

### บทที่ 3

#### การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ สอนเนื้อหาและแบบเกม กับความถนัดทางการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งความถนัดออกเป็น 3 ระดับ คือ สูง กลาง และต่ำ ผู้วิจัยได้ออกแบบและดำเนินการวิจัยดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนอยู่ในปี การศึกษา 2532 ของโรงเรียนวัดศรีบุญเรือง เขตบางกะปิ กทม. จำนวน 200 คน ซึ่งผู้วิจัยจัด ให้เข้ารับการทดสอบด้วยแบบทดสอบมาตรฐานวัดความถนัดทางการเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา คณะวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความถนัดทางการเรียน คือ สูง กลาง ต่ำ แล้วจึงแบ่งแต่ละระดับออกเป็น 2 หมู่ หมู่ละ 15 คน ด้วยวิธีการจับคู่ (Matched - Pair) จากนั้นให้การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เพื่อจัดกลุ่มตัวอย่างแต่ละระดับเข้ารับการ ทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละแบบ ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

	ความถนัดทางการเรียน	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		รวม
		แบบสอนเนื้อหา	แบบเกม	
M	สูง	15	15	30
	กลาง	15	15	30
	ต่ำ	15	15	30
	รวม	45	45	90

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

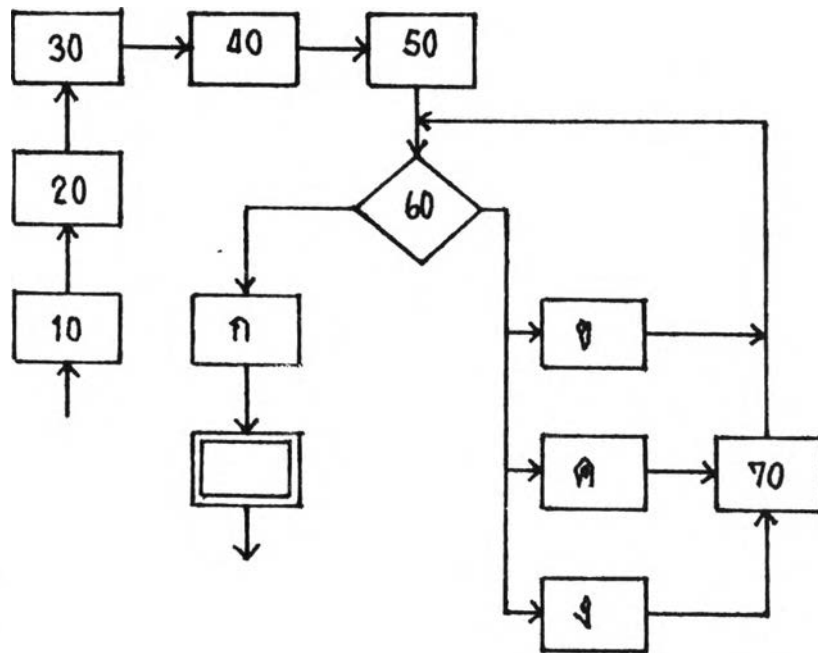
ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. แบบทดสอบมาตรฐานวัดความถนัดทางการเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาและจิติวิทยา คณะวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต ประสานมิตร ซึ่งเป็นแบบทดสอบประเภทตัวประกอบบุคคลที่สามารถใช้วัดความถนัดทางการเรียน หลาย ๆ ด้านในเวลาเดียวกัน โดยแบ่งการทดสอบออกเป็นสี่หมวดด้วยกันคือ ความถนัดทางด้านตัวเลข ความถนัดทางด้านภาษา ความถนัดทางด้านเหตุผล และความถนัดทางด้านมิติสัมพันธ์

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 เรื่อง สมการ และได้บันทึกไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก (Floppy Disk) ซึ่งผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเกมการศึกษา ตลอดจนการทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 แบบ คือ

