเฉพาะเลขโดดมาบวกกันเท่านั้น บวกกันไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่มากกว่า 9 หากได้ผลลัพธ์ที่มากกว่า 9 นั่นคือ 10, 11, 12, ... , 18 ให้ใส่หลักหน่วยไว้เป็นเลขห้อยจากนั้นนำเลขโดดที่เป็นเลขห้อยมาบวกกับเลขโดดในตัวถัดไป ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนกว่าจะบวกเลขโดดที่อยู่ในหลักเดียวกันครบ จากนั้นในหลักถัดไปให้นำจำนวนของเลขห้อยในหลักก่อนหน้าว่ามี

ที่ตัว นำจำนวนเลขห้อยมาบวกกับเลขโดดตัวแรกในหลักปัจจุบันจากนั้นก็ดำเนินการบวกตั้งที่กล่าวมาข้างต้นให้ครบทุกหลักเป็นการเสร็จสิ้นการดำเนินการบวก

**2.3 คิดเลขเร็วแบบเวทคณิตการลบ** (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะ, 2562)

การลบแบบเวทคณิตที่ใช้ในการทำวิจัยเล่มนี้ คือ การลบโดยแปลงตัวลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์ เนื่องจากการลบโดยใช้วิธีนี้จะทำโดยการแปลงตัวลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์ก่อนนำไปคำนวณซึ่งทำให้สามารถลบจำนวนได้ครั้งละหลาย ๆ จำนวน แล้วจะไม่ใช้การดำเนินการลบแต่จะใช้การดำเนินการบวกแทนดังนั้นวิธีนี้จะช่วยลดปัญหาในการลบโดยใช้วิธีการกระจาย ซึ่งการลบโดยแปลงตัวลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์มีขั้นตอน ดังนี้

**1. การแปลงจำนวนนับให้เป็นจำนวนที่มีบาร์ มีขั้นตอนดังนี้**

ขั้นที่ 1 แปลงเลขในหลักทศนิยมที่ไม่ใช่ 0 เป็นทศนิยมของเลขดังกล่าว

ขั้นที่ 2 แปลงเลขทุกหลักทางซ้ายของเลขในขั้นที่ 1 เป็นทศนิยมของเลขในหลักนั้น ๆ

ขั้นที่ 3 เมื่อแปลงตัวเลขครบทุกหลักแล้วให้ใส่  $\bar{1}$  เพิ่มในหลักถัดไปทางซ้าย (กำหนดให้  $\bar{1}$  มีค่าเท่ากับ -1)

**2. การลบโดยแปลงตัวลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์ มีขั้นตอนดังนี้**

ขั้นที่ 1 แปลงตัวลบเป็นจำนวนที่มีบาร์

ขั้นที่ 2 นำจำนวนที่มีบาร์ที่ได้จากการแปลงตัวลบไปบวกกับตัวตั้ง

สรุปได้ว่า ในการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตการลบโดยใช้วิธีการแปลงให้เป็นจำนวนที่มีบาร์นั้น เราจะต้องใช้การทศนิยมและทศนิยม มาช่วยในการแปลงจำนวนปกติให้เป็นจำนวนที่มีบาร์ โดยเราจะทศนิยมเลขโดดที่อยู่ในหลักหน่วยแล้วทศนิยมเลขโดดทุกตัวที่อยู่ในหลักอื่น ๆ และสุดท้ายให้ใส่  $\bar{1}$  หน้าสุดของจำนวนนั้น ซึ่งเราจะต้องแปลงจำนวนปกติที่เป็นตัวเลขทุกตัวให้เป็นจำนวนที่มีบาร์ จากนั้นจึงนำจำนวนที่แปลงเป็นจำนวนที่มีบาร์ไปบวกกับตัวตั้ง (ตัวตั้งจะไม่แปลงให้เป็นจำนวนที่มีบาร์จะแปลงเฉพาะตัวลบเท่านั้น)

**2.4 คิดเลขเร็วแบบเวทคณิตการคูณ** (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะ, 2562)

การคูณแบบเวทคณิตที่ใช้ในการทำวิจัยเล่มนี้ คือ

**การคูณโดยการเลื่อนตัวคูณ** วิธีนี้สามารถนำไปใช้ได้กับโจทย์ทุกรูปแบบโดยมีข้อตกลงและขั้นตอนในการคูณดังนี้

- ข้อตกลง ผลลัพธ์ที่เกิดจากการคูณของเลขโดด กรณีผลคูณเป็นจำนวน 2 หลัก จะเขียนหลักสิบตัวเล็กและเขียนหลักหน่วยตัวใหญ่ เช่น  $6 \times 4 = 24$  เขียนแทนด้วย  ${}_2 4$
- หลักการเบื้องต้นในการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณแบ่งเป็น 3 กรณี ดังตาราง 2 - 4 ต่อไปนี้

ตาราง 2 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสองหลักโดยการเลื่อนตัวคูณ

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของคำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$\overbrace{A B \times C D}$	หน่วย	$B \times D$
ขั้นที่ 2	$\overbrace{A B \times C D}$	สิบ	$(A \times D) + (B \times C)$
ขั้นที่ 3	$\overbrace{A B \times C D}$	ร้อย หรือ ร้อยและพัน	$(A \times C)$

ตาราง 3 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสามหลักโดยการเลื่อนตัวคูณ

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของคำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$\overbrace{A B C \times D E F}$	หน่วย	$C \times F$
ขั้นที่ 2	$\overbrace{A B C \times D E F}$	สิบ	$(B \times F) + (E \times C)$
ขั้นที่ 3	$\overbrace{A B C \times D E F}$	ร้อย	$(A \times F) + (B \times E) + (D \times C)$
ขั้นที่ 4	$\overbrace{A B C \times D E F}$	พัน	$(A \times E) + (D \times B)$
ขั้นที่ 5	$\overbrace{A B C \times D E F}$	หมื่น หรือ หมื่นหรือแสน	$(A \times D)$



ตาราง 4 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสี่หลักโดยการเลื่อนตัวคูณ

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของคำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$\overbrace{A B C D} \times E F G H$	หน่วย	$D \times H$
ขั้นที่ 2	$\overbrace{A B C D} \times \overbrace{E F G H}$	สิบ	$(C \times H) + (G \times D)$
ขั้นที่ 3	$\overbrace{A B C D} \times \overbrace{E F G H}$	ร้อย	$(B \times H) + (C \times G) + (F \times D)$
ขั้นที่ 4	$\overbrace{A B C D} \times \overbrace{E F G H}$	พัน	$(A \times H) + (B \times G) + (C \times F) + (E \times D)$
ขั้นที่ 5	$\overbrace{A B C D} \times \overbrace{E F G H}$	หมื่น	$(A \times G) + (B \times F) + (E \times C)$
ขั้นที่ 6	$\overbrace{A B C D} \times \overbrace{E F G H}$	แสน	$(A \times F) + (B \times E)$
ขั้นที่ 7	$\overbrace{A B C D} \times \overbrace{E F G H}$	ล้าน หรือ ล้านและสิบล้าน	$(A \times E)$

\*หมายเหตุ เมื่อกำหนดให้ A, B, C, D, E, F, G และ H เป็นเลขโดด

สรุปได้ว่า คิดเลขเร็วแบบเวทคณิตการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณ สามารถทำได้โดยการจำรูปแบบและขั้นตอนการคูณ ดังนี้ การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลักคือ (หน้า×หน้า) / (ใกล้×ใกล้) + (ไกล×ไกล) / (หลัง×หลัง) การคูณจำนวนสามหลักกับจำนวนสามหลักคือ (หน้า×หน้า) / (ใกล้×ใกล้) + (ไกล×ไกล) / (ใกล้×ใกล้) + (กลาง×กลาง) + (ไกล×ไกล) / (ใกล้×ใกล้) + (ไกล×ไกล) / (หลัง×หลัง) จากนั้นให้นำผลลัพธ์ที่ได้จากการคูณมาบวกกัน แล้วใส่คำตอบเป็นเลขห้อยให้ตรงกับหลักที่เราดำเนินการคูณ เมื่อทำครบแล้วจึงหาคำตอบจากเลขห้อยก็จะได้คำตอบที่ต้องการ

**2.5 คิดเลขเร็วแบบเวทคณิตการหาร** (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะ, 2562)

การหารแบบเวทคณิตที่ใช้ในการทำวิจัยเล่มนี้ คือ การหารตรง โดยมีขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนการหารตรงที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีหนึ่งหลัก** มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ขีดเส้นแบ่งหลังตัวตั้งเพื่อแบ่งคำตอบที่ได้กับเศษ

ขั้นที่ 2 ดำเนินการหารจากหลักทางซ้ายไปขวา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการหารที่ละหลักโดยจะใส่ผลหารไว้ด้านล่างของหลักนั้น ๆ และใส่เศษที่ได้จากการหารไว้ระหว่างหลักดังกล่าวกับหลักถัดไปทางขวา

ขั้นที่ 4 หากดำเนินการหารถึงหลักหน่วยแล้วไม่มีเศษจะเรียกว่าเป็นการหารลงตัว แต่หากดำเนินการหารในหลักหน่วยแล้วยังมีเศษอยู่จะเรียกว่าเป็นการหารไม่ลงตัว โดยเศษที่ได้ในหลักหน่วยจะเป็นเศษของคำตอบด้วยโดยให้ใส่หลังเส้นแบ่ง

### **ขั้นตอนการหารตรงที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีสองหลัก มีดังนี้**

ขั้นที่ 1 แบ่งตัวหารเป็นสองส่วน โดยเรียกเลขโดดในหลักสิบของตัวหาร ว่า ตัวหารใหม่ และเรียกเลขโดดในหลักหน่วยของตัวหารว่า ตัวรอง

ขั้นที่ 2 ชิดเส้นแบ่งที่ตัวตั้งโดยให้ทางขวามีเลขโดดเท่ากับจำนวนของตัวรอง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการหารจากหลักแรกทางซ้ายไปขวาโดยนำตัวหารใหม่ไปหารตัวตั้งที่หลัก

ขั้นที่ 4 ก่อนดำเนินการหารตั้งแต่หลักที่สองจากทางซ้าย จะต้องนำตัวรองไปคูณกับผลหารที่ได้ในขั้นก่อนหน้าและนำไปลบออกจากตัวตั้งที่ต่อกับเศษในหลักถัดไปทางขวา แล้วนำผลลบไปหารด้วยตัวหารใหม่ โดยจะใส่ผลหารไว้ด้านล่างของหลักนั้น ๆ และใส่เศษที่ได้จากการหารไว้ระหว่างหลักดังกล่าวกับหลักถัดไปทางขวาของตัวตั้ง (หากดำเนินการหารต่อในหลักถัดไปไม่ได้ให้ลดผลหารลงไป 1 และเพิ่มเศษด้วยการนำเศษเดิมไปบวกตัวหารใหม่)

ขั้นที่ 5 หากดำเนินการหารถึงหลักหน่วยแล้วไม่มีเศษจะเรียกว่าเป็นการหารลงตัว แต่หากดำเนินการหารในหลักหน่วยแล้วยังมีเศษอยู่จะเรียกว่าเป็นการหารไม่ลงตัว โดยเศษที่ได้ในหลักหน่วยจะเป็นเศษของคำตอบด้วย โดยให้ใส่หลังเส้นแบ่ง

### **ขั้นตอนการหารตรงที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีสามหลัก มีดังนี้**

ขั้นที่ 1 แบ่งตัวหารเป็นสองส่วน โดยเรียกเลขโดดในหลักร้อยของตัวหาร ว่า ตัวหารใหม่ และเรียกเลขโดดในหลักสิบและหลักหน่วยของตัวหารว่า ตัวรอง

ขั้นที่ 2 ชิดเส้นแบ่งที่ตัวตั้งโดยให้ทางขวามีเลขโดดเท่ากับจำนวนของตัวรอง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการหารจากหลักแรกทางซ้ายไปขวาโดยนำตัวหารใหม่ไปหารตัวตั้งที่หลัก

ขั้นที่ 4 ก่อนดำเนินการหารหลักที่สองทางซ้ายของเส้นแบ่งตัวตั้ง จะต้องนำตัวรองตัวแรกไปคูณกับผลหารที่ได้ในขั้นก่อนหน้าและนำไปลบออกจากตัวตั้งที่ต่อกับเศษในหลักถัดไปทางขวาของตัวตั้ง แล้วนำผลลบไปหารด้วยตัวหารใหม่ โดยจะใส่ผลหารไว้ด้านล่างของหลักนั้น ๆ และใส่เศษ

ที่ได้จากการหารไ่วระหว่างหลักดังกล่าวกับหลักถัดไปทางขวาของตัวตั้ง (หากดำเนินการหารต่อในหลักถัดไปไม่ได้ให้ลดผลหารลงไป 1 และเพิ่มเศษด้วยการนำเศษเดิมไปบวกตัวหารใหม่)

ขั้นที่ 5 ก่อนดำเนินการหารตั้งแต่หลักที่สามทางซ้ายของเส้นแบ่งตัวตั้ง จะต้องหาผลบวกของผลคูณ 2 จำนวน โดยผลคูณแรกได้จากการนำตัวตั้งตัวแรกคูณกับผลหารที่ได้ในขั้นก่อนหน้าและผลคูณที่สองได้จากการนำตัวตั้งตัวที่สองคูณกับผลหารใน 2 ขั้นก่อนหน้า จากนั้นนำผลบวกของผลคูณดังกล่าวไปลบออกจากตัวตั้งที่ต่อกับเศษในหลักถัดไปทางขวา แล้วนำผลลบไปหารด้วยตัวหารใหม่ โดยจะใส่ผลหารไว้ด้านล่างของหลักนั้น ๆ และใส่เศษที่ได้จากการหารไ่วระหว่างหลักดังกล่าวกับหลักถัดไปทางขวาของตัวตั้ง (หากดำเนินการหารต่อในหลักถัดไปไม่ได้ให้ลดผลหารลงไป 1 และเพิ่มเศษด้วยการนำเศษเดิมไปบวกกับตัวหารใหม่)

ขั้นที่ 6 ดำเนินการหารหลักทางขวาของเส้นแบ่งตัวตั้ง จะต้องหาผลบวกของผลคูณ 2 จำนวน โดยผลคูณแรกได้จากการนำตัวตั้งตัวแรกคูณกับผลหารที่ได้ในขั้นก่อนหน้าและผลคูณที่สองได้จากการนำตัวตั้งตัวที่สองคูณกับผลหารใน 2 ขั้นก่อนหน้า จากนั้นนำผลบวกของผลคูณดังกล่าวไปลบออกจากตัวตั้งที่ต่อกับเศษในหลักถัดไปทางขวา แล้วนำผลลบที่ได้ใส่ระหว่างหลักสิบและหลักหน่วยของตัวตั้ง จากนั้นหาผลคูณของตัวตั้งตัวที่สองกับผลหารก่อนหน้าแล้วนำไปลบออกจากตัวตั้งที่ต่อกับเศษในหลักสุดท้าย โดยจะใส่ผลลบไว้ด้านขวาของเส้นแบ่งตัวตั้ง

ขั้นที่ 7 หากดำเนินการหารถึงหลักหน่วยแล้วไม่มีเศษจะเรียกว่าเป็นการหารลงตัว แต่หากดำเนินการหารในหลักหน่วยแล้วยังมีเศษอยู่จะเรียกว่าเป็นการหารไม่ลงตัว โดยเศษที่ได้ในหลักหน่วยจะเป็นเศษของคำตอบด้วย โดยให้ใส่หลังเส้นแบ่ง

สรุปได้ว่า การหารตรงที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีหนึ่งหลักสามารถทำได้โดยการหารที่คล้ายกับการสั้นในวิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ส่วนการหารที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีสองหลักและสามหลักทำได้โดยการหารทีละหลักโดยการนำผลหารก่อนหน้าไปคูณกับตัวตั้งจากนั้นนำผลคูณที่ได้ทั้งหมดไปลบกับตัวตั้งทีละหลักจนถึงหลักสุดท้ายทำให้ได้ผลหารพร้อมเศษตามลำดับ

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค

พินวนา พัฒนอุดมสินคำ (2562) ทำการวิจัย เรื่อง กระบวนการนิเทศโดยใช้วงจรเดมมิ่งผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนแกนนำระดับประถมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบอินเดีย (เวทคณิต) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 ของโรงเรียนแกนนำระดับประถมศึกษา สารระจำนวนและการ

ดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต และการวิเคราะห์ข้อมูลและความสำเร็จจะเป็นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทุกรายสาระ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบอินเดีย(เวทคณิต) แตกต่างกันโดยร้อยละของผลต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบอินเดีย(เวทคณิต) สูงกว่าร้อยละของผลต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบอินเดีย(เวทคณิต) โดยความคิดเห็นของผู้สอนคณิตศาสตร์โรงเรียนแก่นนครระดับประถมศึกษาที่มีต่อกระบวนการนิเทศโดยใช้วงจรเดมมิ่งผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพโดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนการสอนโดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านประโยชน์ที่ได้รับและด้านการจัดกิจกรรมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านบรรยากาศการเรียนรู้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

Ajai Kumar Shukla, R. P. Shukla and Ajay Pratap Singh (2017) กล่าวว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่สอนโดยใช้วิธีการคำนวณแบบเวทคณิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนโดยใช้วิธีการคำนวณแบบปกติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ได้ว่า เวทคณิตเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาวิกฤตทางการศึกษาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นการรวบรวมเทคนิคการคำนวณรูปแบบใหม่ซึ่งค่อนข้างจะแตกต่างไปจากแนวทางการคำนวณทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบปัจจุบัน ทำให้นักเรียนเกิดความสุข สนุกสนาน พร้อมกับได้รับความรู้และเทคนิคคิดเลขเร็วที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้นทำให้ผู้วิจัย พบว่า เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตยังสามารถสร้างเจตคติที่ดีให้แก่ นักเรียน เนื่องจากเทคนิคดังกล่าวทำให้นักเรียนเกิดความสุข สนุกสนาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมออนไลน์

#### 3.1 ความหมายของเกมออนไลน์

ธนพัทธ์ เอมะบุตร (2558) กล่าวว่า เกมออนไลน์ หมายถึง วิดีโอเกมที่เล่นบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะบนอินเทอร์เน็ต เกมออนไลน์มีส่วนที่คล้ายคลึงกับเกมหลายผู้เล่นผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Multiplayer) เกมออนไลน์ส่วนมากจะเป็นเกมแบบ MMO (Massive

Multiplayer Online) หรือก็คือเกมหลายผู้เล่นที่รับจำนวนผู้เล่นได้มหาศาลในพื้นที่ที่หนึ่ง (ตั้งแต่ 100 คนขึ้นไป) เกมออนไลน์ได้รับความนิยมมากเนื่องจาก

- 1) ผู้เล่นได้เข้าสังคม จึงรู้สึกสนุกที่จะมีเพื่อนเล่นเกมไปด้วยกันมากกว่าการเล่นเกมคนเดียว
- 2) เกมออนไลน์หลายเกมมีกราฟิกที่สวยงามมาก
- 3) เกมออนไลน์มีกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งมีการเพิ่มแผนที่ในเกมอาวุธชุดมอนสเตอร์ และอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง

ฉันทวนันท์ เลียนอย่าง และพัชราภา อินทพรต (2558) กล่าวว่า เกมออนไลน์เป็นเกมคอมพิวเตอร์ซึ่งมีลักษณะพิเศษ คือ เป็นเกมที่ผสมผสานกันระหว่างเกมคอมพิวเตอร์และการสนทนาผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Chat) ผู้เล่นเกมสามารถเล่นเกมไปกับเพื่อนต่างชาติต่างภาษาได้ เมื่อผู้เล่นทำการเข้าสู่ระบบ (Login) ของเกม ร่วมกับผู้เล่นคนอื่น ๆ นอกจากนี้เกมออนไลน์มีแรงดึงดูดให้ผู้เล่นนิยมเนื่องจากรูปแบบของเกมที่น่าสนใจเพลิดเพลีน เนื้อหาท้าทาย มีความสวยงาม ผู้เล่นเกมสามารถ แข่งขันและพูดคุยกับกลุ่มเพื่อนโดยผ่านตัวละครในเกมออนไลน์ได้ทั้งที่นั่งเล่นอยู่ที่ใดก็ตาม

กฤตณัย แซ่อึ้ง และคณะ (2560) กล่าวว่า เกมออนไลน์ หมายถึง เกมหรือวิดีโอเกมที่ต้องเล่นผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ไม่ว่าจะเป็นที่บ้านและสถานศึกษา เกมออนไลน์สามารถเลือกตัวละครและผู้เล่น สามารถปรับแต่งตัวละคร พูดคุย สื่อสารกับเพื่อนที่อยู่ในเกมได้ด้วย

ปพิชญา วิชาติสิทธิ์ (2564) กล่าวว่า เกมออนไลน์ หมายถึง เกมที่ผู้เล่นจะต้องเชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถเล่นได้เป็นแบบเดี่ยวหรือแบบกลุ่มก็ได้

จากความหมายข้างต้นทำให้สามารถสรุปได้ว่า เกมออนไลน์ คือ เกมที่ต้องเล่นโดยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถเล่นได้ทั้งแบบเดี่ยวหรือแบบกลุ่มและสามารถเล่นร่วมกับผู้อื่นได้ในเวลาเดียวกันโดยไม่ต้องอยู่ที่เดียวกัน โดยเกมออนไลน์จะมีการแสดงภาพที่เหมือนจริงทำให้ผู้เล่นสามารถจินตนาการตามที่ตนเองต้องการได้ จึงทำให้เกิดความสนุกสนาน

### 3.2 ประเภทของเกมออนไลน์ (วรรณภรณ์ พุทธิพิรุฬห์วงศ์, 2562)

1. Action ถือว่าเป็นเกมในรูปแบบแรก ๆ ของวงการเกม อันเนื่องมาจากคำว่า แอคชัน ก็คือการกระทำต่าง ๆ เมื่อใดก็ตามที่สามารถบังคับสั่งการตัวละครโดยตรงให้กระทำการใด ๆ ตอบโต้กับสิ่งต่าง ๆ ในเกมได้ เกม ๆ นั้นก็คือว่าเป็นเกม แอคชัน ลักษณะของเกมแอคชันก็คือเกมในสไตล์ ลุยยิง ต่อย เตะ หรืออื่น ๆ อีกมากมายที่สนองความสนใจให้กับผู้เล่น รูปแบบของเกมแอคชันโดยทั่วไปแล้วจะเน้นความเรียบง่ายและเข้าถึงได้ง่าย

2. Adventure รูปแบบของเกม ADV จะมีหลาย ๆ ส่วนที่คล้ายกับแอคชัน เพราะเกมแอคชันส่วนใหญ่ก็มักจะใส่ความเป็น ADV ไปด้วย แต่ถ้าจะระบุจุดเด่นที่ชัดเจนที่สุดของเกม ADV ก็คือการผจญภัย เกมแอคชันอาจเป็นเกมที่ไม่มีการดำเนินเรื่องราวด้วยตัวเองเลยก็ได้ อย่างเช่น เกมต่อสู้ในซีรีส์ Street fighter แต่ถ้าหากเป็นเกม Adventure จะต้องมีส่วนของการผจญภัย การดำเนินเรื่องราวและแก้ปัญหาปริศนาต่าง ๆ ในเกมที่เรียกว่า Puzzle เกม Adventure จะเน้นที่การกระทำเพื่อแก้ปัญหามากกว่าโดยอาศัยกลไกและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในเกมให้ผู้เล่นได้ทำการปฏิสัมพันธ์เพื่อแก้ปัญหในเกม

3. Strategy หรือเกมวางแผน โดยแบ่งแยกย่อยออกได้เป็น Realtime strategy และ Turnbase strategy

3.1 Realtime strategy : RTS เป็นเกมวางแผนแบบที่จับเวลาจริงในขณะที่เล่น คือในระหว่างที่กำลังเล่นอยู่ (วางแผน จัดรูปแบบทัพ สร้างฐาน หรืออะไรก็ตาม) ฝ่ายตรงข้ามไม่ว่าจะเป็น Player (ผู้เล่นด้วยกัน) หรือ AI (คอมพิวเตอร์บังคับ) จะเล่นไปพร้อม ๆ กัน ดังนั้นลักษณะการเล่นแบบนี้คือการวางแผนแข่งกับเวลา เพราะในระหว่างที่กำลังวางแผนจัดการเรื่องต่าง ๆ อยู่ฝ่ายตรงข้ามก็กำลังจะทำเหมือนกัน โดยเกมวางแผนแบบ RTS ถือเป็นเกมวางแผนที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในตอนี้ เพราะมาจากรูปแบบการเล่นที่เห็นผลของการวางแผนได้รวดเร็วชัดเจน ตอบสนองและเห็นผลเป็นรูปธรรมในการวางแผนได้ รูปแบบการเล่นไม่ยืดเยื้อ สามารถเล่นพร้อมกันทีเดียวได้หลายคน

3.2 Turn Base Strategy: TBS หรือเกมวางแผนแบบผลัดกันเดิน TBS ถือเป็นเกมวางแผนสไตล์ดั้งเดิมที่มีมานานแล้วมาก ๆ TBS เป็นเกมวางแผนที่รับแรงบันดาลใจมาจากเกมกระดาน ดังนั้นส่วนสำคัญที่ทำให้ TBS ต่างจากเกมแบบอื่น ๆ คือรูปแบบการเล่น TBS จะใช้การผลัดกันเล่นโดยเมื่อถึง Turn ก็จะมีการจัดการวางแผนตามรูปแบบที่เกมกำหนดมา อย่างเช่น การใช้ยูนิตเดินไปช่องนั้นช่องนี้เพื่อเก็บทรัพยากร จัดการสร้างสิ่งก่อสร้างหรือยูนิตต่าง ๆ โดยเมื่อทำตามทุกอย่างที่ต้องการหมดแล้วก็ต้องกดจบ Turn แล้วก็จะเข้า Turn ผู้เล่นคนอื่นหรือคอม ซึ่งก็จะทำการวางแผนและจัดการด้านต่าง ๆ เช่นเดียวกัน ซึ่งจะเข้า Turn สลับผลัดเปลี่ยนไปแบบนี้เรื่อย ๆ จนกว่าจะถึงเงื่อนไขที่กำหนดในการสิ้นสุดเกม

4. Role Playing Game : RPG เกม RPG ถือเป็นหนึ่ง ในแนวเกมที่ค่อนข้างจำแนกลำบาก ในขณะที่อันเนื่องมาจากรูปแบบเกมสมัยใหม่ที่มีมักจะใส่แนวการเล่นไปมากกว่า 1 เสมอ RPG คือเกมที่จะได้สวมบทบาทของตัวละครนั้น ๆ นั้นเอง แต่เดิมเกมประเภท Action หรือ Adventure ถึงจะได้

บังคับตัวละคร แต่จะเป็นไปในลักษณะสั่งหุ่นยนต์ให้ทำตามคำสั่ง แต่ RPG จะลงลึกไปในรายละเอียดตัวละครมากกว่าที่เด่นชัดที่สุดคือรูปแบบของการพัฒนาตัวละครที่ RPG ทุกเกมจะต้องมีไม่ว่าจะมีในรูปแบบใดก็ตามเมื่อเล่นไปเรื่อย ๆ ตัวละครก็จะพัฒนา ความสามารถไปเรื่อย ๆ หลาย ๆ เกมก็เปิดกว้างให้ปรับแต่งรายละเอียดทุกอย่างของตัวละครได้ แบบลงลึกไปถึงค่า Status ของตัวละคร เช่น ความแข็งแกร่ง ความเร็ว พลังป้องกัน ความสามารถเฉพาะตัวด้านต่าง ๆ

5. Simulation หรือเกมจำลองสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เกม SIM มีความหมายบางส่วนที่คล้ายกับ RPG คือเป็นการสวมบทบาทเหมือนกัน แต่ต่างกันตรงที่ RPG จะสวมบทบาทตัวละครหนึ่ง ๆ แต่ SIM จะกว้างกว่านั้นเช่นเป็นผู้บริหารประเทศบริหารเมือง จัดการสวนสัตว์ สอนน้ำ หรือสั่งการตัวละครที่เป็นคนจริง ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน (SIM2) หรือจำลอง รูปแบบอื่น ๆ อีก

6. Sports คือ เกมกีฬา เกมอะไรก็ตามที่เป็นเกี่ยวกับกีฬาไม่ว่าจะเป็น ฟุตบอล บาสเกตบอล เทนนิส ถือว่าเป็นเกมกีฬาทั้งนั้นเพียงแต่อาจประกอบย่อยในส่วนของ Sport จะมีความแตกต่างกันในด้านของรูปแบบการเล่นโดย Sport ที่บังคับในสนามจริง ๆ สิ่งการเหมือนกับว่าเป็นผู้เล่นเอง หรือบางเกมก็เป็นเกมวางแผนที่ให้จัดการรายละเอียดต่าง ๆ เหมือนกับว่าเป็นผู้จัดการเอง

