

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง การศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้า
2. การออกแบบการวิจัย
3. ประชากรและตัวอย่างประชากร
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### การศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครูและตำรา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา ค 204 คณิตศาสตร์ 4 เรื่องเส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) รวบรวมเนื้อหาและมโนทัศน์ที่นักเรียนต้องศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาเอกสาร หนังสือและงานวิจัยต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการวิจัย การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

#### การออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัยการศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบเจาะลึก โดยใช้แบบทดสอบและแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับร้อยละของนักเรียนที่มีมโนทัศน์ถูกต้องและไม่ถูกต้อง ตลอดจนศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

## ประชากรและตัวอย่างประชากร

### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร

### 2. ตัวอย่างประชากร

การสุ่มตัวอย่างประชากรใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีวิธีการสุ่ม ดังต่อไปนี้

2.1 สุ่มตัวอย่างประชากรโรงเรียน จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่เปิดสอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) กลุ่มโรงเรียนละ 1 โรงเรียน จาก 8 กลุ่มโรงเรียน ได้โรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้งหมด 8 โรงเรียน

2.2 สุ่มห้องเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรในข้อ 1 โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้นักเรียนโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน รวม 8 ห้องเรียน ที่ใช้เป็นตัวอย่างประชากรในการทำแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน

2.3 ศึกษานักเรียนที่มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อน โดยสุ่มนักเรียนที่มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนและทำแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลประกอบผลการวิจัย จำแนกตามมโนทัศน์ รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 32 คน

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น และแบบสัมภาษณ์มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

## 1. การสร้างแบบทดสอบ

1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียนรายวิชา ค 204 คณิตศาสตร์ 4 เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน

1.2 ศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

1.3 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง เส้นขนาน จากคู่มือครู หนังสือเรียนรายวิชา ค 204 คณิตศาสตร์ 4 เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ปรากฏว่าสามารถจำแนกเป็น 4 มโนทัศน์ย่อย ดังต่อไปนี้ คือ

### 1.3.1 มโนทัศน์เกี่ยวกับบทนิยามของเส้นขนาน

เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน เมื่อเส้นตรงทั้งสองนี้ไม่ตัดกัน

### 1.3.2 มโนทัศน์เกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายใน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศาแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

### 1.3.3 มโนทัศน์เกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว มุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

### 1.3.4 มโนทัศน์เกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน

ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตัดแล้ว มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดจะมีขนาดเท่ากัน

ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

1.4 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียนรายวิชา ค 204 คณิตศาสตร์ 4 เพื่อการวางแผนสร้างแบบทดสอบ

1.5 สร้างแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ลักษณะของแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบถูกผิด (True – False) พร้อมทั้งให้เหตุผล จำนวน 15 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย (Subjective Test) จำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ คือ

ถ้าตอบถูกต้อง ให้ข้อละ 1 คะแนน

ถ้าตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ ให้ข้อละ 0 คะแนน

1.6 นำแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาความถูกต้องแล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความเหมาะสมของเนื้อหา ความครอบคลุมของข้อคำถาม ภาษาและสำนวนตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดี และพิจารณาข้อคำถามในแต่ละข้อว่าเป็นแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ใน 3 (ดูรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ในภาคผนวก ก) ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ข้อสอบทั้ง 45 ข้อ เป็นข้อสอบที่วัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานได้จริง ข้อสอบมีความครอบคลุมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดในเรื่องเส้นขนาน แต่มีประเด็นที่ต้องแก้ไขปรับปรุงแก้ไขในเรื่องภาษา จำนวนที่ใช้และความซับซ้อนของข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1.6.1 แบบทดสอบบางข้อมีคำถามซับซ้อน กำกวม ไม่ชัดเจนต้องปรับคำถามให้เข้าใจชัดเจน ง่ายต่อการตีความ

1.6.2 โจทย์บางข้อยาวเกินไป ทำให้นักเรียนไม่ยอมอ่านเป็นผลให้นักเรียนทำข้อสอบข้อนั้นโดยใช้วิธีเขียนเดาคำตอบ

1.6.3 มีข้อสอบบางข้อไม่ตรงกับแบบวัดมโนทัศน์ จึงต้องปรับหรือตัดทิ้ง

1.6.4 มีบางข้อให้ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ชัดเจน

1.6.5 การใช้สัญลักษณ์ของเส้นขนานควรให้อยู่เป็นแบบเดียวกัน

1.6.6 ตัดข้อคำถามที่ใช้คำว่า “ใช่หรือไม่” ออก แล้วแก้เป็น “เพราะเหตุใด”

1.7 นำแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร แล้วนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาความเที่ยง ค่าอำนาจจำแนก โดยต้องให้มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้

ค่าความเที่ยง มีค่า 0.6 ขึ้นไป

ค่าอำนาจจำแนก มีค่า 0.2 ขึ้นไป

## 2. การดำเนินการหาคุณภาพแบบทดสอบ

ผู้วิจัยขอจดหมายจากบัณฑิตวิทยาลัยไปขออนุญาตฝ่ายวิชาการ 2 โรงเรียนคือโรงเรียนโยธินบูรณะและโรงเรียนวัดราชบพิธ เมื่อได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปทดสอบด้วยตนเอง

ผู้วิจัยทำการทดลอง ใช้แบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตามขั้นตอน ผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

การทดลองใช้ครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบูรณะ กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร เพื่อทดสอบความชัดเจน ความถูกต้องของข้อคำถามและแต่ละข้อมีความเหมาะสมกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นเพียงใดและเนื้อหาที่ถามแต่ละข้อตรงตามที่ต้องการวัดหรือไม่ จำนวน 87 คน ผลการวิเคราะห์พบว่า

ค่าความเที่ยง มีค่า 0.69

ค่าอำนาจจำแนก มีค่า  $-0.19 - 0.54$

ได้จำนวนข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 1 ใช้ได้ 15 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 2 ใช้ได้ 26 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

ดังนั้นเหลือข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน 41 ข้อ ผู้วิจัยตัดข้อสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์จำนวน 4 ข้อทิ้ง ก่อนนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2

การทดลองใช้ครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบจำนวน 41 ข้อไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนวัดราชบพิธ กรุงเทพมหานคร จำนวน 43 คน ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบมีคุณภาพ ดังนี้

ค่าความเที่ยง มีค่า 0.80

ค่าอำนาจจำแนก มีค่า  $0.24 - 0.57$

นำแบบทดสอบฉบับนี้ไปทดสอบจริงกับตัวอย่างประชากร (ดูรายละเอียดแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์ข้อสอบในภาคผนวก ค หน้า 84)

สรุปแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน สามารถจำแนกเป็น 4 มโนทัศน์ย่อย โดยมีจำนวนข้อในแต่ละมโนทัศน์ย่อย ดังตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์หมโนทัศน์ในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียน  
มัธยมศึกษาตอนต้น

มโนทัศน์ / เนื้อหา	จำนวน (ข้อ)	ข้อที่	
		ตอนที่ 1	ตอนที่ 2
<p>มโนทัศน์เกี่ยวกับบทนิยามของเส้นขนาน</p> <p>เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน เมื่อเส้นตรงทั้งสองนี้ไม่ตัดกัน</p>	18	1-15	16-18
<p>มโนทัศน์เกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายใน</p> <p>ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตรงมาตัดขวางเส้นตรงทั้งสองแล้ว ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศา</p> <p>ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดขวางเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเป็น 180 องศาแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน</p>	6	-	19-24
<p>มโนทัศน์เกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง</p> <p>ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดขวางเส้นขนานคู่หนึ่งแล้ว มุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน</p> <p>ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดขวางเส้นตรงคู่หนึ่งและทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน</p>	9	-	25-33
<p>มโนทัศน์เกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน</p> <p>ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตรงมาตัดขวางแล้ว มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดจะมีขนาดเท่ากัน</p> <p>ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดขวางเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้มุมภายนอกและมุมภายในที่อยู่ตรงข้ามบนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน</p>	8	-	34-41
<b>รวม</b>	<b>41</b>		

### 3. การสร้างแบบสัมภาษณ์

การสร้างแบบสัมภาษณ์ในทัศนทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยสร้างข้อคำถามจากตารางวิเคราะห์ทัศนทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ลักษณะของแบบสัมภาษณ์แบ่งเป็น 2 แบบ คือ ถูกผิด (True-False) และอัตนัยแบบเติมคำตอบ รวม 28 ข้อ (ดูรายละเอียดแบบสัมภาษณ์ในทัศนทางคณิตศาสตร์ในภาคผนวก ค หน้า 93)

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ในสังกัดกรมสามัญศึกษา ที่เป็นตัวอย่างประชากรตามลำดับ
2. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย ไปยังโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เพื่อนัดหมายเวลาในการเก็บข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

กลุ่ม โรงเรียน ที่	รายชื่อโรงเรียน	ชั้น	จำนวนนักเรียน ในห้องเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ ทำแบบทดสอบ (คน)
1	สวนกุหลาบวิทยาลัย	3/7	53	53
2	เทพศิรินทร์	3/11	48	48
3	สตรีวิทยา 2 (ม.ต้น)	3/18	52	52
4	ปทุมคงคา	3/6	49	46
5	บดินทร์เดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	3/9	53	53
6	ทวีธาภิเศก	3/8	55	55
7	ทวีธาภิเศก 2	3/1	56	56
8	ปัญญาวรรณ	3/1	52	52
		รวม	418	415

จากการทำแบบทดสอบมีนักเรียน 415 คน จากนักเรียนทั้งหมด 418 คน คิดเป็นร้อยละ 99.28 ของนักเรียนทั้งหมด

4. การดำเนินการทดสอบ ในการทดสอบทุกครั้ง ผู้วิจัยได้ชี้แจงจุดประสงค์ของการทดสอบพร้อมทั้งประโยชน์ เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญและตั้งใจทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ โดยก่อนลงมือทำแบบทดสอบผู้วิจัยได้อ่านคำสั่งและคำชี้แจงของแบบทดสอบ พร้อมทั้งอธิบายให้นักเรียนเข้าใจก่อน

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มตั้งแต่วันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2544 ถึงวันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2544 รวมระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 20 วัน

5. ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ ไปสัมภาษณ์กับนักเรียนที่มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน โรงเรียนละ 4 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 32 คน เพื่อนำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาสรุปผลการวิจัย

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรมาแยกวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบคะแนนของผู้ทำแบบทดสอบตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังนี้

ถ้าตอบถูกต้อง ให้ข้อละ 1 คะแนน

ถ้าตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ ให้ข้อละ 0 คะแนน

โดยมีเงื่อนไขดังนี้ คือ

1.1 แบบทดสอบตอนที่ 1 มีจำนวน 15 ข้อ เป็นแบบถูกผิดพร้อมทั้งให้เหตุผล ผู้วิจัยให้คะแนนดังนี้

1.1.1 ถ้าตอบถูกและให้เหตุผลถูกต้อง จะได้คะแนน 1 คะแนน

1.1.2 ถ้าตอบถูกแต่เหตุผลไม่ถูกต้อง จะได้คะแนน 0 คะแนน

1.1.3 ถ้าตอบผิดแต่เหตุผลถูกต้อง จะได้คะแนน 0 คะแนน

1.2 ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยเติมคำตอบ จำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนโดยจะต้องตอบถูกต้องเท่านั้น

2. รวมคะแนนของแต่ละคนเป็นรายบุคคลแล้วหาค่ามัชฌิมเลขคณิต

3. นำคะแนนของนักเรียนมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ ) ของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

4. นำค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มาหาค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ ( $\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$ )

5. นำคะแนนของนักเรียนมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ ) ที่จำแนกตามมโนทัศน์ย่อย เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
6. นำค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน จำแนกเป็นมโนทัศน์ย่อย ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ ( $\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$ )
7. นำค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ ( $\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$ ) ที่คำนวณได้ตามข้อ 3 และข้อ 5 มาประเมินระดับของการมีมโนทัศน์ โดยเทียบกับเกณฑ์ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (2533 : 24) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางแสดงระดับคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ( $\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$ ) เทียบกับระดับของการมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ระดับคะแนน	ระดับของการมีมโนทัศน์
80 – 100	สูงมาก
70 – 79	สูง
60 – 69	ปานกลาง
50 – 59	ต่ำ
0 – 49	ต่ำมาก

8. นำเสนอในรูปของตารางแสดงจำนวนของผู้ที่มีมโนทัศน์ถูกต้อง ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ ) ค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ ( $\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$ ) และระดับของการมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
9. ตรวจสอบคะแนนของแบบทดสอบใหม่ในมโนทัศน์ย่อย โดยพิจารณาความคลาดเคลื่อนในแต่ละมโนทัศน์ย่อย ซึ่งมีเกณฑ์ว่าถ้านักเรียนทำคะแนนในมโนทัศน์ใดไม่ถูกต้องตั้งแต่ 2 ใน 3 ถือว่านักเรียนมีความคลาดเคลื่อนในมโนทัศน์นั้น
10. ทำรายการมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน โดยเสนอในรูปตารางแจกแจงความถี่ตามมโนทัศน์ในเนื้อหาที่มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน จำแนกเป็นมโนทัศน์ย่อยของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อน
11. นำผลจากสัมภาษณ์ของนักเรียน 32 คน มาสรุปเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่ คลาดเคลื่อนเรื่องเส้นขนาน

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 7.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

#### 7.1.1 หาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ใช้สูตร

$$r = \frac{R_h - R_l}{n_h}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 $n_h$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง  
 $R_h, R_l$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

(พร้อมพรรณ อุดมสิน 2538 : 144)

### 7.2 หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Method)

$$K - R_{20} \quad : \quad r_{rr} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

#### 7.2.1 หาความแปรปรวน ( $S_i^2$ ) ใช้สูตร

$$S_i^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left( \frac{\sum X}{N} \right)^2$$

เมื่อ  $r_{rr}$  แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบ  
 $k$  แทน จำนวนข้อของแบบสอบ  
 $p$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูก  
 $q$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิด  
 $N$  แทน จำนวนทั้งหมดของผู้ทำแบบทดสอบ  
 $S_i^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

(พร้อมพรรณ อุดมสิน 2538 : 126 – 127)

### 7.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย

#### 7.3.1 หาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ใช้สูตร

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

#### 7.3.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ ) ใช้สูตร

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

$\bar{X}$  แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนน

$S$  แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนตัวอย่างประชากร

(พร้อมพรรณ อุดมสิน 2538 : 117)

#### 7.4 หาค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ ( $\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$ ) ใช้สูตร

$$\bar{X}_{\text{ร้อยละ}} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมดในแต่ละมโนทัศน์}}{\text{จำนวนผู้สอบทั้งหมด}} \times 100$$