

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาในระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณของนักเรียนระดับประถมศึกษา ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการหาประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ผู้วิจัยได้มีวิธีในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 383 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 199 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) โดยมีรายละเอียดดังนี้

- นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 39 คน
- นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 41 คน
- นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 34 คน
- นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 28 คน

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 29 คน

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน

ซึ่งผู้วิจัยสนใจศึกษาว่านักเรียนแต่ละชั้นมีความแตกต่างกันอย่างไร จึงทำการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Yamane, T. (1973 : 727) ดังนี้

$$\text{สูตร } n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากร (383 คน)

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้เกิดขึ้น (0.05)

แทนค่าในสูตร

$$n = \frac{383}{1 + 383(0.05)^2}$$

$$= 195.66$$

จากการคำนวณสูตรได้กลุ่มตัวอย่าง $n = 196$ คน ซึ่งคิดเป็น ร้อยละได้เป็น

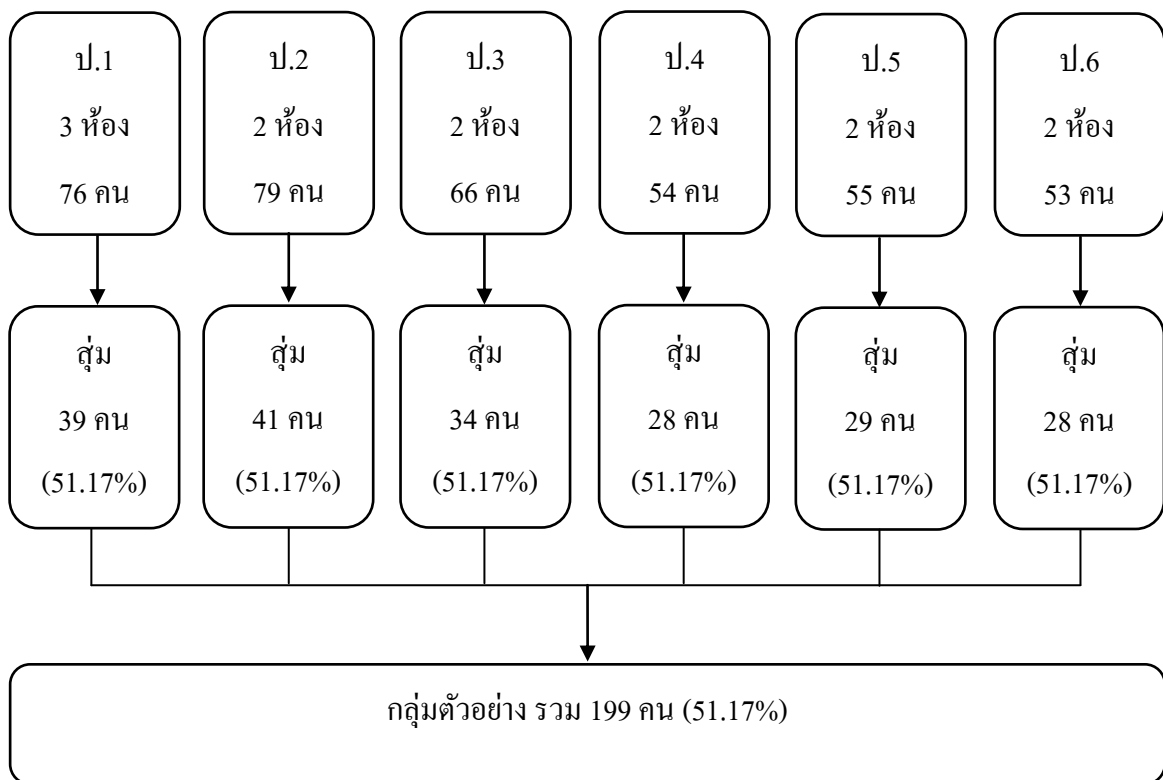
$$\text{ร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง} = \frac{196}{383} \times 100 = 51.17\%$$

นั่นคือ ผู้วิจัยต้องการกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 51.17 จากประชากรทั้งหมด จึงสุ่มตัวอย่างร้อยละ 51.17 จากประชากรในแต่ละชั้น จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นดังที่แสดงในตารางที่ 9 ซึ่งสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จะมีขนาดเท่ากับสัดส่วนของประชากร

ตารางที่ 11 จำนวนกลุ่มตัวอย่างของนักเรียน แต่ละชั้นปี

ชั้นประถมศึกษาปีที่	ห้อง	จำนวนนักเรียน	จำนวนนักเรียนแต่ละชั้น	ขนาดกลุ่มตัวอย่างแต่ละชั้น
1	1	17	76	39
	2	31		
	3	28		
2	1	42	79	41
	2	37		
3	1	33	66	34
	2	33		

ชั้นประถมศึกษา ปีที่	ห้อง	จำนวน นักเรียน	จำนวนนักเรียน แต่ละชั้น	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง แต่ละชั้น
4	1	26	54	28
	2	28		
5	1	27	55	29
	2	28		
6	1	26	53	28
	2	27		
รวม		383	383	199



แผนภาพที่ 9 จำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นปี

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ เป็นแบบอัตนัย ชนิดเติมคำตอบและแสดงร่องรอยการคิด จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหาการคูณทั้ง 5 ประเภท ประเภทละ 2 ข้อ เป็นข้อง่ายจำนวน 1 ข้อและข้อยากจำนวน 1 ข้อ โดยที่ข้อจำนวนที่เป็นข้อง่าย คะแนนเต็ม 3 คะแนน และข้อจำนวนคู่เป็นข้อยาก คะแนนเต็ม 4 คะแนน รวมเป็น 10 ข้อ คะแนนเต็ม 35 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ข้อ 1-2 เป็นประเภทการรวมกลุ่มที่มีจำนวนเท่ากัน (Equal Groups)
- 1.2 ข้อ 3-4 เป็นประเภทพหุคูณของจำนวน (Multiplying Factor)
- 1.3 ข้อ 5-6 เป็นประเภทผลคูณของสัดส่วน (Multiple Proportion)
- 1.4 ข้อ 7-8 เป็นประเภทผลคูณคาร์ทีเซียน (Cartesian Product)
- 1.5 ข้อ 9-10 เป็นประเภทการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangle Area)

2. แบบสัมภาษณ์การคิดเกี่ยวกับการคูณ เป็นแบบมีโครงสร้าง ซึ่งมีประเด็นในการสัมภาษณ์ 4 ประเด็น เพื่อศึกษาการคิดเกี่ยวกับการคูณ ในกลุ่มสูง

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. แบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ

การสร้างแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ ซึ่งเป็นแบบอัตนัย ชนิดเติมคำตอบและแสดงร่องรอยการคิด ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 วิเคราะห์เนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ มาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 1.2 ศึกษาเนื้อหาการคูณ ประเภทของการคูณ การคิดเกี่ยวกับการคูณ ระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ จากหนังสือ บทความและรายงานการวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 1.3 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ จากเอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางการศึกษาของ อรัญ ชูยกระเดื่อง (2557 : 35-37) และ หนังสือวัดและประเมินผลการศึกษาของ ไพศาล วรคำ (2554 : 243-244)

1.4 สร้างแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ แบบอัตโนมัติ ชนิดเติมคำตอบและแสดงร่องรอยการคิด ซึ่งพัฒนามาจากเครื่องมือของ Siemon, D. et al. (2006 : 113-118) ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหาการคูณทั้ง 5 ประเภท ประเภทละ 3 ข้อ รวมเป็น 15 ข้อ ต้องการใช้จริงประเภทละ 2 รวมเป็น 10 ข้อ

1.5 นำแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ และเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจนของคำถาม และภาษาที่ใช้ในการเขียน จากนั้นนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1.5.1 ดร.ทงเกียรติ พลไชยา ค.ศ. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

1.5.2 ดร.วันทิศา ทะลาสี ค.ศ. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการ สพม. นครราชสีมา เขต 31 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ศึกษา

1.5.3 ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ ค.ศ. (การวัดผลและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและเครื่องมือ

1.6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item – Objective Congruence Index : IOC) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	+1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น	-1

1.7 ผู้วิจัยนำผลการประเมินความสอดคล้องมาคำนวณค่า IOC โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (อรัญ ชูกระเดื่อง. 2557 : 45) เลือกข้อสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ปรากฏว่า แบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณทั้ง 15 ข้อ มีค่า IOC มากกว่า 0.6 อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขสถานการณ์ปัญหาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.8 นำแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณที่ได้รับการประเมินแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งนักเรียนทุกคนได้ผ่านการเรียนรู้เกี่ยวกับการคูณในระดับประถมศึกษามาแล้ว เพื่อดูความเหมาะสมของเวลาและจำนวนข้อสอบ

1.9 นำแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p : Index of difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (r : Index of discrimination) ของแบบวัดเป็นรายข้อ แล้วเลือกข้อที่มีความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแบบวัดใช้ได้ ซึ่งปรากฏว่า ทั้ง 15 ข้อ อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้ได้ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.29-0.74 และ มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.52-0.71

1.10 เลือกข้อสอบจำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย 5 ประเภทของสถานการณ์ปัญหา การคูณ ประเภทละ 2 ข้อ โดยมีข้อง่ายจำนวน 5 ข้อ และข้อยากจำนวน 5 ข้อ

1.11 นำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient) ของครอนบาค ผลปรากฏว่า แบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90

1.12 นำแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว จำนวน 10 ข้อ ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

2. แบบสัมภาษณ์การคิดเกี่ยวกับการคูณ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์การคิดเกี่ยวกับการคูณ ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาการสร้างแบบสัมภาษณ์ จากหนังสือการวิจัยทางการศึกษาของ ไพศาลวรคำ (2554 : 249-250)

2.2 กำหนดประเด็นข้อคำถามสำหรับการสัมภาษณ์การคิดเกี่ยวกับการคูณ ให้สอดคล้องกับหลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการตั้งคำถาม ครอบคลุมเนื้อหา จุดมุ่งหมายและประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา

2.3 สร้างแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างแบบปลายเปิด ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อสัมภาษณ์นักเรียนที่มีระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณในกลุ่มสูง จำนวน 6 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายในชั้นของนักเรียนที่เริ่มมีระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณในกลุ่มสูง

2.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสร็จแล้ว เสนอคณะกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้อง ระหว่างแบบสัมภาษณ์กับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและให้คำแนะนำ

2.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งและให้ข้อเสนอแนะ

2.6 นำข้อเสนอแนะทั้งหมดมาปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์การคิดเกี่ยวกับการคูณ พิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทำเรื่องขออนุญาตทางโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนักเรียนระดับประถมศึกษา และ กำหนดวันเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ทำการวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้แบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ

ระยะที่ 2 ทำการตรวจแบบทดสอบและจัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณของนักเรียนแต่ละคน หลังจากนั้นใช้การจับสลากนักเรียนจำนวน 6 คน จากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณในกลุ่มสูง (ระดับ 3-4) และในระดับชั้นที่เริ่มมีการคิดเกี่ยวกับการคูณในกลุ่มสูง นำมาสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นรายบุคคล พร้อมทั้งบันทึกเสียง เพื่อศึกษาการคิดเกี่ยวกับการคูณในกลุ่มสูง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ และการวิเคราะห์ระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ ดังนี้

1. เกณฑ์การให้คะแนน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาเกณฑ์ในการให้คะแนนแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ แบบรูบริก (Scoring Rubric) พัฒนามาจากแนวคิดของ Siemon, D. et al. (2006 : 113-118) ซึ่งแบบวัดการคิดเกี่ยวกับการคูณข้อง่ายวัดได้ถึงระดับ 3 จะให้คะแนนตั้งแต่ 0 - 3 คะแนน และข้อยากวัดได้ทุกระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณจะให้คะแนนตั้งแต่ 0 - 4 คะแนน ตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ

ระดับการคิด เกี่ยวกับการคูณ		เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
กลุ่มพื้นฐาน	ระดับ 0	- ไม่มีคำตอบ หรือ ตอบผิด โดยไม่มีร่องรอยการคิด	0
	ระดับ 1	- ตอบผิดโดยมีร่องรอยการคิดซึ่งให้เห็นการนับแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง หรือ ตอบถูกโดยไม่มีร่องรอยการคิด หรือ ในประเภทผลคูณคาร์ทีเซียนสามารถแสดง ร่องรอยการนับได้บางส่วน	1
	ระดับ 2	- ตอบถูกทั้งหมด โดยมีร่องรอยการคิดแสดงถึง แนวคิดการบวก เช่น ผีเสื้อ 5 ตัวมีปีก $4+4+4+4+4 = 20$ หรือ ตอบถูกบางส่วน โดยมี ร่องรอยซึ่งให้เห็นถึงแนวคิดที่ใช้ หรือ ในประเภทผล คูณ คาร์ทีเซียนสามารถแก้ปัญหาได้สมบูรณ์	2
กลุ่มสูง	ระดับ 3	- ตอบถูกทั้งหมด โดยมีร่องรอยการคิดซึ่งให้เห็นถึง แนวคิดการคูณ เช่น ผีเสื้อ 5 ตัวมีปีก $5 \times 4 = 20$	3
	ระดับ 4	- ตอบถูกทั้งหมด โดยใช้แนวคิดการคูณ และสามารถ อธิบายได้อย่างชัดเจนซึ่งให้เห็นว่ามีวิธีการคิดอย่างเป็น ระบบ หรือสามารถใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการคิดคำนวณ หรือในการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ เช่น $400-8$ ในการคิด 4×98 หรือ ในการคูณด้วย 15 คิดในใจโดย ใช้ 10 คูณก่อนแล้วบวกกับครึ่งหนึ่งของค่าที่ได้	4

2. การแปลความหมาย (Translation)

การแปลความหมายความหมายระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ พัฒนามาจากแนวคิดของ Siemon, D. et al. (2006 : 113-118) ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 13 การแปลความหมายระดับการคิดเกี่ยวกับการคูณ

ระดับการคิด เกี่ยวกับการคูณ		คะแนน รวม	คำอธิบาย
กลุ่มพื้นฐาน	ระดับ 0	0	- การคิดเบื้องต้น : เป็นระดับที่สามารถสังเกตได้เพียงความแตกต่างมากกว่าและน้อยกว่าเท่านั้น ยังไม่สามารถนับจำนวนได้
	ระดับ 1	1 – 10	- การคิดโดยใช้การนับ : เป็นระดับที่สามารถใช้ยุทธวิธีในการนับจำนวนเพื่อหาจำนวนของสิ่งของชนิดเดียวกันจากหลายๆกลุ่มได้ จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมหรือ อาศัยการสร้างแบบจำลอง
	ระดับ 2	11 – 20	- การคิดโดยใช้การบวก : เป็นระดับที่สามารถแก้ปัญหาการคูณในปัญหาที่ซับซ้อนหรือไม่คุ้นเคยโดยอาศัยแนวคิดการบวก การวาดภาพ อีกทั้งเข้าใจการคงที่ของจำนวนเมื่อมีการจัดเรียงใหม่ และสามารถแก้ปัญหาผลคูณคาร์ทีเซียนได้ในบางส่วน
กลุ่มสูง	ระดับ 3	21 – 30	- การคิดโดยใช้การคูณ : เป็นระดับที่สามารถตีความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการคูณ มีการคิดอย่างเป็นระบบสามารถแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการคูณ เริ่มคิดเป็นนามธรรมได้ ไม่ต้องใช้การสร้างแบบจำลองหรือการรับรู้โดยตรง เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของกลุ่มที่มีขนาดเท่ากัน จำนวนกลุ่มและผลรวมทั้งหมด ซึ่งสามารถคิดย้อนกลับได้ ทำให้แก้ปัญหาทั้งทางตรงและทางอ้อมได้ และสามารถแก้ปัญหาผลคูณคาร์ทีเซียนได้สมบูรณ์

ระดับการคิด เกี่ยวกับการคูณ	คะแนน รวม	คำอธิบาย
ระดับ 4	31 – 35	- การขยายผลการคิด : เป็นระดับที่สามารถแก้ปัญหาการคูณโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ สมบัติของการคูณ หรือดำเนินการโดยใช้ตัวแปร นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง รวมทั้งการแสดงแนวคิดโดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการตรวจแบบวัดการคิดเกี่ยวกับการคูณ และแบบสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 การศึกษาระดับการคิดเกี่ยวกับคูณ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

3.2 การศึกษาระดับชั้นของนักเรียนที่เริ่มมีการคิดเกี่ยวกับการคูณในกลุ่มสูง วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ศึกษาการคิดเกี่ยวกับการคูณในกลุ่มสูงของนักเรียน โดยใช้วิธีการศึกษาเฉพาะรายกรณี (Case Study Method) แล้วนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน (อรัญ ชูกระเดื่อง, 2557 : 51-57) ได้แก่

1.1 การแจกแจงความถี่ (Frequency) เพื่อแสดงจำนวนของข้อมูลว่าแต่ละข้อมูลนั้นมีกี่จำนวน

1.2 ร้อยละ (Percentage)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ f แทน จำนวนใด ๆ ที่ต้องการหาร้อยละ

N แทน จำนวนทั้งหมด

1.3 ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

1.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ (อรัญ ชูยกระเดื่อง,

2557 : 35-37) ได้แก่

2.1 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยใช้ค่าดัชนีความ

สอดคล้อง (IOC) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ให้คะแนนหลายระดับ ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

S_H แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

X_{\max} แทน คะแนนสูงสุดที่ได้

X_{\min} แทน คะแนนต่ำสุดที่ได้

N แทน จำนวนคนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

ดังนี้

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ให้คะแนนหลายระดับ โดยใช้สูตร

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

เมื่อ S_H แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือต่ำ

X_{\max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{\min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ

ครอนบาค (Cronbach's alpha) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนแต่ละคน

C แทน คะแนนผ่าน