

วิธีดำเนินการวิจัย



ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2523 ในโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย กับโรงเรียนสุนทรวิจิตร

เกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

1. เป็นนักเรียนที่มีลำดับการเกิดต่างกัน
2. เป็นนักเรียนที่มาจากครอบครัวซึ่งมีลูก 2 - 4 คน
3. กลุ่มตัวอย่างต้องมีอายุระหว่าง 13-15 ปี

เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนจำนวน 720 คน ทำแบบสอบถามสภาพครอบครัว ซึ่งครอบครัวกลุ่มในตามลำดับการเกิด จำนวนที่เอียง อายุและเพศ แล้วจึงนำมาคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรด้วยวิธีสุ่มแบบแบ่งพวก (Stratified Random Sampling) โดยตอนแรกแบ่งประชากรทั้งหมดออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มลูกชายคนโต ลูกสาวคนโต ลูกชายคนอื่น ๆ และลูกสาวคนอื่น ๆ แล้วแบ่งแต่ละกลุ่มออกเป็นกลุ่มย่อยอีกกลุ่มละ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มาจากครอบครัวที่มีลูก 2 คน กลุ่มที่มาจากครอบครัวที่มีลูก 3 คน กลุ่มที่มาจากครอบครัวที่มีลูก 4 คน แล้วทำการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มย่อยกลุ่มละ 10 คน รวมเป็นตัวอย่างทั้งหมด 120 คน

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

| ขนาดครอบครัว | ลูกคนโต |      | ลูกคนอื่น ๆ |      | รวม |      | รวมทั้งสิ้น |
|--------------|---------|------|-------------|------|-----|------|-------------|
|              | ชาย     | หญิง | ชาย         | หญิง | ชาย | หญิง |             |
| 2 คน         | 10      | 10   | 10          | 10   | 20  | 20   | 40          |
| 3 คน         | 10      | 10   | 10          | 10   | 20  | 20   | 40          |
| 4 คน         | 10      | 10   | 10          | 10   | 20  | 20   | 40          |
| รวม          | 30      | 30   | 30          | 30   | 60  | 60   | 120         |

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สร้างแบบสอบถามสถานภาพครอบครัว ซึ่งครอบคลุมในด้านลำดับการเกิด อายุ เพศ และขนาดครอบครัว

2.1.1 นำแบบสอบถามในข้อ 2.1 ไปสอบถามนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย และโรงเรียนสุรนารีวิทยา

2.1.2 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถามสถานภาพครอบครัว

2.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องวิธีสอนแบบผสม (Mixed Method)

2.3 เตรียมบทเรียนและเขียนบันทึกการสอนอย่างละเอียด เรื่อง "สมการควอดรติก" สำหรับสอนด้วยวิธีสอนแบบผสม (Mixed Method) โดยแบ่งบทเรียนเป็น 10 กัณฑ์ ดังนี้

คาบที่ 1 การแยกตัวประกอบโพลีโนเมียลดีกรีสองในรูป  $x^2+bx+c$  เมื่อ  $b$  และ  $c$  เป็นจำนวนเต็มใด ๆ

คาบที่ 2 การแก้สมการควอดรติกในรูป  $x^2+bx+c=0$  เมื่อ  $b, c$  เป็นจำนวนเต็ม

- คาบที่ 3 การแยกตัวประกอบโพลีโนเมียลดีกรีสองในรูป  $ax^2+bx+c$  เมื่อ  $a, b, c$  เป็นจำนวนเต็ม ซึ่ง  $a \neq 0$  และ  $a \neq 1$
- คาบที่ 4 การแก้สมการควอดราติกที่มีสัมประสิทธิ์ของ  $x^2$  ไม่เป็น 1 และไม่เป็น 0
- คาบที่ 5 การแยกตัวประกอบของโพลีโนเมียล  $ax^2+bx+c$  เมื่อ  $a = 1, b$  เป็นจำนวนเต็มคู่ และ  $c$  เป็นจำนวนเต็ม โดยทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์
- คาบที่ 6 การแยกตัวประกอบของโพลีโนเมียล  $ax^2+bx+c$  เมื่อ  $a \neq 1$  หรือ  $b$  ไม่เป็นจำนวนเต็มคู่ โดยทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์
- คาบที่ 7 การแยกตัวประกอบของโพลีโนเมียลดีกรีสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนจริงอื่น ๆ ที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม
- คาบที่ 8 การแก้สมการควอดราติกที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนจริง
- คาบที่ 9 การหาคำตอบของสมการ  $ax^2+bx+c = 0$  เมื่อ  $a, b, c$  เป็นจำนวนจริง และ  $a \neq 0$  เป็นกรณีทั่ว ๆ ไป
- คาบที่ 10 โจทย์สมการควอดราติก

2.3.1 นำบันทึกการสอนในข้อ 2.3 ไปทดลองสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบุตพัฒนา จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งไม่ใช่ประชากรจริง แต่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 20 คน แล้วนำบันทึกการสอนมาแก้ไขปรับปรุงขอบการองต่าง ๆ

2.3.2 นำบันทึกการสอนในข้อ 2.3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปสอนกลุ่มตัวอย่างมีประชากรจริง ไขเวลาสอนทั้งหมด 10 คาบ คาบละ 50 นาที โดยดำเนินการสอนตามบันทึกการสอนที่เขียนไว้แล้ว (ให้ดูบันทึกการสอนที่ภาคผนวก)

2.4 สร้างแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนแบบเล็อกออบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด จำนวน 50 ข้อ

2.4.1 นำแบบสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ เพื่อเกาความตรงเฉพาะหน้า (Face Validity)

2.4.2 นำแบบสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบุญวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา หลังจากเรียนบทเรียนนี้จบแล้ว จำนวน 84 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จากนั้นนำผลมา วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบภายใต้สูตรของ กูเจอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder Richardson Formula 20)

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบเท่ากับ 0.8747 จึงนำมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก (Discriminant) และค่าความยากง่าย (Difficulty) โดยใช้เทคนิค 27% แล้วคัดเลือกเอาไว้ 30 ข้อ นำไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) อีกครั้งหนึ่ง โดยใช้สูตรของ กูเจอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formula 20) สูตรที่ 1 คือ

$$r_{tt} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ \frac{\sigma_t^2 - \sum pq}{\sigma_t^2} \right]$$

|              |         |   |
|--------------|---------|---|
| $r_{tt}$     | หมายถึง | ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบ                     |
| $n$          | หมายถึง | จำนวนข้อสอบทั้งหมด                            |
| $\sigma_t^2$ | หมายถึง | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผู้เข้าสอบทั้งหมด |
| $p$          | หมายถึง | สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อถูก                 |
| $q$          | หมายถึง | สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด                 |

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบเท่ากับ 0.8703

<sup>1</sup> R.L. Ebel, Measuring Educational Achievement (Englewood Cliffs: N.J. Prentice - Hall, 1965), pp. 320-327.

- 2.4.3 นำแบบสอบถามจากข้อ 2.4.2 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากร  
จริงในข้อ 1 หลังจากให้นักเรียนเรียนบทเรียนทั้ง 10 กายจบแล้ว
- 2.4.4 นำแบบสอบถามที่รวบรวมได้ทั้งหมด มาตรวจวิเคราะห์คะแนนตามเกณฑ์  
ที่ตั้งไว้ รวมคะแนนของแต่ละคน แล้วจึงนำไปวิเคราะห์

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 คำนวณหาค่ามัธยฐานเลขคณิต ( Arithmetic Mean ) ของคะแนน  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใ้สูตร<sup>1</sup>

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

|           |         |                             |
|-----------|---------|-----------------------------|
| $\bar{x}$ | หมายถึง | มัธยฐานเลขคณิต              |
| $\sum fx$ | หมายถึง | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด        |
| $N$       | หมายถึง | จำนวนประชากรในกลุ่มตัวอย่าง |

3.2 คำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( Standard Deviation )  
ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใ้สูตร<sup>2</sup>

## ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1</sup> ประคอง กรรณสุข, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, พิมพ์ครั้งที่ 3 (กรุงเทพฯ  
มหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2515), หน้า 41.

<sup>2</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 51.

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2}$$

|             |  |
|-------------|--|
| S.D.        | หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ |
| $\sum fx$   | หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งชุด ของกลุ่มตัวอย่าง  |
| $\sum fx^2$ | หมายถึง ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด        |
| N           | หมายถึง จำนวนประชากรในกลุ่มตัวอย่าง            |

3.3 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ CRF - 22 (Completely Randomized Factorial Design) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร<sup>1</sup>

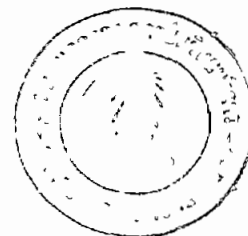
$$(1) = \frac{G^2}{npq}$$

$$(2) = \sum x_{ijk}^2$$

$$(3) = \frac{(\sum A_i^2)}{nq}$$

$$(4) = \frac{(\sum B_j^2)}{np}$$

$$(5) = \frac{[\sum (AB_{ij})^2]}{n}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1</sup> B.J. Winer, Statistical Principles in Experimental Design (New York: McGraw - Hill Inc., 1971), p. 435.

| Source of Variation   | df           | SS                          | MS              | F                    |
|-----------------------|--------------|-----------------------------|-----------------|----------------------|
| Rows                  | $p-1$        | $SS_A = (3)-(1)$            | $\frac{SS}{df}$ | $\frac{MS}{MS_{wc}}$ |
| Columns               | $q-1$        | $SS_B = (4)-(1)$            |                 |                      |
| Columns $\times$ Rows | $(p-1)(q-1)$ | $SS_{AB} = (5)-(3)-(4)+(1)$ |                 |                      |
| Within Cells          | $(n-1)pq$    | $SS_{wc} = (2)-(5)$         |                 |                      |
| Total                 | $npq-1$      | $SS_{total} = (2)-(1)$      |                 |                      |

|                    |         |   |
|--------------------|---------|---|
| $n$                | หมายถึง | จำนวนผู้รับการทดลองในแต่ละเซลล์ (cell)    |
| $p$                | หมายถึง | จำนวนแถวตามแนวนอน (row)                   |
| $q$                | หมายถึง | จำนวนแถวตามแนวตั้ง (Column)               |
| $G^2$              | หมายถึง | กำลังสองของผลรวมของคะแนนทั้งหมด           |
| $\sum x_{ijk}^2$   | หมายถึง | ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละจำนวน           |
| $\sum A_i^2$       | หมายถึง | ผลรวมกำลังสองของคะแนนในแต่ละแนวนอน        |
| $\sum B_j^2$       | หมายถึง | ผลรวมกำลังสองของคะแนนในแต่ละแนวตั้ง       |
| $\sum (AB_{ij})^2$ | หมายถึง | ผลรวมกำลังสองของผลรวมของคะแนนในแต่ละเซลล์ |
| df                 | หมายถึง | ขั้นแ่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)  |
| SS                 | หมายถึง | ผลรวมกำลังสอง (Sum of Square)             |
| MS                 | หมายถึง | กำลังสองเฉลี่ย (Mean Square)              |

3.4 วิเคราะห์ความแปรปรวนของผลทดลองหลักอย่างง่าย (Simple Main Effects) ของคะแนนอันดับฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร<sup>1</sup>

$$(1) = \frac{G^2}{npq}$$

$$(2) = \sum x_{ijk}^2$$

$$(3) = \frac{(\sum A_i^2)}{nq}$$

$$(4) = \frac{(\sum B_j^2)}{np}$$

$$(5) = \frac{[\sum (AB_{1j})^2]}{n}$$

$$(6) = \frac{\sum_{i=1}^p \frac{1}{n} (AB_{i1})^2}{n}$$

$$(7) = \frac{B_1^2}{np}$$

$$(8) = \frac{\sum_{i=1}^p \frac{1}{n} (AB_{i1})^2}{n}$$

$$(9) = \frac{B_2^2}{np}$$

$$(10) = \frac{\sum_{j=1}^q \frac{1}{n} (AB_{1j})^2}{n}$$

$$(11) = \frac{A_1^2}{nq}$$

<sup>1</sup> Ibid., p. 441.



$$(12) = \frac{\sum_{j=1}^q (AB_{2j})^2}{n}$$

$$(13) = \frac{A_2^2}{nq}$$

| Source     | SS                                 | df           | MS              | F                    |
|------------|------------------------------------|--------------|-----------------|----------------------|
| A          | $SS_A = (3)-(1)$                   | $p - 1$      | $\frac{SS}{df}$ | $\frac{MS}{MS_{wc}}$ |
| A at $b_1$ | $SS_A \text{ at } b_1 = (6)-(7)$   | $p - 1$      |                 |                      |
| A at $b_2$ | $SS_A \text{ at } b_2 = (8)-(9)$   | $p - 1$      |                 |                      |
| B          | $SS_B = (4)-(1)$                   | $q - 1$      |                 |                      |
| B at $a_1$ | $SS_B \text{ at } a_1 = (10)-(11)$ | $q - 1$      |                 |                      |
| B at $a_2$ | $SS_B \text{ at } a_2 = (12)-(13)$ | $q - 1$      |                 |                      |
| AB         | $SS_{AB} = (5)-(3)-(4)+(1)$        | $(p-1)(q-1)$ |                 |                      |
| W.cell     | $SS_{wc} = (2)-(5)$                | $pq(n-1)$    |                 |                      |
| Total      | $SS_{total} = (2)-(1)$             | $npq - 1$    |                 |                      |

|       |                  |         |                                   |
|-------|------------------|---------|-----------------------------------|
| เมื่อ | $n$              | หมายถึง | จำนวนผู้รับการทดลองในแต่ละเซลล์   |
|       | $p$              | หมายถึง | จำนวนแถวตามแนวนอน                 |
|       | $q$              | หมายถึง | จำนวนแถวตามแนวตั้ง                |
|       | $G^2$            | หมายถึง | กำลังสองของผลรวมของคะแนนทั้งหมด   |
|       | $\sum x_{ijk}^2$ | หมายถึง | ผลรวมกำลังสองของคะแนนในแต่ละจำนวน |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| $\sum A_i^2$                   | หมายถึง ผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละแนวนอน        |
| $\sum B_j^2$                   | หมายถึง ผลรวมกำลังสองของคะแนนในแต่ละแนวตั้ง     |
| $\sum (AB_{ij})^2$             | หมายถึง ผลรวมกำลังสองของผลรวมของคะแนนในแต่ละเขต |
| df                             | หมายถึง จำนวนองศาอิสระ                          |
| SS                             | หมายถึง ผลรวมกำลังสอง                           |
| MS                             | หมายถึง กำลังสองเฉลี่ย                          |
| $\frac{P}{1} \sum (AB_{11})^2$ | หมายถึง ผลรวมของกำลังสองของคะแนนในแนวตั้งที่ 1  |
| $B_1^2$                        | หมายถึง กำลังสองของผลรวมของคะแนนในแนวตั้งที่ 1  |
| $\frac{P}{1} \sum (AB_{i2})^2$ | หมายถึง ผลรวมของกำลังสองของคะแนนในแนวตั้งที่ 2  |
| $B_2^2$                        | หมายถึง กำลังสองของผลรวมของคะแนนในแนวตั้งที่ 2  |
| $\sum_1^q (AB_{1j})^2$         | หมายถึง ผลรวมของกำลังสองของคะแนนในแนวนอนที่ 1   |
| $A_1^2$                        | หมายถึง กำลังสองของผลรวมของคะแนนในแนวนอนที่ 1   |
| $\sum_1^q (AB_{2j})^2$         | หมายถึง ผลรวมของกำลังสองของคะแนนในแนวนอนที่ 2   |
| $A_2^2$                        | หมายถึง กำลังสองของผลรวมของคะแนนในแนวนอนที่ 2   |

3.5 เปรียบเทียบมันซ์นิยมและสถิติของผลทดลองหัดกันอย่างง่ายโดยใช้สูตรของคูเก้  
(Tukey Formula)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ibid., p. 216.

$$q = \frac{\bar{x}_j - \bar{x}_{j'}}{\frac{MS_{error}}{n}}$$

$\bar{x}_j$  คือ มัถน์เฉลี่ยของลักษณะที่ j

$MS_{error}$  คือ ค่าประมาณค่าที่ได้จากความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อนของประชากร

$n$  คือ จำนวนคะแนนในแต่ละระดับการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย