

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) เรื่อง ผลการใช้รูปแบบ 4MAT การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. แบบแผนการดำเนินการวิจัย
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียนห้องละ 43 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ 4MAT เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ 4MAT และแบบปกติ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 แผน ใช้เวลาสอนแผนละ 1 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 30 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ

3. แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ 4MAT เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 1 ฉบับ จำนวน 15 ข้อ

วิธีสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

1. การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ 4MAT เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีลำดับขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เกี่ยวกับหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง เวลา แนวดำเนินการ การวัดผลประเมินผล หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา ช่วงชั้นที่ 1 ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 - 1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT จากหนังสือหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.3 เลือกเนื้อหาในการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาจากโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2544 จากทั้งหมด 12 บท ดังนี้
 - บทที่ 1 จำนวนนับไม่เกิน 100,000
 - บทที่ 2 การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000
 - บทที่ 3 แผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง
 - บทที่ 4 การวัดความยาว
 - บทที่ 5 เวลา
 - บทที่ 6 การชั่ง การตวง
 - บทที่ 7 การคูณ
 - บทที่ 8 การหาร
 - บทที่ 9 เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย
 - บทที่ 10 รูปเรขาคณิต
 - บทที่ 11 จุด เส้นตรง
 - บทที่ 12 การบวก ลบ คูณ หารระคน

ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การคูณ เพื่อเป็นแนวทางในการทดลองซึ่ง
อยู่ในภาคเรียนที่ 2 มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอด และผลการ
เรียนรู้ที่คาดหวังโดยแบ่งเนื้อหา ดังนี้

1. ทบทวนการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับสองหลัก
2. ทบทวนการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับสองหลัก
3. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 100.....900
4. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 100.....900
5. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 1,000.....9,000
6. คูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 1,000.....9,000
7. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก
8. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก
9. การคูณจำนวนที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบและจากหลักสิบไปหลักร้อย
10. การคูณจำนวนที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบและจากหลักสิบไปหลักร้อย
11. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสี่หลัก
12. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสี่หลัก
13. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับ 10.....90
14. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับ 10.....90
15. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก
16. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก
17. การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณและหาคำตอบ
18. การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณและหาคำตอบ
19. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบ
20. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบ

1.4 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำไปเขียนแผนการเรียนรู้ โดยยึดสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบ
ยอด และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหา ความคิดรวบยอด และผลการเรียนรู้
ที่คาดหวัง

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
1. ทบทวนการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับสองหลัก	1. จำนวนใดคูณกับ 10, 20, 30,... หรือ 90 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 1, 2, 3,... หรือ 9 ตามลำดับ แล้วเติม 0 หนึ่งตัวต่อท้าย	1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาผลคูณ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	1
2. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 100...900	2. จำนวนใดคูณกับ 100, 200, 300, 400,...900 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 1, 2, 3, 4,...9 ตามลำดับแล้วเติม 0 สองตัวต่อท้าย	2. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาผลคูณ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	1
3. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 1,000.....9,000	3. จำนวนใดคูณกับ 1,000, 2,000, 3,000, 4,000.....9,000 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 1, 2, 3, 4,... หรือ 9 ตามลำดับ แล้วเติม 0 สามตัวต่อท้าย	3. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาผลคูณ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้	1

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
4. การคูณ จำนวนที่มีหนึ่ง หลักกับจำนวน ที่มีสามหลัก	4. การคูณจำนวนที่มี หนึ่งหลักกับจำนวนที่มี หลายหลัก ควรคูณใน หลักหน่วยก่อน แล้วจึง คูณในหลักถัดไปทาง ซ้ายมือตามลำดับ	4.เมื่อกำหนดโจทย์การคูณ จำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ จำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้ สามารถหาผลคูณ พร้อม ทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ ได้และแสดงวิธีทำได้	1
5. การคูณ จำนวนที่มีการ ทดจากหลัก หน่วยไปหลัก สิบและจากหลัก สิบไปหลักร้อย	5. การคูณจำนวนที่มี หนึ่งหลักกับจำนวนที่มี หลายหลัก อาจอาศัยการ กระจายจำนวนที่มีหลาย หลักตามค่าประจำหลัก แล้วนำไปคูณกับจำนวน ที่มีหนึ่งหลัก จากนั้นจึง นำผลคูณของจำนวนใน แต่ละหลักมาบวกกัน	5. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณ จำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ จำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้ สามารถหาผลคูณ พร้อม ทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ ได้และแสดงวิธีทำได้	1
6. การคูณ จำนวนที่มีหนึ่ง หลักกับจำนวน ที่มีสี่หลัก	6. การคูณจำนวนที่มี หนึ่งหลักกับจำนวนที่มี หลายหลัก อาจทำได้ โดยนำจำนวนที่มีหลัก เดียวมาคูณกับจำนวนที่มี หลายหลัก โดยคูณ จำนวนในหลักหน่วย ก่อน แล้วจึงคูณกับ จำนวนในหลักถัดไปทาง ซ้ายมือตามลำดับ	6. เมื่อกำหนดโจทย์การ คูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ จำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้ สามารถหาผลคูณ พร้อม ทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ ได้และแสดงวิธีทำได้	1

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
7. การคูณ จำนวนที่มีสอง หลักกับ 10,...90	7. การคูณจำนวนที่มี สองหลักกับจำนวนที่มี สองหลัก อาศัยการ กระจายจำนวนหนึ่งตาม ค่าประจำหลักไปคูณกับ อีกจำนวนหนึ่ง จากนั้น จึงนำผลคูณของจำนวน แต่ละหลักมาบวกกัน	7.เมื่อกำหนดโจทย์การคูณ จำนวนที่มีสองหลักกับ จำนวนที่มีสองหลักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หา คำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ ได้	1
8. การคูณ จำนวนที่มีสอง หลักกับจำนวน ที่มีสองหลัก	8. การคูณจำนวนที่มี สองหลักกับจำนวนที่มี สองหลัก อาศัยการ กระจายจำนวนหนึ่งตาม ค่าประจำหลักไปคูณกับ อีกจำนวนหนึ่ง จากนั้น จึงนำผลคูณของจำนวน แต่ละหลักมาบวกกัน	8. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณ จำนวนที่มีสองหลักกับ จำนวนที่มีสองหลักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หา คำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ ได้	1
9. การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาการ คูณและหา คำตอบ	9. โจทย์ปัญหาการคูณ เป็น โจทย์ปัญหาที่ เกี่ยวกับการนับเพิ่มครั้ง ละเท่าๆ กัน สามารถ เขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์การคูณแล้วใช้ หลักการคูณหาคำตอบ	9. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การคูณจำนวนที่มีหนึ่ง หลักกับจำนวนไม่เกินสี่ หลักให้สามารถวิเคราะห์ โจทย์ หาคำตอบ พร้อม ทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ ได้และแสดงวิธีทำ	1

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
10. การแก้ โจทย์ปัญหาการ คูณ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบ	10. โจทย์ปัญหาการคูณ เป็น โจทย์ที่เกี่ยวกับการ นับเพิ่มครั้งละเท่าๆ กัน สามารถเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์การ คูณ แล้วใช้หลักการคูณ หาคำตอบ	7.เมื่อกำหนด โจทย์การคูณ จำนวนที่มีสองหลักกับ จำนวนที่มีสองหลักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบพร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้และแสดงวิธีทำ	1

1.5 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ 4MAT จากงานวิจัย
ทั้งในประเทศและต่างประเทศ บทความวารสารวิชาการรวมทั้งข้อมูลเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต
และศึกษาจากคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
กระทรวงศึกษาธิการ หนังสือการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษาของยุพิน พิพิธ
กุล (2546 : 166-175) และรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายของทีศนา แคมมณี (2550 :
60-63)

1.6 ดำเนินการจัดทำแผนการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน ใช้เวลาแผนละ 1 ชั่วโมง
ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
เพื่อพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้องของสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรม
สื่อการสอนและการวัดผลประเมินผล

1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการแก้ไขแล้วมาเสนอต่อ
ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมระหว่างสาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
เนื้อหา กิจกรรม สื่อการสอนและการวัดผลประเมินผล ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.8.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี จันทร์ศิลา Ph. D (Psycho – Teaching
Mathematics) อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

1.8.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล กศ.ม. (การวิจัยและการวัดผล ประเมินผลการศึกษา) อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดผลและประเมินผล

1.8.3 อาจารย์อุไรวรรณ ชนยังยืน กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

กิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทั้งยังไม่ชัดเจน ตามขั้นตอนของรูปแบบ 4MAT การวัดผลประเมินผลยังไม่สอดคล้อง

1.9 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณา แล้วนำมาเปรียบเทียบ โดยใช้เกณฑ์ ประเมินของลิเคิร์ต (Likert) ตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด

1.10 นำแผนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองเพื่อหาคุณภาพ โดยการทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 40 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาในการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนและปริมาณสาระการเรียนรู้ที่นำมาจัดกิจกรรม นำแผนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.11 นำแผนที่ปรับปรุงแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณา ความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งแล้วจึงนำไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองจริงต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาสาระ มาตรฐานและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นจาก มาตรฐานการเรียนรู้จากแกนกลาง และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องที่ใช้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.3 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้แบบ อิงเกณฑ์

2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

2.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ
ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง 30 ข้อ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสอดคล้องระหว่างจำนวนข้อสอบกับเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
1. ทบทวนการคูณ จำนวนที่มีหนึ่งหลัก กับสองหลัก	1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลัก กับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาผลคูณ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้หาคำตอบได้ 2. นักเรียนสามารถหาคำตอบการคูณหนึ่งหลัก กับ 10.....90 ได้ถูกต้อง	4	2
2. การคูณจำนวนที่ มีหนึ่งหลักกับ 100.....900	1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลัก กับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาผลคูณ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้หาคำตอบได้ 2. นักเรียนสามารถบอกหลักการคูณจำนวนที่มี หนึ่งหลักกับ 100.....900 ได้ 3. นักเรียนมีความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์	3	2
3. การคูณจำนวนที่ มีหนึ่งหลักกับ 1,000.....9,000	1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลัก กับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาผลคูณ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้หาคำตอบได้ 2. นักเรียนสามารถบอกหลักการคูณจำนวนที่มี หนึ่งหลักกับ 1,000.....9,000 ได้	4	2

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
4. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก	<p>1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาผลคูณ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้หาคำตอบได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถบอกหลักการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก</p>	4	3
5. การคูณจำนวนที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบและจากหลักสิบไปหลักร้อย	<p>1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาผลคูณ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้หาคำตอบได้</p>	5	4
6. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสี่หลัก	<p>1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่ไม่เกินสี่หลักให้สามารถหาผลคูณ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้หาคำตอบได้</p>	5	4
7. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับ 10.....90	<p>1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถบอกหลักการคูณที่มีสองหลักกับ 10.....90 ได้</p>	5	3

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
8. การคูณ จำนวนที่มีสอง หลักกับ จำนวนสองหลัก	1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีสอง หลักกับจำนวนที่มีสองหลักให้สามารถวิเคราะห์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ 2. นักเรียนสามารถบอกหลักการคูณ จำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก	5	4
9. การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา การคูณและหา คำตอบ	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มี หนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลักให้สามารถ วิเคราะห์ หาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดง วิธีทำได้	5	3
10. การแก้โจทย์ ปัญหาการคูณ แสดงวิธีทำ และ หาคำตอบ	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มี สองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักให้สามารถ วิเคราะห์ โจทย์ หาคำตอบพร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และ แสดงวิธีทำได้ 2. เมื่อกำหนดสถานการณ์ สามารถสร้าง โจทย์ปัญหาได้	5	3
รวม		45	30

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 45 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ
ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยมี
เกณฑ์ ดังนี้

ให้ + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้ - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตรงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด บางข้อยากเกินไปและบางข้อก็ยากเกินไป มีข้อสอบบางข้อคำถามยังไม่ชัดเจนและควรจะต้องจัดซื้อตัวละครในโจทย์ให้ใกล้ตัวผู้เรียน

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจและพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 1 จำนวน 40 คน ที่ใช้ทดลองแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำผลการทดลองมาหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.6 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ของแบบทดสอบจำนวน 45 ข้อ โดยใช้วิธีของเบรนนาน

2.7 คัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.31 – 0.77

2.8 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบตามวิธีของโลเวท (Lovett) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

2.9 ดำเนินการพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อเป็นแบบทดสอบที่จะนำไปทดลองจริงต่อไป

3. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ 4MAT เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาแนวคิดทฤษฎีและขั้นตอนในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ต้องการใช้จริง 15 ข้อ โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้และด้านการวัดผลและประเมินผล การให้ความหมายของคะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมของข้อคำถามและความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการวัด และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการวัดในแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้แต่ละข้อ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลัก เลือกข้อคำถามที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 จำนวน 15 ข้อ

3.6 จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบแผนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research)

โดยใช้แผนการทดลองแบบ Two Group Pre-test Post-test Design ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลองแบบ Two Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลองสอน	ทดสอบหลังเรียน
Gr ₁	O ₁	T	O ₂
Gr ₂	O ₁	~T	O ₂

- Gr₁ แทน กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ 4MAT
 Gr₂ แทน กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
 O₁ แทน ทดสอบก่อนเรียน
 O₂ แทน ทดสอบหลังเรียน
 T แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ 4MAT
 ~T แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ 4 MAT ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกวันจันทร์-ศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่วางไว้
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

ตารางที่ 5 กำหนดการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ 4 MAT
เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/3

วัน เดือน ปี	แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
7 ธ.ค. 52	1. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับสองหลัก	1
8 ธ.ค. 52	2. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับสองหลัก	1
9 ธ.ค. 52	3. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 100.....900	1
10 ธ.ค. 52	4. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 1.000.....9.000	1
11 ธ.ค. 52	5. การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก	1

วัน เดือน ปี	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
14 ธ.ค. 52	6. การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก	1
15 ธ.ค. 52	7. การคูณจำนวนที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	1
16 ธ.ค. 52	และจากหลักสิบไปหลักร้อย	
17 ธ.ค. 52	8. การคูณจำนวนที่มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ	1
18 ธ.ค. 52	และจากหลักสิบไปหลักร้อย	
21 ธ.ค. 52	9. การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสี่หลัก	1
22 ธ.ค. 52	10. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับ 10.....90	1
23 ธ.ค. 52	11. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก	1
24 ธ.ค. 52	12. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก	1
25 ธ.ค. 52	13. การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณและหาคำตอบ	1
26 ธ.ค. 52	14. การแก้โจทย์ปัญหาการคูณ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบ	1

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ 4MAT เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
3. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ 4MAT เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. วิเคราะห์ทดสอบสมมติฐานของการวิจัย โดยใช้สถิติทดสอบสมมติฐาน ใช้สถิติแบบ t-test (Independent Samples)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ดังนี้

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

เมื่อ $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของเบรนนาน

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ดัชนีอำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนผู้รอบรู้ (หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์)ตอบถูก
 L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ (หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์)ตอบถูก
 N_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้ (หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์)
 N_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ (หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์)

1.3 หาค่าความยากรายข้อ (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1)\sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	$\sum X_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกคน
	$\sum X_i^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{f \times 100}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
	$\sum fx$	แทน	ผลรวมของความถี่คูณคะแนน
	N	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวน โดยใช้สูตรดังนี้

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

- เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคน
 ในกลุ่มเป้าหมาย

3. การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนวณจากสูตร (E_1/E_2) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

- เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

$$E_2 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

- เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมจากการทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4. การหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้

การหาประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยใช้สูตร ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

5. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ เนื่องจากไม่ทราบความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง จึงทำการทดสอบด้วย F-test ปรากฏว่าความแปรปรวนเท่ากันจึงใช้สูตร t-test (Independent Samples) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right] \left[\frac{(N_1 + N_2)}{N_1 N_2} \right]}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	\bar{X}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลอง
	\bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
	N_1	แทน	จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลอง
	N_2	แทน	จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุม