หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงลักษณะของข้อมูล ประชากร ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง การสุ่ม-ตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอผลการเปรียบเทียบ และรายละเอียดการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

ลักษณะของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้มาจากแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นโดยสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี ร่วมมือกับสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอื่นๆ ในเขตการศึกษา 6 สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ วิทยาลัยครูเทพสตรี ลพบุรี วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยาและวิทยาลัยครูนครสวรรค์

ลักษณะของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2531 เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 80 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก วัดทักษะการคิดคำนวณ 20 ข้อความรู้ความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ 30 ข้อและการแก้โจทย์ปัญหา 30 ข้อ ซึ่งผู้รับผิดชอบดำเนินการสร้างแบบสอบ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. คณะกรรมการสร้างแบบสอบ ประกอบด้วยศึกษานิเทศก์จังหวัด และศึกษานิเทศก์บางอำเภอในจังหวัดสระบุรี รวมทั้งหมด 7 คน สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (ดังตารางที่ 2)โดยศึกษาจากเอกสารต่างๆ คือ จุดประสงค์ทั่วไปของวิชาคณิตศาสตร์ สมรรถภาพพื้นฐานสำหรับประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีรูปแบบของข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2. คณะกรรมการฯ เขียนข้อสอบตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยให้มีจำนวนข้อสอบ 120 ข้อ (ดังตารางที่ 2) ซึ่งเกินจากจำนวนข้อที่กำหนดไว้ 40 ข้อ

3. คณะกรรมการฯ ปรับปรุงข้อสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้เกณฑ์ลักษณะที่ดีของข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบและความสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร หลังจากนั้นคัดเลือกข้อสอบไว้ 100 ข้อ (ดังตารางที่ 2) แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดนครนายก จำนวน 300 คน หลังจากนั้นนำผลการตอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% หาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson 20) ซึ่งได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง .15-.91 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .07-.93 ค่าความเที่ยง .86

4. คณะกรรมการฯ คัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20-.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบทั้งหมด 80 ข้อ (ดังตารางที่ 2) ซึ่งได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดนครนายก จำนวน 100 คน คำนวณค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเที่ยงเป็น .83 (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี 2532: 6-8 และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ นายชิงชัย อยู่เอม และนางสาวจีรพร เจริญประดับศิลป์ ศึกษานิเทศก์สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นคณะกรรมการสร้างแบบสอบ)

ตารางที่ 2 จำนวนข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างครั้งที่ 1-3

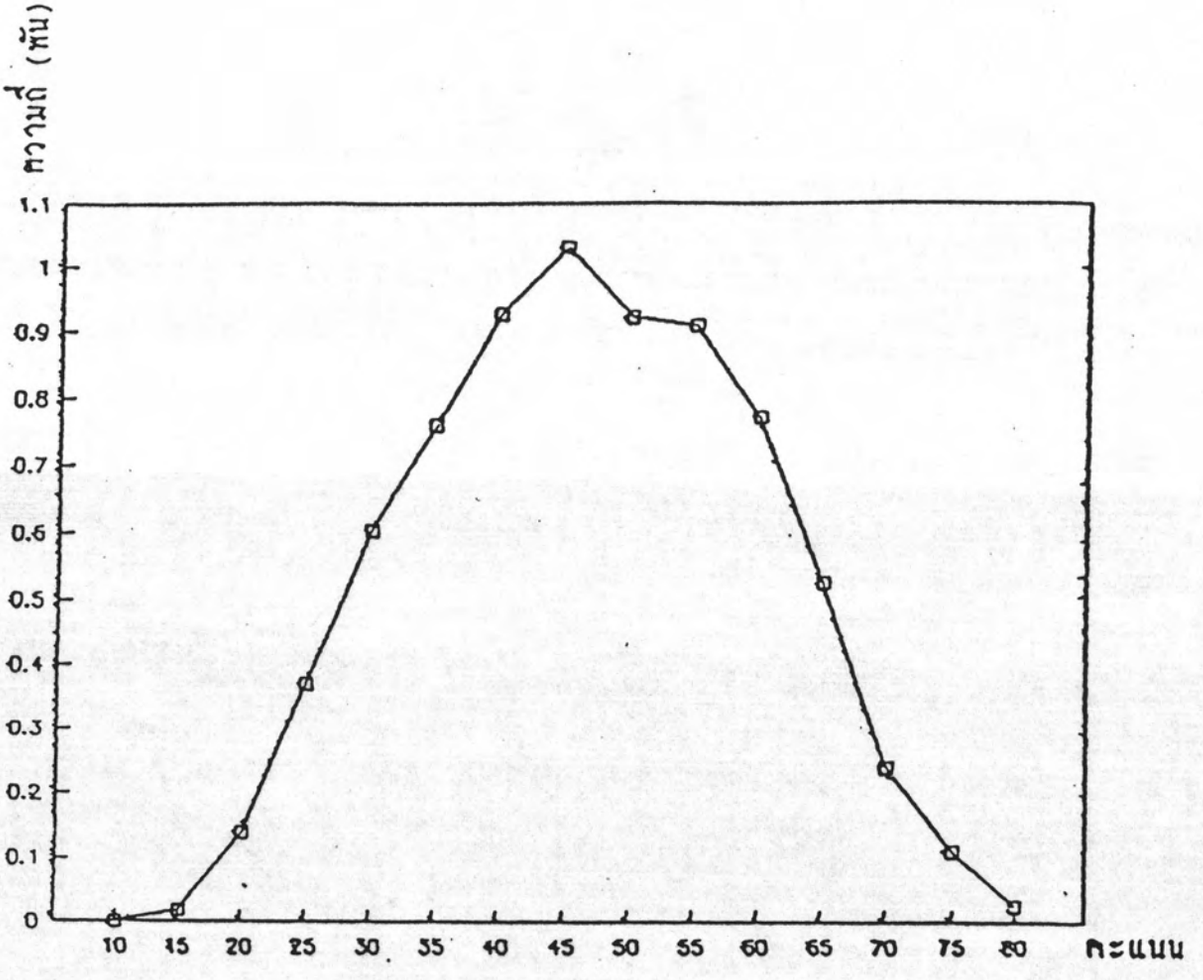
พฤติกรรม / เนื้อหา	ทักษะการคิดคำนวณ ครั้งที่			ความรู้ความเข้าใจ ครั้งที่			ใจทย์ปัญหา ครั้งที่			รวม ครั้งที่		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. จำนวนและตัวเลข	5	4	3		-			-		5	4	3
2. สมการและการแก้สมการ		-		4	3	2	10	8	6	14	11	8
3. ตัวประกอบของจำนวนนับ	10	8	6		-			-		10	8	6
4. ความเท่ากันทุกประการ		-		1	1	1		-		1	1	1
5. รูปสมมาตร		-		4	3	2		-		4	3	2
6. มุมและส่วนของเส้นตรง		-		1	1	1		-		1	1	1
7. เศษส่วน	8	7	6		-		6	5	4	14	12	10
8. ทศนิยม	7	6	5		-		6	5	4	13	11	9
9. เส้นขนาน		-		6	5	4		-		6	5	4
10. รูปสามเหลี่ยม		-		5	4	3		-		5	4	3
11. บทประยุกต์		-			-		7	6	5	7	6	5
12. ทิศและแผนผัง		-		1	1	1		-		1	1	1
13. รูปสี่เหลี่ยม		-		5	4	3		-		5	4	3
14. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม		-		1	1	1	6	5	4	7	6	5
15. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม		-		2	2	2	6	5	4	8	7	6
16. รูปทรงและปริมาตร		-		5	4	3	4	3	3	10	8	6
17. คู่อันดับ		-		1	1	1		-		1	1	1
18. แผนภูมิและกราฟ		-		8	7	8		-		8	7	6
รวม	30	25	20	44	37	30	46	38	30	120	100	80

คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของประชากรมีค่าต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าพารามิเตอร์ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของประชากร

พารามิเตอร์	ค่า	
1. มัชฌิมเลขคณิต	46.815	(คะแนนเต็ม 80 คะแนน)
2. มัธยฐาน	47.000	
3. ฐานนิยม	41.000	
4. ความแปรปรวน	166.362	
5. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	12.898	
6. ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์	9.500	
7. พิสัย	69.000	(80-11)
8. ความโด่ง	.651	
9. ความเบ้	.022	

ภาพที่ 2 แสดงการแจกแจงของคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดสระบุรี ปีการศึกษา 2531 จำนวน 7,335 คน เป็นนักเรียนชาย 3,851 คน นักเรียนหญิง 3,484 คน นักเรียนกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีบิดา-มารดา ประกอบอาชีพทางเกษตรกรรม

รายละเอียดของประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏดังตารางที่ 4 - 6

ตารางที่ 4 จำนวนประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามอำเภอ กลุ่มโรงเรียน โรงเรียน และเพศ

อำเภอ/กิ่งอำเภอ	จำนวนกลุ่มโรงเรียน (กลุ่ม)	จำนวนโรงเรียน (โรง)	จำนวนนักเรียนชั้น ป.6 ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)
1. เมือง	6	37	710	651	1,361
2. แก่งคอย	6	39	540	460	1,000
3. หนองแค	7	39	609	504	1,113
4. หนองแซง	3	12	140	150	290
5. บ้านหมอ	3	22	281	253	534
6. เสาไห้	3	19	161	179	340
7. พระพุทธบาท	6	27	372	329	701
8. วิหารแดง	3	20	284	288	572
9. มวกเหล็ก	6	47	593	528	1,121
10. หนองโดน	2	9	110	75	185
11. กิ่งอำเภอดอนพุด	1	7	51	67	118
รวม	46	278	3,851	3,484	7,335

(สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี 2532 : 76-123)

ตารางที่ 5 จำนวนประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามขนาดของโรงเรียน

ขนาด	จำนวนโรงเรียน(โรง)	จำนวนนักเรียน(คน)
เล็กมาก	17	131
เล็ก	79	1,195
กลาง	153	3,774
ใหญ่	23	1,213
ใหญ่มาก	6	1,022
รวม	278	7,335

ตารางที่ 6 จำนวนประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามคุณภาพของโรงเรียน

คุณภาพของโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน(โรง)	จำนวนนักเรียน(คน)
ต่ำกว่า T_{44}	9	179
T_{44} - T_{48}	79	2,338
T_{49} - T_{53}	126	3,093
T_{54} - T_{58}	52	1,270
ตั้งแต่ T_{59}	12	455
รวม	278	7,335

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในงานวิจัยครั้งนี้มี 3 แบบคือ (ก) ภายใต้ความเชื่อมั่น 90% (ข) ภายใต้ความเชื่อมั่น 95% และ(ค) ภายใต้ความเชื่อมั่น 99% ส่วนขนาดที่สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ใช้ในจังหวัดสระบุรี ปีการศึกษา 2531 จำนวน 1,340 คน

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยวิธี (ก) (ข) และ (ค) ใช้สูตรของJaeger (1984: 45) เพราะเป็นสูตรที่ใช้คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกรณีที่ต้องการประมาณค่ามัชฌิมเลขคณิตของประชากรในวิธีการสุ่มอย่างง่าย คือ

$$n = \frac{(ts/e)^2}{1 + (\frac{1}{N})(ts/e)^2}$$

เมื่อ N คือ ขนาดของประชากร มีค่าเท่ากับ 7,335 คน

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

t คือ สถิติทดสอบ ที ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% 95% และ99%

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรในที่นี้มีค่า 12.90

ซึ่งคำนวณจากสูตร

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{N}(y_i - \bar{Y})^2}{N-1}}$$

e คือ ความคลาดเคลื่อนของค่าสถิติจากค่าพารามิเตอร์ในที่นี้กำหนดให้เป็น 1

ค่าที่คำนวณได้ คือ

ก. ที่ความเชื่อมั่น 90% ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 424 คน

ข. ที่ความเชื่อมั่น 95% ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 588 คน

ค. ที่ความเชื่อมั่น 99% ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 962 คน

การสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างในที่นี้ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติมี 5 วิธีคือ วิธีการสุ่มอย่างง่าย วิธีการ

สุ่มแบบมีระบบ วิธีการสุ่มตามชั้น วิธีการสุ่มตามชั้น 2 ระยะ และวิธีการสุ่มของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในปีการศึกษา 2531

1. **วิธีการสุ่มอย่างง่าย** 1 วิธี

ทำการสุ่มตัวอย่างให้ได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 ให้หมายเลขกับนักเรียนทั้งหมด 7,335 คน

1.2 สุ่มตัวอย่างให้ได้จำนวน 424 คน, 588 คน และ 962 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์

2. **วิธีการสุ่มแบบมีระบบ** 1 วิธี

ทำการสุ่มตัวอย่างให้ได้กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ดังนี้

2.1 ให้หมายเลขกับนักเรียนทั้งหมด 7,335 คน

2.2 คำนวณหาช่วงการสุ่มโดยนำจำนวนกลุ่มตัวอย่างไปหารจำนวนประชากร ได้ช่วงการสุ่มดังตาราง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	ช่วงการสุ่ม
424	17.30
588	12.47
962	7.62

2.3 กำหนดหน่วยแรกเป็นหน่วยเริ่มต้น แล้วระบุตัวอย่างลำดับต่อไปตามช่วงให้ครบ 424 คน588 คนและ 962 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์

3. **วิธีการสุ่มตามชั้น** มี 3 วิธี

แต่ละวิธีมีตัวแปรแบ่งชั้นต่างกันคือ

3.1 <u>ตัวแปรแบ่งชั้นคือขนาดของโรงเรียน</u>

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ได้จำแนกโรงเรียน

ออกเป็น 5 ขนาด คือ จำนวนนักเรียนตั้งแต่ 60 คนลงมา เรียกว่า ขนาดเล็กมาก นักเรียน 61-120 คน เรียกว่า ขนาดเล็ก นักเรียน 121-300 คน เรียกว่า ขนาดกลาง นักเรียน 301-720 คน เรียกว่า ขนาดใหญ่ นักเรียนตั้งแต่ 721 คนขึ้นไป เรียกว่าขนาดใหญ่มาก (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด 2532:104)

วิธีการสุ่มตามชั้นโดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นตัวแปรแบ่งชั้น คือ

3.1.1 ให้หมายเลขกับนักเรียนในโรงเรียนแต่ละขนาด

3.1.2 คำนวณจำนวนตัวอย่างในโรงเรียนแต่ละขนาด โดยใช้สัดส่วนที่ได้จากนำจำนวนประชากรไปหารจำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ซึ่งได้ค่าสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เป็น .06, .08 และ .13 และนำไปคูณกับจำนวนนักเรียนในโรงเรียนแต่ละขนาด ได้จำนวนดังตาราง

ขนาดของโรงเรียน	จำนวนประชากร		กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่		
	โรงเรียน	นักเรียน	1	2	3
			90%	95%	99%
เล็กมาก	17	131	8	10	17
เล็ก	79	1,195	69	96	157
กลาง	153	3,774	218	303	495
ใหญ่	23	1,213	70	97	159
ใหญ่มาก	6	1,022	59	82	134
รวม	278	7,335	424	588	962

3.1.3 สุ่มนักเรียนจากโรงเรียนแต่ละขนาด โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

3.2 <u>ตัวแปรแบ่งชั้น คือ คุณภาพของโรงเรียน</u>

ผู้วิจัยแบ่งโรงเรียนตามคะแนนประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดสระบุรี ในปีการศึกษา

2530 โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ คุณภาพโรงเรียนต่ำกว่า T_{44}, T_{44}-48, T_{49}-T_{53}, T_{54}-T_{58}, และตั้งแต่ T_{59} ขึ้นไป

วิธีการสุ่มตัวอย่างตามชั้นโดยใช้คุณภาพโรงเรียนเป็นตัวแปรแบ่งชั้น คือ

3.2.1 ให้หมายเลขกับนักเรียนในโรงเรียนแต่ละระดับ

3.2.2 คำนวณหาจำนวนตัวอย่างในโรงเรียนแต่ละระดับ โดยใช้สัดส่วนที่ได้จากนำจำนวนประชากรไปหารจำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ซึ่งได้ค่าสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็น .06, .08 และ .13 แล้วนำไปคูณกับจำนวนนักเรียนแต่ละขนาดได้ดังตาราง

คุณภาพของโรงเรียน	จำนวนประชากร		กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่		
	โรงเรียน	นักเรียน	1	2	3
			90%	95%	99%
ต่ำกว่า T_{44}	9	179	10	14	23
T_{44} - T_{48}	79	2,338	135	187	307
T_{49} - T_{53}	126	3,093	179	248	406
T_{54} - T_{58}	52	1,270	74	102	166
ตั้งแต่ T_{59} ขึ้นไป	12	455	26	37	60
รวม	278	7,335	424	588	962

3.2.3 สุ่มนักเรียนจากโรงเรียนแต่ละคุณภาพโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

3.3 <u>ตัวแปรแบ่งชั้น คือ อำเภอและกิ่งอำเภอ</u>

ในจังหวัดสระบุรีแบ่งออกเป็น 10 อำเภอและ 1 กิ่งอำเภอ ซึ่งมีวิธีการสุ่มดังนี้

3.3.1 จำแนกนักเรียนออกเป็นชั้นภูมิ โดยใช้อำเภอและกิ่งอำเภอ

เป็นตัวแบ่งชั้นภูมิ ได้ 11 ชั้นภูมิ

3.3.2 ให้หมายเลขกับนักเรียนในแต่ละชั้นภูมิ (อำเภอและกิ่งอำเภอ)

3.3.3 คำนวณหาจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ โดยใช้สัดส่วนที่ได้จากนำจำนวนประชากรไปหารจำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ซึ่งได้ค่าสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เป็น .06, .08 และ .13 แล้วนำไปคูณกับจำนวนนักเรียนแต่ละขนาด ได้จำนวนดังตาราง

อำเภอ/กิ่งอำเภอ	จำนวนประชากร		กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่		
	โรงเรียน	นักเรียน	1	2	3
			90%	95%	99%
1. เมือง	37	1,361	79	109	179
2. แก่งคอย	39	1,000	58	80	131
3. หนองแค	39	1,113	64	89	146
4. หนองแซง	12	290	17	23	38
5. บ้านหมอ	22	534	31	43	70
6. เสาไห้	19	340	19	27	45
7. พระพุทธบาท	27	701	40	56	92
8. วิหารแดง	20	572	33	46	75
9. มวกเหล็ก	47	1,121	65	90	147
10. หนองโดน	9	185	11	15	24
11. กิ่งอ.ดอนพุด	7	118	7	10	15
รวม	278	7,335	424	588	962

3.3.4 สุ่มนักเรียนจากแต่ละชั้นภูมิ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

4. วิธีการสุ่มตามชั้น 2 ระยะ โดยใช้ตัวแปรแบ่งชั้น คือ อำเภอ ขนาดของโรงเรียน และคุณภาพของโรงเรียน มี 2 วิธี คือ

4.1 <u>วิธีการสุ่มตามชั้น 2 ระยะ โดยใช้ตัวแปรแบ่งชั้น คือ อำเภอและขนาดของโรงเรียน</u> มีวิธีการดังนี้

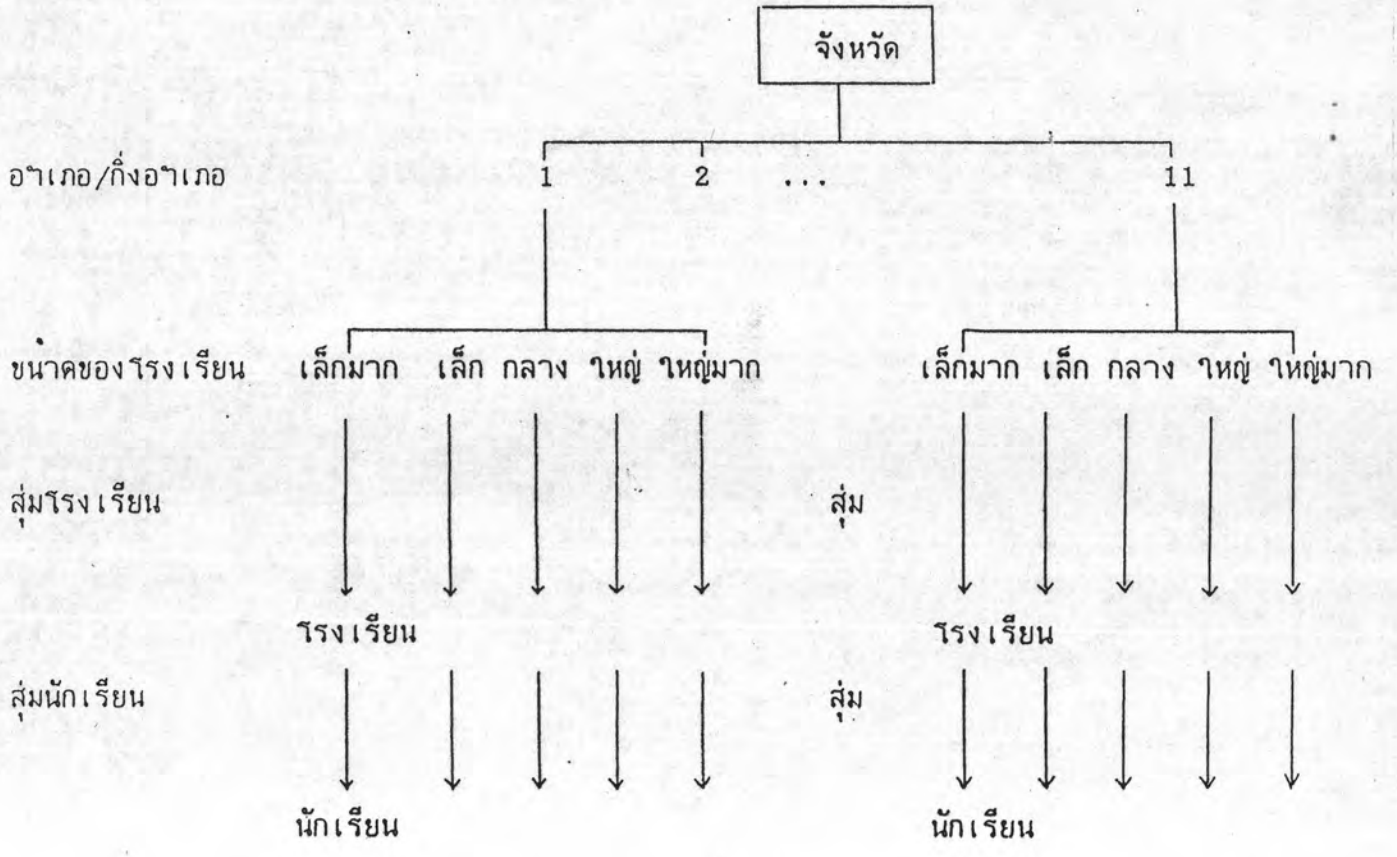
4.1.1 จำแนกโรงเรียนทั้งหมดออกเป็นชั้นภูมิ โดยใช้อำเภอและขนาดของโรงเรียนเป็นตัวแบ่งชั้นภูมิในขั้นที่ 1

4.1.2 คำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ โดยใช้สัดส่วนที่ได้จากนำจำนวนประชากรไปหารจำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ซึ่งได้ค่าสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็น .06,.08 และ .13 แล้วนำไปคูณกับจำนวนนักเรียนแต่ละขนาด

4.1.3 สุ่มโรงเรียนในแต่ละชั้นภูมิ โดยการสุ่มอย่างง่าย

4.1.4 ในแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้ สุ่มนักเรียนในแต่ละโรงเรียน โดยคิดตามสัดส่วนของจำนวนนักเรียนในโรงเรียนกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ

สำหรับขั้นตอนการสุ่มดังแผนภาพข้างล่าง



4.2 <u>วิธีการสุ่มตามชั้น 2 ระยะ โดยใช้ตัวแปรแบ่งชั้น คือ อำเภอและคุณภาพของโรงเรียน</u> มีวิธีการดังนี้

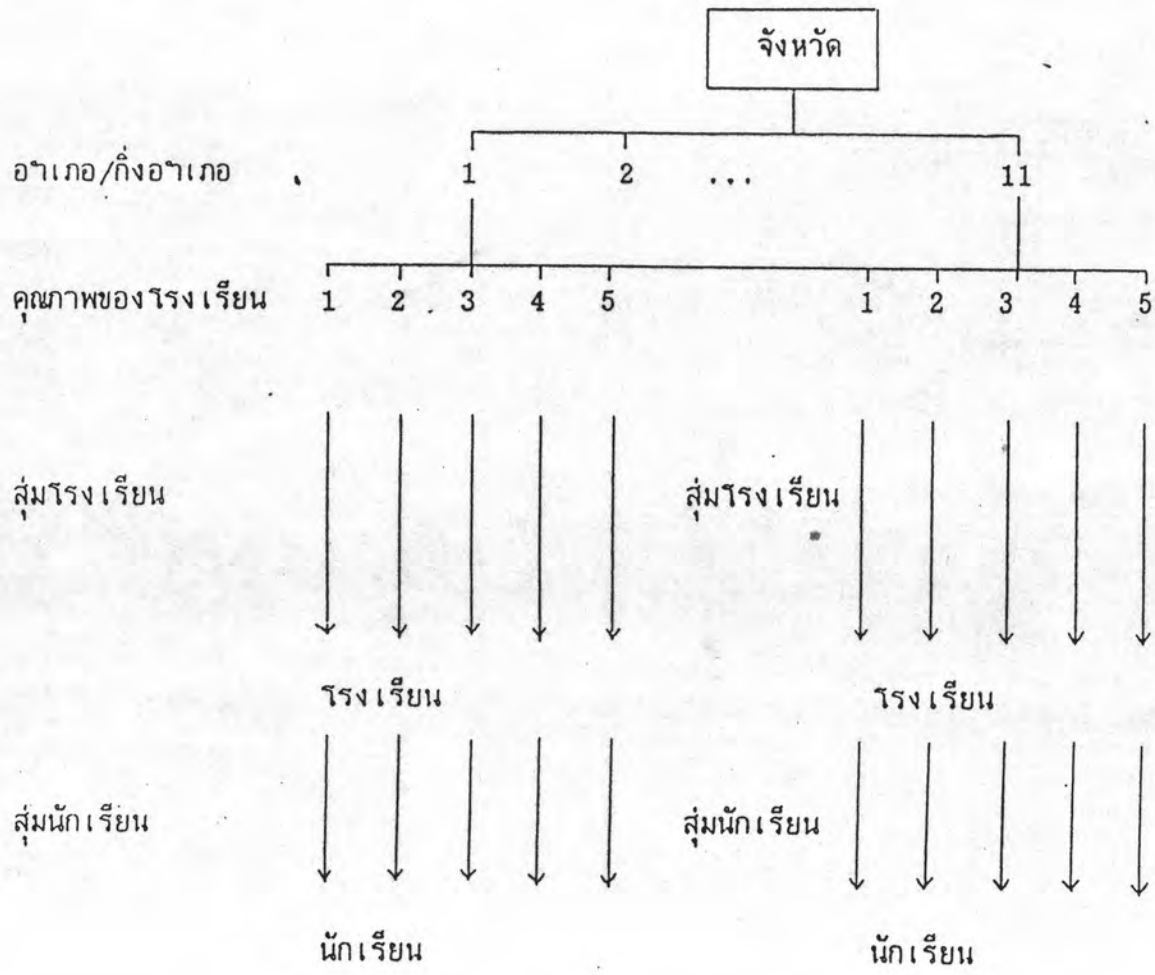
4.2.1 จำแนกโรงเรียนทั้งหมดออกเป็นชั้นภูมิ โดยใช้อำเภอและคุณภาพของโรงเรียนเป็นตัวแบ่งชั้นภูมิในขั้นที่ 1

4.2.2 คำนวณหาจำนวนตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ โดยใช้สัดส่วนที่ได้จากนำจำนวนประชากรไปหารจำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ซึ่งได้ค่าสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็น .06, .08 และ .13 แล้วนำไปคูณกับจำนวนนักเรียนแต่ละขนาด

4.2.3 สุ่มโรงเรียนในแต่ละชั้นภูมิ โดยการสุ่มอย่างง่าย

4.2.4 ในแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้ สุ่มนักเรียนในแต่ละโรงเรียน โดยคิดตามสัดส่วนของจำนวนนักเรียนในโรงเรียนกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ

สำหรับขั้นตอนการสุ่มดังแผนภาพข้างล่าง



5. วิธีการสุ่มของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2531

ในปีการศึกษา 2531 สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ทำการสุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งจังหวัด จำนวน 1,350 คน แต่ใช้จริง 1,340 คน จำนวนโรงเรียน จำนวนนักเรียน ที่ต้องสุ่มมาจากแต่ละอำเภอ และกิ่งอำเภอ ดังนี้

อำเภอ/กิ่งอำเภอ	จำนวนที่กำหนดไว้		จำนวนที่ใช้จริง
	โรงเรียน	นักเรียน	นักเรียน
1. เมือง	9	200	202
2. แก่งคอย	5	125	131
3. หนองแค	6	150	147
4. หนองแซง	6	100	105
5. บ้านหมอ	4	100	101
6. เสาไห้	4	100	101
7. พระพุทธบาท	6	150	155
8. วิหารแดง	4	100	94
9. มวกเหล็ก	5	125	105
10. หนองโดน	5	100	96
11. กิ่งอำเภอดอนพุด	5	100	103
	59	1,350	1,340

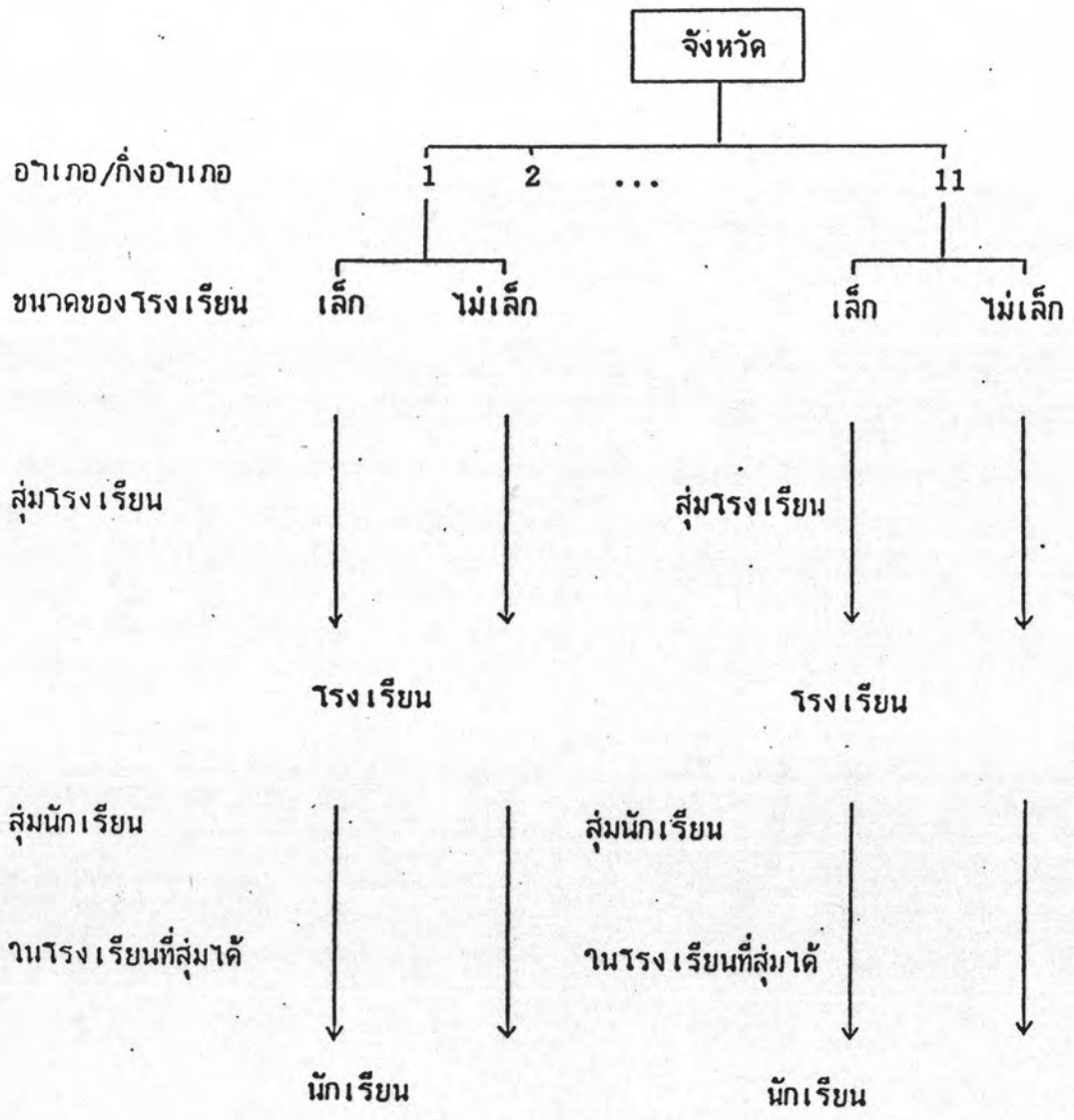
2. กำหนดจำนวนโรงเรียนที่ต้องสุ่มจากโรงเรียนขนาดเล็ก (นักเรียนต่ำกว่า 360 คน) และขนาดไม่เล็ก (นักเรียนตั้งแต่ 360 คนขึ้นไป) โดยคิดตามสัดส่วนของจำนวนนักเรียนในแต่ละขนาด หลังจากนั้นทำการสุ่มโรงเรียนจากโรงเรียนขนาดเล็ก

และขนาดไม่เล็กจากแต่ละอำเภอและกิ่งอำเภอ ยกเว้นโรงเรียนอนุบาลและโรงเรียนที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 น้อยกว่า 8 คน โดยให้โรงเรียนมาจากทุกกลุ่มโรงเรียน

3. ในโรงเรียนที่สุ่มได้ ถ้ามี 1 ห้องเรียน จะใช้นักเรียนทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง แต่ถ้าโรงเรียนใดมีห้องเรียนมากกว่า 1 ห้องเรียน จะสุ่มนักเรียนมา 30 คน

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2531 มาทำการสุ่มซ้ำ 1,000 ครั้ง

สำหรับขั้นตอนการสุ่ม ดังแผนภาพข้างล่าง



การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้การคัดลอกข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. คัดลอกคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายคนที่เข้าสอบปลายปี ปีการศึกษา 2531 จากสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี และทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

2. คัดลอกชื่ออำเภอ ขนาดของโรงเรียน ชื่อโรงเรียน ในปีการศึกษา 2531 และคะแนนที่ ของแต่ละโรงเรียนในรายงานการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสระบุรี ปีการศึกษา 2530

3. นำข้อมูลดังกล่าวบันทึกลงในแบบลงรหัส หลังจากบันทึกผลเสร็จแล้วทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

4. นำข้อมูลในแบบลงรหัส มาบันทึกไว้ในแผ่นจานแม่เหล็กเพื่อเตรียมวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

คำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต และความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากวิธีการสุ่มตัวอย่างแต่ละวิธี โดยใช้สูตรดังนี้

1. <u>วิธีการสุ่มอย่างง่าย และวิธีการสุ่มแบบมีระบบ</u> (Jaeger 1984: 41-43, 110)

<u>ค่ามัชฌิมเลขคณิต</u>

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} y_i$$

เมื่อ n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{y}$ คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

y_i คือ คะแนนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างคนที่ i

ค่าความแปรปรวน

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}$$

เมื่อ s^2 คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

2. วิธีการสุ่มตามชั้น (Cochran 1977:91, Yamane 1967: 109-113)

ค่ามัชฌิมเลขคณิต

$$\bar{y} = \frac{\sum_{h=1}^{L} N_h \bar{y}_h}{N}$$

เมื่อ L คือ จำนวนชั้นภูมิ

N คือ ขนาดของประชากร

N_h คือ ขนาดของประชากรในชั้นภูมิที่ h

$\bar{y}_h$ คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างในชั้นภูมิที่ h

ค่าความแปรปรวน

$$s^2 = \frac{\sum_{h=i}^{L} N_h s_h^2}{N} + \frac{\sum_{h=i}^{L} N_h (\bar{y}_h - \bar{y})^2}{N}$$

เมื่อ s^2_h คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างในชั้นภูมิที่ h

$\bar{y}_h$ คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างในชั้นภูมิที่ h

3. <u>วิธีการสุ่มตามชั้น 2 ระยะ</u> (อภิชาติ พงษ์ศรีหดุลชัย 2530:256-257)

<u>ค่ามัชฌิมเลขคณิต</u>

$$\bar{y} = \frac{\sum_{h=1}^{L} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{N_h M_{hi}}{n_h m_{hi}} y_{hij}}{M}$$

เมื่อ L คือ จำนวนชั้นภูมิ

N_h คือ จำนวนโรงเรียนทั้งหมดในชั้นภูมิที่ h

n_h คือ จำนวนโรงเรียนที่สุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 1 ของชั้นภูมิที่ h

M_{hi} คือ จำนวนนักเรียนที่เป็นประชากร ในโรงเรียนที่ i ชั้นภูมิที่ h

m_{hi} คือ จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในโรงเรียนที่ i ชั้นภูมิที่ h

M คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดของประชากรในการสุ่มระยะที่ 2

y_{hij} คือ คะแนนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างคนที่ j โรงเรียนที่ i ชั้นภูมิที่ h

<u>ค่าความแปรปรวน</u>

$$s^2 = \frac{1}{N}\frac{1}{M}\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h} N_h M_{hi} s_{hi}^2 + \frac{1}{N}\frac{1}{M}\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h} N_h M_{hi} (\bar{y}_{hi} - \bar{y})^2$$

เมื่อ $\bar{y}_{hi}$ คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างในชั้นภูมิที่ h โรงเรียนที่ i

s^2_{hi} คือ ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างในชั้นภูมิที่ h โรงเรียนที่ i

4. วิธีการสุ่มของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2531

ค่ามัชฌิมเลขคณิต

$$\bar{\bar{y}} = \frac{\sum_{h=1}^{L} \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{N_h M_{hi}}{n_h m_{hi}} y_{hij}}{M}$$

ค่าความแปรปรวน

$$s^2 = \frac{1}{N}\frac{1}{M} \sum_{h=1}^{L} \sum_{i=1}^{n_h} N_h M_{hi} s_{hi}^2 +$$

$$\frac{1}{N}\frac{1}{M} \sum_{h=1}^{L} \sum_{i=1}^{n_h} N_h M_{hi} (\bar{y}_{hi} - \bar{\bar{y}})^2$$

5. การแสดงค่าเปรียบเทียบ มีดังนี้

5.1 ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิต ($\bar{\bar{y}}$)

$$\bar{\bar{y}} = \frac{\sum_{i=1}^{1,000} \bar{y}_i}{1,000}$$

5.2 ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณความแปรปรวน ($\bar{s}^2$)

$$\bar{s}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{1,000} s_i^2}{1,000}$$

5.3 ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิตกับค่ามัชฌิมเลขคณิตของประชากร (Average Square Difference)

$$ASDM = \frac{\sum_{i=1}^{1000} (\bar{y}_i - \mu)^2}{1000}$$

5.4 ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างค่าประมาณความแปรปรวนกับค่าความแปรปรวนของประชากร (Average Square Difference)

$$ASDV = \frac{\sum_{i=1}^{1000} (s_i^2 - \sigma^2)^2}{1000}$$

5.5 ค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Average Deviation) ของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิต

$$ADM = \frac{\sum_{i=1}^{1,000} (|\bar{y}_i - \mu|)}{1,000}$$

5.6 ค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Average Deviation) ของค่าประมาณความแปรปรวน

$$ADV = \frac{\sum_{i=1}^{1,000} (|\bar{s}_i^2 - \sigma^2|)}{1,000}$$

6. เกณฑ์ที่ใช้เปรียบเทียบว่าวิธีการสุ่มตัวอย่างใดให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์มากกว่าวิธีการสุ่มอื่น ๆ มีดังนี้

6.1 ในกรณีค่าพารามิเตอร์ คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิตของประชากร

6.1.1 ใช้เกณฑ์ที่ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิต ($\bar{\bar{y}}$) กับค่ามัชฌิมเลขคณิตของประชากร (μ) มีค่าใกล้เคียงกันมากกว่าวิธีการสุ่มแบบอื่น ๆ

6.1.2 ใช้เกณฑ์ที่ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิตกับค่ามัชฌิมเลขคณิตของประชากร (ASDM) มีค่าน้อยกว่าวิธีการสุ่มแบบอื่น ๆ

6.1.3 ใช้เกณฑ์ที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของค่าประมาณมัชฌิมเลขคณิต (ADM) มีค่าน้อยกว่าวิธีการสุ่มแบบอื่น ๆ

6.2 ในกรณีค่าพารามิเตอร์ คือ ค่าความแปรปรวนของประชากร

6.2.1 ใช้เกณฑ์ที่ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณความแปรปรวน ($\bar{s}^2$) กับค่าความแปรปรวนของประชากร (σ^2) มีค่าใกล้เคียงกันมากกว่าวิธีการสุ่มแบบอื่น ๆ

6.2.2 ใช้เกณฑ์ที่ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างค่าประมาณความแปรปรวนค่าความแปรปรวนของประชากร (ASDV) มีค่าน้อยกว่าวิธีการสุ่มแบบอื่น ๆ

6.2.3 ใช้เกณฑ์ที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยของค่าประมาณความแปรปรวน (ADV) มีค่าน้อยกว่าวิธีการสุ่มแบบอื่น ๆ

รายละเอียดการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

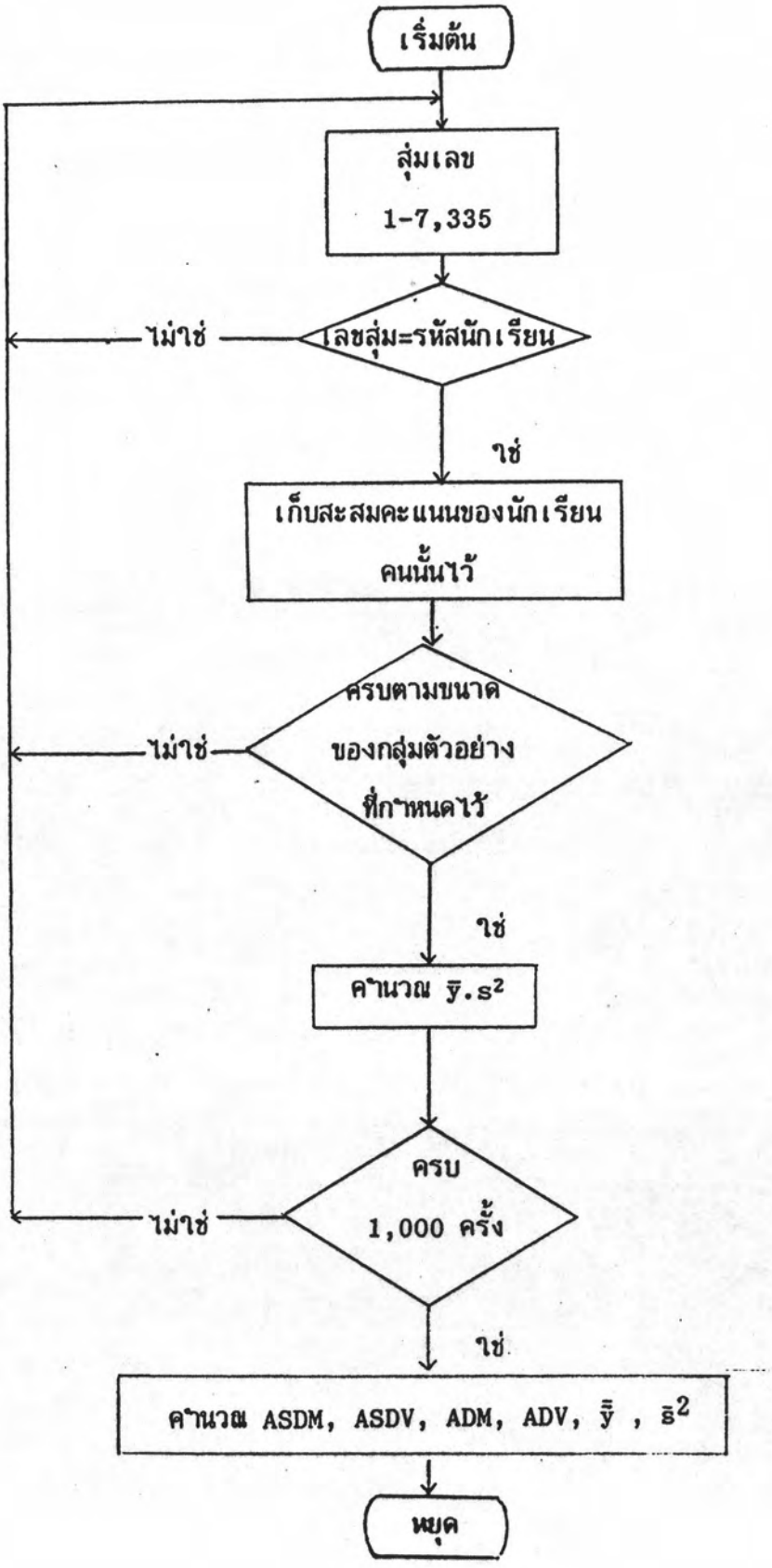
1. ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยแบบแผนการสุ่มต่างแบบและค่าขนาดโดยที่แต่ละแบบหรือแต่ละขนาดจะสุ่มซ้ำ 1,000 ครั้ง ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้น

2. ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิตและค่าความแปรปรวนของประชากรโดยใช้โปรแกรม SPSS-X

