



วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งวิธีการดำเนินการออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ
ตอนที่ 1 เป็นการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ค.204

ตอนที่ 2 เป็นการศึกษาลักษณะของการเรียงลำดับตัวเลือก และการวางรูปแบบ
การพิมพ์ของข้อกระทง ข้อคะแนนสอบ ค่าความเที่ยง และความคลาด
เคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบ

ตอนที่ 1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.204

เนื่องจากแบบทดสอบที่จะสร้างขึ้นนี้มุ่งใช้ประโยชน์ในด้านการศึกษาลักษณะของการ
เรียงลำดับตัวเลือก และการวางรูปแบบการพิมพ์ของข้อกระทง ข้อคะแนนสอบและค่าความ
เที่ยงของแบบทดสอบเท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการสร้างดังนี้ คือ

1. ศึกษาหลักสูตร และวัตถุประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 จากหนังสือ
หลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ซึ่งใช้อยู่ในปีการศึกษา 2524 เพื่อ
วิเคราะห์ลำดับความสำคัญของเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร (เฉพาะบทที่ 7 และ
บทที่ 8)

2. ศึกษารายละเอียดของเนื้อเรื่อง จากคู่มือ และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ค.204 (เฉพาะบทที่ 7 และบทที่ 8)

3. สร้างตารางเฉพาะ * (Table of Specification) แสดง
เนื้อหาและพฤติกรรมที่ถองการวัด (เฉพาะบทที่ 7 และบทที่ 8)

* ตารางที่ 11, ในภาคผนวก ก.

4. สร้างแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อกระทง

5. การทดลองใช้ ได้ดำเนินการดังนี้คือ

5.1 นำเอาแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม.2) ในปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนวัดราชบพิศ จำนวน 78 คน (ทดสอบวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2525) และโรงเรียนศรีอยุธยา จำนวน 151 คน (ทดสอบวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2525) รวม 2 โรงเรียน เป็นนักเรียน จำนวน 229 คน

5.2 นำเอาคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูกได้ข้อละ 1 คะแนน ส่วนข้อผิดได้ข้อละ 0 คะแนน จากนั้นรวมคะแนนของแต่ละคน เอาผลลัพธ์ที่ได้ไปทำการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เท ฟาน (10: 1-32)

5.3 ได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากพอเหมาะ (p ประมาณ 0.20-0.80) และมีค่าอำนาจจำแนกดี (r ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป) จากข้อสอบทั้งหมด 60 ข้อ ได้เพียง 40 ข้อ เพื่อนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 ที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป ซึ่งข้อสอบทั้ง 40 ข้อ ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและพฤติกรรมต่างๆที่ต้องการวัด ดังปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เนื้อเรื่อง และพฤติกรรมที่วัดในแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 ที่คัดเลือกไว้

เนื้อเรื่อง	พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
บทที่ 7 สมการ และอสมการ						
7.1 ประโยคภาษา และประโยคสัญลักษณ์		-	1,2	-	-	2

ดูตารางที่ 12, ในภาคผนวก ก.

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เนื้อเรื่อง	พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
7.2	ค่าคอมของสมการและอสมการ	3	-	5	4	3
7.3	กราฟแสดงค่าคอม	-	6	7,8	-	3
7.4	คุณสมบัติของความเท่ากัน	-	-	9	-	1
7.5	การแก้สมการ	-	-	10,11,12	-	3
7.6	โจทย์สมการ	-	-	13,14	-	2
7.7	คุณสมบัติของความไม่เท่ากัน	-	19	16,17,18	15	5
บทที่ 8	อัตราส่วนและร้อยละ					
8.1	อัตราส่วน	-	20	--	--	1
8.2	อัตราส่วนที่เท่ากัน	-	-	21	22	2
8.3	อัตราส่วนกับการวัด	-	23,24	--	-	2
8.4	อัตรา	-	-	25,26,27	-	3
8.5	มาตราส่วน และแผนที่	-	-	-	28	1
8.6	อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน-	-	-	30	29	2
8.7	ร้อยละ	-	31,34,35	33,36	32	6
8.8	การทำโจทย์เกี่ยวกับร้อยละ	-	-	38,40	37,39	4
	รวม	1	10	21	8	40

หมายเหตุ ตัวเลขในตารางหมายถึงแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ข้อที่...

การคัดเลือกได้จากตารางที่ 12, ในภาคผนวก ก.

5.4 ตรวจสอบค่าความเที่ยงและความตรงของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 40 ข้อ โดยนำเอาไปทดสอบกับเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม.2) ในปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนวัดนวลนรดิศ จำนวน 87 คน (ทดสอบวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2525)

- ได้ค่าความเที่ยงโดยวิธีของ Hoyt เป็น 0.873

- ได้ค่าความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) โดยหาความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.203 ซึ่งเรียนไปแล้วในเทอมต้น ได้ค่าเป็น 0.791

แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 ที่ได้มีลักษณะต่างๆ โดยสรุปดังปรากฏ ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะของแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 ที่คัดเลือกเอาไว้

ลักษณะ	แบบทดสอบ
จำนวนข้อ	40 ข้อ
ค่า p อยู่ระหว่าง	0.28-0.78
ค่า r อยู่ระหว่าง	0.19-0.79
\bar{p} (ความยากเฉลี่ย)	0.597
\bar{r} (อำนาจจำแนกเฉลี่ย)	0.580
ค่าความเที่ยง (แบบวัดความสอดคล้องภายใน)	0.873
ค่าความตรง (Concurrent Validity)	0.791

หมายเหตุ มีข้อที่มีอำนาจจำแนก 0.19 อยู่ 2 ข้อ คือ ข้อที่ 20 (เดิมเป็นข้อที่ 32) และข้อที่ 28 (เดิมเป็นข้อที่ 44) เหตุที่เลือกเพราะต้องการให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาทุกเรื่อง

6. สร้างข้อสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยนำเอาข้อสอบที่คัดเลือกไว้ ทั้ง 40 ข้อ มาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.204* รวม 9 ฉบับ มีลักษณะดังปรากฏ ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการสร้างแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค. 204* ทั้ง 9 ฉบับ

การวางรูปแบบการพิมพ์ การเรียงลำดับตัวเลือก	การพิมพ์แบบที่ 1 (พ ₁)	การพิมพ์แบบที่ 2 (พ ₂)	การพิมพ์แบบที่ 3 (พ ₃)
การเรียงแบบที่ 1 (ร ₁)	แบบทดสอบฉบับ ที่ 1 (A)	แบบทดสอบฉบับ ที่ 2 (B)	แบบทดสอบฉบับ ที่ 3 (C)
การเรียงแบบที่ 2 (ร ₂)	แบบทดสอบฉบับ ที่ 4 (D)	แบบทดสอบฉบับ ที่ 5 (E)	แบบทดสอบฉบับ ที่ 6 (F)
การเรียงแบบที่ 3 (ร ₃)	แบบทดสอบฉบับ ที่ 7 (G)	แบบทดสอบฉบับ ที่ 8 (H)	แบบทดสอบฉบับ ที่ 9 (I)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*ดูในภาคผนวก ง.

ตอนที่ 2 การศึกษาลักษณะของการเรียงลำดับตัวเลือก และการวางรูปแบบการพิมพ์ของข้อกระทง
 ข้อคะแนนสอบ ค่าความเที่ยง และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบ-
 ทดสอบ

1. ประชากร และการสุ่ม

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 (ม.2) ปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนวิมุตยารามพิทยากร จำนวน 553 คน โดย
 สุ่มมาเป็นตัวอย่างเพียง 450 คน*

2. การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนทั้งหมด จำนวน 553 คน ออกตามเกรดของวิชา
 คณิตศาสตร์ ค.203 ซึ่งเรียนไปแล้วในเทอมต้น โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มเบื้องต้น 5 กลุ่ม คือ

กลุ่ม	เกรดที่ได้	จำนวน(คน)
A	4	61
B	3	99
C	2	187
D	1	178
E	0	28

2.2 เมื่อได้กลุ่มเบื้องต้นแล้ว ก็แบ่งกลุ่มเบื้องต้นทั้ง 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่ม
 ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ 9 กลุ่ม โดยวิธีนับเรียงลำดับสลับกันไป คือ 1,2,3,...,9,1,2,
 3,...,9,... จนหมดจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม แล้วจึงแบ่งกลุ่มใหม่โดยให้คนที่นับ 1
 อยู่กลุ่มที่ 1 คนที่นับ 2 อยู่กลุ่มที่ 2 ... เรื่อยไป จนถึงคนที่นับ 9 อยู่กลุ่มที่ 9 เรียง
 ตามลำดับ

2.3 กำหนดให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 (A) นักเรียน
 กลุ่มที่ 2 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 2 (B) ... เรื่อยไป จนถึงนักเรียนกลุ่มที่ 9 ทำแบบ
 ทดสอบฉบับที่ 9 (I) เรียงตามลำดับ

* ดูตารางที่ 13, ในภาคผนวก ข.



2.4 เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้ว ทำการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มทั้ง 9 โดยการจับสลากสุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มให้เหลือเพียงกลุ่มละ 50 คน โดยให้มีนักเรียนจากกลุ่มเบื้องต้น A, B, C, D และ E ตามอัตราส่วนของจำนวนคนในแต่ละกลุ่มเบื้องต้น

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย ไปติดต่อกับทางโรงเรียนที่จะใช้เป็นประชากร และกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 ติดต่อกับฝ่ายทะเบียน และวัดผล เพื่อขอผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.203 ของประชากรของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเรียนไปแล้วในเทอมต้น นำเอาผลการเรียนที่ได้มาเป็นหลักในการแบ่งกลุ่มนักเรียน

3.3 ติดต่อบริการประสานงานกับหัวหน้าระดับชั้นที่ใช้เป็นประชากรของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อประกาศให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาวิชา และวัน เวลา ที่จะทำการสอบ ตลอดจนชี้แจงให้ผู้บริหารแบบสอบถามซึ่งเป็นครู อาจารย์ ในระดับชั้นนั้น ทราบถึงวัตถุประสงค์ และวิธีที่จะปฏิบัติในระหว่างการทดสอบ

3.4 จัดเตรียมแบบทดสอบสำหรับนักเรียนแต่ละคน ตามกลุ่มที่จัดแบ่งไว้ โดยเขียนชื่อนักเรียนกำกับลงในกระดาษคำตอบ ซึ่งปะหน้าแบบสอบถามแต่ละฉบับ จัดแยกออกเป็นห้องๆ เพื่อความสะดวกในการแจก

3.5 ไปทำการทดสอบนักเรียนตามวัน เวลา ที่กำหนด (ทดสอบวันที่ 2 - มีนาคม 2525) โดยจัดสภาพห้องสอบ และดำเนินการสอบเหมือนการทดสอบตามปกติ และทำการสอบพร้อมกันทุกห้อง

3.6 เอาผลการสอบมาจัดแยกออกเป็น 9 กลุ่ม ตามชื่อของแบบทดสอบที่ปรากฏบนหัวกระดาษ และทำการตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิดให้ข้อละ 0 คะแนน

3.7 สุ่มตัวอย่างจากกลุ่มทั้ง 9 ให้เหลือกลุ่มละ 50 คน โดยวิธีการดังกล่าวมาแล้ว ผลการสุ่มปรากฏว่าได้เพียงกลุ่มละ 46 คน * ผลที่ได้นำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเอาข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าสถิติต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

4.1 หาค่ามัธมิมเลขคณิต (\bar{X}) ตามสูตร (11: 24)

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

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่ามัธมิมเลขคณิต หรือ ค่าเฉลี่ย

X หมายถึง คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

N หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

\sum หมายถึง ผลรวม

4.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ตามสูตร (17: 57-58)

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

เมื่อ S หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

X หมายถึง คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

N หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

X^2 หมายถึง กำลังสองของคะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

4.3 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบแต่ละฟอร์ม (Form) โดย

ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (12: 431-445) ตามแบบแผนการทดลอง 3 x 3

ถ้าอัตราส่วน เอฟ (F-Ratio) มีนัยสำคัญ จึงจะทำการทดสอบความแตกต่างของค่ามัธมิมเลขคณิตเป็นรายคู่ โดยวิธีของกันแคน (13: 131-134)

4.4 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 แต่ละฟอร์ม (Form) จากสูตร ของ Hoyt (Hoyt's Analysis of Variance Procedure) ตามสูตร (8: 136)

$$r_{tt} = 1 - \frac{\text{Error Variance}}{\text{Variance among Individuals}}$$

เมื่อ r_{tt} หมายถึง ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

4.5 ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง โดยเปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละฟอร์ม (Form) เป็นค่าพิชเซอร์ซี จากตาราง (11: 425-426) แล้วทดสอบด้วยค่า ไคสแควร์ (χ^2) ตามสูตร (11: 298)

$$\chi^2 = \sum (z^2(N-3)) - \frac{[\sum z(N-3)]^2}{\sum (N-3)} \quad df = n-1$$

เมื่อ χ^2	หมายถึง	ค่าไคสแควร์
z	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่เปลี่ยนเป็นค่าพิชเซอร์ซี
z^2	หมายถึง	ค่าพิชเซอร์ซียกกำลังสอง
N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม
df	หมายถึง	ขั้นแห่งความเป็นอิสระ
n	หมายถึง	จำนวนของค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงที่นำมาเปรียบเทียบกัน

4.6 ถ้าทดสอบค่าไคสแควร์แล้ว พบว่ามีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแล้ว ก็จะทำกรทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยอัตราส่วนซี (Z-Ratio) ตามสูตร (11: 297)

$$Z = \frac{z_1 - z_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}}$$

เมื่อ Z	หมายถึง	ค่าอัตราส่วนซี (Z-Ratio) ของความแตกต่างระหว่าง z_1 และ z_2
z_1, z_2	หมายถึง	ค่า r_1, r_2 * ที่ เปลี่ยนเป็นค่าพิชเซอร์ซี
N_1, N_2	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

* r_1, r_2 ในที่นี้ หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละฟอร์ม

4.7 หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (s_m) ของแบบทดสอบแต่ละฟอร์ม (Form) ตามสูตร (14: 84)

$$s_m = s_x \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ s_m หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบ-
ทดสอบ

s_x หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ

r_{tt} หมายถึง ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย