



### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการควบคุมเนื้อหาบทเรียนด้วยผู้เรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

### กลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพญาไท สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 60 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง และต่ำ กลุ่มละ 30 คน และนักเรียนทั้ง 60 คนนี้ยังไม่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน" แล้วดำเนินการจัดกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับฉลากเลือกห้องเรียน เพื่อใช้ในการวิจัย จำนวน 5 ห้อง จากห้องเรียนทั้งหมด 12 ห้อง

ขั้นที่ 2 นำห้องเรียนที่ได้จากการสุ่มขั้นที่ 1 มาจัดกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง และต่ำ สำหรับการกำหนดว่านักเรียนคนใดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับใด ผู้วิจัยใช้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคการศึกษาก่อนเป็นเกณฑ์ดังนี้

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ 80 – 100 คะแนน

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ 50 – 69 คะแนน

ขั้นที่ 3 ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง และต่ำ ที่จัดกลุ่มไว้แล้วจากขั้นที่ 2 โดยจับฉลากนักเรียนในแต่ละห้อง ดังนี้

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง จำนวน 5 ห้อง ห้องละ 6 คน  
รวมมีกลุ่มสูงจำนวน 30 คน

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 5 ห้อง ห้องละ 6 คน  
รวมมีกลุ่มต่ำจำนวน 30 คน

ขั้นที่ 4 จากการสุ่มตัวอย่างในขั้นที่ 3 แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายในแต่ละระดับ ออกเป็น 2 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มสูงจำนวน 2 กลุ่ม และ กลุ่มต่ำจำนวน 2 กลุ่ม ได้ทั้งหมด 4 กลุ่มย่อย

ขั้นที่ 5 ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยสุ่มแต่ละกลุ่มย่อย เข้ารับการทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมเนื้อหาแบบเนื้อหาเต็มแต่สามารถเรียนข้ามผ่าน และแบบเนื้อหาหลักแต่สามารถขอเรียนเพิ่ม ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (คน)		
	เนื้อหาเต็มแต่สามารถเรียนข้ามผ่าน FullMinus	เนื้อหาหลักแต่สามารถขอเรียนเพิ่ม LeanPlus	รวมนักเรียนทั้งหมด (คน)
สูง	15	15	30
ต่ำ	15	15	30
รวม	30	30	60

® หมายถึง การใช้วิธีการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน" เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Tutorial เป็นบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear program) ที่มีลักษณะให้ผู้เรียนควบคุมเนื้อหาได้ด้วยตนเอง มี 2 โปรแกรม ดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมเนื้อหาแบบเนื้อหาเต็มแต่สามารถเรียนข้ามผ่าน (FullMinus) เนื้อหาของบทเรียนเป็นลักษณะการแสดงตัวอย่าง ซึ่งมีคำอธิบายประกอบตัวอย่าง และมีแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียน แล้วมีความเข้าใจบทเรียน ก็สามารถเลือกข้ามตัวอย่าง คำอธิบายรายละเอียด และแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนมีความเข้าใจแล้ว หรือผู้เรียนจะเลือกข้ามเฉพาะตัวอย่าง คำอธิบายรายละเอียด แบบฝึกหัดที่เหลือทั้งหมดก็ได้

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมเนื้อหาแบบเนื้อหาหลักแต่สามารถขอเรียนเพิ่ม (LeanPlus) เนื้อหาของบทเรียนเป็นลักษณะการแสดงตัวอย่าง มีคำอธิบายประกอบตัวอย่างและมีแบบฝึกหัด แต่เป็นการให้เนื้อหาหลัก ผู้เรียนสามารถเลือกควบคุมเนื้อหาโดยขอเพิ่มเนื้อหา ตัวอย่าง คำอธิบายรายละเอียด และแบบฝึกหัดเพิ่มตามต้องการได้

2. แบบทดสอบวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์ เรื่อง "การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน" เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก (multiple choices) จำนวน 15 ข้อ โดยวัดตรงตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละวัตถุประสงค์

## ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยมีขั้นตอนวิธีการสร้างบทเรียนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง "การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน" แล้วทำการวิเคราะห์เนื้อหา

1.2 นำเนื้อหาที่วิเคราะห์แล้วมาออกแบบการสอนอย่างมีระบบ เขียนเป็นแผนการสอน สำหรับการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ความเข้าใจ เรื่อง "การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน"

1.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ ครูคณิตศาสตร์ ที่สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแผนการสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.4 การกำหนดเนื้อหาหลัก คำอธิบายรายละเอียดประกอบ จำนวนแบบฝึกหัด ผ่านการพิจารณาเนื้อหาหลักถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ ครูคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

1.5 นำแผนการสอนมาจัดทำ Storyboard สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเส้นตรงประเภท Tutorial จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบผู้เรียนควบคุมเนื้อหา นำผลการพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำ Storyboard ที่ปรับปรุงแล้วมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเส้นตรง (Linear program) ประเภท Tutorial ซึ่งผู้วิจัยสร้างด้วยโปรแกรม Authoware for Windows 5

1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างนี้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.8 ผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน" โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน 3 ขั้น (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536) ตามลำดับ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-on-one testing) ให้นักเรียนซึ่งเป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 คน เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เพื่อศึกษาการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อนักเรียนเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์ทันที ในระหว่างที่นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำแบบทดสอบ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนว่าสามารถเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมเนื้อหาอย่างคล่องแคล่ว และมีความเข้าใจในการเรียนหรือไม่ แล้วนำผลการศึกษามาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน" และแบบวัดความเข้าใจไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทน จำนวน 14 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนปลูกจิต โดยให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำแบบวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์หลังเรียนทันที แล้วนำผลการศึกษามาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบกลุ่มใหญ่ (Large group testing) นำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน” และแบบวัดความเข้าใจไปทดลองใช้ กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 30 คน จากนั้นผู้วิจัยนำผลการวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน” มาวิเคราะห์ ตรวจสอบเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยที่ 90 ตัวแรกหมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม (Class Mean) คิดเป็นร้อยละ และ 90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 90 ของผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อของสื่อการเรียนการสอน (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536) ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผู้เรียนควบคุมเนื้อหาสามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ทุกข้อตามเกณฑ์มาตรฐาน

2. แบบทดสอบวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์ เรื่อง “การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน” ผู้วิจัย มีขั้นตอนวิธีการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

2.1 สร้างแบบทดสอบวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์ เรื่อง “การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน” เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวนข้อสอบ 30 ข้อโดยสร้างให้ตรงตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละวัตถุประสงค์ สำหรับจำนวนข้อสอบนั้นออกเกินจริง 100% ตามคำแนะนำที่ให้ออกข้อสอบเกินจำนวนที่ต้องการจริงไม่ต่ำกว่า 25% (บุญชม ศรีสะอาด, 2535) ผู้วิจัยต้องการข้อทดสอบจริงที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล 15 ข้อ

2.2 นำแบบทดสอบวัดความเข้าใจ เรื่อง “การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน” ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ คำถาม และตัวลง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางกะปิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ที่เรียนเรื่อง “การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน” ในห้องเรียนปกติมาแล้วเมื่อภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 60 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ระดับความยากง่าย (p) โดยใช้เทคนิค 25% ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .87 และระดับความยากง่ายเท่ากับ .55

## วิธีดำเนินการทดลอง

1. เตรียมสถานที่ให้พร้อม สถานที่ที่ใช้ในการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนพญาไท ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จอสีแบบ VGA มี CPU 486 ขึ้นไป จำนวน 30 เครื่อง

2. การทดลอง ผู้วิจัยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ครั้ง ในช่วงเช้าของวันเดียวกัน นำนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มย่อย เข้ารับการทดลองครั้งละ 2 กลุ่มย่อย รวมจำนวน 30 คนต่อครั้ง ดังนี้

2.1 การทดลองครั้งที่ 1 ประกอบด้วย กลุ่มย่อยที่ 1 คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง 15 คน และกลุ่มย่อยที่ 2 คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ 15 คน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียนควบคุมเนื้อหาแบบเนื้อหาเต็ม แต่สามารถเรียนข้ามผ่าน ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการทดลองทั้งหมดแล้วให้นักเรียนเริ่มศึกษาโดยพร้อมเพรียงกัน เมื่อศึกษาจนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์หลังเรียนทันทีที่เรียนจบบทเรียน

2.2 การทดลองครั้งที่ 2 ประกอบด้วย กลุ่มย่อยที่ 3 คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง 15 คน และกลุ่มย่อยที่ 4 คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ 15 คน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียนควบคุมเนื้อหาแบบเนื้อหาหลักแต่สามารถขอเรียนเพิ่ม ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการทดลองทั้งหมดแล้วให้นักเรียนเริ่มศึกษาโดยพร้อมเพรียงกัน เมื่อศึกษาจนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์หลังเรียนทันทีที่เรียนจบบทเรียน

3. ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์ เรื่อง “การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน” เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคำตอบจากแบบทดสอบวัดความเข้าใจคณิตศาสตร์ เรื่อง “การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน” ของกลุ่มตัวอย่างมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน รวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกใช้เทคนิคสถิติ Two - way Analysis of Variance ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 โดยใช้โปรแกรม SPSS / PC<sup>+</sup> (Statistical Package for Social Sciences/Personal Computer Plus)