ก. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา ได้ยึดหลักการของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา ในตอนแรกจะเป็นการบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หัวเรื่อง และเข้าสู่กรอบแรกที่เป็นเนื้อหา(ความคิดรวบยอดหรือหลักการ) มีคำอธิบายหรือตัวอย่างประกอบ กรอบต่อไปเป็นคำถามถึงเนื้อหาวิชาในกรอบแรก โดยมีคำตอบแบบเลือกตอบซึ่งจัดไว้เป็นสามระดับ คือ เข้าใจทั้งหมด เข้าใจบ้าง และไม่ค่อยเข้าใจ (ดูตัวอย่างหน้า 5๗) กรอบต่อไปเป็นเฉลยพร้อมทั้งมีคำเสริมแรง หรือคำอธิบายหรือย้ำเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง กรอบต่อไปนั้นขึ้นอยู่กับคำตอบที่เลือก ถ้าเข้าใจทั้งหมดจะไปกรอบหลักที่เป็นเนื้อหาต่อไป ถ้าเข้าใจบ้างจะมีกรอบย่อยทบทวนเนื้อหาพร้อมทั้งคำอธิบายอีกเล็กน้อย แล้วมีกรอบคำถามย่อย (เพื่อวัดความเข้าใจและเลือกกรอบที่จะศึกษาต่อไป) หรืออาจจะไม่มีก็ได้แล้วจึงไปกรอบหลักที่เป็นเนื้อหาต่อไป แต่ถ้าไม่คอยเข้าใจจะต้องศึกษากรอบย่อยมากขึ้นจนกว่าจะเข้าใจทั้งหมด จึงจะผ่านไปสู่กรอบหลักที่เป็นเนื้อหาใหม่ต่อไป หรืออาจจะต้องย้อนไปศึกษากรอบหลักที่เป็นเนื้อหาที่ผ่านมาก็ได้ ซึ่งจะเป็นเช่นนี้ไปจนจบบทเรียน จากนั้นจึงทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทันที

แสดงโครงสร้างของ CAI แบบสาขาและการแบ่งระดับตัวเลือก



กรอบที่ 10 ในวิชาคณิตศาสตร์ เราจะพบเครื่องหมายต่าง ๆ มากมายในประโยคสัญลักษณ์ที่แสดง  
 กรอบที่ 20 การเท่ากันมีเครื่องหมายดังนี้ = ประโยคสัญลักษณ์ เช่น  $13 + 14 = 17$   
 กรอบที่ 30 การไม่เท่ากันมีเครื่องหมายดังนี้  $\neq$  ประโยคสัญลักษณ์ เช่น  $15 - 6 \neq 6 + 4$   
 กรอบที่ 40 การมากกว่ามีเครื่องหมายดังนี้  $>$  ประโยคสัญลักษณ์ เช่น  $2 + 8 > 9$   
 กรอบที่ 50 การน้อยกว่ามีเครื่องหมายดังนี้  $<$  ประโยคสัญลักษณ์ เช่น  $10 \times 3 < 20 + 20$   
 กรอบที่ 60 เครื่องหมายแสดงการเท่ากันตรงกับข้อใด

ก.  $14 + 5 = 10 + 9$

ข.  $12 \times 2 \neq 12 + 14$

ค.  $20 - 5 < 8 + 8$

ง.  $7 + 9 > 20 - 6$

กรอบที่ ก เก่งมาก แสดงว่า เข้าใจทั้งหมด

กรอบที่ ข ข้อที่เธอเลือก คือ เครื่องหมายแสดงการไม่เท่ากัน ถ้าเป็นเครื่องหมายเท่ากัน แล้ว ทางซ้ายและทางขวาของเครื่องหมาย จะมีค่าเท่ากัน [แสดงว่า เข้าใจบ้าง]

กรอบที่ ค ข้อที่เธอเลือกคือเครื่องหมายแสดงการน้อยกว่า [แสดงว่า ไม่ค่อยเข้าใจ]

กรอบที่ ง ข้อที่เธอเลือกคือเครื่องหมายแสดงการมากกว่า [แสดงว่า ไม่ค่อยเข้าใจ]

กรอบที่ 70 ถ้าเป็นเครื่องหมายแสดงการเท่ากันแล้ว ทางด้านซ้ายและด้านขวาของ เครื่องหมายนี้จะมีค่าเท่ากัน ซึ่งใช้เครื่องหมายดังนี้ = ลองใหม่อีกครั้งนะจ๊ะ

ข. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม จะแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยในส่วนแรกจะเป็นการบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชาโดยอยู่ในรูปแบบของกฎ เกณฑ์และกติกา ส่วนที่สองจะเป็นไปในรูปแบบของเกม มีข้อความ ตัวเลข การเคลื่อนไหว สีและเสียงเป็นต้น ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายระดับ โดยจะเปลี่ยนไปสู่ระดับที่ยากกว่าโดยอัตโนมัติ เมื่อคะแนนหรือเวลาถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เกมนั้นจะเห็นกลุ่มของสมการที่เป็นจริงและไม่เป็นจริง รวมทั้งอสมการด้วย โดยจะเลือกจากส่วนบนของจอภาพ(คอมพิวเตอร์) ลงสู่ส่วนล่าง ให้ผู้เล่นใช้ลำแสงที่อยู่จุดล่างสุดยิงไปยังกลุ่มข้อความนั้น ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับและกติกาว่าจะให้ยิงส่วนใดจึงจะได้คะแนน โดยมี จำนวนกลุ่มข้อความ ความเร็วในการเลื่อนลง เวลาที่ให้ในแต่ละระดับ ตลอดจนคะแนนที่ได้เป็นเกณฑ์ ในขณะที่เล่นสามารถหยุดเกมเข้าสู่ส่วนแรกเพื่อทบทวนหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา เมื่อจบเกมหรือหมดเวลาแล้ว จึงให้ทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทันที

3. แบบทดสอบหลังเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและการทดลองใช้เพื่อหาความเที่ยงตรง(Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

4. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จำนวน 15 ชุด

#### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา เริ่มด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ตามหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สมการ แล้วเขียนเป็นบทเรียน โปรแกรมให้ผู้ทรงคุณวุฒิในเรื่องของการสอนคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านบทเรียนโปรแกรม จำนวน 4 ท่านพิจารณาและให้คำแนะนำ จากนั้นนำไปเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาษา

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ได้ใช้ผลการวิเคราะห์เนื้อหาของข้อที่ 1 แล้วศึกษารูปแบบและความเป็นไปได้ในการสร้างจึงสรุปเป็นรูปแบบของการใช้ลำแสงยิงประโยคสัญลักษณ์ของสมการ โดยการนำเอาความคิดรวบยอด กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของเรื่องสมการมาเป็นกฎ กติกา และข้อบังคับของเกม โดยแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นกฎเกณฑ์ข้อบังคับ และส่วนที่เป็นเกม

3. แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบข้อสอบปรนัยแบบถูก-ผิด จำนวน 20 ข้อ ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในการสอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญการวัดผล แล้วนำไปทดลองใช้กับ นักเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็น กลุ่มที่มีความถนัดทางการเรียนสูง กลาง ต่ำ กลุ่มละ 5 คน นำมาวิเคราะห์หาดัชนีความยากง่าย และดัชนีอำนาจจำแนก ข้อสอบบางข้อไม่ถึงเกณฑ์จึงตัดทิ้งไปจนเหลือข้อสอบทั้งหมด 15 ข้อ มีดัชนี ความยากง่าย 0.8 ดัชนีอำนาจจำแนก

#### การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. แบ่งเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนโรงเรียนวัดศรีบุญเรือง เขตบางกะปิ จำนวน 200 คน ที่ผ่านการทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนแล้ว แบ่งเป็นสาม ระดับโดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 70 เป็นต้นไป เป็นกลุ่มสูง ผู้ที่อยู่ระหว่าง 30-69 เป็น กลุ่มกลาง และผู้ที่มีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่ำกว่า 30 จะเป็นกลุ่มต่ำ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบลอนเนื้อหา ได้นำไปทดลองกับนักเรียนในข้อ 1 จำนวน 3 คน ที่มีความถนัดทางการเรียนในระดับ สูง กลาง ต่ำ อย่างละ 1 คน ตามลำดับ ได้ เวลาในการศึกษาเฉลี่ยประมาณ 30 นาที มีค่านูตเสริมแรงและโจทก์บางข้อที่ค่อนข้างยาก และ บางข้อง่ายเกินไป โดยสอบถามผู้ทดลองเห็นรายบุคคล ผู้วิจัยได้ปรับความยากง่ายของโจทก์และ ค่านูตเสริมแรงในกรอบที่มีปัญหา แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนในข้อหนึ่ง จำนวน 6 คน ที่มีความ ถนัดทางการเรียนในระดับสูง กลาง ต่ำ ระดับละ 2 คน ตามลำดับ โดยไม่ซ้ำกับคนเดิม ได้ผลสรุปเห็นเห็นว่าพอใจใช้เวลาเฉลี่ยในการศึกษาบทเรียน 25 นาที ไม่มีปัญหาในกรอบต่าง ๆ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ได้นำไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนในข้อ 1 จำนวน 6 คน ที่มีความถนัดทางการเรียนในระดับสูง กลาง ต่ำ อย่างละ 2 คน ตามลำดับ ได้เวลาในการศึกษาเฉลี่ยประมาณ 30 นาที มีการปรับปรุง กติกา และเวลาอีกเล็กน้อย
4. แบบทดสอบหลังเรียน เป็นข้อสอบปรนัยแบบถูก-ผิด จำนวน 20 ข้อ ได้นำไป ทดลองกับนักเรียนในข้อ 2-3 ทุกคน แล้วนำไปวิเคราะห์หาดัชนีความง่ายเป็นรายข้อ และหา ดัชนีอำนาจจำแนกโดยให้สูตร ของบุญเรียง ชจรศิลป์ (2530 : 115-116) ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{ดัชนีความง่าย} = (Ru + Rm + Rl) / N$$

$$\text{ดัชนีอำนาจจำแนก} = (Ru - Rl) / n$$

- เมื่อ
- Ru = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
  - Rm = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มกลาง
  - Rl = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
  - N = จำนวนคนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนี้
  - n = จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

จากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบโดยใช้สูตรดังกล่าว ได้คัดเลือกข้อสอบหลังเรียนที่มีดัชนีความง่ายเป็นรายข้อระหว่าง 0.6 - 0.8 ไว้ได้จำนวนทั้งหมด 15 ข้อ ซึ่งมีดัชนีอำนาจจำแนก 0.4

#### วิธีดำเนินการทดลอง

1. การเตรียมเครื่องมือและสถานที่ ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นห้องปฏิบัติการไมโครคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนบางกะปิ โดยวิจัยและผู้ช่วยวิจัย จำนวน 5 คน เป็นผู้ควบคุมและจัดเตรียมเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้พร้อมสำหรับการทดลอง

2. วิธีการทดลอง ผู้วิจัยได้จัดให้กลุ่มตัวอย่างที่มีความถนัดทางการเรียนสูง กลาง ต่ำ แต่ละระดับเข้ารับการทดลอง ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละแบบ ครั้งละ 15 คน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้านั่งประจำที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยเปิดเทปบันทึกเสียงที่ใช้อัดคำชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการทดลอง เมื่อเริ่มศึกษาบทเรียน ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนต้องอ่านคำแนะนำ หรือคำสั่งต่าง ๆ ของบทเรียนให้เข้าใจดีเสียก่อน แล้วจึงศึกษาบทเรียนต่อไปตามความสามารถของแต่ละบุคคลจนจบ จากนั้นให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทันที สำหรับผลการทดลอง ผู้เข้ารับการทดลองจะรับทราบทันทีเมื่อทำเสร็จแล้ว

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

คะแนนของการทดสอบหลังบทเรียน ที่ผู้เข้ารับการทดลองตอบถูกจะได้ข้อละ 1 คะแนน ทั้งหมดนี้จะรวบรวมและถูกบันทึกไว้ในแฟ้มข้อมูล (file) เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป หลังจากการทดลองสิ้นสุดแล้ว

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
กับความถนัดทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิปัญญา นั้น ใช้การวิเคราะห์ความ  
แปรปรวนแบบ 2 ทาง (Two - way Analysis of Variance)