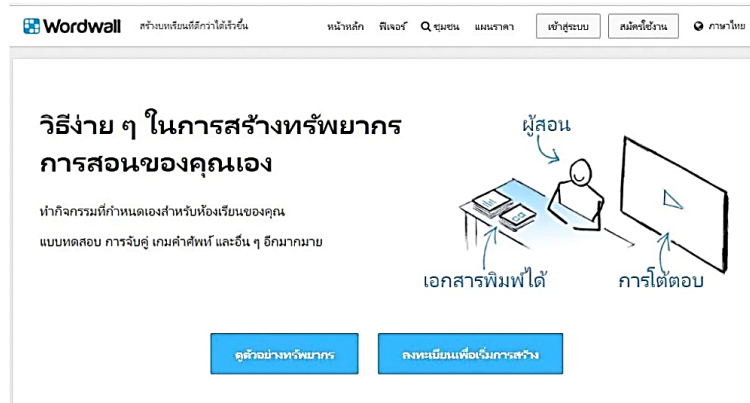
7. Racing หรือเกมขับรถหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการแข่งด้านความเร็ว เช่น แข่งสกี ขับยาน เพียงแต่การขับรถจะมากกว่าประเภทอื่น ๆ ความจริงเกมแนวนี้จะอยู่ในจำพวกเดียวกับ Sports ก็ได้ เพราะหลาย ๆ คนก็ถือว่าการแข่งรถเป็นกีฬาอย่างหนึ่ง แต่ Racing เองอาจจะเป็นการแข่งขันที่อิสระไม่เกี่ยวกับกีฬาใด ๆ ก็ได้ รูปแบบของเกม Racing โดยรวม ๆ แล้วจะเกี่ยวกับการแข่งกันด้านความเร็วและการบังคับรถ

งานวิจัยเล่มนี้ผู้วิจัยได้นำเกมออนไลน์มาใช้เพื่อทดสอบทักษะคิดเลขเร็ว โดยเกมดังกล่าวสอดคล้องกับ เกมประเภท Adventure ผสมผสานกับเกมประเภท Racing เนื่องจากเกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเกมที่ผู้เล่นจะต้องแก้ปัญหาปริศนาต่าง ๆ ซึ่งเป็นโจทย์คิดเลขเร็วในขณะเดียวกันผู้เล่นยังต้องบังคับเครื่องบินให้ชนก้อนเมฆที่มีคำตอบที่ถูกต้อง

### 3.3 หลักการสร้างและออกแบบเกมออนไลน์โดยผ่านเว็บไซต์ wordwall.net

ครูอาชีพออทคอม (2563) ได้แนะนำเว็บไซต์ wordwall.net สร้างสื่อการสอนรูปแบบเกมหรือพิมพ์ใบงาน ว่า เว็บไซต์ wordwall.net เป็นเว็บไซต์ที่คุณครูสามารถใช้ในการสร้างสื่อการสอนประเภทเกมออนไลน์ หรือหากนักเรียนไม่พร้อมสามารถพิมพ์เป็นใบงานให้นักเรียนทำได้ทันที เตรียมเนื้อหาครั้งเดียวได้ทั้ง 2 แบบ ซึ่งมีวิธีการสร้างสื่อ ดังนี้

1. เข้าเว็บไซต์ <http://wordwall.net/th> เลือกเข้าสู่ระบบ (หรือสมัครใช้งานในกรณีไม่มีบัญชี)



รูปภาพ 2 แนะนำเว็บไซต์ [wordwall.net](http://wordwall.net) สร้างสื่อการสอนรูปแบบเกมหรือพิมพ์ใบงาน (ครูอาชีพออทคอม, 2563)

2. คลิกสร้างกิจกรรม จากนั้นจะพบกับรูปแบบของสื่อที่จะสร้างจำนวนมาก เช่น จับคู่ ล้อสุ่ม แบบทดสอบ ตีตัวตื้น เรียงลำดับและอีกมากมาย



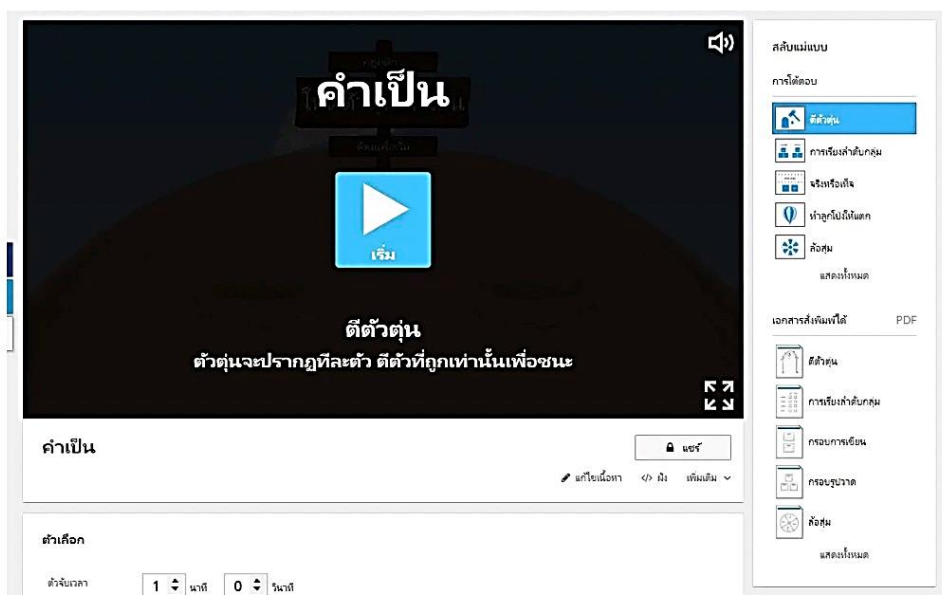
รูปภาพ 3 การสร้างกิจกรรมบนเว็บไซต์ [wordwall.net](http://wordwall.net) (ครูอาชีพออทคอม, 2563)



3. เลือกรูปแบบของเกมที่ต้องการ จากนั้นกรอกข้อมูลคำถามให้ถูกต้อง

รูปภาพ 4 กรอกข้อมูลคำถามบนเว็บไซต์ wordwall.net  
(ครูอาชีพดอทคอม, 2563)

4. เมื่อได้เกมที่ต้องการสามารถแชร์ให้กับนักเรียนเพื่อเล่นเกม



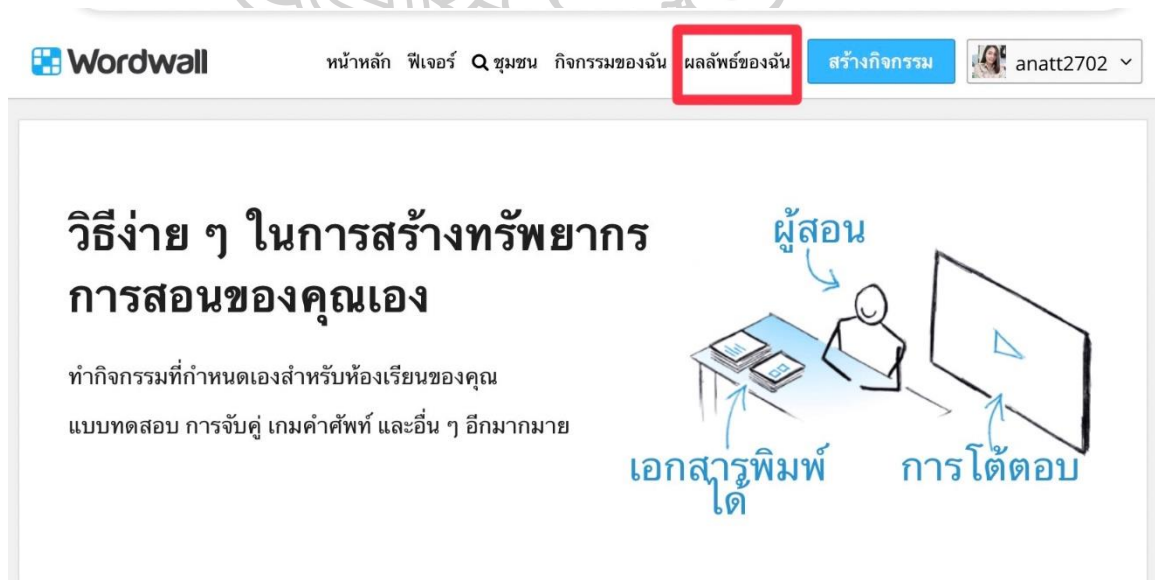
รูปภาพ 5 เกมที่ได้จากการสร้างบนเว็บไซต์ wordwall.net  
(ครูอาชีพดอทคอม, 2563)

5. คลิกปุ่มแชร์หรือมอบหมายงานให้กับนักเรียน



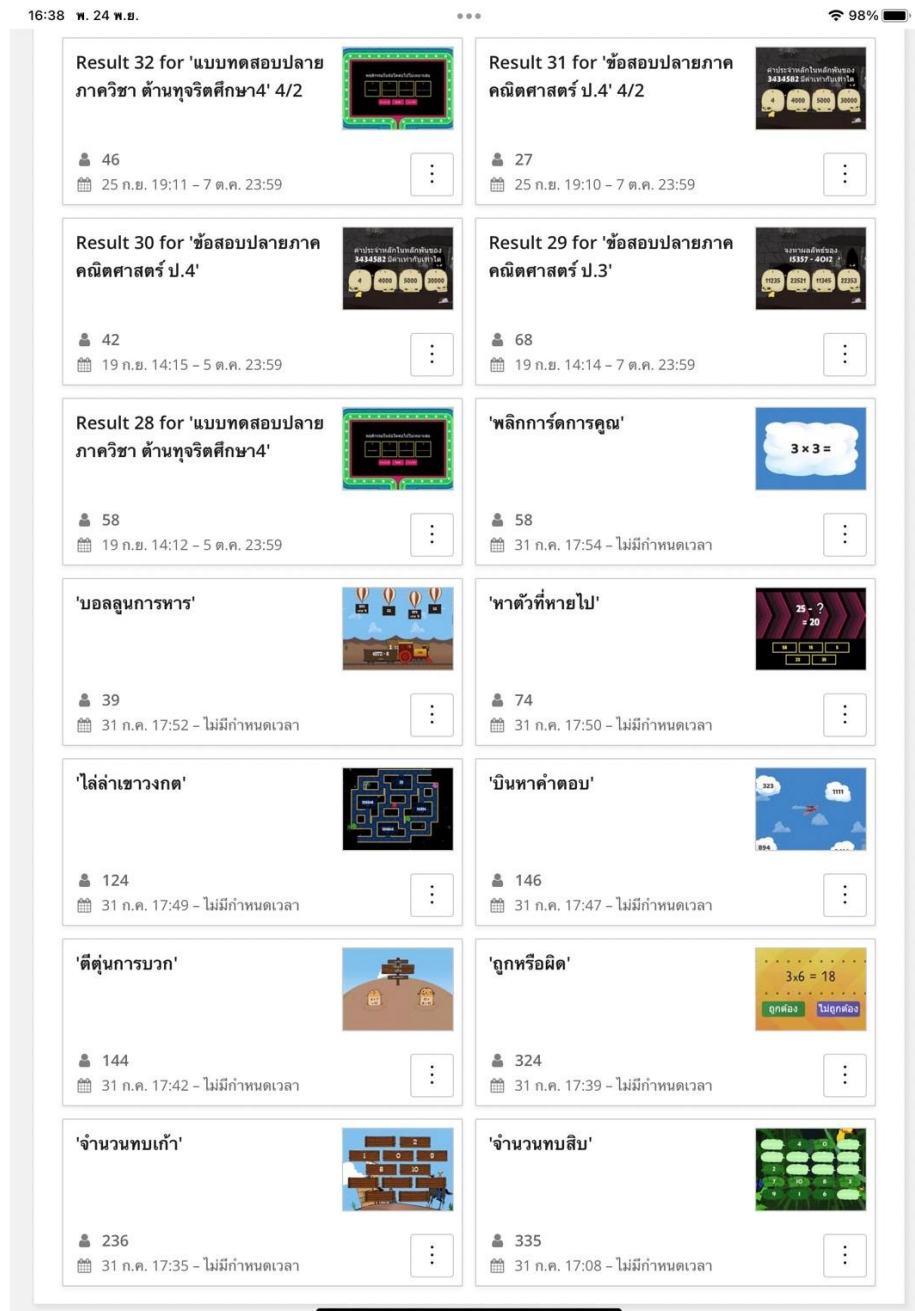
รูปภาพ 6 การแชร์เกมบนเว็บไซต์ wordwall.net  
(ครูอาชีวะตอทคอม, 2563)

6. สามารถเข้าไปดูคะแนนที่ได้เล่นเกมโดยการคลิกที่ผลลัพธ์ของฉัน



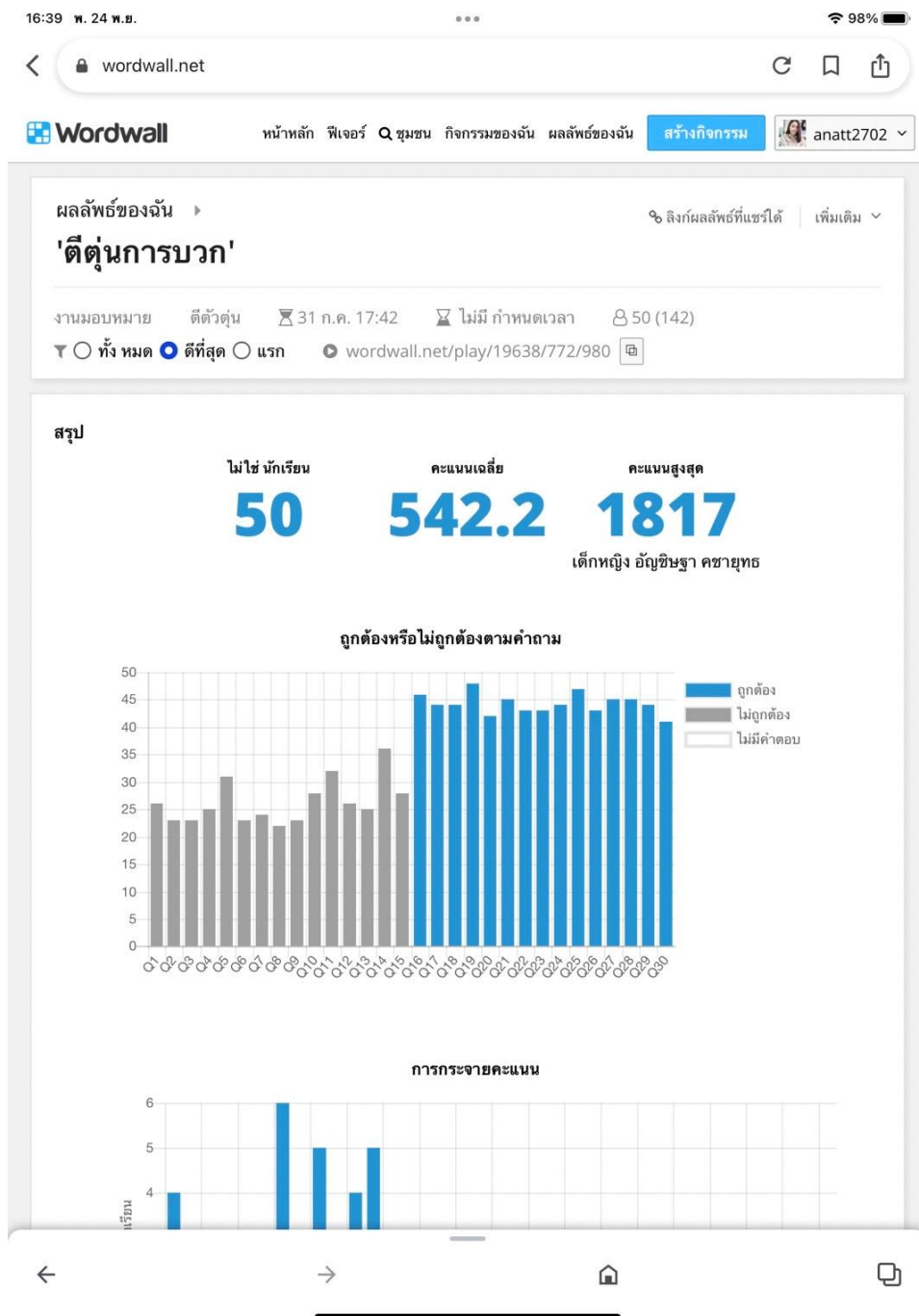
รูปภาพ 7 การดูคะแนนของนักเรียนบนเว็บไซต์ wordwall.net  
(wordwall.net ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น, 2564)

## 7. จากนั้นให้เลือกเกมที่ต้องการทราบผลลัพธ์



รูปภาพ 8 เลือกเกมที่ต้องการทราบผลคะแนนของนักเรียนบนเว็บไซต์ wordwall.net (wordwall.net ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น, 2564)

8. ระบบจะนำเสนอผลคะแนนดังรูปภาพ 9 ตามลักษณะของเกมแต่ละเกม



รูปภาพ 9 การนำเสนอผลคะแนนจากการเล่นเกมของนักเรียนในรูปแบบแผนภูมิ (wordwall.net ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น, 2564)

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปหลักการสร้างเกมออนไลน์โดยผ่านเว็บไซต์ wordwall.net ได้ดังนี้

1. เข้าไปที่เว็บไซต์ [www.wordwall.net](http://www.wordwall.net)
2. สมัครสมาชิก
3. เลือกแพลตฟอร์มที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
4. สร้างโจทย์คำถามผ่านแพลตฟอร์มทาง wordwall.net
5. ตั้งค่าเกมออนไลน์ตามต้องการ เช่น
  - 5.1 เวลาในการเล่น
  - 5.2 จำนวนชีวิตในการเล่น
  - 5.3 จำนวนครั้งในการเล่น
  - 5.4 รูปแบบ
  - 5.5 ความเร็วของเกม
6. แชร่เกมที่สร้างให้กับนักเรียน ซึ่งสามารถแชร์เป็นลิงค์หรือคิวอาร์โคดก็ได้

#### 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สันติ งามเสริฐ, 2560)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนตามสาระการเรียนรู้ รายวิชาในหลักสูตร ส่วนใหญ่จึงเป็นการวัดความรู้ทางสมอง เครื่องมือที่ใช้วัดส่วนใหญ่เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมในการตอบสนองต่อข้อสอบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบว่าเมื่อนักเรียนผ่านกระบวนการเรียนการสอน รายวิชาแล้วมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ อยู่ในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ครูผู้สอนกำหนดไว้หรือไม่ อีกทั้งผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบสามารถนำไปเป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไข พัฒนา และส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถได้อย่างเต็มศักยภาพ แต่การจะสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผล การศึกษา อันประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับประเภทของแบบทดสอบ การวางแผนการสร้างข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถามและตัวเลือก การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบ รวมทั้งการเลือกใช้ข้อสอบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่มุ่งวัด

กล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยเล่มนี้ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบว่าเมื่อนักเรียนผ่านกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์แล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารหลังเรียนไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือไม่ โดยผู้วิจัยมีการวางแผนการสร้างข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบ รวมทั้งการเลือกใช้ข้อสอบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่มุ่งวัด

#### 4.2 ประเภทของแบบทดสอบ (สันติ งามเสริฐ, 2560)

แบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปในสถาบันการศึกษา สามารถจำแนกได้หลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก เช่น จำแนกตามผู้สร้าง จำแนกตามรูปแบบการตอบ จำแนกตามการแปลความหมายคะแนน และจำแนกตามรูปแบบการถามรายละเอียด ดังนี้

##### 4.2.1 จำแนกตามผู้สร้าง ได้แก่

1) **แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test)** เป็นแบบทดสอบที่มีแหล่งสร้างที่มีความเป็นมืออาชีพ อาจสร้างโดยมีองค์กรดำเนินงานเป็นเชิงธุรกิจไว้ให้บริการขายแบบทดสอบ หรือขายลิขสิทธิ์ มีกระบวนการสร้างเป็นงานวิจัยพัฒนา แบบทดสอบ มีการหาคุณภาพของข้อสอบที่ชัดเจน

2) **แบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างเอง (Teacher-made test)** สามารถพบได้โดยทั่วไปเป็นการสร้างเป็นครั้ง ๆ ไปเมื่อต้องการใช้หรือครูผู้สอนออกข้อสอบให้นักเรียนสอบในรายวิชา ส่วนใหญ่ไม่มีกระบวนการหาคุณภาพของข้อสอบที่ชัดเจน อาจมีการวิเคราะห์ข้อสอบอยู่บ้าง เพื่อให้ผู้ออกข้อสอบนำไปใช้ในการปรับปรุงการออก ข้อสอบในครั้งต่อไป

##### 4.2.2 จำแนกตามรูปแบบการตอบ ได้แก่

1) **แบบทดสอบประเภทเสนอคำตอบ (Supply type)** เป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบต้องเขียนตอบในข้อสอบด้วยตนเอง มีทั้งแบบเขียนยาว ๆ หลายย่อหน้าที่เรียกว่าข้อสอบความเรียงชนิดไม่จำกัดคำตอบ (Essay-Extended Response) ข้อสอบความเรียงชนิดจำกัดคำตอบ (Essay-Restricted Response) แบบตอบสั้น ๆ (Short Answer) หรือแบบเติมข้อมูลให้สมบูรณ์ (Completion)

2) **แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ (Selection Type)** ผู้สอบไม่ต้องเขียนตอบด้วยตนเอง เพียงแต่ทำเครื่องหมายตามวิธีการที่ระบุไว้ในข้อสอบ ได้แก่ แบบถูกผิด (True-False) แบบจับคู่ (Matching) หรือแบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice)

### 4.2.3 จำแนกตามการแปลความหมายคะแนน ได้แก่

1) **แบบทดสอบอิงกลุ่ม** (Norm-Referenced Test) เป็นแบบสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะต้องการค่าอำนาจจำแนกสูงเพื่อใช้ผลการสอบในการจำแนกผู้เข้าสอบ

2) **แบบทดสอบอิงเกณฑ์** (Criterion-Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่ต้องการทราบว่าผู้สอบมีความรอบรู้ในเนื้อหาหรือไม่ โดยไม่คำนึงถึงความยากง่ายมากนัก แต่ต้องการทราบว่าผู้สอบมีความรอบรู้ในเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนกำหนดไว้หรือไม่

โดยประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยเล่มนี้เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างเอง ประเภทเสนอคำตอบ (Supply type) แบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Test) ซึ่งแบบทดสอบจะเป็นแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer) โดยให้นักเรียนเขียนคำตอบที่ถูกต้องลงไปข้อสอบและมีการหาคุณภาพของแบบทดสอบจากการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## 4.3 ประเด็นสำคัญในการสร้างข้อสอบ (สันติ งามเสริฐ, 2560)

**4.3.1 ความสอดคล้องของข้อคำถาม** ควรเขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องหรือเนื้อหาที่ต้องการวัด หมายถึง ข้อสอบจะต้องวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างแม่นยำ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าครูต้องการวัดความรู้เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นก็ต้องออกข้อสอบเนื้อหาเกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น และให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาพร้อมทั้งแสดงวิธีการหาคำตอบ ไม่ใช่เพียงการถามเนื้อหาอื่นหรือถามความคิดเห็นของนักเรียนว่ามีความรู้ในเรื่องสถิติและความน่าจะเป็นอยู่ในระดับใด ประเด็นที่ผู้เขียนกล่าวมาข้างต้น คือ คุณภาพของข้อสอบด้านความตรงตามเนื้อหานั้นเอง ซึ่งเป็นคุณภาพที่มีความสำคัญมากที่สุดของการสร้างข้อสอบ และที่ไม่ควรสร้างเฉพาะข้อสอบที่วัดสมรรถนะด้านการจำ (Remembering) เท่านั้น ควรสร้างข้อสอบที่สามารถวัดครอบคลุมสมรรถนะด้านการประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ให้เหตุผล (Analyzing) และการคิดสร้างสรรค์ (Creating) ร่วมด้วย

**4.3.2 รูปแบบข้อคำถาม** ครูผู้สอนควรพิจารณาเลือกใช้รูปแบบของข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับการถาม หมายความว่า ข้อสอบที่เป็นประเภทความเรียง (อัตนัย) ก็ควรมีความมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเขียนตอบในลักษณะของการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า หรือการคิดสร้างสรรค์ ไม่ควรให้นักเรียนเขียนตอบเพียงแค่การวัดสมรรถนะด้านความจำหรือความเข้าใจเท่านั้น

### 4.3.3 ข้อสอบแต่ละข้อควรพิจารณาและให้ความสำคัญ ดังนี้

1) **ระยะเวลาในการทำข้อสอบ** (โดยเฉลี่ยแล้วข้อสอบแบบหลายตัวเลือก ควรใช้เวลาในการทำข้อสอบข้อละประมาณ 1 นาที ส่วนข้อสอบแบบความเรียงควรใช้ระยะเวลาข้อละประมาณ 1 – 3 นาที) ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถปรับเวลาให้เหมาะสมได้ตาม สถานการณ์และความยากของข้อสอบ

2) **ระดับความรู้** (ความยากง่าย) และระดับภาษาที่ใช้ในข้อสอบต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ชัดเจน หลีกเลี่ยงการใช้คำศัพท์เฉพาะที่นักเรียนไม่คุ้นเคย ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแปลความหมายที่โจทย์ถาม จนเกิดการสื่อความหมายที่ผิดพลาดได้

3) **ข้อสอบทั้งฉบับควรมีทั้งข้อสอบที่ง่ายและยากปะปนกันไป** ข้อสอบที่ง่ายหรือยากจนเกินไปก็ไม่ดี เพราะจะส่งผลให้คุณภาพข้อสอบในเรื่องความสามารถในการจำแนกนักเรียนไม่ดี โดยทั่วไปข้อสอบแต่ละข้อควรมีนักเรียนที่ตอบถูกประมาณร้อยละ 30 – 70 และควรจัดข้อสอบที่ง่ายไว้ในลำดับต้น ๆ ของแบบทดสอบ เพื่อให้ นักเรียนมีกำลังใจในการทำข้อสอบข้อต่อไป

4) **ข้อสอบต้องมีความยุติธรรม** กล่าวคือ ไม่ลำเอียงในด้านวัฒนธรรม ความเชื่อ เพศ ภูมิศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องมั่นใจว่าปัจจัยดังที่กล่าวมาข้างต้น ไม่มีผลกระทบใดๆ ในทางลบหรือทางบวกต่อความสามารถในการทำข้อสอบของผู้เข้าสอบ

4.3.4 **ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ในเรื่องหลักการสร้างข้อสอบ** จึงจะส่งผลให้ข้อสอบที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ และผลคะแนนที่ได้จากข้อสอบสะท้อนความสามารถของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

4.3.5 **ข้อสอบประเภทความเรียงหรือข้อสอบอัตนัยจะต้องทำเฉลยไว้ล่วงหน้าพร้อมกับขั้นตอนการสร้างข้อสอบ** เพื่อความยุติธรรมแก่นักเรียนในขั้นตอนการตรวจให้คะแนน ประเด็นสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาในการทำคำเฉลยของข้อสอบ คือ การใช้ภาษาและความถูกต้องของเนื้อหา ผู้เขียนแนะนำว่าครูผู้สอนควรทำเฉลยในรูปแบบคะแนนแบบรูบิก (Rubric Score) ตั้งแต่คะแนนเต็มจนกระทั่งถึงคะแนนต่ำสุด โดยจะต้องกำหนดรายละเอียดของการได้มาของแต่ละคะแนนให้ชัดเจน

4.3.6 **สร้างผังการสร้างข้อสอบให้ชัดเจน (Test Blueprint)** ประกอบด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาที่ออกสอบ น้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาสมรรถนะที่ต้องการวัด จำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหาและสมรรถนะที่ต้องการวัด



**4.3.7 การสร้างข้อสอบทั้งฉบับ** ควรมีทั้งข้อสอบที่เป็นประเภทความเรียง (อัตนัย) และข้อสอบประเภทให้เลือกตอบ (ปรนัย) จึงจะสามารถวัดสมรรถนะของนักเรียนได้อย่างครอบคลุม ตั้งแต่ขั้นจำ (Remembering) จนกระทั่งถึงขั้นการคิดสร้างสรรค์ (Creating)

โดยข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในงานวิจัยเล่มนี้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยข้อคำถามอยู่ในรูปแบบปรนัยแบบเติมคำตอบซึ่งข้อสอบแบ่งเป็นการบวก การลบ การคูณ และการหาร อย่างละ 15 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที มีการตรวจสอบหาคุณภาพของข้อสอบโดยการหาค่าความยาก ค่าดัชนีอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่น

**4.4 รูปแบบและหลักการเขียนข้อคำถามข้อสอบแบบตอบสั้นและข้อสอบแบบเติมคำ** (สันติ งามเสริฐ, 2560)

ข้อสอบแบบตอบสั้นและแบบเติมคำมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ เป็นข้อสอบที่ผู้ตอบต้องคิดคำตอบขึ้นมาเองแต่เป็นการตอบสั้น ๆ หรือการเติมคำ จึงเหมาะสำหรับวัดความรู้ ความจำ คำศัพท์ ข้อเท็จจริง หลักการ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ข้อคำถามจะอยู่ในรูปแบบของประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ โดยเว้นช่องว่างให้ตอบสั้น ๆ หรือเติมข้อความให้สมบูรณ์ ซึ่งมีรูปแบบและหลักการเขียนข้อคำถามดังต่อไปนี้

**4.4.1 หลักในการสร้างข้อสอบแบบตอบสั้นและแบบเติมคำ** มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ตั้งคำถามให้มีคำตอบสั้นและชัดเจนให้มีคำตอบเป็นคำหรือวลี
- 2) ไม่ควรลอกข้อความจากหนังสือหรือตำรามาตั้งเป็นข้อคำถามโดยตัดข้อความที่เป็นคำตอบออก
- 3) รูปแบบของข้อคำถามควรตั้งเป็นแบบคำถามมากกว่าข้อความที่ไม่สมบูรณ์เพราะข้อความที่ไม่สมบูรณ์อาจทำให้มีคำตอบถูกต้องได้หลายคำตอบ
- 4) ถ้าคำตอบเป็นตัวเลขที่มีหน่วย ต้องระบุหน่วยให้ชัดเจนเพราะผู้ตอบอาจตอบเป็นหน่วยที่ต่างกันแต่คำตอบถูกเช่นเดียวกันและอาจทำให้ยุ่งยากในการตรวจให้คะแนน
- 5) ช่องว่างที่เว้นให้เติมควรจะเว้นให้ทุกข้อมีขนาดเท่า ๆ กันเพราะการเว้นสั้นบ้างยาวบ้างอาจกลายเป็นการแนะคำตอบของข้อนั้น ๆ

6) คำถามแต่ละข้อควรมีช่องว่างเว้นไว้ให้เติมคำตอบเพียงช่องเดียว ไม่ควรจัดให้มีการตอบมากกว่า 1 ช่องในข้อสอบข้อเดียว

#### 4.4.2 การตรวจให้คะแนน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ถ้าข้อสอบมีหลายคำตอบควรให้คะแนนคำตอบที่ถูกต้องทุกคำตอบ
- 2) แต่ละช่องที่ให้เติมคำตอบควรมีคะแนนเท่ากัน
- 3) ไม่ควรหักคะแนนคำตอบที่ตอบถูกแต่สะกดคำตอบผิด
- 4) ข้อใดที่นักเรียนตอบผิดควรเขียนคำตอบที่ถูกต้องก่อนส่งคืนนักเรียน
- 5) อาจให้นักเรียนเขียนคำตอบในกระดาษคำตอบ เวลาตรวจให้คะแนนก็

เอาคำเฉลยมาวางเทียบ แล้วตรวจเพื่อเพิ่มความสะดวกในการตรวจให้คะแนน

#### 4.4.3 ข้อดี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) สร้างง่ายเนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาในการคิดหาตัวเลือก
- 2) มีโอกาสเดาถูกได้ยากเนื่องจากผู้สอบต้องคิดหาคำตอบเอง
- 3) ประหยัดเวลาในการตอบ เพราะเป็นการเขียนคำตอบแบบสั้น ๆ
- 4) ข้อสอบประเภทนี้มีประโยชน์ในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพราะสามารถวัดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง นิยาม คำศัพท์ กฎเกณฑ์ ความสามารถที่จะหาคำตอบโดยการคำนวณ การใช้สัญลักษณ์ ความสามารถที่จะตีความหมายของข้อมูลและความสามารถในการแปลความหมายจากรูปภาพหรือแผนภูมิที่กำหนดให้

#### 4.4.4 ข้อจำกัด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ไม่เหมาะที่จะใช้วัดสมรรถนะที่ซับซ้อนมาก ๆ
- 2) มีความยุ่งยากในการให้คะแนน เนื่องจากอาจมีหลายคำตอบทั้งยังเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาของผู้ตอบ การสะกดคำ และลายมือของผู้ตอบที่หลากหลาย

ข้อสอบที่จะนำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในงานวิจัยเล่มนี้เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อจะเว้นพื้นที่ให้นักเรียนได้ทดเลขตามลำดับขั้นตอนการคำนวณที่ได้เรียนมาในห้องเรียน แต่ผู้วิจัยจะตรวจเฉพาะคำตอบของนักเรียนเพียงเท่านั้น เนื่องจากเด็กที่อยู่ในกลุ่มเก่งและปานกลางไม่จำเป็นต้องเขียนทดเลขในบางขั้นตอนก็ได้เพราะจะทำให้เสียเวลาในการหาคำตอบ แต่เด็กอ่อนจำเป็นต้องเขียนทดเลขเพื่อให้เป็นรูปธรรมและคำนวณได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น อีกทั้งโจทย์บางข้อยังสามารถใช้วิธีคำนวณได้หลากหลายวิธีตามความเหมาะสม การตรวจเฉพาะคำตอบจะทำให้

ตรวจได้สะดวกมากขึ้นและเป็นการให้อิสระแก่นักเรียนในการเลือกวิธีที่นำมาใช้ในการคำนวณ ซึ่งหากนักเรียนตอบถูกจะได้ 1 คะแนน และตอบผิดจะได้ 0 คะแนน

#### 4.5 ขั้นตอนการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สันติ งามเสวีรัฐ, 2560)

**4.5.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ** เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบว่าต้องการนำผลการทดสอบไปใช้ในสถานการณ์ใด เช่น การวินิจฉัยนักเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Diagnostic) การคัดเลือกนักเรียน (Selection) การสอบแข่งขัน (Competition) การจัดวางตำแหน่งนักเรียน (Placement) เป็นต้น แบบทดสอบแต่ละประเภทมีความมุ่งหมายที่แตกต่างกัน เช่น ถ้าเป็นแบบทดสอบที่ต้องการคัดเลือกนักเรียน การสอบแข่งขันข้อสอบจะค่อนข้างยากและต้องมีค่าอำนาจจำแนกสูง ส่วนแบบทดสอบที่มุ่งวัดการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ครูกำหนดนั้นจะต้องให้ความสำคัญกับการสร้างข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือความตรงตามเนื้อหาโดยจะไม่คำนึงถึง ความยากง่ายมากนัก

**4.5.2 การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้** วัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นเสมือนผังการสร้างข้อสอบของครูผู้สอน จึงต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมอะไรได้บ้างภายหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนรายวิชาครูผู้สอนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน

**4.5.3 การกำหนดผังการสร้างข้อสอบ** หลังจากกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วขั้นตอนต่อไป คือ การกำหนดผังในการสร้างข้อสอบ สำคัญประกอบด้วย

1) เนื้อหาที่จะออกสอบ

2) น้ำหนักความสำคัญแต่ละเนื้อหา

3) จำนวนข้อสอบ

4) กระบวนการทางพุทธิปัญญาหรือสมรรถนะที่ต้องการวัด (จำ – คิดสร้างสรรค์)

ผังการสร้างข้อสอบจะช่วยให้ครูผู้สอนออกข้อสอบได้อย่างมีหลักการ ครอบคลุมเนื้อหา มีจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมในแต่ละเนื้อหา ครอบคลุมสมรรถนะที่มุ่งวัด หลักการกำหนดน้ำหนักความสำคัญอาจพิจารณาจากจำนวนชั่วโมงที่สอน ความสำคัญและปริมาณของเนื้อหาถ้าจำนวนชั่วโมงการสอนมากก็แสดงว่ามีความสำคัญมาก อย่างไรก็ตามจำนวนข้อสอบในผังการสร้างข้อสอบนั้นเป็นเพียงการประมาณการเท่านั้น ครูผู้สอนสามารถปรับแต่งได้ตามความเหมาะสม

**4.5.4 การเลือกรูปแบบข้อคำถาม** ข้อสอบมีหลายรูปแบบ เช่น แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบหลายตัวเลือก แบบตอบสั้น แบบเติมคำ และแบบความเรียง ข้อสอบแต่ละแบบมีคุณลักษณะและความสามารถในการวัดผลการเรียนรู้ได้แตกต่างกัน การเลือกรูปแบบของข้อสอบแต่ละชนิด ครูผู้สอนจึงควรเลือกให้เหมาะสมกับผลการเรียนรู้และสมรรถนะที่มุ่งวัด ดังนี้

- 1) ข้อสอบแบบถูกผิด ใช้วัดความจำเรื่องราวหรือข้อเท็จจริงเฉพาะ
- 2) ข้อสอบแบบจับคู่ ใช้วัดความจำ ความเข้าใจที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ ความสัมพันธ์
- 3) ข้อสอบแบบหลายตัวเลือก ใช้วัดผลการเรียนรู้ตั้งแต่ความจำจนถึงคิดสร้างสรรค์แต่ไม่เหมาะสมสำหรับการวัดทักษะขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การแสดงเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
- 4) ข้อสอบแบบตอบสั้นและเติมคำ เหมาะสำหรับการใช้วัดความจำเกี่ยวกับคำนิยามศัพท์เฉพาะ ความสามารถในการใช้หลักการแก้ปัญหา
- 5) ข้อสอบแบบความเรียง เหมาะสำหรับการวัดสมรรถนะขั้นสูงในขั้นการวิเคราะห์จนถึงขั้นการคิดสร้างสรรค์

**4.5.5 การเขียนข้อคำถามและตัวเลือก** เมื่อเลือกรูปแบบของข้อสอบได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการลงมือเขียนข้อสอบโดยคำนึงถึงหลักการสร้างข้อสอบในแต่ละประเภทอย่างเคร่งครัด เพื่อให้ได้ข้อสอบที่ดีมีคุณภาพได้คะแนนสอบที่สามารถสะท้อนความรู้ความสามารถ และสมรรถนะของนักเรียนตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ครูกำหนดไว้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับโดยรูปแบบของข้อคำถามเป็นแบบตอบสั้น จำนวน 92 ข้อ แบ่งออกเป็น การบวก การลบ การคูณ และการหาร อย่างละ 23 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงจำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็นการบวก การลบ การคูณ และการหาร อย่างละ 15 ข้อ โดยกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร อย่างละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 3 ชั่วโมง

## 5. ความพึงพอใจ

### 5.1 ความหมายความพึงพอใจ

Good (1973, อ้างถึงใน ปุณยภาพพัชร อัจฉาญา, 2555) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพ คุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลนั้นมีต่อสิ่งนั้น

Wolman (1973, อ้างถึงใน ปุณยภาพพัชร อัจฉาญา, 2555) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายความต้องการหรือแรงจูงใจ

Quirk (1987, อ้างถึงใน ปุณยภาพพัชร อัจฉาญา, 2555) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่มีความสุขหรือความพอใจเมื่อได้รับความสำเร็จหรือได้รับสิ่งที่ต้องการ

Oliver (1997, อ้างถึงใน ปุณยภาพพัชร อัจฉาญา, 2555) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ คือ การตอบสนองที่แสดงถึงความประสงค์ของลูกค้าเป็นวิจารณ์ญาณของลูกค้าที่มีต่อสินค้าและบริการ ความพึงพอใจมีมุมมองที่แตกต่างกันแล้วแต่มุมมองของแต่ละคน

Hornby (2000, อ้างถึงใน ปุณยภาพพัชร อัจฉาญา, 2555) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีเมื่อประสบความสำเร็จ หรือได้รับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเป็นความรู้สึกที่พอใจ

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒน์ชัย และจิระศักดิ์ ทัพพา (2563) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ภาวะของอารมณ์ความรู้สึกร่วมของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้ประสบการณ์ที่เกิดจากแรงจูงใจซึ่งเป็นพลังภายในของแต่ละบุคคลอันเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายที่คาดหวังและความต้องการด้านจิตใจ นำไปสู่การค้นหาสิ่งที่ต้องการมาตอบสนอง เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการแล้วจะเกิดความรู้สึกมีความสุข กระตือรือร้น มุ่งมั่น เกิดขวัญกำลังใจ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการกระทำกิจกรรมที่นำไปสู่เป้าหมายนั้นสำเร็จตามที่กำหนดไว้ อีกนัยหนึ่ง ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกในเชิงการประเมินค่าอันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิดความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ และความคาดหวังที่เกิดจากการประเมินค่า อันเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการตอบสนองความต้องการตามเป้าหมายของแต่ละบุคคล

จากการตรวจสอบเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกเชิงบวก ความชอบ ความสบายใจ ความสำเร็จ ความสุขใจต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ หรือเป็นความรู้สึก

ที่สามารถลดความตึงเครียดและตอบสนองความต้องการของบุคคลได้ ในทางการจัดการเรียนการสอน ความพึงพอใจจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มุ่งมั่น และมีความสุขในการเรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

## 5.2 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ (สมนึก ภัททิยธนี, 2562)

ได้อธิบายการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ดังนี้

5.2.1 ผู้ทำแบบสอบถามต้องชี้แจงระบุถึงจุดประสงค์และวิธีการตอบแบบสอบถาม

5.2.2 ข้อคำถามส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น ชื่อ-นามสกุล เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ เป็นต้น

5.2.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น ซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้แบบสอบถามมีคุณภาพตามเกณฑ์

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้ข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) และกำหนดเกณฑ์มาทำข้อมูลในการประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ดังนั้น การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจควรมีขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 2) เลือกประเด็นที่จะวัดและกำหนดวิธีใช้ในการวัด 3) สร้างแบบสอบถามความพึง โดยงานวิจัยเล่มนี้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

## 6. งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง

นุกูล ดวงใจ (2550) งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรูปแบบเวทคณิต ผลวิจัยพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ จากการสอนแบบเวทคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 93.97 / 84.26 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ จากการสอนเวทคณิต มีคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ จากการสอนแบบเวทคณิต สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของ นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลดาวัลย์ แยมครวญ และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล (2560) งานวิจัยเรื่อง การใช้เกมเพื่อการ เรียนรู้สำหรับส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มตัวอย่างมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกทักษะ โดยกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะ การแก้ปัญหาเท่ากับ 13.73 คะแนน (SD = 3.72) ส่วนด้านทักษะการให้เหตุผลกลุ่มตัวอย่างมีคะแนน เฉลี่ยเท่ากับ 6.43 คะแนน (SD = 2.62) ด้านทักษะการสื่อสารและการนำเสนอกลุ่มตัวอย่างมีคะแนน เฉลี่ยเท่ากับ 8.53 คะแนน (SD = 2.21) ในด้านทักษะการเชื่อมโยงกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.93 คะแนน (SD = 2.74) และด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.20 คะแนน (SD = 2.46)

วีระชัย สีทาน้อย, ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ และสิริพร ทิพย์คง (2561) ทำการวิจัย เรื่อง ผล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เงิน โดยการใช้เกม เพื่อการเรียนรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เงิน โดยการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกด้าน

พินวนา พัฒนอุดมสินคำ (2562) งานวิจัยเรื่อง กระบวนการนิเทศโดยใช้วงจรเดมมิ่งผ่าน ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนแกน นำระดับประถมศึกษา ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบอินเดีย (เวทคณิต) สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 5 ของโรงเรียนแกนนำระดับประถมศึกษา สาระจำนวนและการ ดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต และการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้นทุกรายสาระ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบ

อินเดีย(เวทคณิต) แตกต่างกันโดยร้อยละของผลต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบอินเดีย(เวทคณิต) สูงกว่าร้อยละของผลต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบอินเดีย(เวทคณิต) ความคิดเห็นของผู้สอนคณิตศาสตร์โรงเรียนแก่นำระดับประถมศึกษาที่มีต่อกระบวนการนิเทศโดยใช้วงจรเดมมิ่งผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนการสอนโดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ที่ได้รับและด้านการจัดกิจกรรมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านบรรยากาศการเรียนรู้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ฮูดา ซิ และปฏิพัทธ์ ชุมเกศ (2562) ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อเกมในการฝึกทักษะการบวกและการลบจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อเกม JUMPING ON THE WAY และ 2) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อเกม JUMPING ON THE WAY โดยกลุ่มเป้าหมายในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโกตาบารู ผลงานวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อเกม JUMPING ON THE WAY ในการฝึกทักษะการบวกและการลบจำนวนเต็ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้น ทำให้สรุปได้ว่า เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทุกสาระ โดยความคิดเห็นของผู้สอนและนักเรียนอยู่ในระดับมากและมากที่สุดตามลำดับ นอกจากนี้การใช้เกมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ อีกทั้งยังสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและสร้างความพึงพอใจให้แก่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจการนำเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในรูปแบบของเกม

## 7. งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Ajai Kumar Shukla, R. P. Shukla and Ajay Pratap Singh (2017) งานวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบปกติและแบบเวทคณิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบปกติและ



แบบเวทคณิต การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบ pretest - posttest equivalent control groups design มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่สอนโดยใช้วิธีการคำนวณแบบเวทคณิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนโดยใช้วิธีการคำนวณแบบปกติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ได้ว่า เวทคณิตเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาวิกฤตทางการศึกษาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการรวบรวมเทคนิคการคำนวณรูปแบบใหม่ซึ่งค่อนข้างจะแตกต่างไปจากแนวทางการคำนวณทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบปัจจุบัน ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน พร้อมกับได้รับความรู้ และเทคนิคคิดเลขเร็วที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

Sher Singh Raikhola et al. (2020) วิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความสำคัญของเวทคณิตโดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความหมายผ่านรูปแบบของข้อมูลที่สังเกตได้ 2) เพื่อค้นหาความสำคัญของเวทคณิตในยุคปัจจุบัน 3) เพื่อสร้างกลุ่มคำของเวทคณิต การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นไปที่ความสำคัญของเวทคณิตในยุคปัจจุบัน โดยที่ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่อธิบายถึงความสำคัญของเวทคณิต พบว่า เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ให้ได้ อีกทั้งการสอนในรูปแบบปัจจุบันนั้นไม่น่าสนใจ เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตมีวิธีคิดทั้งแบบสามารถใช้ได้กับโจทย์ทั่วไปและโจทย์เฉพาะบางกรณีทำให้นักเรียนสามารถเลือกใช้วิธีในการคำนวณของตนเองได้ซึ่งเป็นการส่งเสริมการมีทักษะการคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถหาคำตอบได้รวดเร็วและแม่นยำกว่าวิธีคำนวณในปัจจุบัน เวทคณิตทำให้คิดอย่างเป็นระบบมากขึ้น ให้ความยืดหยุ่น ความสนุกสนาน และทำเรื่องที่น่าเบื่อให้กลายเป็นเรื่องที่น่าสนใจ อีกทั้งเวทคณิตมีคุณสมบัติพิเศษในการคำนวณและยังสามารถหาคำตอบได้ในบรรทัดเดียว

Ishak Nor Asniza et al. (2021) วิจัยเรื่อง การเรียนรู้จากเกมออนไลน์โดยใช้ Kahoot! เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษา ก่อนเข้ามหาวิทยาลัย: การรับรู้ของนักศึกษาในห้องเรียนชีววิทยา โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความรู้ของนักศึกษา ก่อนเข้ามหาวิทยาลัยโดยใช้ Kahoot! 2) เพื่อให้ นักศึกษามีส่วนร่วมและมีความกระตือรือร้นในชั้นเรียน 3) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งเสริม นักศึกษาให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ 4) เพื่อเพิ่มความกระตือรือร้นในการทำงานในชั้นเรียน โดย การศึกษานี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณโดยใช้การสำรวจ นักศึกษาทั้งหมด 100 คน ผลการวิจัยพบว่า Kahoot! สามารถดึงดูดนักศึกษาให้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และเสริมสร้างการเรียนรู้เชิงรุกของ นักศึกษา อีกทั้งยังพบว่าเกมออนไลน์เป็นปัจจัยที่กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เนื่องจาก ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนและผู้สอน Kahoot! เป็นเกมออนไลน์ที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

และใช้งานง่ายสำหรับนักเรียนและผู้สอน ซึ่งทำให้เรียนรู้ในห้องเรียนมีความรวดเร็วและสนุกสนาน ซึ่งสนับสนุนพลังสร้างสรรค์และการมีส่วนร่วมของนักเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้น ทำให้สรุปได้ว่า การคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ได้ เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตมีวิธีคิดทั้งแบบสามารถใช้ได้กับโจทย์ทั่วไปและโจทย์เฉพาะบางกรณีทำให้นักเรียนสามารถเลือกใช้วิธีในการคำนวณของตนเองได้ซึ่งเป็นการส่งเสริมการมีทักษะการคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถหาคำตอบได้รวดเร็วและแม่นยำกว่าวิธีคำนวณในปัจจุบัน ทำให้นักเรียนที่เรียนโดยให้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวิธีปกติ นอกจากนี้การนำเกมออนไลน์มาประยุกต์ใช้ในห้องเรียนสามารถดึงดูดนักเรียนให้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ และกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ อีกทั้งเกมออนไลน์ใช้งานง่ายทั้งสำหรับผู้สอนและนักเรียน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจการนำเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในรูปแบบของเกมออนไลน์ ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการวิจัย

**1. การเลือกปัญหาการวิจัย** เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จึงทำให้พบปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน คือ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถบวกและลบจำนวนได้ แต่ใช้เวลาค่อนข้างนานและมักเกิดข้อผิดพลาดอยู่เสมอ ส่วนการคูณและการหารนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถหาผลคูณและผลหารในกรณีที่มีตัวตั้งหรือตัวคูณหรือตัวหารเป็นจำนวนสองหลักขึ้นไปได้ เมื่อนักเรียนต้องนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้จึงทำให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอื่นและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

**2. ศึกษาแหล่งที่มาของปัญหา** จากปัญหาที่พบใน ข้อ 1 ทำให้ผู้วิจัยได้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากเทคนิควิธีการคำนวณที่หลากหลายและแตกต่างไปจากเดิม จึงทำให้ผู้วิจัยได้พบว่าเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตจะสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ซึ่งเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตมีวิธีคิดที่หลากหลายและรวดเร็วกว่าวิธีคิดในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีการแข่งขันเวทคณิตในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจวิธีการคำนวณโดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตและได้ศึกษาหลักการคำนวณ งานวิจัย และวรรณกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่า เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตมี

วิธีคิดที่หลากหลาย อาทิเช่น การบวกโดยใช้จุด การบวกโดยใช้ตัวห้อย การลบทบสิบ การลบทบสิบ และทบเก้า การลบโดยแปลงตัวลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์ การลบตรงหลัก การลบนิชิลัม การคูณโดยใช้การเลื่อนตัวคูณ การคูณแนวตั้งและแนวไขว้ การคูณโดยเลื่อนตัวคูณ การคูณเบี่ยงฐาน การหารนิชิลัม การหารพาราวท การหารเพิ่มหรือลดสัดส่วน และการหารตรง เป็นต้น ซึ่งบางวิธีจะเป็นวิธีที่เฉพาะเจาะจงกับโจทย์บางข้อจึงทำให้ผู้วิจัยเลือกวิธีการคำนวณที่สามารถคำนวณได้กับโจทย์ทุกข้อมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ อีกทั้งปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทในการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าถึงเทคโนโลยีได้มากขึ้น ซึ่งเกมออนไลน์ก็เป็นอีกหนึ่งช่องทางที่ทำให้นักเรียนเข้าถึงได้ง่าย เกมออนไลน์สร้างความสนุกสนานที่ให้กับผู้เล่น อีกทั้งยังมีหลากหลายประเภท เหมาะสมกับวัยต่าง ๆ ซึ่งเกมออนไลน์ในด้านที่ทำให้ผู้เล่นเกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มีมากมายหลายระดับช่วงอายุ แต่ผู้เล่นส่วนใหญ่ที่เป็นนักเรียนมักไม่เลือกเล่นเกมที่ช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นเกมออนไลน์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้ในเวลาเรียน

**3. การตั้งชื่อหัวข้อปัญหาการวิจัย** หลังจากพบปัญหาที่เกิดขึ้นและศึกษาวิธีการในการแก้ปัญหา งานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยตั้งหัวข้อในการวิจัย คือ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

**4. การออกแบบการวิจัย** ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi - experimental research) ซึ่งผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัย มีลักษณะเป็นแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (pre experimental designs or non-design) แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (the one-group pretest - posttest design) ดังนี้

ตาราง 5 แสดงแบบแผนวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง

สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
T1	X	T2

T1 แทน การสอบก่อนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

X แทน การจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

T2 แทน การสอบหลังการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

5. เขียนโครงการวิจัยและนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ หลังจากผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัย จึงได้ทำการเขียนที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย นิยามศัพท์เฉพาะ ประโยชน์ที่ได้รับ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ

## ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร
3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

โดยมีรายละเอียดในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รวมถึงวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net จากงานวิจัย หนังสือ และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีองค์ประกอบ ได้แก่ เวลาเรียน สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย การจัดกิจกรรมเนื้อหาและเวลาเรียน ดังตาราง 6

ตาราง 6 การจัดกิจกรรม เนื้อหาและเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	ชั่วโมง ที่	เนื้อหา	สื่อการสอนที่ใช้		
1	ทำ แบบทดสอบ ก่อน เรียน	1	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก (30 นาที)	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียน เรื่อง การบวก		
			การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การลบ (30 นาที)	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียน เรื่อง การลบ		
		2	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ (30 นาที)	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียน เรื่อง การคูณ		
			การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การหาร (30 นาที)	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียน เรื่อง การหาร		
		3	การวัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน เรื่อง การบวก (10 นาที)	เกม Plus Jet		
			การวัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน เรื่อง การลบ (10 นาที)	เกม Minus Jet		
			การวัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน เรื่อง การคูณ (10 นาที)	เกม Multiply Jet		
			การวัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน เรื่อง การหาร (10 นาที)	เกม Divided Jet		
		2	การบวก	1	การบวกจำนวนนับที่ไม่เกินสามหลัก สองจำนวนแบบเวทคณิตโดยใช้ตัวห้อย	เกมการบวกจำนวน ไม่เกินสามหลัก

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	ชั่วโมง ที่	เนื้อหา	สื่อการสอนที่ใช้		
				แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การบวก จำนวนนับที่ไม่เกิน สามหลัก		
				เกมเครื่องบินการ บวก		
				2	การบวกจำนวนนับที่ไม่เกินห้าหลักสอง จำนวนแบบเวทคณิตโดยใช้ตัวห้อย	แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง การบวก จำนวนนับที่ไม่เกิน ห้าหลัก
				3	การบวกจำนวนนับที่มีหลายหลักหลาย จำนวนแบบเวทคณิตโดยใช้ตัวห้อย	เกมแฟลชการ์ดการ บวก
				3	การบวกจำนวนนับที่มีหลายหลักหลาย จำนวนแบบเวทคณิตโดยใช้ตัวห้อย	แบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่อง การบวก จำนวนนับที่มีหลาย หลักหลายจำนวน
3	การลบ	1	จำนวนทบสิบ จำนวนทบก้า และจำนวนที่มีบาร์	เกมกล่องสุ่มการลบ ที่ตัวตั้งไม่เกิน 10		
				เกมล้อสุ่มทบสิบ		
				เกมสุ่มจำนวนทบ ก้า		
2	การลบจำนวนนับที่มีไม่เกินสี่หลักสอง	แบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่อง การแปลง จำนวนนับให้เป็น จำนวนที่มีบาร์				
				เกมจับคู่การลบ		

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	ชั่วโมง ที่	เนื้อหา	สื่อการสอนที่ใช้
			จำนวนแบบเวทคณิตโดยการแปลงตัว ลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์	จำนวนไม่เกินสี่ หลัก
				แบบฝึกทักษะที่ 5 เรื่อง การลบของ สองจำนวนที่ไม่เกิน สี่หลัก
		3	การลบจำนวนนับที่มีหลายหลักสอง จำนวนแบบเวทคณิตโดยการแปลงตัว ลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์	เกมส์่มชื่อ
				แบบฝึกทักษะที่ 6 เรื่อง การลบของ สองจำนวนที่มี หลายหลัก
		4	การลบจำนวนนับที่มีหลายหลักหลาย จำนวนแบบเวทคณิตโดยการแปลงตัว ลบให้เป็นจำนวนที่มีบาร์	เกมเขาวงกตหลาย จำนวน
				แบบฝึกทักษะที่ 7 เรื่อง การลบของ หลายจำนวนที่มี หลายหลัก
4	การคูณ	1	การคูณจำนวนนับที่มีสองหลักแบบเวท คณิตโดยการเลื่อนตัวคูณ	เกมเปิดแผ่นป้าย สูตรคูณ
				แบบฝึกทักษะที่ 8 เรื่อง การคูณ จำนวนนับที่มีสอง หลัก
		2	การคูณจำนวนนับที่มีสามหลักแบบเวท คณิตโดยการเลื่อนตัวคูณ	เกม ปืน ระเบิด นางฟ้า โจทย์การ คูณไม่เกินสามหลัก
				แบบฝึกทักษะที่ 9 เรื่อง การคูณ



แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	ชั่วโมง ที่	เนื้อหา	สื่อการสอนที่ใช้
				จำนวนนับที่มีสามหลัก
		3	การคูณจำนวนนับที่มีสี่หลักแบบเวทคณิตโดยการเลื่อนตัวคูณ	เกม ปืน ระเบิด นางฟ้า โจทย์การคูณไม่เกินสี่หลัก
				แบบฝึกทักษะที่ 10 เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสี่หลัก
5	การหาร	1	การหารจำนวนนับที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีหนึ่งหลักแบบเวทคณิตโดยการหารตรง	เกมการหารด้วยเลขโดด
				แบบฝึกทักษะที่ 11 เรื่อง การหารตรงที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีหนึ่งหลัก
		2	การหารจำนวนนับที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีสองหลักแบบเวทคณิตโดยการหารตรง	เกมเปิดแผ่นป้ายชิงรางวัล
				แบบฝึกทักษะที่ 12 เรื่อง การหารตรงที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีสองหลัก
		3	การหารจำนวนนับที่มีตัวหารเป็นจำนวนที่มีสามหลักแบบเวทคณิตโดยการหารตรง	เกมรวมพลังพิชิตผลหาร
6	ทำ	1	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง	แบบทดสอบวัด

แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่	เรื่อง	ชั่วโมง ที่	เนื้อหา	สื่อการสอนที่ใช้
	แบบทดสอบ หลัง เรียน		การบวก (30 นาที)	ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียน เรื่อง การบวก
			การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การลบ (30 นาที)	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียน เรื่อง การลบ
	2		การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ (30 นาที)	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียน เรื่อง การคูณ
			การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การหาร (30 นาที)	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียน เรื่อง การหาร
			การวัดทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน เรื่อง การบวก (10 นาที)	เกม Plus Jet
			การวัดทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน เรื่อง การลบ (10 นาที)	เกม Minus Jet
	3		การวัดทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน เรื่อง การคูณ (10 นาที)	เกม Multiply Jet
			การวัดทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน เรื่อง การหาร (10 นาที)	เกม Divided Jet

\*หมายเหตุ เกมออนไลน์ที่ใช้ในการวัดทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร เป็นเกมประเภท Adventure ผสมผสานกับเกมประเภท Racing

1.3 นำแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

1.4 นำแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จากนั้นส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

1.5 นำแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอนด้วยแบบประเมินแผนการจัดการเรียนการสอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอน เสร็จเรียบร้อยแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

**2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร** ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นชุดเดียวกัน มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและพัฒนา ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รวมถึงวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารหลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นชุดเดียวกัน โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer) โดยให้

นักเรียนเขียนคำตอบที่ถูกต้องลงไปข้อสอบ จำนวน 92 ข้อ แบ่งออกเป็นการบวก การลบ การคูณ และการหารอย่างละ 23 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริงจำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็นการบวก การลบ การคูณและการหารอย่างละ 15 ข้อ โดยกำหนดเวลาในการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร อย่างละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 3 ชั่วโมง

2.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร มาแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จากนั้นส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2.6 นำผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่า IOC ซึ่งคำนวณคะแนนจากสูตร

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

$\sum R_i$  แทน ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ไม่ต่ำกว่า 0.5

2.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลหนองปรือ จำนวน 25 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแต่เป็นนักเรียนโรงเรียนเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง เพราะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร มาแล้ว

2.8 นำกระดาษคำตอบจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาตรวจให้คะแนน โดยคำตอบที่ถูกต้องให้ 1 คะแนน และคำตอบที่ผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกดังนี้

2.8.1 ค่าความยาก (Difficulty) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $p$  ระดับความยาก มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่าของความยาก ที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งไม่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป(ได้ค่าน้อยแสดงว่าข้อสอบยาก ได้ค่ามากแสดงว่าข้อสอบง่าย) ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ตามวิธีของ D.R. Whitney และ D.L. Sabers (อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล, 2561) โดยมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ  $P$  แทน ค่าความยาก  
 $R$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.8.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $R$  ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่เข้าเกณฑ์และสามารถนำไปใช้ได้ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2553) โดยมีสูตรดังนี้

$$D = \frac{(R_U - R_L)}{N / 2}$$

เมื่อ  $D$  แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_U$  แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง  
 $R_L$  แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.9 เลือกข้อคำถามเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร มาอย่างละ 15 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ในช่วง 0.2 – 0.8 มีค่าอำนาจจำแนกไม่ต่ำกว่า 0.20 และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหมด จากนั้นนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\alpha$  ค่าความเชื่อมั่นจะอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ค่าความเชื่อมั่นที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.70 ในที่นี้เลือกใช้ตามวิธีของ Cronbrach (บุญใจ ศรีสถิตยน์รากร, 2555) โดยมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ  $\alpha$  แทน ความเชื่อมั่น

$n$  แทน จำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ

$\sum S_i^2$  แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ

$S_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2.10 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ที่ผ่านการคัดเลือกไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

**3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์**

3.1 ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้ข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าการให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

5	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
3	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

และกำหนดเกณฑ์มาทำข้อมูลในการประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	ระดับพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	ระดับพึงพอใจน้อยที่สุด

โดยสร้างข้อคำถามทั้งหมด 17 ข้อ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ

- 1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ข้อ
- 2) ด้านสื่อการจัดการเรียนการสอน 6 ข้อ
- 3) ด้านการวัดผลและประเมินผล 3 ข้อ
- 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน 4 ข้อ

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวกรูป การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวกรูป การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ มาแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จากนั้นส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวกรูป การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3.6 นำผลประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่า IOC ซึ่งคำนวณคะแนนจากสูตร

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

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R_i$	แทน	ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ไม่ต่ำกว่า 0.5

3.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

### ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการทดลอง

#### 1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.1 จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ไปยังโรงเรียนอนุบาลหนองปรือ

1.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ตามแผนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.2.1 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

1.2.2 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเล่นเกมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

1.2.3 ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนการสอน

1.2.4 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

1.2.5 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเล่นเกมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

1.3 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยจัดการเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์



1.4 นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนจากแบบวัดทักษะคิดเลขเร็วโดยใช้เกมออนไลน์ และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

1.5 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลต่อไป

#### ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t-test for dependent samples (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2549) ดังนี้

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}} \quad \text{โดยมี df เท่ากับ } n-1$$

สมมติฐานเชิงสถิติจะอยู่ในรูปแบบ ดังนี้

$$H_0: \mu_d \leq 0$$

$$H_1: \mu_d > 0$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบ
	d	แทน	ความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	$\mu_d$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ค่าสถิติ t-test for one simple (ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์, และ ดิเรก ศรีสุข, 2551) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

สมมติฐานเชิงสถิติจะอยู่ในรูปแบบ ดังนี้

$$H_0 : \mu \leq \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลตัวอย่าง
	$\mu_0$	แทน	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
	SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนตัวอย่าง

3. เปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t-test for dependent samples (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2549) ดังนี้

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}} \text{ โดยมี df เท่ากับ } n-1$$

สมมติฐานเชิงสถิติจะอยู่ในรูปแบบ ดังนี้

$$H_0 : \mu_d \leq 0$$

$$H_1 : \mu_d > 0$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบ
	d	แทน	ความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	$\mu_d$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ โดยใช้ค่าสถิติ ดังนี้

#### 4.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

#### 4.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

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

เมื่อ  $SD$  แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว

$N$  แทน จำนวนของผู้เข้าสอบทั้งหมด

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	ระดับพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	ระดับพึงพอใจน้อยที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน วัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนการสอน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วัดทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ เพื่อนำผลที่ได้มาใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย ผู้วิจัยจึงขอเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเลขเร็วของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

#### ผลการวิจัย

4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 7 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	ผลต่าง
1	8	15	7
2	3	13	10
3	5	14	9
4	6	13	7
5	6	13	7
6	6	13	7
7	0	12	12
8	6	14	8
9	7	15	8
10	0	10	10
11	0	7	7
12	0	1	1
13	2	15	13
14	4	13	9
15	0	6	6
16	2	13	11
17	9	14	5
18	10	15	5
19	3	12	9
20	1	12	11
21	9	15	6
22	7	14	7
23	4	14	10
24	0	11	11
25	0	9	9
$\bar{x}$	3.92	12.08	8.16
SD	3.34	3.48	3.18

จากตาราง 7 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 8 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก

ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การบวก	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One- tail	df	P (T<=t)
ก่อนเรียน	3.92	26.13	3.34	14.92	1.71	24.00	0.00 **
หลังเรียน	12.08	80.53	3.48				
ผลต่าง	8.16	54.40	0.14				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 8 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (14.92) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 9 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เรื่อง การบวก

ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การบวก	ผ่านร้อยละ 70 (คน)	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One-tail	df	P (T<=t)
หลังเรียน	20	12.08	80.53	3.48	2.27	24.00	0.02 **

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 9 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (2.27) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.02 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 10 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบ

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	ผลต่าง
1	3	15	12
2	2	13	11
3	3	14	11
4	2	12	10
5	4	13	9
6	4	14	10
7	0	12	12
8	4	14	10
9	3	15	12
10	0	11	11
11	0	10	10
12	0	1	1
13	0	15	15
14	1	12	11
15	0	6	6
16	1	13	12
17	3	14	11
18	7	15	8
19	1	12	11
20	1	12	11
21	7	15	8
22	4	14	10
23	1	14	13
24	0	12	12
25	0	10	10
$\bar{x}$	2.04	12.28	10.24
SD	2.11	3.29	3.45

จากตาราง 10 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การลบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 11 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบ

ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การลบ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One- tail	df	P (T<=t)
ก่อนเรียน	2.04	13.60	2.11	18.46	1.71	24.00	0.00 **
หลังเรียน	12.28	81.87	3.29				
ผลต่าง	10.24	68.27	1.18				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 11 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (18.46) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การลบ โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 12 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ เรื่อง การลบ

ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การลบ	ผ่านร้อยละ 70 (คน)	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One-tail	df	P (T<=t)	
หลังเรียน	21	12.28	81.87	3.29	2.71	1.71	24.00	0.01 **

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 12 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (2.71) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.01 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การลบ โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตาราง 13 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณ

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	ผลต่าง
1	1	14	13
2	0	12	12
3	2	13	11
4	0	12	12
5	0	12	12
6	0	12	12
7	0	11	11
8	0	13	13
9	1	14	13
10	0	8	8
11	0	6	6
12	0	1	1
13	0	14	14
14	2	13	11
15	0	2	2
16	0	12	12
17	0	13	13
18	8	15	7
19	2	12	10
20	0	12	12
21	1	15	14
22	0	14	14
23	1	14	13
24	0	11	11
25	0	8	8
$\bar{x}$	0.72	11.28	10.56
SD	1.67	3.78	4.15

จากตาราง 13 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 14 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณ

ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การคูณ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One- tail	df	P (T<=t)
ก่อนเรียน	0.72	4.80	1.67	14.69	1.71	24.00	0.00 **
หลังเรียน	11.28	75.20	3.78				
ผลต่าง	10.56	70.40	2.14				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 14 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (14.69) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 15 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เรื่อง การคูณ

ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การคูณ	ผ่านร้อยละ 70 (คน)	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One-tail	df	P (T<=t)
หลังเรียน	20	11.28	75.20	3.78	1.03	1.71	24.00 0.16 **

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 15 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (1.03) น้อยกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.16 ซึ่งมากกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์หลังเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ ร้อยละ 75.20 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีอยู่ 20 คน จากทั้งหมด 25 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด

ตาราง 16 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การทหาร

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	ผลต่าง
1	0	13	13
2	0	11	11
3	0	12	12
4	0	11	11
5	0	11	11
6	0	13	13
7	0	10	10
8	0	12	12
9	0	13	13
10	0	5	5
11	0	1	1
12	0	0	0
13	0	12	12
14	0	12	12
15	0	1	1
16	0	12	12
17	0	12	12
18	7	15	8
19	0	13	13
20	0	13	13
21	1	15	14
22	0	14	14
23	0	14	14
24	0	10	10
25	0	8	8
$\bar{x}$	0.32	10.48	10.16
SD	1.41	4.37	4.70

จากตาราง 16 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การทหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 17 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การทหาร

ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การทหาร	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One- tail	df	P (T<=t)
ก่อนเรียน	0.32	1.07	1.41	11.95	1.71	24.00	0.00 **
หลังเรียน	10.48	69.87	4.37				
ผลต่าง	10.16	68.80	2.96				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 17 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (11.95) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การทหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 18 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เรื่อง การทหาร

ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การทหาร	ผ่านร้อยละ 70 (คน)	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One-tail	df	P (T<=t)
หลังเรียน	18	10.48	69.87	4.37	0.02	1.71	24.00 0.49 **

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 18 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (0.02) น้อยกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.49 ซึ่งมากกว่าค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การทหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์หลังเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ ร้อยละ 69.87 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีอยู่ 18 คน จากทั้งหมด 25 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72 ของนักเรียนทั้งหมด

ตาราง 19 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

คนที่	คะแนนก่อนเรียน					คะแนนหลังเรียน					ผลต่าง				
	บวก	ลบ	คูณ	หาร	รวม	บวก	ลบ	คูณ	หาร	รวม	บวก	ลบ	คูณ	หาร	รวม
1	8	3	1	0	12	15	15	14	13	57	7	12	13	13	45
2	3	2	0	0	5	13	13	12	11	49	10	11	12	11	44
3	5	3	2	0	10	14	14	13	12	53	9	11	11	12	43
4	6	2	0	0	8	13	12	12	11	48	7	10	12	11	40
5	6	4	0	0	10	13	13	12	11	49	7	9	12	11	39
6	6	4	0	0	10	13	14	12	13	52	7	10	12	13	42
7	0	0	0	0	0	12	12	11	10	45	12	12	11	10	45
8	6	4	0	0	10	14	14	13	12	53	8	10	13	12	43
9	7	3	1	0	11	15	15	14	13	57	8	12	13	13	46
10	0	0	0	0	0	10	11	8	5	34	10	11	8	5	34
11	0	0	0	0	0	7	10	6	1	24	7	10	6	1	24
12	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4
13	2	0	0	0	2	15	15	14	12	56	13	15	14	12	54
14	4	1	2	0	7	13	12	13	12	50	9	11	11	12	43
15	0	0	0	0	0	6	6	2	1	15	6	6	2	1	15
16	2	1	0	0	3	13	13	12	12	50	11	12	12	12	47
17	9	3	0	0	12	14	14	13	12	53	5	11	13	12	41
18	10	7	8	7	32	15	15	15	15	60	5	8	7	8	28
19	3	1	2	0	6	12	12	12	13	49	9	11	10	13	43
20	1	1	0	0	2	12	12	12	13	49	11	11	12	13	47
21	9	7	1	1	18	15	15	15	15	60	6	8	14	14	42
22	7	4	0	0	11	14	14	14	14	56	7	10	14	14	45
23	4	1	1	0	6	14	14	14	14	56	10	13	13	14	50
24	0	0	0	0	0	11	12	11	10	44	11	12	11	10	44
25	0	0	0	0	0	9	10	8	8	35	9	10	8	8	35
$\bar{X}$	3.92	2.04	0.72	0.32	7.00	12.08	12.28	11.28	10.48	46.12	8.16	10.24	10.56	10.16	39.12
SD	3.34	2.11	1.67	1.41	7.30	3.48	3.29	3.78	4.37	14.55	3.18	3.45	4.15	4.70	14.09

จากตาราง 19 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 20 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One-tail	df	P (T<=t)
ก่อนเรียน	7.00	11.67	7.30	16.68	1.71	24.00	0.00 **
หลังเรียน	46.12	76.87	14.55				
ผลต่าง	39.12	65.2	7.25				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 20 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (16.68) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 21 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ผ่านร้อยละ 70 (คน)	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	t-test	t-Critical แบบ One-tail	df	P (T<=t)
หลังเรียน	20	46.12	76.87	14.55	1.42	1.71	24.00	0.08 **

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 21 จะเห็นได้ว่า ค่า t-test (1.42) น้อยกว่าค่า t-Critical One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.08 ซึ่งมากกว่าค่าระดับความเชื่อมั่นที่ตั้งไว้คือ 0.05 จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์หลังเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 76.87 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีอยู่ 20 คน จากทั้งหมด 25 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด

## 2. การเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ มีผลการวัดทักษะคิดเลขเร็วดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 22 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก

คนที่	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน	ผลต่าง
1	13	22	9
2	18	24	6
3	10	21	11
4	11	28	17
5	3	21	18
6	17	23	6
7	11	23	12
8	16	30	14
9	5	30	25
10	3	26	23
11	3	21	18
12	0	6	6
13	6	23	17
14	5	26	21
15	0	8	8
16	11	24	13
17	5	22	17
18	22	30	8

คนที่	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน	ผลต่าง
19	20	30	10
20	4	23	19
21	5	27	22
22	5	20	15
23	28	30	2
24	8	17	9
25	4	25	21
$\bar{x}$	9.32	23.2	13.88
SD	7.31	6.06	6.25

จากตาราง 22 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของทักษะคิดเลขเร็วระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 23 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก

ทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก	ค่าเฉลี่ย	SD	t-test	df	t-Critical แบบ One-tail	P (T<=t)
ก่อนเรียน	9.32	7.31	11.11	24.00	1.71	0.00 **
หลังเรียน	23.20	6.06				
ผลต่าง	13.88	0.44				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 23 พบว่า ค่า t-test (11.11) มากกว่าค่า t-Critical One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  สรุปได้ว่า คะแนนทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตาราง 24 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบ

คนที่	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน	ผลต่าง
1	7	26	19
2	6	20	14
3	6	22	16
4	13	21	8
5	8	20	12
6	7	21	14
7	4	21	17
8	6	30	24
9	5	26	21
10	4	24	20
11	4	22	18
12	0	7	7
13	8	23	15
14	15	21	6
15	0	10	10
16	4	22	18
17	6	20	14
18	15	30	15
19	3	20	17
20	4	22	18
21	15	26	11
22	11	23	12
23	15	29	14
24	8	12	4
25	3	23	20
$\bar{x}$	7.08	21.64	14.56
SD	4.54	5.47	4.97

จากตาราง 24 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของทักษะคิดเลขเร็วระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การลบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 25 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบ

ทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การลบ	ค่าเฉลี่ย	SD	t-test	df	t-Critical แบบ One-tail	P (T<=t)
ก่อนเรียน	7.08	4.54	14.66	24.00	1.71	0.00
หลังเรียน	21.64	5.47				
ผลต่าง	14.56	1.21				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 25 พบว่า ค่า t-test (14.66) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  สรุปได้ว่า คะแนนทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การลบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 26 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณ

คนที่	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน	ผลต่าง
1	19	26	7
2	13	20	7
3	8	22	14
4	18	21	3
5	7	20	13
6	14	21	7
7	18	21	3
8	5	30	25
9	16	26	10
10	16	24	8
11	6	22	16
12	0	5	5

คนที่	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน	ผลต่าง
13	8	23	15
14	4	21	17
15	0	5	5
16	4	22	18
17	2	20	18
18	23	30	7
19	15	20	5
20	15	22	7
21	28	30	2
22	16	23	7
23	15	29	14
24	4	12	8
25	6	23	17
$\bar{x}$	7.08	21.52	10.32
SD	4.54	6.36	5.95

จากตาราง 26 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของทักษะคิดเลขเร็วระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การคูณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 27 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณ

ทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การคูณ	ค่าเฉลี่ย	SD	t-test	df	t-Critical แบบ One-tail	P (T<=t)
ก่อนเรียน	11.20	7.42	8.67	24.00	1.71	0.00
หลังเรียน	21.52	6.36				
ผลต่าง	10.32	0.97				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 27 พบว่า ค่า t-test (8.67) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั้น

คือ  $P < 0.05$  สรุปได้ว่า คะแนนทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การคูณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 28 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การหาร

คนที่	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน	ผลต่าง
1	15	21	6
2	7	28	21
3	4	22	18
4	5	20	15
5	1	26	25
6	13	21	8
7	5	17	12
8	4	30	26
9	15	30	15
10	3	22	19
11	2	15	13
12	0	5	5
13	3	25	22
14	1	22	21
15	0	5	5
16	3	21	18
17	2	22	20
18	15	28	13
19	1	21	20
20	1	20	19
21	11	27	16
22	5	21	16
23	3	25	22
24	1	10	9
25	7	20	13

คนที่	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน	คะแนนทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน	ผลต่าง
$\bar{x}$	5.08	20.96	15.88
SD	4.89	6.60	5.99

จากตาราง 28 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของทักษะคิดเลขเร็วระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 29 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การหาร

ทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การหาร	ค่าเฉลี่ย	SD	t-test	df	t-Critical แบบ One-tail	P (T<=t)
ก่อนเรียน	5.08	4.89	13.26	24.00	1.71	0.00 **
หลังเรียน	20.96	6.60				
ผลต่าง	15.88	1.71				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 29 พบว่า ค่า t-test(9.08) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  สรุปได้ว่า คะแนนทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 30 แสดงคะแนนทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

คนที่	คะแนนก่อนเรียน					คะแนนหลังเรียน					ผลต่าง				
	บวก	ลบ	คูณ	หาร	รวม	บวก	ลบ	คูณ	หาร	รวม	บวก	ลบ	คูณ	หาร	รวม
1	13	7	19	15	54	22	26	26	21	95	9	19	7	6	41
2	18	6	13	7	44	24	20	20	28	92	6	14	7	21	48
3	10	6	8	4	28	21	22	22	22	87	11	16	14	18	59
4	11	13	18	5	47	28	21	21	20	90	17	8	3	15	43
5	3	8	7	1	19	21	20	20	26	87	18	12	13	25	68
6	17	7	14	13	51	23	21	21	21	86	6	14	7	8	35
7	11	4	18	5	38	23	21	21	17	82	12	17	3	12	44
8	16	6	5	4	31	30	30	30	30	120	14	24	25	26	89

คนที่	คะแนนก่อนเรียน					คะแนนหลังเรียน					ผลต่าง				
	บวก	ลบ	คูณ	หาร	รวม	บวก	ลบ	คูณ	หาร	รวม	บวก	ลบ	คูณ	หาร	รวม
9	5	5	16	15	41	30	26	26	30	112	25	21	10	15	71
10	3	4	16	3	26	26	24	24	22	96	23	20	8	19	70
11	3	4	6	2	15	21	22	22	15	80	18	18	16	13	65
12	0	0	0	0	0	6	7	5	5	23	6	7	5	5	23
13	6	8	8	3	25	23	23	23	25	94	17	15	15	22	69
14	5	15	4	1	25	26	21	21	22	90	21	6	17	21	65
15	0	0	0	0	0	8	10	5	5	28	8	10	5	5	28
16	11	4	4	3	22	24	22	22	21	89	13	18	18	18	67
17	5	6	2	2	15	22	20	20	22	84	17	14	18	20	69
18	22	15	23	15	75	30	30	30	28	118	8	15	7	13	43
19	20	3	15	1	39	30	20	20	21	91	10	17	5	20	52
20	4	4	15	1	24	23	22	22	20	87	19	18	7	19	63
21	5	15	28	11	59	27	26	30	27	110	22	11	2	16	51
22	5	11	16	5	37	20	23	23	21	87	15	12	7	16	50
23	28	15	15	3	61	30	29	29	25	113	2	14	14	22	52
24	8	8	4	1	21	17	12	12	10	51	9	4	8	9	30
25	4	3	6	7	20	25	23	23	20	91	21	20	17	13	71
$\bar{X}$	9.32	7.08	7.08	5.08	32.68	23.20	21.64	21.52	20.96	87.32	13.88	14.56	10.32	15.88	54.64
SD	7.31	4.54	4.54	4.89	18.47	6.06	5.47	6.36	6.60	23.37	6.25	4.97	5.95	5.99	16.29

จากตาราง 30 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลต่างของทักษะคิดเลขเร็วระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นบวกทุกคน ทำให้สรุปได้ว่านักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 31 แสดงการเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียน การบวก การลบ การคูณ และการหาร

ทักษะคิดเลขเร็ว	ค่าเฉลี่ย	SD	t-test	df	t-Critical แบบ One-tail	P (T<=t)
ก่อนเรียน	32.68	18.47	16.77	24.00	1.71	0.00
หลังเรียน	87.32	23.37				
ผลต่าง	54.64	16.29				

\*\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 31 พบว่า ค่า t-test (16.77) มากกว่าค่า t-Critical แบบ One-tail (1.71) และถ้าพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P มีค่า 0.00 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ตั้งไว้คือ 0.05 นั่นคือ  $P < 0.05$  ทำให้สรุปได้ว่า คะแนนทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### 3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 32 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ					ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	แปลผล
		5	4	3	2	1				
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้										
1	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	24	1	0	0	0	4.96	99.2	0.2	พึงพอใจมากที่สุด
2	กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถทำให้	22	3	0	0	0	4.88	97.6	0.32	พึงพอใจมากที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ					ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	แปลผล
		5	4	3	2	1				
	นักเรียนเกิดความ เข้าใจในเนื้อหาได้									
3	กิจกรรมการเรียนการ สอนมีความน่าสนใจ	24	1	0	0	0	4.96	99.2	0.2	พึงพอใจมาก ที่สุด
4	เวลาที่ใช้ในการทำ กิจกรรมมีความ เหมาะสม	20	5	0	0	0	4.8	96	0.4	พึงพอใจมาก ที่สุด
รวม							4.90	98	0.28	พึงพอใจมาก ที่สุด
ด้านสื่อการจัดการเรียนการสอน										
1	เกมออนไลน์ที่ใช้ใน การจัดการเรียนการ สอนมีความทันสมัย	25	0	0	0	0	5	100	0.00	พึงพอใจมาก ที่สุด
2	เกมออนไลน์ที่ใช้ใน การจัดการเรียนการ สอนทำให้นักเรียน เกิดความสนุกสนาน	22	3	0	0	0	4.88	97.6	0.32	พึงพอใจมาก ที่สุด
3	เกมออนไลน์ที่ใช้ใน การจัดการเรียนการ สอนมีความ หลากหลาย	23	1	1	0	0	4.88	97.6	0.43	พึงพอใจมาก ที่สุด
4	เกมออนไลน์ที่ใช้ใน การจัดการเรียนการ สอนสามารถดึงดูด ความสนใจของ นักเรียนได้	22	3	0	0	0	4.88	97.6	0.32	พึงพอใจมาก ที่สุด
5	แบบฝึกหัดมีความ ยากง่ายเหมาะสม	22	3	0	0	0	4.88	97.6	0.32	พึงพอใจมาก ที่สุด



ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ					ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	แปลผล
		5	4	3	2	1				
6	แบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน	23	2	0	0	0	4.92	98.4	0.27	พึงพอใจมากที่สุด
รวม							4.91	98.13	0.28	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านการวัดผลและประเมินผล										
1	มีเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลที่ชัดเจน	25	0	0	0	0	5	100	0.00	พึงพอใจมากที่สุด
2	มีการแจ้งผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	23	2	0	0	0	4.92	98.4	0.27	พึงพอใจมากที่สุด
3	มีการตรวจและให้คะแนนแบบฝึกทักษะอย่างเหมาะสม	22	3	0	0	0	4.88	97.6	0.32	พึงพอใจมากที่สุด
รวม							4.93	98.67	0.20	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน										
1	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	24	1	0	0	0	4.96	99.2	0.20	พึงพอใจมากที่สุด
2	นักเรียนได้รับความรู้จากการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น	23	2	0	0	0	4.92	98.4	0.27	พึงพอใจมากที่สุด
3	หลังการจัดการเรียนการสอนนักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็วเพิ่มขึ้น	24	1	0	0	0	4.96	99.2	0.20	พึงพอใจมากที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ					ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	SD	แปลผล
		5	4	3	2	1				
4	นักเรียนสามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในบทเรียนอื่น ๆ ได้	22	3	0	0	0	4.88	97.6	0.32	พึงพอใจมากที่สุด
รวม							4.93	98.6	0.25	พึงพอใจมากที่สุด

จากตาราง 32 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การ  
บวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์  
โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.92 คิดเป็นร้อยละ 98.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.25 ทำให้สรุปได้ว่า  
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับ พึงพอใจมากที่สุด โดยนักเรียน  
มีความพึงพอใจในด้านการวัดผลและประเมินผลมากที่สุด ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.93 และคิดเป็น  
ร้อยละ 98.67 รองลงมาเป็นด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.93 คิดเป็นร้อย  
ละ 98.60 ต่อมาเป็นด้านสื่อการจัดการเรียนการสอนและด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีคะแนน  
เฉลี่ย 4.91 คิดเป็นร้อยละ 98.13 และมีคะแนนเฉลี่ย 4.90 คิดเป็นร้อยละ 98.00 ตามลำดับ



## บทที่ 5

### สรุปผลและอภิปรายผล

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้นักเรียนโรงเรียนอนุบาลหนองปรือ จำนวน 25 คน สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย สรุปผล และอภิปรายได้ดังนี้

#### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

##### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจหลังเรียนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็ว

##### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. นักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากขึ้นไป

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง ป.4/1 โรงเรียนอนุบาลหนองปรือ อำเภอนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งนักเรียนทุกห้องจัดการเรียนการสอนเป็นแบบคละความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนซึ่งเป็นชุดเดียวกัน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

#### ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ไปยังโรงเรียนอนุบาลหนองปรือ
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีขั้นตอน ดังนี้
  - 2.1 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน
  - 2.2 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเล่นเกมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net เพื่อวัดทักษะคิดเลขเร็วก่อนเรียน
  - 2.3 ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนการสอน
  - 2.4 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
  - 2.5 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเล่นเกมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net เพื่อวัดทักษะคิดเลขเร็วหลังเรียน

2.6 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยจัดการเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์

2.7 นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนจากแบบวัดทักษะคิดเลขเร็วโดยใช้เกมออนไลน์ และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

### 3. ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผลต่อไป

#### สรุปผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 76.87 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีอยู่ 20 คน จากทั้งหมด 25 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด

3. ทักษะคิดเลขเร็วของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การบวก โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ว่านักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดเป็นรายด้านและรายข้อซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ว่านักเรียนมีความพึงพอใจหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ

และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากขึ้นไป

### อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตเป็นวิธีการคำนวณที่ทำให้นักเรียนสามารถคิดเลขเร็วกว่าวิธีปกติและทำให้คำนวณได้อย่างแม่นยำ เกมออนไลน์ช่วยสร้างความสนุกสนาน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียน นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน การทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสม จึงทำให้สมมติฐานของงานวิจัยนี้เป็นจริง แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่สูงกว่าร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มซึ่งมีนักเรียนแบบละความสามารถทางวิชาการ เก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มอ่อนบางคนมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างอยู่ที่ ร้อยละ 76.87 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีอยู่ 20 คน จากทั้งหมด 25 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด จะเห็นได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พันวนา พัฒนอุดมสินค้า (2562) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 ของโรงเรียนแก่นนำระดับประถมศึกษา สารระจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต และการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทุกรายสาระ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบอินเดีย(เวทคณิต) แตกต่างกันโดยร้อยละของผลต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบอินเดีย(เวทคณิต) สูงกว่าร้อยละของผลต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้เทคนิคการ

คิดเลขเร็วแบบอินเดีย(เวทคณิต) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ajai Kumar Shukla, R. P. Shukla and Ajay Pratap Singh (2017) กล่าวว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่สอนโดยใช้วิธีการคำนวณแบบเวทคณิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนโดยใช้วิธีการคำนวณแบบปกติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ได้ว่า เวทคณิตเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาวิกฤตทางการศึกษาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นการรวบรวมเทคนิคการคำนวณรูปแบบใหม่ซึ่งค่อนข้างจะแตกต่างไปจากแนวทางการคำนวณทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบปัจจุบัน ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน พร้อมกับได้รับความรู้และเทคนิคคิดเลขเร็วที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้การเล่นเกมออนไลน์ทำให้ผู้เล่นได้ใช้เทคโนโลยี ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ มีไหวพริบปฏิภาณ มีความคิดสร้างสรรค์ เกิดความสนุกสนาน ได้ทำงานเป็นทีม และทำให้ผู้เล่นมีสมาธิจดจ่ออยู่กับการเล่นเกม จึงทำให้เกมออนไลน์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนได้

2. ทักษะคิดเลขเร็วของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทำให้สรุปได้ว่าผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน เนื่องจากเทคนิคการคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต เน้นการคำนวณให้ได้คำตอบในเวลาอันรวดเร็วหากนำมาเทียบกับวิธีคิดเลขที่เรียนในปัจจุบัน ซึ่งเวทคณิตจะสังเกตรูปแบบและสมบัติพิเศษของจำนวนแล้วนำไปหาหลักการที่จะทำให้คิดเลขได้เร็วที่สุด ซึ่งวิธีคิดแบบนี้นอกจากจะตื่นเต้นแล้วยังทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานตามคำกล่าวของ Roun Education Society (2563) ซึ่งสอดคล้องกับ ลดาวัลย์ แยมครวญ และศุภกฤษฎ นิวัฒนากุล (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกทักษะ และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Heimer และ Trueblood (1997) กล่าวว่า การนำเกมเพื่อการเรียนรู้เข้ามาใช้กับการเรียนการสอน จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แก่นักเรียน ให้สามารถเรียนรู้ได้รวดเร็ว และสามารถจดจำได้ยาวนาน ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อน สามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งเกมเพื่อการเรียนรู้อมีส่วนช่วยในการจดจำและส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้น จึงทำให้กลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองมีทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดเป็นรายข้อ โดยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้านการวัดผลและประเมินผลอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยแจ้งเกณฑ์ในการวัดผลและประเมินผลให้แก่ นักเรียนทราบอย่างชัดเจน และนักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องของการประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบฝึกหัดได้ รองลงมาเป็นด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน ด้านสื่อการจัดการเรียนการสอนและด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ ฮูดา ชิ และปฏิพัทธ์ ชุมเกศ (2562) กล่าวว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการทดลอง มีความพึงพอใจในการใช้สื่อเกม JUMPING ON THE WAY ในการฝึกทักษะการบวกและการลบจำนวนเต็ม มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยประเด็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ นักเรียนมีความสนใจในสื่อเกม JUMPING ON THE WAY นักเรียนมีความกระตือรือร้น มากขึ้น และนักเรียนมีความสุขและสนุกสนานในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อเกม ซึ่งสอดคล้องกับ วีระชัย สีทวน้อย ชนิศวรรา เลิศอมรพงษ์ และสิริพร ทิพย์คง (2561) กล่าวว่า นักเรียนให้ความสนใจและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เกมเป็นอย่างดี นักเรียนมีความสนใจ สนุกสนานและมีความกระตือรือร้นในการเล่นเกมที่ครูจัดให้ ทำให้นักเรียนเห็นด้วยเป็นอย่างยิ่งต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เงิน โดยการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอน เกมหรือสื่อการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล

#### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การเรียนรู้ผ่านเกมออนไลน์ต้องใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนการสอนและต้องมีอุปกรณ์ในการเข้าถึงเว็บไซต์ wordwall.net เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. อาจใช้เทคนิคคิดเลขเร็วโดยวิธีอื่น ๆ ร่วมกับเกมออนไลน์เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น
2. สามารถนำเกมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ wordwall.net ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาอื่น ๆ ของวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงวิชาอื่นได้



3. ควรเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การคำนวณแบบปกติกับการใช้เทคนิคคิดเลขเร็ว



## รายการอ้างอิง

- Ajai Kumar Shukla, R. P. Shukla, และ Ajay Pratap Singh. (2017). *A Comparative Study of Effectiveness of Teaching Mathematics through Conventional & Vedic Mathematics Approach. Educational Quest- An International Journal of Education and Applied Social Sciences*, 8(3), 431-436.
- Ishak Nor Asniza, Md Osman Siti Zuraidah, Abdul Rahman Md Baharuddin, Zainal Muhammad Zuhair, และ Yakob Nooraida. (2021). *Online Game Based Learning Using Kahoot! to Enhance Pre University Students' Active Learning: A Students' Perception in Biology Classroom. Journal of Turkish Science Education*, 18(1), 145-160.
- Roun Education Society. (2563). เก่งคณิตด้วยตัวเองจนคุณครูตกใจ: เวทคณิต (จุดพร เกิดมี, ผู้แปล. พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: นานามีบุ๊คส์จำกัด.
- Sher Singh Raikhola, Dinesh Panthi, Eka Ratna Acharya, และ Kanhaiya Jha. (2020). *A Thematic Analysis on Vedic Mathematics and Its Importance. OALib*, 07(08), 1-9.
- T. Ralph Heimer, และ R. Cecil Trueblood. (1997). *Strategies for Teaching Children's Mathematics*. New York: Addison Wesley Publishing.
- wordwall.net ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น. (2564a). การนำเสนอผลคะแนนจากการเล่นเกมของนักเรียนในรูปแบบแผนภูมิ.
- . (2564b). เลือกเกมที่ต้องการทราบผลคะแนนของนักเรียนบนเว็บไซต์ wordwall.net.
- กฤตณัย แซ่อึ้ง, นรินทร์ รมณ์ชิต, พงศ์ศักดิ์ แก้วประทีป, วิทวัส กองจันทร์, วีรุฒิ นาคนวน, และ สหรัฐ บัตรพิมาย. (2560). การศึกษาพฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา. (บริหารธุรกิจบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา,
- ครูอาชีพดอทคอม. (2563a). กรอกข้อมูลคำถามบนเว็บไซต์ wordwall.net.
- . (2563b). การแชร์เกมบนเว็บไซต์ wordwall.net
- . (2563c). การสร้างกิจกรรมบนเว็บไซต์ wordwall.net.
- . (2563d). เกมที่ได้จากการสร้างบนเว็บไซต์ wordwall.net.
- . (2563e). แนะนำเว็บไซต์ Wordwall สร้างสื่อการสอนรูปแบบเกมหรือพิมพ์ใบงาน สร้างง่ายแค่คลิก รองรับภาษาไทย. Retrieved from <https://www.kruachieve.com/>
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2549). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: คณะ

ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทีศนา แคมมณี, และ และคณะ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนา  
คุณภาพวิชาการ(พว.).

ธนพัทธ์ เอมะบุตร. (2558). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกเล่นเกมออนไลน์ ของประชาชนใน  
กรุงเทพมหานครปี 2558. (บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยกรุงเทพ,  
ธันวาคม 2558. เลียนอย่าง, และ พัชรภา อินทพรต. (มกราคม - เมษายน 2558). ผลของโปรแกรมการ  
ควบคุมตนเองต่อพฤติกรรม ดิตเกมออนไลน์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารปัญญา  
ภิวัฒน์, 7(1), 185-193.

นุกูล ดวงใจ. (2550). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการ  
คูณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรูปแบบเวทคณิต. (ครุศาสตรมหาบัณฑิต).  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์,

บุญใจ ศรีสถิตย์นรากร. (2555). การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย คุณสมบัติการวัดเชิง  
จิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บพิชญา วิชาสีทธิ. (2564). การพัฒนาเกมออนไลน์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย  
เรื่อง คำที่มาจากภาษาต่างประเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญาการศึกษา  
มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร,

บุญญาพัชร อัจฉา. (2555). ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการให้บริการของธนาคารทหารไทย  
จำกัด (มหาชน) สาขาจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี. (รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัย  
บูรพา,

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒน์ชัย, และ จิระศักดิ์ ทัพผา. (มกราคม - มิถุนายน 2563). แนวคิด  
เกี่ยวกับความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในงาน. วารสารวิชาการสมาคม  
สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.), 26(1), 59-66.

พินวนา พัฒนอุดมสินคำ. (2562). กระบวนการนิเทศโดยใช้วงจรมุ่งผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทาง  
วิชาชีพเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนแกนนำระดับ  
ประถมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดเลขเร็วแบบอินเดีย(เวทคณิต) สังกัด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 2. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราช  
ภัฏกาญจนบุรี, 8(2), 317-331.

พิชญ์ พงศ์ศรี. (2553). วิจัยเครื่องมือวิจัยการออกแบบข้อสอบแบบสอบถามการสู่มั่วอย่าง(สถิติ).  
กรุงเทพมหานคร: ต้นแก้ว.

ลดาว์ลย์ แยมครวญ, และ ศุภกฤษณ์ นวัตกรรมกุล. (2560). การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับส่งเสริม  
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *JOURNAL OF*

*INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 7(1), 33-41.

- วรรณภรณ์ พุทธิพิรุฬห์วงศ์. (2562). สื่อเกมออนไลน์ที่มีผลต่อพฤติกรรมความรุนแรงของเยาวชนในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี. (รัฐศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา,
- วีระชัย สีทาน้อย, ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์, และ สิริพร ทิพย์คง. (2561). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เงิน โดยใช้เกมเพื่อการเรียนรู้. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ., 11(1), 104-115.
- ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์, และ ดิเรก ศรีสุขโข. (2551). การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2562). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 1). กอสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สันติ งามเสริฐ. (มกราคม - ธันวาคม 2560). การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือ, 4(1), 48-66.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, และ กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, และ กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). การหาร. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, และ กระทรวงศึกษาธิการ. (2562a). การคูณ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด
- . (2562b). การบวก. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- . (2562c). การลบ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด
- อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล. (2561). การวิจัยทางการศึกษา แนวคิดและการประยุกต์ใช้. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฮุดา ซิ, และ ปฏิพัทธ์ ชุมเกศ. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อเกมในการฝึกทักษะการบวกและการลบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโกตาบารู จังหวัดยะลา. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสังคม”,

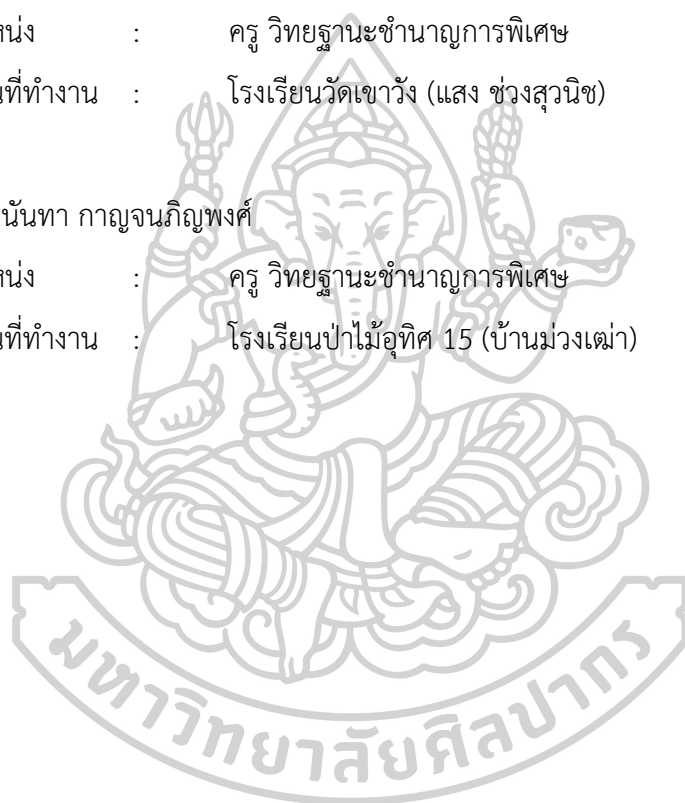
5, 1040-1048.





## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ เสมอประวัตติ  
ตำแหน่ง : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี  
สถานที่ทำงาน : มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
  
2. นางสาวจันทิมา ศิริฤกษ์พัฒนกุล  
ตำแหน่ง : ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
สถานที่ทำงาน : โรงเรียนวัดเขาวัง (แสง ช่วงสุวนิช)
  
3. นางสุนันทา กาญจนภิญโญพงศ์  
ตำแหน่ง : ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
สถานที่ทำงาน : โรงเรียนป่าไม้อุทิศ 15 (บ้านม่วงแตง)



ที่ อว 8606 (นส) / 3914



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

15 กันยายน 2565

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ เสมประวัตติ

ด้วย นางสาวอณัญญา แก้วไขเกิด รหัสประจำตัว 630720003 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การ  
พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลข  
เร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ  
เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

( อาจารย์ ดร.อริกมาส มากจู้ย )

ผู้อำนวยการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
นครปฐม โทร.088-2292013



ที่ อว 8606 (พฐ)/8969



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

15 กันยายน 2565

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวจันทิมา สิริฤกษ์พัฒนกุล

ด้วย นางสาวอณัฐญา แก้วไชเกิด รหัสประจำตัว 630720003 นักศึกษาระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

( อาจารย์ ดร.อริกมาส มากจู้ย )

ผู้รักษาการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
นครปฐม โทร.088-2292013

ที่ อว 8606 (๙) 4010



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

26 กันยายน 2565

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสุนันทา กาญจนภิญโญพงศ์

ด้วย นางสาวอณัฐญา แก้วไขเกิด รหัสประจำตัว 630720003 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากจู้ย)

ผู้รักษาการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
นครปฐม โทร.088-2292013



ที่ อว 8606 (ทว) 3914

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

15 กันยายน 2565

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนอนุบาลหนองปรือ

ด้วย นางสาวอณัฐญา แก้วไขเกิด รหัสประจำตัว 630720003 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต  
สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การ  
พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลข  
เร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 " มีความประสงค์จะขอเก็บรวบรวมข้อมูล  
จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดแจ้งผู้ที่  
เกี่ยวข้องทราบ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้แก่ศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

( อาจารย์ ดร. อริคมาส มากจ้อย )

ผู้รักษาการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
นครปฐม โทร. 088-2292013

ที่ อว 8606 (วส) / 3918



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

15 กันยายน 2565

เรื่อง ขอตกลงเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนอนุบาลหนองปรือ

ด้วย นางสาวอณัฐญา แก้วไขเกิด รหัสประจำตัว 630720003 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การ  
พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลข  
เร็วแบบเวทคณิตร่วมกับเกมออนไลน์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 "มีความประสงค์จะขอตกลงเครื่องมือวิจัย  
กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้  
นักศึกษาดังกล่าวได้ขอตกลงเครื่องมือวิจัยด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

( อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากจู้ย )

ผู้รักษาการแทนรองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
นครปฐม โทร.088-2292013

### ภาคผนวก ข

- วิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอน
- วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร
- วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วร่วมกับเกมไลน์
- ตรวจสอบหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตรวจสอบความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- การคัดเลือกข้อสอบ



ตาราง 33 วิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ			X	S.D.	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4							
1	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และ ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	4	5	5	4.67	2.16	มาก
2	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
3	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
4	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความยาก/ง่ายเหมาะสมกับวัยของ นักเรียน	4	4	5	4.33	2.08	มาก
5	ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนเหมาะสม	4	4	4	4.00	2.00	มาก
6	แบบวัดทักษะคิดเลขเร็วสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	4	5	5	4.67	2.16	มาก
7	แบบวัดทักษะคิดเลขเร็วสอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
8	แบบวัดทักษะคิดเลขเร็วสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
9	แบบวัดทักษะคิดเลขเร็วมีความยาก/ ง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4	5	5	4.67	2.16	มาก

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
10	ระยะเวลาในการทำแบบวัดทักษะคิด เลขเร็วเหมาะสม	4	4	5	4.33	2.08	มาก
11	เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้มีความ เหมาะสม	4	5	5	4.67	2.16	มาก
รวม		4.18	4.73	4.91	4.60	2.15	มาก
แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การบวกจำนวนนับแบบเวทคณิต							
1	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระ การเรียนรู้ ตรงตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	4	5	5	4.67	2.16	มาก
2	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
3	เนื้อหาที่มีความยาก/ง่ายเหมาะสมกับวัย ของนักเรียน	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
4	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนเหมาะสม	4	4	5	4.33	2.08	มาก
5	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความ สอดคล้องตามขั้นตอนของเทคนิคคิด เลขเร็วแบบเวทคณิต	4	5	5	4.67	2.16	มาก
6	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เหมาะสมกับนักเรียน	4	5	5	4.67	2.16	มาก
7	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
8	เกมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	2.24	มากที่สุด
9	แบบฝึกทักษะมีความยาก/ง่าย สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
10	การวัดผลและประเมินผลครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
11	เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล ชัดเจน	4	5	5	4.67	2.16	มาก
รวม		4.18	4.91	5.00	4.67	2.17	มาก
แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่อง การลบจำนวนนับแบบเวทคณิต							
1	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระ การเรียนรู้ ตรงตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
2	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
3	เนื้อหาที่มีความยาก/ง่ายเหมาะสมกับวัย ของนักเรียน	4	5	5	4.67	2.16	มาก
4	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนเหมาะสม	4	4	5	4.33	2.08	มาก
5	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความ สอดคล้องตามขั้นตอนของเทคนิคคิด เลขเร็วแบบเวทคณิต	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
6	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เหมาะสมกับนักเรียน	4	5	5	4.67	2.16	มาก
7	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
8	เกมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
9	แบบฝึกทักษะมีความยาก/ง่าย สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
10	การวัดผลและประเมินผลครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก



ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
11	เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล ชัดเจน	4	5	5	4.67	2.16	มาก
รวม		4.18	4.19	5.00	4.70	2.17	มาก
แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 4 เรื่อง การคูณจำนวนนับแบบเวทคณิต							
1	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระ การเรียนรู้ ตรงตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	4	5	5	4.67	2.16	มาก
2	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
3	เนื้อหาที่มีความยาก/ง่ายเหมาะสมกับวัย ของนักเรียน	4	4	4	4.00	2.00	มาก
4	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนเหมาะสม	4	4	4	4.00	2.00	มาก
5	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความ สอดคล้องตามขั้นตอนของเทคนิคคิด เลขเร็วแบบเวทคณิต	4	5	5	4.67	2.16	มาก
6	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เหมาะสมกับนักเรียน	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
7	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
8	เกมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
9	แบบฝึกทักษะมีความยาก/ง่าย สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
10	การวัดผลและประเมินผลครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
11	เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล ชัดเจน	4	5	5	4.67	2.16	มาก

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	รวม	4.18	4.91	5.00	4.70	2.17	มาก
แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 5 เรื่อง การหารจำนวนนับแบบเวทคณิต							
1	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	4	5	5	4.67	2.16	มาก
2	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
3	เนื้อหาที่มีความยาก/ง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4	4	4	4.00	2.00	มาก
4	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม	4	4	4	4.00	2.00	มาก
5	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความสอดคล้องตามขั้นตอนของเทคนิคคิดเลขเร็วแบบเวทคณิต	4	5	5	4.67	2.16	มาก
6	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมกับนักเรียน	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
7	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
8	เกมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
9	แบบฝึกทักษะมีความยาก/ง่าย สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	2.16	มาก
10	การวัดผลและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
11	เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผลชัดเจน	4	5	5	4.67	2.16	มาก
	รวม	4.18	4.82	4.82	4.60	2.15	มาก

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 6 เรื่อง ทำแบบทดสอบหลังเรียน							
1	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และ ตัวชี้วัด ตาม หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	4	5	5	4.67	2.16	มาก
2	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
3	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
4	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความยาก/ง่ายเหมาะสมกับวัยของ นักเรียน	4	4	5	4.33	2.08	มาก
5	ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนเหมาะสม	5	4	5	4.67	2.16	มาก
6	แบบวัดทักษะคิดเลขเร็ว สอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	4	5	5	4.67	2.16	มาก
7	แบบวัดทักษะคิดเลขเร็ว สอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
8	แบบวัดทักษะคิดเลขเร็ว สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	2.16	มาก
9	แบบวัดทักษะคิดเลขเร็ว มีความยาก/ ง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4	5	5	4.67	2.16	มาก
10	ระยะเวลาในการทำแบบวัดทักษะคิด เลขเร็วเหมาะสม	4	4	5	4.33	2.08	มาก

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
11	เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้มีความ เหมาะสม	5	5	5	5.00	2.24	มากที่สุด
รวม		4.27	4.73	5.00	4.67	2.16	มาก
รวมทั้ง 6 แผน		4.20	4.82	4.92	4.64	2.16	มาก



ตาราง 34 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร ของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
ผลการเรียนรู้ที่ 1 สามารถบวก จำนวนนับจาก สถานการณ์ต่าง ๆ ได้	1. 6,785 + 8,046 ตอบ 14,831	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2. 8,656 + 4,697 ตอบ 13,353	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3. 941 + 57,457 ตอบ 58,398	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
ผลการเรียนรู้ที่ 2 สามารถแสดง วิธีการหา ผลลัพธ์ของการ บวกได้	4. 98,767 + 78,908 ตอบ 177,675	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5. 78,956 + 89,791 ตอบ 168,747	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	6. 56,579 + 325,004 ตอบ 381,583	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7. 64,893 + 231,800 ตอบ 296,693	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	8. 766,678 + 345,353 ตอบ 1,112,031	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	9. 566,778 + 354,432 ตอบ 921,210	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	10. 6,797,579 + 8,686,466 ตอบ 15,484,045	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	11. 8,747,566 + 97,556,544 ตอบ 106,304,110	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	12. $564 + 87 + 357$ ตอบ 1,008	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	13. $567 + 989 + 5,420$ ตอบ 6,976	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	14. $4,648 + 34,126 + 58 + 9$ ตอบ 38,841	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	15. $7 + 54,321 + 96 + 5,432$ ตอบ 59,856	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	16. $607,868 + 67,899 + 986,554$ ตอบ 1,662,321	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	17. $879,921 + 564,635 + 3,456$ ตอบ 1,448,012	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	18. $478,978 + 5,667 + 58 + 56,788$ ตอบ 541,491	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	19. $56,468 + 5,747 + 3,584 + 463$ ตอบ 66,262	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	20. $8,765 + 57,474 + 353,638 + 585$ ตอบ 420,462	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	21. $987,977 + 567 + 4,960 + 47 + 764$ ตอบ 994,315	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	22. $785 + 74 + 5,046 + 435 + 765,567$ ตอบ 771,907	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	23. $78,987 + 9,796 + 9,998 + 76,978$ ตอบ 175,759	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ผลการเรียนรู้ที่ 3 สามารถลบ จำนวนนับจาก สถานการณ์ต่าง ๆ ได้	1. 78 – 25 ตอบ 53	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2. 86 – 37 ตอบ 49	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3. 356 - 313 ตอบ 43	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
ผลการเรียนรู้ที่ 4 สามารถแสดง วิธีการหา ผลลัพธ์ของการ ลบได้	4. 7,972 – 96 ตอบ 7,876	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5. 3,462 - 478 ตอบ 2,984	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	6. 8,785 – 2,046 ตอบ 6,739	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7. 9,878 – 3,902 ตอบ 5,976	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	8. 34,675 – 9,876 ตอบ 24,799	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	9. 24,356 – 8,974 ตอบ 15,382	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	10. 98,767 - 78,908 ตอบ 19,859	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	11. 356,579 - 25,004 ตอบ 331,575	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	12. 766,678 - 345,353 ตอบ 421,325	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	13. 894,554 – 343,749 ตอบ 550,805	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	14. 45 - 35 - 9 ตอบ 1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	15. 564 - 87 - 357 ตอบ 120	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	16. 8,997 - 453 - 4,308 ตอบ 4,236	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	17. 8,543 - 3,432 - 920 ตอบ 4,191	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	18. 74,648 - 34,126 - 58 - 9 ตอบ 40,455	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	19. 907,868 - 17,899 - 486,554 ตอบ 403,415	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	20. 8,984,535 - 843,245 - 6,435 - 53 ตอบ 8,134,802	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	21. 87,651 - 27,474 - 35,363 - 585 ตอบ 24,229	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	22. 765,898 - 65,435 - 5,356 - 67 ตอบ 695,040	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	23. 897,647 - 45,735 - 4,626 - 5,354 ตอบ 841,932	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>ผลการเรียนรู้ที่ 5</b> สามารถคูณ จำนวนนับจาก สถานการณ์ต่าง ะได้ <b>ผลการเรียนรู้ที่ 6</b> สามารถแสดง วิธีการหา ผลลัพธ์ของการ คูณได้	1. $810 \times 3$ ตอบ 2,430	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2. $5,332 \times 9$ ตอบ 47,988	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3. $7 \times 45,521$ ตอบ 318,647	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	4. $50 \times 56$ ตอบ 2,800	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5. $52 \times 57$ ตอบ 2,964	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	6. $5 \times 34$ ตอบ 1,904	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7. $75 \times 72$ ตอบ 5,400	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	8. $68 \times 49$ ตอบ 3,332	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	9. $88 \times 33$ ตอบ 2,904	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	10. $79 \times 92$ ตอบ 7,268	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	11. $98 \times 105$ ตอบ 10,290	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	12. $492 \times 501$	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	ตอบ 246,492						
	13. $203 \times 202$ ตอบ 41,006	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	14. $123 \times 342$ ตอบ 42,066	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	15. $452 \times 67$ ตอบ 30,284	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	16. $603 \times 653$ ตอบ 393,759	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	17. $757 \times 789$ ตอบ 597,273	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	18. $978 \times 963$ ตอบ 941,814	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	19. $500 \times 3,453$ ตอบ 1,726,500	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	20. $8,321 \times 43$ ตอบ 357,803	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	21. $3,424 \times 435$ ตอบ 1,489,440	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	22. $4,532 \times 780$ ตอบ 3,534,960	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	23. $7,998 \times 7,989$ ตอบ 63,896,022	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>ผลการเรียนรู้ที่ 7</b> สามารถหาร จำนวนนับจาก สถานการณ์ต่าง ะได้ <b>ผลการเรียนรู้ที่ 8</b> สามารถแสดง วิธีการหา ผลลัพธ์ของการ หารได้	1. $525 \div 7$ ตอบ 75	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2. $2,392 \div 8$ ตอบ 299	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3. $8,598 \div 6$ ตอบ 1,433	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	4. $7,731 \div 3$ ตอบ 2577	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5. $12,357 \div 5$ ตอบ 2,471 เศษ 2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	6. $57,610 \div 4$ ตอบ 14,402 เศษ 2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7. $77,353 \div 7$ ตอบ 11,050 เศษ 3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	8. $231,429 \div 2$ ตอบ 115,714 เศษ 1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	9. $569,994 \div 9$ ตอบ 63,332 เศษ 6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	10. $2,265,847 \div 8$ ตอบ 283,230 เศษ 7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	11. $8,975,989 \div 9$ ตอบ 997,332 เศษ 1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	12. $429 \div 11$	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
	ตอบ 39						
	13. $6,216 \div 21$ ตอบ 296	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	14. $8,944 \div 52$ ตอบ 172	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	15. $57,681 \div 87$ ตอบ 663	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	16. $74,544 \div 48$ ตอบ 1,553	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	17. $15,726 \div 97$ ตอบ 162 เศษ 12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	18. $38,979 \div 89$ ตอบ 437 เศษ 86	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	19. $72,389 \div 69$ ตอบ 1,049 เศษ 8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	20. $1,344 \div 112$ ตอบ 12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	21. $4,352 \div 761$ ตอบ 5 เศษ 547	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	22. $998,595 \div 135$ ตอบ 7,397	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	23. $531,124 \div 887$ ตอบ 598 เศษ 698	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 35 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วร่วมกับเกมไลน์ ของผู้เชี่ยวชาญ

ด้าน	รายการ	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IO C	สรุปผล
		คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3			
ด้านการจัด กิจกรรมการ เรียนการสอน	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนการสอน	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	กิจกรรมการเรียนการสอน สามารถทำให้นักเรียนเกิดความ เข้าใจในเนื้อหาได้	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	กิจกรรมการเรียนการสอนมี ความน่าสนใจ	0	+1	+1	2	0.6 7	ใช้ได้
	เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมี ความเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.6 7	ใช้ได้
ด้านสื่อการ จัดการเรียน การสอน	เกมออนไลน์ที่ใช้ในการจัดการ เรียนการสอนมีความทันสมัย	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	เกมออนไลน์ที่ใช้ในการจัดการ เรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิด ความสนุกสนาน	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	เกมออนไลน์ที่ใช้ในการจัดการ เรียนการสอนมีความ หลากหลาย	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	เกมออนไลน์ที่ใช้ในการจัดการ เรียนการสอนสามารถดึงดูด ความสนใจของนักเรียนได้	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	แบบฝึกหัดมีความยากง่าย	0	+1	+1	2	0.6	ใช้ได้

ด้าน	รายการ	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IO C	สรุปผล
		คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3			
	เหมาะสม					7	
	แบบฝึกหัดมีค่าดัชนีความ สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
ด้านการ วัดผลและ ประเมินผล	มีเกณฑ์การวัดผลและ ประเมินผลที่ชัดเจน	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	มีการแจ้งผลการทดสอบก่อน เรียนและหลังเรียน	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	มีการตรวจและให้คะแนนแบบ ฝึกทักษะอย่างเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.6 7	ใช้ได้
ด้าน ประโยชน์ที่ ได้รับจากการ เรียน	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	นักเรียนได้รับความรู้จากการ จัดการเรียนการสอนมากขึ้น	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	หลังการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็ว เพิ่มขึ้น	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้
	นักเรียนสามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในบทเรียนอื่น ๆ ได้	+1	+1	+1	3	1.0 0	ใช้ได้

ตาราง 36 คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ทำการทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก

ข้อที่ คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14	ข้อที่ 15	ข้อที่ 16	ข้อที่ 17	ข้อที่ 18	ข้อที่ 19	ข้อที่ 20	ข้อที่ 21	ข้อที่ 22	ข้อที่ 23
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
คนที่ 3	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
คนที่ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
คนที่ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
คนที่ 6	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
คนที่ 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
คนที่ 8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
คนที่ 9	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
คนที่ 10	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
คนที่ 11	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
คนที่ 12	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
คนที่ 13	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
คนที่ 14	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
คนที่ 15	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
คนที่ 16	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
คนที่ 17	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
คนที่ 18	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
คนที่ 19	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
คนที่ 20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
คนที่ 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
คนที่ 22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
คนที่ 23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1









ตาราง 40 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบการบวก

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
1	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.3964	0.0611	ดี	ใช้ได้
2	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.6590 *	0.0006	ดีมาก	ใช้ได้
3	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.5947 *	0.0028	ดีมาก	ใช้ได้
4	0.39	ปานกลาง	0.4982 *	0.0156	ดี	ใช้ได้
5	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.6572 *	0.0007	ดีมาก	ใช้ได้
6	0.52	ปานกลาง	0.5548 *	0.0060	ดี	ใช้ได้
7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.5764 *	0.0040	ดี	ใช้ได้
8	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.6141 *	0.0018	ดีมาก	ใช้ได้
9	0.48	ปานกลาง	0.4470 *	0.0325	ดี	ใช้ได้
10	0.48	ปานกลาง	0.7540 *	0.0000	ดีมาก	ใช้ได้
11	0.43	ปานกลาง	0.4781 *	0.0210	ดี	ใช้ได้
12	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.5632 *	0.0051	ดี	ใช้ได้
13	0.57	ปานกลาง	0.4664 *	0.0249	ดี	ใช้ได้
14	0.52	ปานกลาง	0.5887 *	0.0031	ดี	ใช้ได้
15	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.4320 *	0.0396	ดี	ใช้ได้
16	0.57	ปานกลาง	0.4163 *	0.0481	ดี	ใช้ได้
17	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.3083	0.1523	พอใช้	ใช้ได้
18	0.39	ปานกลาง	0.3131	0.1457	พอใช้	ใช้ได้
19	0.57	ปานกลาง	0.7062 *	0.0002	ดีมาก	ใช้ได้
20	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.4162 *	0.0482	ดี	ใช้ได้
21	0.48	ปานกลาง	-0.0146	1.0000	ต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
22	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.0886	0.6876	ต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
23	0.74	ค่อนข้างง่าย	-0.0528	1.0000	ต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

## ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.3913
	max	0.7391
r	min	-0.0528
	max	0.7540
KR-20		0.8755

## หมายเหตุ

ค่าความยากคำนวณจากสูตร  $P=r/n$ 

ค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร

It-statem T-STATot-statal Correlat-station

ค่าความเที่ยงคำนวณด้วยสูตร KR-20

ตาราง 41 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบการลบ

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.4406 *	0.0354	ดี	ใช้ได้
2	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.5916 *	0.0029	ดีมาก	ใช้ได้
3	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.6218 *	0.0015	ดีมาก	ใช้ได้
4	0.57	ปานกลาง	0.6797 *	0.0004	ดีมาก	ใช้ได้
5	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.6620 *	0.0006	ดีมาก	ใช้ได้
6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.6312 *	0.0012	ดีมาก	ใช้ได้
7	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.6650 *	0.0005	ดีมาก	ใช้ได้
8	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3953	0.0619	ดี	ใช้ได้
9	0.48	ปานกลาง	0.7200 *	0.0001	ดีมาก	ใช้ได้
10	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.6197 *	0.0016	ดีมาก	ใช้ได้
11	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.7474 *	0.0000	ดีมาก	ใช้ได้
12	0.57	ปานกลาง	0.6240 *	0.0015	ดีมาก	ใช้ได้
13	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.6909 *	0.0003	ดีมาก	ใช้ได้
14	0.91	ง่ายมาก	0.5118 *	0.0125	ดี	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
15	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.7059 *	0.0002	ดีมาก	ใช้ได้
16	0.57	ปานกลาง	0.7077 *	0.0002	ดีมาก	ใช้ได้
17	0.52	ปานกลาง	0.6067 *	0.0021	ดีมาก	ใช้ได้
18	0.35	ค่อนข้างยาก	0.4263 *	0.0425	ดี	ใช้ได้
19	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.4653 *	0.0253	ดี	ใช้ได้
20	0.48	ปานกลาง	0.4730 *	0.0226	ดี	ใช้ได้
21	0.57	ปานกลาง	0.7077 *	0.0002	ดีมาก	ใช้ได้
22	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.2406	0.2688	พอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
23	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.7086 *	0.0002	ดีมาก	ใช้ได้

## ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.3478
	max	0.9130
r	min	0.2406
	max	0.7474
KR-20		0.9329

## หมายเหตุ

ค่าความยากคำนวณจากสูตร  $P=r/n$ 

ค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร

It-statem T-STATot-statal Correlat-station

ค่าความเที่ยงคำนวณด้วยสูตร KR-20

ตาราง 42 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบการคูณ

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.7135 *	0.0001	ดีมาก	ใช้ได้
2	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.5430 *	0.0074	ดี	ใช้ได้
3	0.52	ปานกลาง	0.6096 *	0.0020	ดีมาก	ใช้ได้
4	0.87	ง่ายมาก	0.5455 *	0.0071	ดี	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
5	0.52	ปานกลาง	0.4048	0.0554	ดี	ใช้ได้
6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5097 *	0.0130	ดี	ใช้ได้
7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.5430 *	0.0074	ดี	ใช้ได้
8	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.5812 *	0.0036	ดี	ใช้ได้
9	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.4750 *	0.0220	ดี	ใช้ได้
10	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.6632 *	0.0006	ดีมาก	ใช้ได้
11	0.57	ปานกลาง	0.6248 *	0.0014	ดีมาก	ใช้ได้
12	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.3749	0.0780	พอใช้	ใช้ได้
13	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.6632 *	0.0006	ดีมาก	ใช้ได้
14	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.4582 *	0.0279	ดี	ใช้ได้
15	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.6139 *	0.0018	ดีมาก	ใช้ได้
16	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3312	0.1227	พอใช้	ใช้ได้
17	0.48	ปานกลาง	0.4270 *	0.0421	ดี	ใช้ได้
18	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.5773 *	0.0039	ดี	ใช้ได้
19	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.4800 *	0.0205	ดี	ใช้ได้
20	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.3104	0.1495	พอใช้	ใช้ได้
21	0.43	ปานกลาง	0.4384 *	0.0364	ดี	ใช้ได้
22	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.5325 *	0.0089	ดี	ใช้ได้
23	0.30	ค่อนข้างยาก	0.2251	0.3019	พอใช้	ใช้ได้

## ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.3043
	max	0.8696
r	min	0.2251
	max	0.7135
KR-20		0.9007

## หมายเหตุ

ค่าความยากคำนวณจากสูตร  $P=r/n$ 

ค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร

It-statem T-STATot-statal Correlat-station

ค่าความเที่ยงคำนวณด้วยสูตร KR-20

ตาราง 43 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบการหาร

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.4889 *	0.0179	ดี	ใช้ได้
2	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.5487 *	0.0067	ดี	ใช้ได้
3	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.8339 *	0.0000	ดีมาก	ใช้ได้
4	0.57	ปานกลาง	0.6675 *	0.0005	ดีมาก	ใช้ได้
5	0.09	ยากมาก	0.3137	0.1449	พอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
6	0.30	ค่อนข้างยาก	0.4187 *	0.0468	ดี	ใช้ได้
7	0.22	ค่อนข้างยาก	0.4066	0.0542	ดี	ใช้ได้
8	0.39	ปานกลาง	0.4208 *	0.0456	ดี	ใช้ได้
9	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.5958 *	0.0027	ดีมาก	ใช้ได้
10	0.57	ปานกลาง	0.7466 *	0.0000	ดีมาก	ใช้ได้
11	0.48	ปานกลาง	0.6097 *	0.0020	ดีมาก	ใช้ได้
12	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.5969 *	0.0026	ดีมาก	ใช้ได้
13	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.4095	0.0523	ดี	ใช้ได้
14	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.7067 *	0.0002	ดีมาก	ใช้ได้
15	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.8512 *	0.0000	ดีมาก	ใช้ได้
16	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.5969 *	0.0026	ดีมาก	ใช้ได้
17	0.52	ปานกลาง	0.5889 *	0.0031	ดี	ใช้ได้
18	0.13	ยากมาก	-0.0342	1.0000	ต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
19	0.26	ค่อนข้างยาก	0.2840	0.1890	พอใช้	ใช้ได้
20	0.39	ปานกลาง	0.4208 *	0.0456	ดี	ใช้ได้
21	0.39	ปานกลาง	0.4361 *	0.0375	ดี	ใช้ได้
22	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.6592 *	0.0006	ดีมาก	ใช้ได้
23	0.43	ปานกลาง	0.5436 *	0.0073	ดี	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.0870
	max	0.7391
r	min	-0.0342
	max	0.8512
KR-20		0.9125

**หมายเหตุ**ค่าความยากคำนวณจากสูตร  $P=r/n$ 

ค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร

 $It\text{-statem } T\text{-STATot-statal Correlat-station}$ 

ค่าความเที่ยงคำนวณด้วยสูตร KR-20

ตาราง 44 แสดงผลการคัดเลือกข้อสอบการบวก

ข้อ ที่	ข้อสอบ	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ	ผลการ คัดเลือก ข้อสอบ
1	$6,785 + 8,046$	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
2	$8,656 + 4,697$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
3	$941 + 57,457$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
4	$98,767 + 78,908$	ดี	ใช้ได้	ใช้
5	$78,956 + 89,791$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
6	$56,579 + 325,004$	ดี	ใช้ได้	ใช้
7	$64,893 + 231,800$	ดี	ใช้ได้	ใช้
8	$766,678 + 345,353$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
9	$566,778 + 354,432$	ดี	ใช้ได้	ใช้
10	$6,797,579 + 8,686,466$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
11	$8,747,566 + 97,556,544$	ดี	ใช้ได้	ใช้
12	$564 + 87 + 357$	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
13	$567 + 989 + 5,420$	ดี	ใช้ได้	ใช้
14	$4,648 + 34,126 + 58 + 9$	ดี	ใช้ได้	ใช้
15	$7 + 54,321 + 96 + 5,432$	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
16	$607,868 + 67,899 + 986,554$	ดี	ใช้ได้	ใช้
17	$879,921 + 564,635 + 3,456$	พอใช้	ใช้ได้	ไม่ใช้
18	$478,978 + 5,667 + 58 + 56,788$	พอใช้	ใช้ได้	ใช้
19	$56,468 + 5,747 + 3,584 + 463$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
20	$8,765 + 57,474 + 353,638 + 585$	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
21	$987,977 + 567 + 4,960 + 47 + 764$	ต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง	ไม่ใช้
22	$785 + 74 + 5,046 + 435 + 765,567$	ต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง	ไม่ใช้
23	$78,987 + 9,796 + 9,998 + 76,978$	ต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง	ไม่ใช้

ตาราง 45 แสดงผลการคัดเลือกข้อสอบการสอบ

ข้อ ที่	ข้อสอบ	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ	ผลการ คัดเลือก ข้อสอบ
1	78-25	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
2	86-37	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
3	356-313	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
4	7,972-96	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
5	3,462-478	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
6	8,785-2,046	ดีมาก	ใช้ได้	ไม่ใช้
7	9,878-3,902	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
8	34,675-9,876	ดี	ใช้ได้	ใช้
9	24,356-8,974	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
10	98,767-78,908	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
11	356,579-25,004	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
12	766,678-345,353	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
13	894,554-343,749	ดีมาก	ใช้ได้	ไม่ใช้
14	45-35-9	ดี	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง	ไม่ใช้
15	564-87-357	ดีมาก	ใช้ได้	ไม่ใช้
16	8,997-453-4,308	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
17	8,543-3,432-920	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
18	74,648-34,126-58-9	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
19	907,868-17,899-486,554	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
20	8,984,535-843,245-6,435-53	ดี	ใช้ได้	ใช้
21	87,651-27,474-35,363-585	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
22	765,898-65,435-5,356-67	พอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง	ไม่ใช้
23	897,647-45,735-4,626-5,354	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้

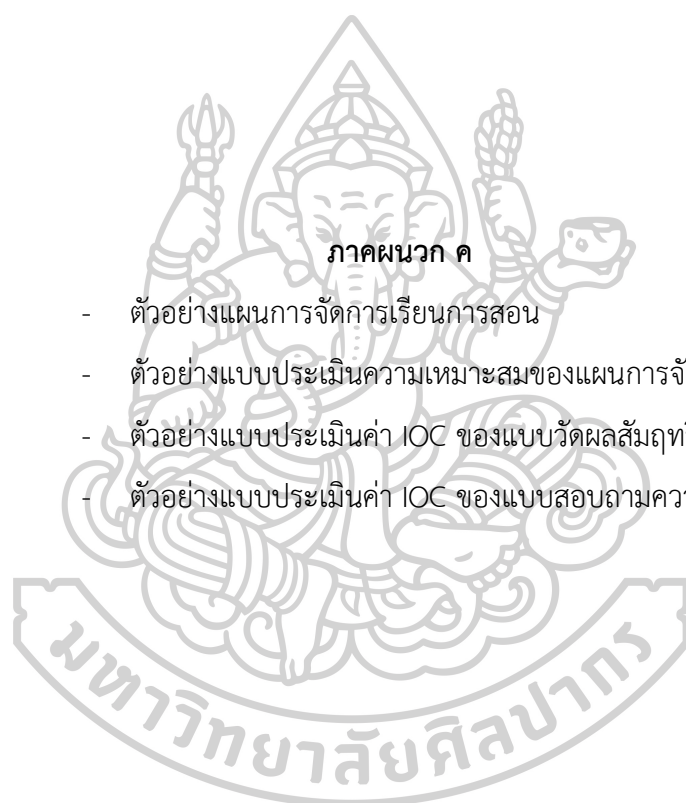


ตาราง 46 แสดงผลการคัดเลือกข้อสอบการคูณ

ข้อ ที่	ข้อสอบ	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ	ผลการ คัดเลือก ข้อสอบ
1	8 1 0 × 3	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
2	5, 3 3 2 × 9	ดี	ใช้ได้	ใช้
3	7 × 4 5, 5 2 1	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
4	5 0 × 5 6	ดี	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง	ไม่ใช้
5	5 2 × 5 7	ดี	ใช้ได้	ใช้
6	5 6 × 3 4	ดี	ใช้ได้	ใช้
7	7 5 × 7 2	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
8	6 8 × 4 9	ดี	ใช้ได้	ใช้
9	8 8 × 3 3	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
10	7 9 × 9 2	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
11	9 8 × 1 0 5	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
12	4 9 2 × 5 0 1	พอใช้	ใช้ได้	ไม่ใช้
13	2 0 3 × 2 0 2	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
14	1 2 3 × 3 4 2	ดี	ใช้ได้	ใช้
15	4 5 2 × 6 7	ดีมาก	ใช้ได้	ใช้
16	6 0 3 × 6 5 3	พอใช้	ใช้ได้	ไม่ใช้
17	7 5 7 × 7 8 9	ดี	ใช้ได้	ใช้
18	9 7 8 × 9 6 3	ดี	ใช้ได้	ใช้
19	5 0 0 × 3, 4 5 3	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช้
20	8, 3 2 1 × 4 3	พอใช้	ใช้ได้	ไม่ใช้
21	3, 4 2 4 × 4 3 5	ดี	ใช้ได้	ใช้
22	4, 5 3 2 × 7 8 0	ดี	ใช้ได้	ใช้
23	7, 9 9 8 × 7, 9 8 9	พอใช้	ใช้ได้	ไม่ใช้

ตาราง 47 แสดงผลการคัดเลือกข้อสอบการหาร

ข้อ ที่	ข้อสอบ	แปลผล	แปลผลคุณภาพของ ข้อสอบ	ผลการคัดเลือกข้อสอบ
1	$525 \div 7$	ดี	ใช้ได้	ไม่ใช่
2	$2,392 \div 8$	ดี	ใช้ได้	ใช่
3	$8,598 \div 6$	ดีมาก	ใช้ได้	ไม่ใช่
4	$7,731 \div 3$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช่
5	$12,357 \div 5$	พอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง	ไม่ใช่
6	$57,610 \div 4$	ดี	ใช้ได้	ใช่
7	$77,353 \div 7$	ดี	ใช้ได้	ใช่
8	$231,429 \div 2$	ดี	ใช้ได้	ใช่
9	$569,994 \div 9$	ดีมาก	ใช้ได้	ไม่ใช่
10	$2,265,847 \div 8$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช่
11	$8,975,989 \div 9$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช่
12	$429 \div 11$	ดีมาก	ใช้ได้	ไม่ใช่
13	$6,216 \div 21$	ดี	ใช้ได้	ใช่
14	$8,944 \div 52$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช่
15	$57,681 \div 87$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช่
16	$74,544 \div 48$	ดีมาก	ใช้ได้	ใช่
17	$15,726 \div 97$	ดี	ใช้ได้	ใช่
18	$38,979 \div 89$	ต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง	ไม่ใช่
19	$72,389 \div 69$	พอใช้	ใช้ได้	ไม่ใช่
20	$1,344 \div 112$	ดี	ใช้ได้	ใช่
21	$4,352 \div 761$	ดี	ใช้ได้	ใช่
22	$998,595 \div 135$	ดีมาก	ใช้ได้	ไม่ใช่
23	$531,124 \div 887$	ดี	ใช้ได้	ใช่



ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนการสอน
- ตัวอย่างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอน
- ตัวอย่างแบบประเมินค่า IOC ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตัวอย่างแบบประเมินค่า IOC ของแบบสอบถามความพึงพอใจ



### แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค 14101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2565

แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 4 เรื่อง การคูณจำนวนนับแบบเวทคณิต

เวลา 3 ชั่วโมง

#### 1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการสมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

#### 2. ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.4/7 ประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารจากสถานการณ์ต่างๆ อย่างสมเหตุสมผล

ค 1.1 ป.4/10 หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคน ของจำนวนนับและ 0

#### 3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสองหลักโดยการเลื่อนตัวคูณ

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของคำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$\overbrace{A B \times C D}$	หน่วย	$B \times D$
ขั้นที่ 2	$\overbrace{\overbrace{A B} \times C D}$	สิบ	$(A \times D) + (B \times C)$
ขั้นที่ 3	$\overbrace{A B \times C D}$	ร้อย หรือ ร้อยและพัน	$A \times C$

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสามหลักโดยการเลื่อนตัวคูณ

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของ คำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$ABC \times DEF$	หน่วย	$C \times F$
ขั้นที่ 2	$ABC \times DEF$	สิบ	$(B \times F) + (E \times C)$
ขั้นที่ 3	$ABC \times DEF$	ร้อย	$(A \times F) + (B \times E) + (D \times C)$
ขั้นที่ 4	$ABC \times DEF$	พัน	$(A \times E) + (D \times B)$
ขั้นที่ 5	$ABC \times DEF$	หมื่น หรือ หมื่นและแสน	$A \times D$

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสี่หลักโดยการเลื่อนตัวคูณ

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของ คำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$ABCD \times EFGH$	หน่วย	$D \times H$
ขั้นที่ 2	$ABCD \times EFGH$	สิบ	$(C \times H) + (G \times D)$
ขั้นที่ 3	$ABCD \times EFGH$	ร้อย	$(B \times H) + (C \times G) + (F \times D)$
ขั้นที่ 4	$ABCD \times EFGH$	พัน	$(A \times H) + (B \times G) + (C \times F) + (E \times D)$
ขั้นที่ 5	$ABCD \times EFGH$	หมื่น	$(A \times G) + (B \times F) + (E \times C)$
ขั้นที่ 6	$ABCD \times EFGH$	แสน	$(A \times F) + (B \times E)$
ขั้นที่ 7	$ABCD \times EFGH$	ล้าน หรือ ล้านและสิบล้าน	$A \times E$

\*หมายเหตุ เมื่อกำหนดให้ A, B, C, D, E, F, G และ H เป็นเลขโดด

#### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- K - สามารถคูณจำนวนนับจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- P - สามารถแสดงวิธีการหาผลลัพธ์ของการคูณได้
- A - มีความซื่อสัตย์
  - ใฝ่เรียนรู้
  - มุ่งมั่นในการทำงาน

#### 5. สาระการเรียนรู้

การคูณจำนวนนับ

#### 6. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ชั่วโมงที่ 1

##### ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมทบทวนความรู้เรื่องสูตรคูณโดยให้นักเรียนเล่นเกมเปิดแผ่นป้ายสูตรคูณเพื่อให้นักเรียนร่วมกันสรุปว่าจำนวนที่มีหนึ่งหลักที่มีค่าน้อยที่สุดคือ 0 และจำนวนที่มีหนึ่งหลักที่มีค่ามากที่สุดคือ 9 จึงทำให้ได้ว่า ผลคูณของจำนวนหนึ่งที่มีค่าน้อยที่สุดคือ 0 และผลคูณของจำนวนหนึ่งหลักที่มีค่ามากที่สุดคือ 81 ซึ่งมาจาก  $9 \times 9$

##### ขั้นสอน

2. ครูถามนักเรียนว่าจำนวนที่มีสองหลักที่มีค่าน้อยที่สุดคือ จำนวนใด (แนวทางในการตอบคือ 10) จากนั้นครูถามนักเรียนต่อไปว่าจำนวนที่มีสองหลักที่มีค่ามากที่สุด คือ จำนวนใด (แนวทางในการตอบ คือ 99)

3. ครูให้นักเรียนร่วมกันหาผลคูณ  $10 \times 10$  และ  $99 \times 99$

4. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปว่า 10 คือจำนวนที่มีสองหลักที่มีค่าน้อยสุดเมื่อคูณกับจำนวนที่มีค่าน้อยที่สุดเช่นเดียวกัน จึงได้ว่าผลคูณ  $10 \times 10$  จะเป็นผลคูณของจำนวนที่มีสองหลักคูณกับจำนวนที่มีสองหลักที่มีค่าน้อยที่สุด และผลคูณ  $99 \times 99$  จะเป็นผลคูณของจำนวนที่มีสองหลักคูณกับจำนวนที่มีสองหลักที่มีค่ามากที่สุด จึงทำให้ได้ว่าผลคูณของจำนวนที่มีสองหลักจะเป็นจำนวนที่มีสามหลักหรือสี่หลัก ซึ่งเราสามารถหาเลขโดดของคำตอบประจำหลักได้โดยใช้วิธีการเลื่อนตัวคูณดังตารางต่อไปนี้

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของ คำตอบประจำ หลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$\overbrace{A B \times C D}$	หน่วย	$B \times D$
ขั้นที่ 2	$\overbrace{A \overbrace{B \times C D}}$	สิบ	$(A \times D) + (B \times C)$
ขั้นที่ 3	$\overbrace{A B \times C D}$	ร้อย หรือ ร้อยและพัน	$(A \times C)$

\*หมายเหตุ เมื่อกำหนดให้ A, B, C และ D เป็นเลขโดด

5. ครุยตัวอย่างการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณแบบไม่มีตัวทด 2 ตัวอย่าง โดยครูใช้การอธิบายประกอบการซักถาม ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลคูณ  $21 \times 23$

$$\overbrace{21 \times 23} = \square \square \square$$

ขั้นที่ 1 หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $1 \times 3$  จะได้ผลคูณ คือ 3 ดังนั้น 3 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย

$$\overbrace{21 \times 23} = \square \square \square$$

ขั้นที่ 2 หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $2 \times 3$  และ  $1 \times 2$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 8 ดังนั้น 8 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ

$$\overbrace{21 \times 23} = \square \square \square$$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยนำ  $2 \times 2$  จะได้ผลคูณ คือ 4 ดังนั้น 4 เป็นเลขโดดของคำตอบในหลักร้อย

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลคูณ  $31 \times 12$

$$\overbrace{31 \times 12} = \square \square \square$$

**ขั้นที่ 1** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $1 \times 2$  จะได้ผลคูณ คือ 2  
ดังนั้น 2 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย

$$\sqrt{31 \times 12} = \square \square 7 \square 2$$

**ขั้นที่ 2** หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $3 \times 2$  และ  $1 \times 1$   
จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 7 ดังนั้น 7 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ

$$\sqrt{31 \times 12} = \square 7 \square 2$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยนำ  $3 \times 1$  จะได้ผลคูณ คือ 3 ดังนั้น 3  
เป็นเลขโดดของคำตอบในหลักร้อย

6. ครุยกตัวอย่างการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณแบบมีตัวทด 4 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างที่ 3 และ  
ตัวอย่างที่ 4 ครูใช้การอธิบายประกอบการซักถาม ตัวอย่างที่ 5 และ ตัวอย่างที่ 6 ให้นักเรียนช่วยกัน  
หาผลคูณ ดังนี้

**ตัวอย่างที่ 3** จงหาผลคูณ  $43 \times 32$

$$43 \times 32 = \square \square \square \square 6$$

**ขั้นที่ 1** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $3 \times 2$  จะได้ผลคูณ คือ 6  
ดังนั้น 6 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย

$$43 \times 32 = \square \square \square \square 6$$

**ขั้นที่ 2** หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $4 \times 2$  และ  $3 \times 3$   
จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 17 ดังนั้น 7 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 1 เป็น  
ตัวทดหลักร้อย

$$43 \times 32 = \square \square \square \square 6$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลคูณ  $4 \times 3$  จะได้ผลคูณ คือ 12  
นำ 12 ไปบวกกับ 1 ที่เป็นตัวทดหลักร้อย จะได้ว่าผลบวก คือ 13 ดังนั้น 3 เป็นเลขโดดของคำตอบที่  
อยู่ในหลักร้อย และ 1 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน



**ตัวอย่างที่ 4** จงหาผลคูณ  $36 \times 25$

$$36 \times 25 = \square \square \square 0$$

**ขั้นที่ 1** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $6 \times 5$  จะได้ผลคูณ คือ 30 ดังนั้น 0 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย และ 3 เป็นตัวทดในหลักสิบ

$$36 \times 25 = \square \square \square 0$$

**ขั้นที่ 2** หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $3 \times 5$  และ  $6 \times 2$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 27 นำ 27 ไปบวกกับ 3 ที่เป็นตัวทดในหลักสิบ ซึ่งผลบวก คือ 30 ดังนั้น 0 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 3 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$36 \times 25 = \square 9 0 0$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลคูณ  $3 \times 2$  จะได้ผลคูณ คือ 6 นำ 6 ไปบวกกับ 3 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 9 ดังนั้น 9 เป็นเลขโดดของคำตอบในหลักร้อย

**ตัวอย่าง 5** จงหาผลคูณ  $97 \times 76$

$$97 \times 76 = \square \square \square 2$$

**ขั้นที่ 1** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $7 \times 6$  จะได้ผลคูณ คือ 42 ดังนั้น 2 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย และ 4 เป็นตัวทดในหลักสิบ

$$97 \times 76 = \square \square \square 2$$

**ขั้นที่ 2** หาคำตอบของเลขโดดหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $9 \times 6$  และ  $7 \times 7$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 103 นำ 103 ไปบวกกับ 4 ที่เป็นตัวทดในหลักสิบ ซึ่งผลบวก คือ 107 ดังนั้น 7 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 10 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$97 \times 76 = \square 7 \square 2$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลคูณ  $9 \times 7$  จะได้ผลคูณ คือ 63 นำ 63 ไปบวกกับ 10 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 73 ดังนั้น 3 เป็นเลขโดดของคำตอบในหลักร้อย และ 7 เป็นเลขโดดของคำตอบในหลักพัน

ตัวอย่าง 6 จงหาผลคูณ  $89 \times 69$

$$89 \times 69 = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square^8 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square^1 \\ \hline \end{array}$$

ขั้นที่ 1 หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $9 \times 9$  จะได้ผลคูณ คือ 81 ดังนั้น 1 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย และ 8 เป็นตัวทดในหลักสิบ

$$89 \times 69 = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square^{13} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square^8 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square^1 \\ \hline \end{array}$$

ขั้นที่ 2 หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $8 \times 9$  และ  $9 \times 6$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 126 นำ 126 ไปบวกกับ 8 ที่เป็นตัวทดในหลักสิบ ซึ่งผลบวก คือ 134 ดังนั้น 4 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 13 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$89 \times 69 = \begin{array}{|c|} \hline \square^6 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square^{13} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square^8 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square^1 \\ \hline \end{array}$$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลคูณ  $8 \times 6$  จะได้ผลคูณ คือ 48 นำ 48 ไปบวกกับ 13 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 61 ดังนั้น 1 เป็นเลขโดดของคำตอบในหลักร้อย และ 6 เป็นเลขโดดของคำตอบในหลักพัน

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 8 เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสองหลัก ในห้องเรียนหากนักเรียนทำไม่เสร็จให้นำกลับไปทำที่บ้านแล้วนำมาส่งในชั่วโมงถัดไป

### ขั้นสรุป

8. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสองหลักโดยการเลื่อนตัวคูณ ดังนี้

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของคำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$\overbrace{A B \times C D}$	หน่วย	$B \times D$
ขั้นที่ 2	$\overbrace{\overbrace{A B \times C D}}$	สิบ	$(A \times D) + (B \times C)$
ขั้นที่ 3	$\overbrace{\overbrace{\overbrace{A B \times C D}}}$	ร้อย หรือ ร้อยและพัน	$(A \times C)$

\*หมายเหตุ เมื่อกำหนดให้ A, B, C และ D เป็นเลขโดด

## ชั่วโมงที่ 2

## ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนและทบทวนหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณจำนวนที่มีสองหลัก ดังนี้

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของคำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$\overbrace{A B \times C D}$	หน่วย	$B \times D$
ขั้นที่ 2	$\overbrace{\overbrace{A B \times C D}}$	สิบ	$(A \times D) + (B \times C)$
ขั้นที่ 3	$\overbrace{A B \times C D}$	ร้อย หรือ ร้อยและพัน	$(A \times C)$

\*หมายเหตุ เมื่อกำหนดให้ A, B, C และ D เป็นเลขโดด

## ขั้นสอน

- ครูถามนักเรียนว่าจำนวนที่มีสามหลักที่มีค่าน้อยที่สุดคือ จำนวนใด (แนวทางในการตอบคือ 100) จากนั้นครูถามนักเรียนต่อไปว่าจำนวนที่มีสามหลักที่มีค่ามากที่สุด คือ จำนวนใด (แนวทางในการตอบ คือ 999)
- ครูให้นักเรียนร่วมกันหาผลคูณ  $100 \times 100$  และ  $999 \times 999$
- ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปว่า 100 คือจำนวนที่มีสามหลักที่มีค่าน้อยสุดเมื่อคูณกับจำนวนที่มีค่าน้อยที่สุดเช่นเดียวกัน จึงได้ว่าผลคูณ  $100 \times 100$  จะเป็นผลคูณของจำนวนที่มีสามหลักคูณกับจำนวนที่มีสามหลักที่มีค่าน้อยที่สุด และผลคูณ  $999 \times 999$  จะเป็นผลคูณของจำนวนที่มีสามหลักคูณกับจำนวนที่มีสามหลักที่มีค่ามากที่สุด จึงทำให้ได้ว่าผลคูณของจำนวนที่มีสามหลักจะเป็นจำนวนที่มีห้าหลักหรือหกหลัก ซึ่งเราสามารถหาเลขโดดของคำตอบประจำหลักได้โดยใช้วิธีการเลื่อนตัวคูณดังตารางต่อไปนี้

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของ คำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$\overbrace{ABC \times DEF}$	หน่วย	$C \times F$
ขั้นที่ 2	$\overbrace{ABC \times DEF}$	สิบ	$(B \times F) + (C \times E)$
ขั้นที่ 3	$\overbrace{ABC \times DEF}$	ร้อย	$(A \times F) + (B \times E) + (C \times D)$
ขั้นที่ 4	$\overbrace{ABC \times DEF}$	พัน	$(A \times E) + (B \times D)$
ขั้นที่ 5	$\overbrace{ABC \times DEF}$	หมื่น หรือ หมื่นและแสน	$(A \times D)$

\*หมายเหตุ เมื่อกำหนดให้ A, B, C, D, E และ F เป็นเลขโดด

5. ครุยแก้วตัวอย่างการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณของจำนวนสามหลักคูณจำนวนสามหลัก 3 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างที่ 7 และ ตัวอย่างที่ 8 ครูใช้การอธิบายประกอบการซักถาม ตัวอย่างที่ 9 ให้ นักเรียนช่วยกันหาผลคูณ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 7 จงหาผลคูณ  $121 \times 312$

$$\overbrace{121 \times 312} = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square$$

ขั้นที่ 1 หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $1 \times 2$  จะได้ผลคูณ คือ 2 ดังนั้น 2 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย

$$\overbrace{121 \times 312} = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square$$

ขั้นที่ 2 หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $2 \times 2$  และ  $1 \times 1$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 5 ดังนั้น 5 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ

$$\overbrace{121 \times 312} = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square$$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลบวกของผลคูณ  $1 \times 2$  ,  $2 \times 1$  และ  $1 \times 3$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 7 ดังนั้น 7 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักร้อย

$$\overbrace{121 \times 312} = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square$$

ขั้นที่ 4 หาคำตอบของเลขโดดในหลักพัน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $1 \times 1$  และ  $2 \times 3$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 7 ดังนั้น 7 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน

$$\overbrace{1\ 2\ 1} \times 3\ 1\ 2 = \boxed{3} \quad \boxed{7} \quad \boxed{7} \quad \boxed{5} \quad \boxed{2}$$

**ขั้นที่ 5** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหมื่น โดยหาผลคูณ  $1 \times 3$  จะได้ผลคูณ คือ 3 ดังนั้น 3 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหมื่น

**ตัวอย่างที่ 8** จงหาผลคูณ  $452 \times 263$

$$4\ 5\ 2 \times 2\ 6\ 3 = \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{6}$$

**ขั้นที่ 1** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $2 \times 3$  จะได้ผลคูณ คือ 6 ดังนั้น 6 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย

$$4\ 5\ 2 \times 2\ 6\ 3 = \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{\phantom{0}}^2 \quad \boxed{7} \quad \boxed{6}$$

**ขั้นที่ 2** หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $5 \times 3$  และ  $2 \times 6$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 27 ดังนั้น 7 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 2 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$4\ 5\ 2 \times 2\ 6\ 3 = \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{\phantom{0}}^4 \quad \boxed{\phantom{0}}^2 \quad \boxed{8} \quad \boxed{7} \quad \boxed{6}$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลบวกของผลคูณ  $4 \times 3$  ,  $5 \times 6$  และ  $2 \times 2$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 46 นำ 46 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 48 ดังนั้น 8 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักร้อย และ 4 เป็นตัวทดในหลักพัน

$$4\ 5\ 2 \times 2\ 6\ 3 = \boxed{\phantom{0}} \quad \boxed{\phantom{0}}^3 \quad \boxed{\phantom{0}}^4 \quad \boxed{8}^2 \quad \boxed{7} \quad \boxed{6}$$

**ขั้นที่ 4** หาคำตอบของเลขโดดในหลักพัน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $4 \times 6$  และ  $5 \times 2$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 34 นำ 34 ไปบวกกับ 4 ที่เป็นตัวทดในหลักพัน ซึ่งผลบวก คือ 38 ดังนั้น 8 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน และ 3 เป็นตัวทดในหลักหมื่น

$$4\ 5\ 2 \times 2\ 6\ 3 = \boxed{1} \quad \boxed{1}^3 \quad \boxed{8}^4 \quad \boxed{8}^2 \quad \boxed{7} \quad \boxed{6}$$

**ขั้นที่ 5** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหมื่น โดยหาผลบวกของผลคูณ  $4 \times 2$  จะได้ผลคูณ คือ 8 นำ 8 ไปบวกกับ 3 ที่เป็นตัวทดในหลักหมื่น ซึ่งผลบวก คือ 11 ดังนั้น 1 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหมื่น และ 1 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักแสน

ตัวอย่างที่ 9 จงหาผลคูณ  $865 \times 432$

$$865 \overline{\times 432} = \begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \hline \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \end{array}$$

ขั้นที่ 1 หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $5 \times 2$  จะได้ผลคูณ คือ 10 ดังนั้น 0 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย และ 1 เป็นตัวทดในหลักสิบ

$$865 \overline{\times 432} = \begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \hline \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \end{array}$$

ขั้นที่ 2 หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $6 \times 2$  และ  $5 \times 3$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 27 นำ 27 ไปบวกกับ 1 ที่เป็นตัวทดในหลักสิบ ซึ่งผลบวก คือ 28 ดังนั้น 8 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 2 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$865 \overline{\times 432} = \begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \hline \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \end{array}$$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลบวกของผลคูณ  $8 \times 2$  ,  $6 \times 3$  และ  $5 \times 4$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 54 นำ 54 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 56 ดังนั้น 6 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักร้อย และ 5 เป็นตัวทดในหลักพัน

$$865 \overline{\times 432} = \begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \hline \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \end{array}$$

ขั้นที่ 4 หาคำตอบของเลขโดดในหลักพัน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $8 \times 3$  และ  $6 \times 4$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 48 นำ 48 ไปบวกกับ 5 ที่เป็นตัวทดในหลักพัน ซึ่งผลบวก คือ 53 ดังนั้น 3 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน และ 5 เป็นตัวทดในหลักหมื่น

$$865 \overline{\times 432} = \begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ \hline \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \end{array}$$

ขั้นที่ 5 หาคำตอบของเลขโดดในหลักหมื่น โดยหาผลคูณ  $8 \times 4$  จะได้ผลคูณดังกล่าว คือ 32 นำ 32 ไปบวกกับ 5 ที่เป็นตัวทดในหลักหมื่น ซึ่งผลบวก คือ 37 ดังนั้น 7 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหมื่น และ 3 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักแสน

6. ครุยกตัวอย่างการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณของจำนวนสามหลักคูณจำนวนสองหลัก 2 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างที่ 10 ครูใช้การอธิบายประกอบการซักถาม ตัวอย่างที่ 11 ให้นักเรียนช่วยกันหาผลคูณ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 10 จงหาผลคูณ  $437 \times 25$

$$437 \times 025 = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$$

ขั้นที่ 1 หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $7 \times 5$  จะได้ผลคูณ คือ 35 ดังนั้น 5 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย และ 3 เป็นตัวทดในหลักสิบ

$$437 \times 025 = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$$

ขั้นที่ 2 หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $3 \times 5$  และ  $7 \times 2$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 29 นำ 29 ไปบวกกับ 3 ที่เป็นตัวทดในหลักสิบ ซึ่งผลบวก คือ 32 ดังนั้น 2 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 3 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$437 \times 025 = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลบวกของผลคูณ  $4 \times 5$  ,  $3 \times 2$  และ  $7 \times 0$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 26 นำ 26 ไปบวกกับ 3 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 29 ดังนั้น 9 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักร้อย และ 2 เป็นตัวทดในหลักพัน

$$437 \times 025 = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$$

ขั้นที่ 4 หาคำตอบของเลขโดดในหลักพัน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $4 \times 2$  และ  $3 \times 0$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 8 นำ 8 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักพัน ซึ่งผลบวก คือ 10 ดังนั้น 0 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน และ 1 เป็นตัวทดในหลักหมื่น

$$437 \times 025 = \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$$

ขั้นที่ 5 หาคำตอบของเลขโดดในหลักหมื่น โดยหาผลบวกของผลคูณ  $4 \times 0$  จะได้ผลคูณดังกล่าว คือ 0 นำ 0 ไปบวกกับ 1 ที่เป็นตัวทดในหลักหมื่น ซึ่งผลบวก คือ 1 ดังนั้น 1 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหมื่น

**ตัวอย่างที่ 11** จงหาผลคูณ  $875 \times 64$

$$875 \overbrace{\times 064}^2 = \square \square \square \square \square$$

**ขั้นที่ 1** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $5 \times 4$  จะได้ผลคูณ คือ 20 ดังนั้น 0 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย และ 2 เป็นตัวทดในหลักสิบ

$$875 \overbrace{\times 064}^6 \quad \begin{matrix} 2 \\ 0 \\ 0 \end{matrix} = \square \square \square \square \square$$

**ขั้นที่ 2** หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $7 \times 4$  และ  $5 \times 6$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 58 นำ 58 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักสิบ ซึ่งผลบวก คือ 60 ดังนั้น 0 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 6 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$875 \overbrace{\times 064}^8 \quad \begin{matrix} 6 \\ 0 \\ 0 \end{matrix} = \square \square \square \square \square$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลบวกของผลคูณ  $8 \times 4$  ,  $7 \times 6$  และ  $5 \times 0$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 74 นำ 74 ไปบวกกับ 6 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 80 ดังนั้น 0 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักร้อย และ 8 เป็นตัวทดในหลักพัน

$$875 \overbrace{\times 064}^5 \quad \begin{matrix} 8 \\ 6 \\ 0 \end{matrix} = \square \square \square \square \square$$

**ขั้นที่ 4** หาคำตอบของเลขโดดในหลักพัน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $8 \times 6$  ,  $7 \times 0$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 48 นำ 48 ไปบวกกับ 8 ที่เป็นตัวทดในหลักพัน ซึ่งผลบวก คือ 56 ดังนั้น 6 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน และ 5 เป็นตัวทดในหลักหมื่น

$$875 \overbrace{\times 064}^5 \quad \begin{matrix} 5 \\ 6 \\ 0 \end{matrix} = \square \square \square \square \square$$

**ขั้นที่ 5** หาคำตอบของเลขโดดหลักหมื่น โดยหาผลคูณ  $8 \times 0$  จะได้ผลคูณดังกล่าว คือ 0 นำ 0 ไปบวกกับ 5 ที่เป็นตัวทดในหลักหมื่น ซึ่งผลบวก คือ 5 ดังนั้น 5 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหมื่น

7. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยแบ่งกลุ่มให้นักเรียนกลุ่มละ 5 คนและแบ่งแบบคละความสามารถ จากนั้นครูให้นักเรียนเล่นเกมป้อน ระเบิด นางฟ้า ที่มีโจทย์การคูณจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 9 เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสามหลัก ในห้องเรียนหากนักเรียนทำไม่เสร็จให้นักกลับไปทำต่อที่บ้านแล้วนำมาส่งในชั่วโมงถัดไป



### ขั้นสรุป

9. ครูให้นักเรียนสรุปหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณของจำนวนสามหลักคูณจำนวนสามหลัก ดังนี้

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของ คำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$ABC \times DEF$	หน่วย	$C \times F$
ขั้นที่ 2	$ABC \times DEF$	สิบ	$(B \times F) + (C \times E)$
ขั้นที่ 3	$ABC \times DEF$	ร้อย	$(A \times F) + (B \times E) + (C \times D)$
ขั้นที่ 4	$ABC \times DEF$	พัน	$(A \times E) + (B \times D)$
ขั้นที่ 5	$ABC \times DEF$	หมื่น หรือ หมื่นและแสน	$(A \times D)$

\*หมายเหตุ เมื่อกำหนดให้ A, B, C, D, E และ F เป็นเลขโดด



### ชั่วโมงที่ 3

#### ขั้นนำ

- ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมทั้งทบทวนหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณของจำนวนสามหลักคูณจำนวนสามหลัก ดังนี้

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของคำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$ABC \times DEF$	หน่วย	$C \times F$
ขั้นที่ 2	$ABC \times DEF$	สิบ	$(B \times F) + (C \times E)$
ขั้นที่ 3	$ABC \times DEF$	ร้อย	$(A \times F) + (B \times E) + (C \times D)$
ขั้นที่ 4	$ABC \times DEF$	พัน	$(A \times E) + (B \times D)$
ขั้นที่ 5	$ABC \times DEF$	หมื่น หรือ หมื่นและแสน	$(A \times D)$

\*หมายเหตุ เมื่อกำหนดให้ A, B, C, D, E และ F เป็นเลขโดด

#### ขั้นสอน

- ครูถามนักเรียนว่าจำนวนที่มีสี่หลักที่มีค่าน้อยที่สุดคือ จำนวนใด (แนวทางในการตอบ คือ 1,000) จากนั้นครูถามนักเรียนต่อไปว่าจำนวนที่มีสี่หลักที่มีค่ามากที่สุด คือ จำนวนใด (แนวทางในการตอบ คือ 9,999)
- ครูให้นักเรียนร่วมกันหาผลคูณ  $1,000 \times 1,000$  และ  $9,999 \times 9,999$
- ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปว่า 1,000 คือจำนวนที่มีสี่หลักที่มีค่าน้อยสุดเมื่อคูณกับจำนวนที่มีค่าน้อยที่สุดเช่นเดียวกัน จึงได้ว่าผลคูณ  $1,000 \times 1,000$  จะเป็นผลคูณของจำนวนที่มีสี่หลักคูณกับจำนวนที่มีสี่หลักที่มีค่าน้อยที่สุด และผลคูณ  $9,999 \times 9,999$  จะเป็นผลคูณของจำนวนที่มีสี่หลักคูณกับจำนวนที่มีสี่หลักที่มีค่ามากที่สุด จึงทำให้ได้ว่าผลคูณของจำนวนที่มีสี่หลักจะเป็นจำนวนที่มีเจ็ดหลักหรือแปดหลัก ซึ่งเราสามารถหาเลขโดดของคำตอบประจำหลักได้โดยใช้วิธีการเลื่อนตัวคูณดังตารางต่อไปนี้

ขั้นที่	แผนภาพ	หาเลขโดดของ คำตอบประจำหลัก	การดำเนินการ
ขั้นที่ 1	$\overbrace{A B C D \times E F G H}$	หน่วย	$D \times H$
ขั้นที่ 2	$\overbrace{A B C \overbrace{D \times E F G H}}$	สิบ	$(C \times H) + (G \times D)$
ขั้นที่ 3	$\overbrace{A B \overbrace{C D \times E F G H}}$	ร้อย	$(B \times H) + (C \times G) + (F \times D)$
ขั้นที่ 4	$\overbrace{A \overbrace{B C D \times E F G H}}$	พัน	$(A \times H) + (B \times G) + (C \times F) + (E \times D)$
ขั้นที่ 5	$\overbrace{A B \overbrace{C D \times E F G H}}$	หมื่น	$(A \times G) + (B \times F) + (E \times C)$
ขั้นที่ 6	$\overbrace{A B C \overbrace{D \times E F G H}}$	แสน	$(A \times F) + (B \times E)$
ขั้นที่ 7	$\overbrace{A B C D \times E F G H}$	ล้าน หรือ ล้านและสิบล้าน	$(A \times E)$

\*หมายเหตุ เมื่อกำหนดให้ A, B, C, D, E, F, G และ H เป็นเลขโดด

5. ครูยกตัวอย่างการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณของจำนวนสี่หลักคูณจำนวนสี่หลัก 2 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างที่ 12 ครูใช้การอธิบายประกอบการซักถาม ตัวอย่างที่ 13 ให้นักเรียนช่วยกันหาผลคูณ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 12 จงหาผลคูณ  $1,207 \times 1,312$

$$1207 \times 1312 = \square \square \square \square \square \square \square \square \square \square$$

ขั้นที่ 1 หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $7 \times 2$  จะได้ผลคูณ คือ 14

ดังนั้น 4 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย และ 1 เป็นตัวทดในหลักสิบ

$$1207 \times 1312 = \square \square \square \square \square \square \square \square \square \square$$

ขั้นที่ 2 หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $0 \times 2$  และ  $7 \times 1$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 7 นำ 7 ไปบวกกับ 1 ที่เป็นตัวทดในหลักสิบ ซึ่งผลบวก คือ 8 ดังนั้น 8 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ

$$1207 \times 1312 = \square \square \square \square \square \square \square \square \square \square$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลบวกของผลคูณ  $2 \times 2$  ,  $0 \times 1$  และ  $7 \times 3$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 25 ดังนั้น 5 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักร้อย และ 2 เป็นตัวทดในหลักพัน

$$1\ 2\ 0\ 7 \times 1\ 3\ 1\ 2 = \square \quad \square \quad \overset{1}{\square} \quad \overset{2}{\square} \quad \square \quad \overset{1}{\square} \quad \square$$

**ขั้นที่ 4** หาคำตอบของเลขโดดในหลักพัน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $1 \times 2$  ,  $2 \times 1$ ,  $0 \times 3$  และ  $7 \times 1$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 11 นำ 11 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักพัน ซึ่งผลบวก คือ 13 ดังนั้น 3 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน และ 1 เป็นตัวทดในหลักหมื่น

$$1\ 2\ 0\ 7 \times 1\ 3\ 1\ 2 = \square \quad \square \quad \overset{1}{\square} \quad \overset{2}{\square} \quad \square \quad \overset{1}{\square} \quad \square$$

**ขั้นที่ 5** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหมื่น โดยหาผลบวกของผลคูณ  $1 \times 1$  ,  $2 \times 3$  และ  $0 \times 1$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 7 นำ 7 ไปบวกกับ 1 ที่เป็นตัวทดในหลักหมื่น ซึ่งผลบวก คือ 8 ดังนั้น 8 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหมื่น

$$1\ 2\ 0\ 7 \times 1\ 3\ 1\ 2 = \square \quad \square \quad \overset{1}{\square} \quad \overset{2}{\square} \quad \square \quad \overset{1}{\square} \quad \square$$

**ขั้นที่ 6** หาคำตอบของเลขโดดในหลักแสน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $1 \times 3$  และ  $2 \times 1$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 5 ดังนั้น 5 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักแสน

$$1\ 2\ 0\ 7 \times 1\ 3\ 1\ 2 = \square \quad \square \quad \overset{1}{\square} \quad \overset{2}{\square} \quad \square \quad \overset{1}{\square} \quad \square$$

**ขั้นที่ 7** หาคำตอบของเลขโดดหลักล้าน โดยหาผลคูณของ  $1 \times 1$  จะได้ผลคูณดังกล่าว คือ 1 ดังนั้น 1 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักล้าน

**ตัวอย่างที่ 13** จงหาผลคูณ  $2,456 \times 3,541$

$$2\ 4\ 5\ 6 \times 3\ 5\ 4\ 1 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square$$

**ขั้นที่ 1** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $6 \times 1$  จะได้ผลคูณ คือ 6 ดังนั้น 6 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย

$$2\ 4\ 5\ 6 \times 3\ 5\ 4\ 1 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \overset{2}{\square} \quad \square \quad \square \quad \square$$

**ขั้นที่ 2** หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $5 \times 1$  และ  $6 \times 4$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 29 ดังนั้น 9 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 2 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$2\ 4\ 5\ 6 \times 3\ 5\ 4\ 1 = \square \ \square \ \square \ \square^5 \ \square^2 \ 9 \ \square$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลบวกของผลคูณ  $4 \times 1$  ,  $5 \times 4$  และ  $6 \times 5$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 54 นำ 54 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 56 ดังนั้น 6 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักร้อย และ 5 เป็นตัวทดในหลักพัน

$$2\ 4\ 5\ 6 \times 3\ 5\ 4\ 1 = \square \ \square \ \square^6 \ \square^5 \ \square^2 \ 9 \ \square$$

**ขั้นที่ 4** หาคำตอบของเลขโดดในหลักพัน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $2 \times 1$  ,  $4 \times 4$ ,  $5 \times 5$  และ  $6 \times 3$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 61 นำ 61 ไปบวกกับ 5 ที่เป็นตัวทดในหลักพัน ซึ่งผลบวก คือ 66 ดังนั้น 6 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน และ 6 เป็นตัวทดในหลักหมื่น

$$2\ 4\ 5\ 6 \times 3\ 5\ 4\ 1 = \square \ \square^4 \ \square^6 \ \square^5 \ \square^2 \ 9 \ \square$$

**ขั้นที่ 5** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหมื่น โดยหาผลบวกของผลคูณ  $2 \times 4$  ,  $4 \times 5$  และ  $5 \times 3$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 43 นำ 43 ไปบวกกับ 6 ที่เป็นตัวทดในหลักหมื่น ซึ่งผลบวก คือ 49 ดังนั้น 9 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหมื่น และ 4 เป็นตัวทดในหลักแสน

$$2\ 4\ 5\ 6 \times 3\ 5\ 4\ 1 = \square^2 \ \square^4 \ \square^6 \ \square^5 \ \square^2 \ 9 \ \square$$

**ขั้นที่ 6** หาคำตอบของเลขโดดในหลักแสน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $2 \times 5$  และ  $4 \times 3$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 22 นำ 22 ไปบวกกับ 4 ที่เป็นตัวทดในหลักแสน ซึ่งผลบวก คือ 26 ดังนั้น 6 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักแสน และ 2 เป็นตัวทดในหลักล้าน

$$2\ 4\ 5\ 6 \times 3\ 5\ 4\ 1 = \square^2 \ \square^4 \ \square^6 \ \square^5 \ \square^2 \ 9 \ \square$$

**ขั้นที่ 7** หาคำตอบของเลขโดดในหลักล้าน โดยหาผลคูณของ  $2 \times 3$  จะได้ผลคูณดังกล่าว คือ 6 นำ 6 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักล้าน ซึ่งผลบวก คือ 8 ดังนั้น 8 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักล้าน

6. ครุยกตัวอย่างการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณของจำนวนที่มีสี่หลักคูณจำนวนที่มีสามหลัก 1 ตัวอย่าง โดยให้นักเรียนช่วยกันหาผลคูณ ดังนี้

**ตัวอย่างที่ 14** จงหาผลคูณ  $569 \times 7,503$

$$0\ 5\ 6\ 9 \times 7\ 5\ 0\ 3 = \square \ \square \ \square \ \square \ \square \ \square^2 \ 7$$

**ขั้นที่ 1** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $9 \times 3$  จะได้ผลคูณ คือ 27 ดังนั้น 7 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย และ 2 เป็นตัวทดในหลักสิบ

$$0\ 5\ 6\ 9 \times 7\ 5\ 0\ 3 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2$$

**ขั้นที่ 2** หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ 6x3 และ 9x0 จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 18 นำ 18 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักสิบ ซึ่งผลบวก คือ 20 ดังนั้น 0 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 2 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$0\ 5\ 6\ 9 \times 7\ 5\ 0\ 3 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลบวกของผลคูณ 5x3 , 6x0 และ 9x5 จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 60 นำ 60 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 62 ดังนั้น 2 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักร้อย และ 6 เป็นตัวทดในหลักพัน

$$0\ 5\ 6\ 9 \times 7\ 5\ 0\ 3 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square^9 \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2$$

**ขั้นที่ 4** หาคำตอบของเลขโดดในหลักพัน โดยหาผลบวกของผลคูณ 0x3, 5x0, 6x5 และ 9x7 จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 93 นำ 93 ไปบวกกับ 6 ที่เป็นตัวทดในหลักพัน ซึ่งผลบวก คือ 99 ดังนั้น 9 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน และ 9 เป็นตัวทดในหลักหมื่น

$$0\ 5\ 6\ 9 \times 7\ 5\ 0\ 3 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square^7 \quad \square^9 \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2$$

**ขั้นที่ 5** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหมื่น โดยหาผลบวกของผลคูณ 0x0, 5x5 และ 6x7 จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 67 นำ 67 ไปบวกกับ 9 ที่เป็นตัวทดในหลักหมื่น ซึ่งผลบวก คือ 76 ดังนั้น 6 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหมื่น และ 7 เป็นตัวทดในหลักแสน

$$0\ 5\ 6\ 9 \times 7\ 5\ 0\ 3 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square^4 \quad \square^7 \quad \square^9 \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2$$

**ขั้นที่ 6** หาคำตอบของเลขโดดในหลักแสน โดยหาผลบวกของผลคูณ 0x5 และ 5x7 จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 35 นำ 35 ไปบวกกับ 7 ที่เป็นตัวทดในหลักแสน ซึ่งผลบวก คือ 42 ดังนั้น 2 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักแสน และ 4 เป็นตัวทดในหลักล้าน

$$0\ 5\ 6\ 9 \times 7\ 5\ 0\ 3 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square^4 \quad \square^7 \quad \square^9 \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2 \quad \square^2$$

**ขั้นที่ 7** หาคำตอบของเลขโดดในหลักล้าน โดยหาผลคูณของ 0x7 จะได้ผลคูณดังกล่าว คือ 0 นำ 0 ไปบวกกับ 4 ที่เป็นตัวทดในหลักล้าน ซึ่งผลบวก คือ 4 ดังนั้น 4 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักล้าน

7. ครุยกตัวอย่างการคูณโดยการเลื่อนตัวคูณของจำนวนสี่หลักคูณจำนวนสองหลัก 1 ตัวอย่าง โดยให้นักเรียนช่วยกันหาผลคูณ ดังนี้

**ตัวอย่างที่ 15** จงหาผลคูณ  $9,385 \times 45$

$$9\ 3\ 8\ 5 \times 0\ 0\ 4\ 5 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square^2 \quad \square^5$$

**ขั้นที่ 1** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหน่วย โดยหาผลคูณ  $5 \times 5$  จะได้ผลคูณ คือ 25 ดังนั้น 5 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหน่วย และ 2 เป็นตัวทดในหลักสิบ

$$9\ 3\ 8\ 5 \times 0\ 0\ 4\ 5 = \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^5$$

**ขั้นที่ 2** หาคำตอบของเลขโดดในหลักสิบ โดยหาผลบวกของผลคูณ  $8 \times 5$  และ  $5 \times 4$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 60 นำ 60 ไปบวกกับ 2 ที่เป็นตัวทดในหลักสิบ ซึ่งผลบวก คือ 62 ดังนั้น 2 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักสิบ และ 6 เป็นตัวทดในหลักร้อย

$$9\ 3\ 8\ 5 \times 0\ 0\ 4\ 5 = \square \quad \square \quad \square \quad \square^5 \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^5$$

**ขั้นที่ 3** หาคำตอบของเลขโดดในหลักร้อย โดยหาผลบวกของผลคูณ  $3 \times 5$  ,  $8 \times 4$  และ  $5 \times 0$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 47 นำ 47 ไปบวกกับ 6 ที่เป็นตัวทดในหลักร้อย ซึ่งผลบวก คือ 53 ดังนั้น 3 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักร้อย และ 5 เป็นตัวทดในหลักพัน

$$9\ 3\ 8\ 5 \times 0\ 0\ 4\ 5 = \square \quad \square \quad \square^6 \quad \square^5 \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^5$$

**ขั้นที่ 4** หาคำตอบของเลขโดดในหลักพัน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $9 \times 5$  ,  $3 \times 4$  ,  $8 \times 0$  และ  $5 \times 0$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 57 นำ 57 ไปบวกกับ 5 ที่เป็นตัวทดในหลักพัน ซึ่งผลบวก คือ 62 ดังนั้น 2 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักพัน และ 6 เป็นตัวทดในหลักหมื่น

$$9\ 3\ 8\ 5 \times 0\ 0\ 4\ 5 = \square \quad \square^4 \quad \square^6 \quad \square^5 \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^5$$

**ขั้นที่ 5** หาคำตอบของเลขโดดในหลักหมื่น โดยหาผลบวกของผลคูณ  $9 \times 4$  ,  $3 \times 0$  และ  $8 \times 0$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 36 นำ 36 ไปบวกกับ 6 ที่เป็นตัวทดในหลักหมื่น ซึ่งผลบวก คือ 42 ดังนั้น 2 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักหมื่น และ 4 เป็นตัวทดในหลักแสน

$$9\ 3\ 8\ 5 \times 0\ 0\ 4\ 5 = \square \quad \square^4 \quad \square^6 \quad \square^5 \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^5$$

**ขั้นที่ 6** หาคำตอบของเลขโดดในหลักแสน โดยหาผลบวกของผลคูณ  $9 \times 0$  และ  $3 \times 0$  จะได้ผลบวกของผลคูณดังกล่าว คือ 0 นำ 0 ไปบวกกับ 4 ที่เป็นตัวทดในหลักแสน ซึ่งผลบวก คือ 4 ดังนั้น 4 เป็นเลขโดดของคำตอบที่อยู่ในหลักแสน

$$9\ 3\ 8\ 5 \times 0\ 0\ 4\ 5 = \square \quad \square^4 \quad \square^6 \quad \square^5 \quad \square^6 \quad \square^2 \quad \square^5$$

**ขั้นที่ 7** หาคำตอบของเลขโดดในหลักล้าน โดยหาผลคูณของ  $9 \times 0$  จะได้ผลคูณดังกล่าว คือ 0 ดังนั้น 0 เป็นเลขโดดของคำตอบในหลักล้าน

8. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยแบ่งกลุ่มให้นักเรียนกลุ่มละ 5 คน ซึ่งแบ่งแบบคละความสามารถ จากนั้นครูให้นักเรียนเล่นเกมป็น ระเบิด นางฟ้า โดยมีการเปลี่ยนโจทย์จากชั่วโมงที่แล้ว จากโจทย์การคูณจำนวนที่ไม่เกินสามหลักเป็นโจทย์การคูณจำนวนที่ไม่เกินสี่หลัก

9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 10 เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสี่หลัก ในห้องเรียนหากนักเรียนทำไม่เสร็จให้นักกลับไปทำต่อที่บ้านแล้วนำมาส่งในชั่วโมงถัดไป

### ขั้นสรุป

10. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปว่าเราสามารถหาผลคูณของจำนวนนับที่มีสี่หลักคูณกับจำนวนนับที่มีสี่หลักและหาผลคูณของจำนวนนับที่มีสี่หลักกับจำนวนนับที่มีสามหลักและสองหลักโดยการเลื่อนตัวคูณได้

## 7. สื่อการเรียนรู้

1. เกมเปิดแผ่นป้ายสูตรคูณ
2. แบบฝึกทักษะที่ 8 เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสองหลัก
3. เกม ป็น ระเบิด นางฟ้า โจทย์การคูณไม่เกินสามหลัก
4. แบบฝึกทักษะที่ 9 เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสามหลัก
5. เกม ป็น ระเบิด นางฟ้า โจทย์การคูณไม่เกินสี่หลัก
6. แบบฝึกทักษะที่ 10 เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสี่หลัก

## 8. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

1. การวัดและประเมินผล
  - 1.1 ผลคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 8 ถึง 10
  - 1.2 การสังเกตพฤติกรรม
2. เครื่องมือ
  - 2.1 แบบบันทึกคะแนนจากการทำฝึกทักษะที่ 8 ถึง 10
  - 2.2 แบบบันทึกการสังเกตและประเมินพฤติกรรมรายบุคคล



### 3. เกณฑ์การประเมิน

#### 3.1 การประเมินผลลัพธ์จากคะแนนรวมของแบบฝึกทักษะที่ 8 ถึง 10

คะแนนรวมตั้งแต่ 15 คะแนน ถือว่า ผ่าน

คะแนนรมน้อยกว่า 15 คะแนน ถือว่า ไม่ผ่าน

\*\*\*หมายเหตุ ตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด ข้อละ 0 คะแนน

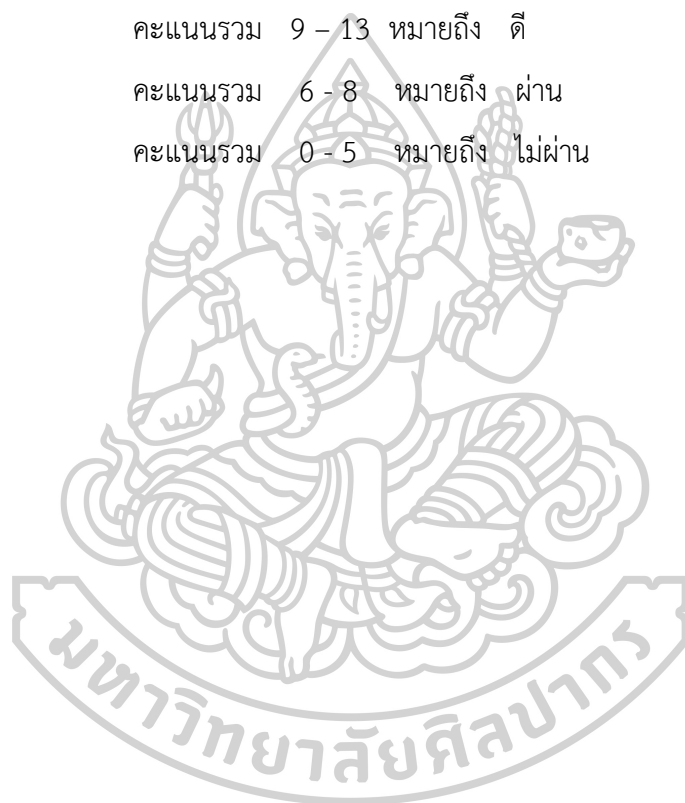
#### 3.2 การประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม

คะแนนรวม 14 - 18 หมายถึง ดีเยี่ยม

คะแนนรวม 9 - 13 หมายถึง ดี

คะแนนรวม 6 - 8 หมายถึง ผ่าน

คะแนนรวม 0 - 5 หมายถึง ไม่ผ่าน



ตาราง 48 แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมการรวมบุคคล

ที่	ชื่อ - สกุล		พฤติกรรม / ระดับคะแนน											รวม	ผลการประเมิน			
			ความซื่อสัตย์สุจริต			ไม่เรียนรู้				มุ่งมั่นในการทำงาน								
			1.1		1.2	2.1		2.2		3.1		3.2						
			0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2			3		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		

.....

(นางสาวอัญญา แก้วไชเกิด)

ครูผู้สอน / ผู้ประเมิน

## ข้อ 1 มีความซื่อสัตย์สุจริต

### นิยาม

**ซื่อสัตย์สุจริต** หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในความถูกต้อง ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองและผู้อื่น ทั้งทางกาย วาจา ใจ

**ผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต** คือ ผู้ที่ประพฤติตรงตามความเป็นจริงทั้งทางกาย วาจา ใจ และยึดหลักความจริง ความถูกต้องในการดำเนินชีวิต มีความละเอียดและเกรงกลัวต่อการกระทำผิด

#### ตาราง 49 ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ข้อ 1 มีความซื่อสัตย์สุจริต

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้
1.1 ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองทั้งทางกาย วาจา ใจ	1.1.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง 1.1.2 ปฏิบัติตนโดยคำนึงถึงความถูกต้อง และเกรงกลัวต่อการกระทำผิด 1.1.3 ปฏิบัติตามข้อตกลง
1.2 ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ	1.2.1 ไม่คัดลอกงานของผู้อื่นมาส่ง 1.2.2 ไม่นำงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง

#### ตาราง 50 เกณฑ์การให้คะแนนตามพฤติกรรมบ่งชี้ ข้อ 1 มีความซื่อสัตย์สุจริต

(ใช้ข้อมูลจากการสังเกตตามสภาพจริงของครูผู้สอน)

ตัวชี้วัด	0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
1.1	ไม่ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง และปฏิบัติตนโดยคำนึงถึงความถูกต้อง	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริงและปฏิบัติตนโดยคำนึงถึงความถูกต้อง และเกรงกลัวต่อการกระทำผิด และปฏิบัติตามข้อตกลง
1.2	คัดลอกงานของผู้อื่นมาส่งและ			ทำงานด้วยตนเองโดยไม่คัดลอกงาน

ตัวชี้วัด	0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
	นำงานของผู้อื่น มา เป็น ของ ตนเอง			ของผู้อื่นมาส่ง และ ไม่นำงานของผู้อื่นมา เป็นของตนเอง

## ข้อ 2 ใฝ่เรียนรู้

### นิยาม

**ใฝ่เรียนรู้** หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียน  
แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน

**ผู้ที่ใฝ่เรียนรู้** คือ ผู้ที่มีลักษณะแสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอ บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนผลการเรียนรู้กับผู้อื่น

### ตาราง 51 ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ข้อ 2 ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้
2.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	2.1.1 ตั้งใจเรียน 2.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ 2.1.3 สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ
2.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ และแลกเปลี่ยนผลการเรียนรู้ กับผู้อื่น	2.2.1 บันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้ 2.2.2 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในห้องด้วยวิธีการต่างๆ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ตาราง 52 เกณฑ์การให้คะแนน ข้อ 2 ใฝ่เรียนรู้

(ใช้ข้อมูลจากการสังเกตตามสภาพจริงของครูผู้สอน)

ตัวชี้วัด	0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
2.1	ไม่ตั้งใจเรียน ไม่เอาใจใส่และไม่มี ความเพียรพยายามในการเรียนรู้ อีกทั้งยังไม่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลา	เข้าเรียนตรงเวลาและตั้งใจเรียน	เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
2.2	เลือกใช้สื่อไม่เหมาะสม ไม่มีการบันทึกความรู้ ไม่วิเคราะห์ ไม่ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ และไม่สรุปเป็นองค์ความรู้ และไม่มี การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในห้องด้วยวิธีการต่างๆ และไม่สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	เลือกใช้สื่อได้ อย่างเหมาะสม	เลือกใช้สื่อได้ อย่างเหมาะสม และบันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้	เลือกใช้สื่อได้ อย่างเหมาะสม และบันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในห้องด้วยวิธีการต่างๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

### ข้อ 3 มุ่งมั่นในการทำงาน

#### นิยาม

**มุ่งมั่นในการทำงาน** หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจ และรับผิดชอบในการทำหน้าที่การงานตามที่ได้รับมอบหมายด้วยความเพียรพยายาม เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

**ผู้มุ่งมั่นในการทำงาน** คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายด้วยความเพียรพยายาม ให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนดด้วยความรับผิดชอบ

ตาราง 53 ตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ ข้อ 3 มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมบ่งชี้
3.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน	3.1.1 เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 3.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ 3.1.3 ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง
3.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	3.2.1 ทุ่มทนทำงาน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน 3.2.2 พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้แล้วเสร็จ 3.2.3 ชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ

ตาราง 54 เกณฑ์การให้คะแนน ข้อ 3 มุ่งมั่นในการทำงาน

(ใช้ข้อมูลจากการสังเกตตามสภาพจริงของครูผู้สอน)

ตัวชี้วัด	0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
3.1	ไม่เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ไม่มีความตั้งใจ และไม่มี ความ รับผิดชอบในการ	มีความตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ทำงานให้แล้ว เสร็จ	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย มีความตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ทำงานให้แล้ว	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับ มอบหมาย มีความตั้งใจ และรับผิดชอบ

ตัวชี้วัด	0 คะแนน	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน
	ทำงาน และไม่ปรับปรุง ไม่พัฒนาการ ทำงานด้วยตนเอง		เสร็จ	ในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ และปรับปรุง และพัฒนาการ ทำงานด้วย ตนเอง
3.2	ไม่ทุ่มเทในการ ทำงาน ไม่มีความ อดทน ย่อท้อต่อ ปัญหาและ อุปสรรคในการ ทำงาน ไม่มีความ พยายามในการ แก้ปัญหาและไม่ สามารถข้ามผ่าน อุปสรรคในการ ทำงานจนแล้ว เสร็จได้	ทุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาและ อุปสรรคในการ ทำงาน	ทุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาและ อุปสรรคในการ ทำงาน มีความพยายาม ในการแก้ปัญหา และข้ามผ่าน อุปสรรคในการ ทำงานจนแล้ว เสร็จ	ทุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาและ อุปสรรคในการ ทำงาน มีความพยายาม ในการ แก้ปัญหาและ ข้ามผ่าน อุปสรรคในการ ทำงานจนแล้ว เสร็จและชื่นชม ผลงานด้วย ความภาคภูมิใจ

## เกมที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4



เกมเปิดแผ่นป้ายสูตรคูณ

[wordwall.net-stat/t-stath/resource/32880922](http://wordwall.net-stat/t-stath/resource/32880922)



โจทย์การคูณไม่เกินสามหลัก

[wordwall.net-stat/t-stath/resource/25410089](http://wordwall.net-stat/t-stath/resource/25410089)



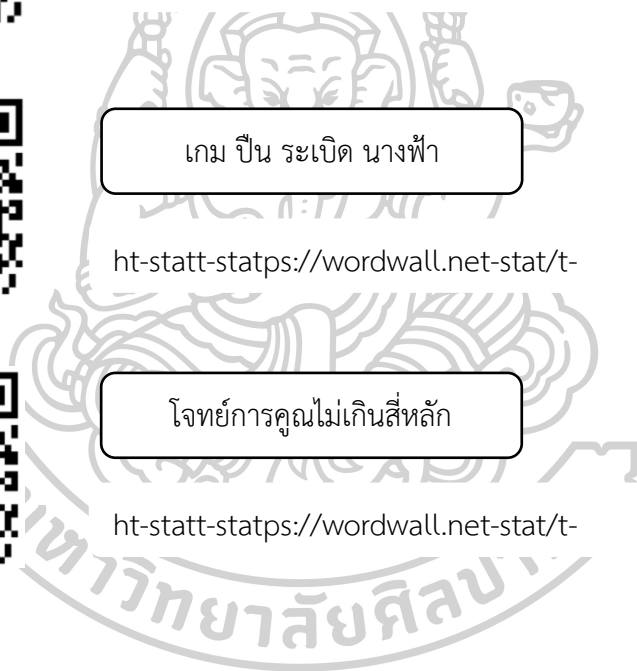
เกม ปืน ระเบิด นางฟ้า

[ht-statt-statps://wordwall.net-stat/t-](http://ht-statt-statps://wordwall.net-stat/t-)



โจทย์การคูณไม่เกินสี่หลัก

[ht-statt-statps://wordwall.net-stat/t-](http://ht-statt-statps://wordwall.net-stat/t-)





แบบฝึกทักษะที่ 8  
เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสองหลัก

คำชี้แจง: ให้นักเรียนหาผลคูณโดยใช้วิธีการเลื่อนตัวคูณ

1.  $34 \times 52$

=

2.  $77 \times 63$

=

3.  $83 \times 46$

=

4.  $72 \times 68$

=

5.  $97 \times 78$

=

ชื่อ-นามสกุล.....

ชั้น..... เลขที่.....

แบบฝึกทักษะที่ 9  
เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสามหลัก

คำชี้แจง: ให้นักเรียนหาผลคูณโดยใช้วิธีการเลื่อนตัวคูณ

1.  $312 \times 143$

=

2.  $624 \times 245$

=

3.  $708 \times 638$

=

4.  $191 \times 62$

=

5.  $672 \times 49$

=

ชื่อ-นามสกุล.....

ชั้น.....

เลขที่.....

แบบฝึกทักษะที่ 10  
เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสี่หลัก

คำชี้แจง : ให้นักเรียนหาผลคูณโดยใช้วิธีการเลื่อนตัวคูณ

1.  $1,202 \times 1,049$

=

2.  $1,326 \times 1,305$

=

3.  $1,912 \times 3,062$

=

4.  $2,432 \times 745$

=

5.  $89 \times 3,327$

=

ชื่อ-นามสกุล.....

ชั้น.....

เลขที่.....

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 8  
เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสองหลัก

คำชี้แจง: ให้นักเรียนหาผลคูณโดยใช้วิธีการเลื่อนตัวคูณ

$$1. 34 \times 52 = \begin{array}{r} 2 \\ 1,768 \end{array}$$

$$2. 77 \times 63 = \begin{array}{r} 62 \\ 4,851 \end{array}$$

$$3. 83 \times 46 = \begin{array}{r} 61 \\ 3,818 \end{array}$$

$$4. 72 \times 68 = \begin{array}{r} 61 \\ 4,896 \end{array}$$

$$5. 97 \times 78 = \begin{array}{r} 125 \\ 7,566 \end{array}$$

ชื่อ-นามสกุล.....

ชั้น.....เลขที่.....

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 9  
เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสามหลัก

คำชี้แจง : ให้นักเรียนหาผลคูณโดยใช้วิธีการเลื่อนตัวคูณ

1.  $312 \times 143$

=

$\begin{array}{r} 111 \\ 44,616 \end{array}$

2.  $624 \times 245$

=

$\begin{array}{r} 3422 \\ 152,880 \end{array}$

3.  $708 \times 638$

=

$\begin{array}{r} 31036 \\ 451,704 \end{array}$

4.  $191 \times 062$

=

$\begin{array}{r} 52 \\ 11,842 \end{array}$

5.  $672 \times 49$

=

$\begin{array}{r} 871 \\ 32,928 \end{array}$

ชื่อ-นามสกุล.....

ชั้น.....

เลขที่.....

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 10  
เรื่อง การคูณจำนวนนับที่มีสี่หลัก

คำชี้แจง : ให้นักเรียนหาผลคูณโดยใช้วิธีการเลื่อนตัวคูณ

$$1. \quad 1,202 \times 1,049 = \begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 1 \\ 1,260,898 \end{array}$$

$$2. \quad 1,326 \times 1,305 = \begin{array}{r} 1 \quad 2 \quad 3 \quad 1 \quad 3 \\ 1,730,430 \end{array}$$

$$3. \quad 1,912 \times 3,062 = \begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 6 \quad 2 \quad 1 \\ 5,854,544 \end{array}$$

$$4. \quad 2,432 \times 0,745 = \begin{array}{r} 1 \quad 4 \quad 5 \quad 4 \quad 2 \quad 1 \\ 1,811,840 \end{array}$$

$$5. \quad 0,089 \times 3,327 = \begin{array}{r} 2 \quad 5 \quad 5 \quad 8 \quad 6 \\ 296,103 \end{array}$$

**ตาราง 55 แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**  
**แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**  
**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาว่าแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่าง ๆ ที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- |   |         |                                |
|---|---------|--------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)					
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับสาระการเรียนการสอน					
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน					
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความยาก/ง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
5. ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหมาะสม					
6. แบบวัดทักษะคิดเลขเร็วสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)					
7. แบบวัดทักษะคิดเลขเร็วสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
8. แบบวัดทักษะคิดเลขเร็วสอดคล้องกับจุดประสงค์การ					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
เรียนรู้					
9. แบบวัดทักษะคิดเลขเร็วมีความยาก/ง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
10. ระยะเวลาในการทำแบบวัดทักษะคิดเลขเร็วเหมาะสม					
11. เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
รวม(คะแนน)					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)  
 ตำแหน่ง.....  
 วัน/เดือน/ปี.....



ตาราง 56 แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผลการ  
เรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร

**คำชี้แจง** ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้น สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่  
โดยการพิจารณาให้น้ำหนักดังนี้

-1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด

0 คือ ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่

+1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ผลการเรียนรู้ที่ 1 สามารถบวก จำนวนนับจาก สถานการณ์ต่าง ๆ ได้	1. $6,785 + 8,046$ ตอบ 14,831				
	2. $8,656 + 4,697$ ตอบ 13,353				
ผลการเรียนรู้ที่ 2 สามารถแสดง วิธีการหาผลลัพธ์ ของการบวกได้	3. $941 + 57,457$ ตอบ 58,398				
	4. $98,767 + 78,908$ ตอบ 177,675				
	5. $78,956 + 89,791$ ตอบ 168,747				
	6. $56,579 + 325,004$ ตอบ 381,583				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอ แนะ
		-1	0	+1	
	7. $64,893 + 231,800$ ตอบ 296,693				
	8. $766,678 + 345,353$ ตอบ 1,112,031				
	9. $566,778 + 354,432$ ตอบ 921,210				
	10. $6,797,579 + 8,686,466$ ตอบ 15,484,045				
	11. $8,747,566 + 97,556,544$ ตอบ 106,304,110				
	12. $564 + 87 + 357$ ตอบ 1,008				
	13. $567 + 989 + 5,420$ ตอบ 6,976				
	14. $4,648 + 34,126 + 58 + 9$ ตอบ 38,841				
	15. $7 + 54,321 + 96 + 5,432$ ตอบ 59,856				
	16. $607,868 + 67,899 + 986,554$ ตอบ 1,662,321				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอ แนะ
		-1	0	+1	
	17. $879,921 + 564,635 + 3,456$ ตอบ 1,448,012				
	18. $478,978 + 5,667 + 58 + 56,788$ ตอบ 541,491				
	19. $56,468 + 5,747 + 3,584 + 463$ ตอบ 66,262				
	20. $8,765 + 57,474 + 353,638 + 585$ ตอบ 420,462				
	21. $987,977 + 567 + 4,960 + 47 + 764$ ตอบ 994,315				
	22. $785 + 74 + 5,046 + 435 + 765,567$ ตอบ 771,907				
	23. $78,987 + 9,796 + 9,998 + 76,978$ ตอบ 175,759				
ผลการเรียนรู้ที่ 3 สามารถลบจำนวน นับจาก สถานการณ์ต่างๆ ได้	1. $78 - 25$ ตอบ 53				
	2. $86 - 37$ ตอบ 49				
	3. $356 - 313$ ตอบ 43				
ผลการเรียนรู้ที่ 4					

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
สามารถแสดง วิธีการหาผลลัพธ์ ของการลบได้	4. 7,972 – 96 ตอบ 7,876				
	5. 3,462 - 478 ตอบ 2,984				
	6. 8,785 – 2,046 ตอบ 6,739				
	7. 9,878 – 3,902 ตอบ 5,976				
	8. 34,675 – 9,876 ตอบ 24,799				
	9. 24,356 – 8,974 ตอบ 15,382				
	10. 98,767 - 78,908 ตอบ 19,859				
	11. 356,579 - 25,004 ตอบ 331,575				
	12. 766,678 - 345,353 ตอบ 421,325				
	13. 894,554 – 343,749 ตอบ 550,805				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	14. 45 - 35 - 9 ตอบ 1				
	15. 564 - 87 - 357 ตอบ 120				
	16. 8,997 - 453 - 4,308 ตอบ 4,236				
	17. 8,543 - 3,432 - 920 ตอบ 4,191				
	18. 74,648 - 34,126 - 58 - 9 ตอบ 40,455				
	19. 907,868 - 17,899 - 486,554 ตอบ 403,415				
	20. 8,984,535 - 843,245 - 6,435 - 53 ตอบ 8,134,802				
	21. 87,651 - 27,474 - 35,363 - 585 ตอบ 24,229				
	22. 765,898 - 65,435 - 5,356 - 67 ตอบ 695,040				
	23. 897,647 - 45,735 - 4,626 - 5,354				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	ตอบ 841,932				
ผลการเรียนรู้ที่ 5 สามารถคูณจำนวน นับจาก สถานการณ์ต่าง ๆ ได้	1. $810 \times 3$ ตอบ 2,430				
	2. $5,332 \times 9$ ตอบ 47,988				
ผลการเรียนรู้ที่ 6 สามารถแสดง วิธีการหาผลลัพธ์ ของการคูณได้	3. $7 \times 45,521$ ตอบ 318,647				
	4. $50 \times 56$ ตอบ 2,800				
	5. $52 \times 57$ ตอบ 2,964				
	6. $5 \times 34$ ตอบ 1,904				
	7. $75 \times 72$ ตอบ 5,400				
	8. $68 \times 49$ ตอบ 3,332				
	9. $88 \times 33$ ตอบ 2,904				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	10. $79 \times 92$ ตอบ 7,268				
	11. $98 \times 105$ ตอบ 10,290				
	12. $492 \times 501$ ตอบ 246,492				
	13. $203 \times 202$ ตอบ 41,006				
	14. $123 \times 342$ ตอบ 42,066				
	15. $452 \times 67$ ตอบ 30,284				
	16. $603 \times 653$ ตอบ 393,759				
	17. $757 \times 789$ ตอบ 597,273				
	18. $978 \times 963$ ตอบ 941,814				
	19. $500 \times 3,453$				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอ แนะ
		-1	0	+1	
	ตอบ 1,726,500				
	20. $8,321 \times 43$ ตอบ 357,803				
	21. $3,424 \times 435$ ตอบ 1,489,440				
	22. $4,532 \times 780$ ตอบ 3,534,960				
	23. $7,998 \times 7,989$ ตอบ 63,896,022				
<b>ผลการเรียนรู้ที่ 7</b>	1. $525 \div 7$ สามารถหาร จำนวนนับจาก สถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ตอบ 75				
	2. $2,392 \div 8$ ตอบ 299				
<b>ผลการเรียนรู้ที่ 8</b>	3. $8,598 \div 6$ สามารถแสดง วิธีการหาผลลัพธ์ ของการหารได้ ตอบ 1,433				
	4. $7,731 \div 3$ ตอบ 2577				
	5. $12,357 \div 5$ ตอบ 2,471 เศษ 2				



ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	6. $57,610 \div 4$ ตอบ 14,402 เศษ 2				
	7. $77,353 \div 7$ ตอบ 11,050 เศษ 3				
	8. $231,429 \div 2$ ตอบ 115,714 เศษ 1				
	9. $569,994 \div 9$ ตอบ 63,332 เศษ 6				
	10. $2,265,847 \div 8$ ตอบ 283,230 เศษ 7				
	11. $8,975,989 \div 9$ ตอบ 997,332 เศษ 1				
	12. $429 \div 11$ ตอบ 39				
	13. $6,216 \div 21$ ตอบ 296				
	14. $8,944 \div 52$ ตอบ 172				
	15. $57,681 \div 87$				

ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	ตอบ 663				
	16. $74,544 \div 48$ ตอบ 1,553				
	17. $15,726 \div 97$ ตอบ 162 เศษ 12				
	18. $38,979 \div 89$ ตอบ 437 เศษ 86				
	19. $72,389 \div 69$ ตอบ 1,049 เศษ 8				
	20. $1,344 \div 112$ ตอบ 12				
	21. $4,352 \div 761$ ตอบ 5 เศษ 547				
	22. $998,595 \div 135$ ตอบ 7,397				
	23. $531,124 \div 887$ ตอบ 598 เศษ 698				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วัน/เดือน/ปี.....



ตาราง 57 แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นแบบสอบถามความพึงพอใจของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน

เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วร่วมกับเกมออนไลน์

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นข้อคำถามเพื่อใช้ในแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้เทคนิคคิดเลขเร็วร่วมกับเกมออนไลน์ แต่ละข้อว่ามีความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ เมื่อพิจารณาแล้วให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็น โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- 1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับประเด็นข้อคำถามแบบสอบถามความพึงพอใจ
- 0 คือ ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับประเด็นข้อคำถามแบบสอบถามความพึงพอใจหรือไม่
- +1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับประเด็นข้อคำถามแบบสอบถามความพึงพอใจ

ด้าน	รายการ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ด้านการจัด กิจกรรมการเรียน การสอน	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน				
	กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้				
	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ				

ด้าน	รายการ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม				
ด้านสื่อการจัดการเรียนการสอน	เกมออนไลน์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความทันสมัย				
	เกมออนไลน์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน				
	เกมออนไลน์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความหลากหลาย				
	เกมออนไลน์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้				
	แบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม				
	แบบฝึกหัดมีค่าดัชนีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน				
ด้านการวัดผลและประเมินผล	มีเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลที่ชัดเจน				
	มีการแจ้งผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน				
	มีการตรวจและให้คะแนนแบบฝึกทักษะอย่างเหมาะสม				

ด้าน	รายการ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้				
	นักเรียนได้รับความรู้จากการจัดการ เรียนการสอนมากขึ้น				
	หลังการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีทักษะคิดเลขเร็วเพิ่มขึ้น				
	นักเรียนสามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในบทเรียนอื่น ๆ ได้				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วัน/เดือน/ปี.....

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	อณัฐญา แก้วไชเกิด
วัน เดือน ปี เกิด	27 กุมภาพันธ์ 2537
สถานที่เกิด	กาญจนบุรี
วุฒิการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนพ่อพลอยรัชดาภิเษก ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราช ภัฏหมู่บ้านจอมบึง วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	โรงเรียนอนุบาลหนองปรือ 960 หมู่ที่ 1 ตำบลหนองปรือ อำเภอนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี