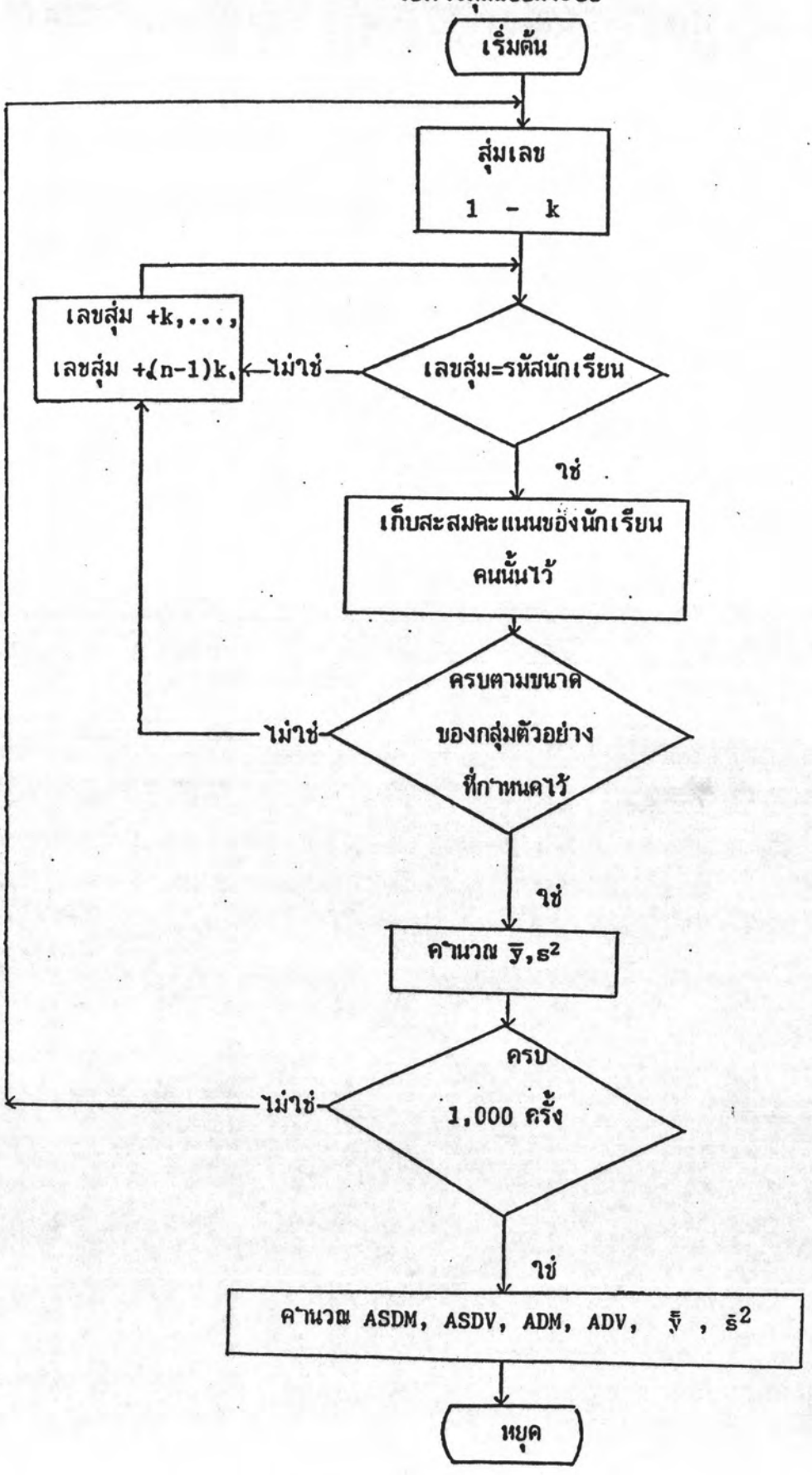
3. ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิตและค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มซ้ำ 1,000 ครั้ง ในแต่ละแบบและแต่ละขนาด ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้น

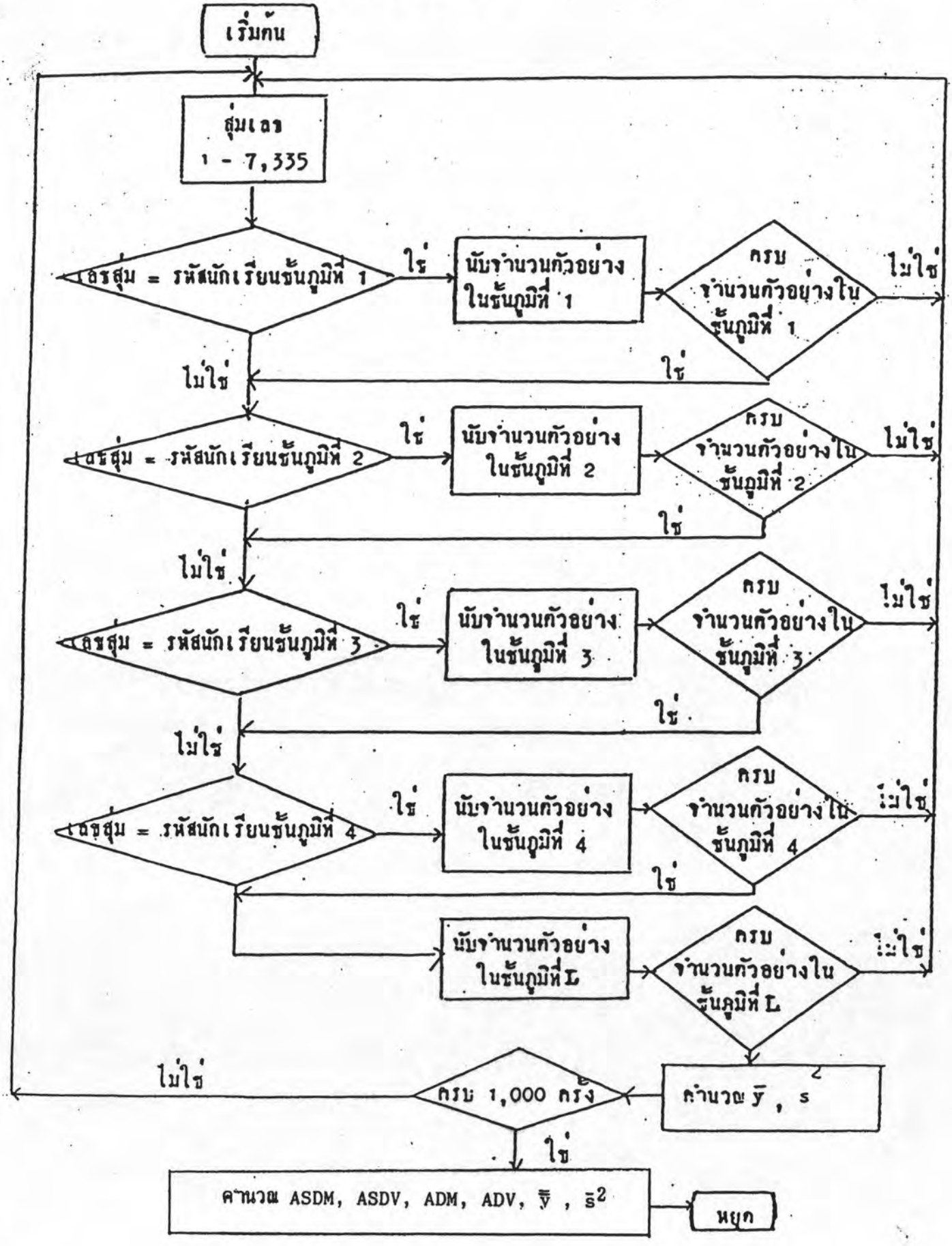
รายละเอียดของการสร้างโปรแกรมในข้อ 1 และ 3 ใช้ภาษาปาสคาล โดยมีแนวคิดดังนี้

วิธีการสุ่มอย่างง่าย

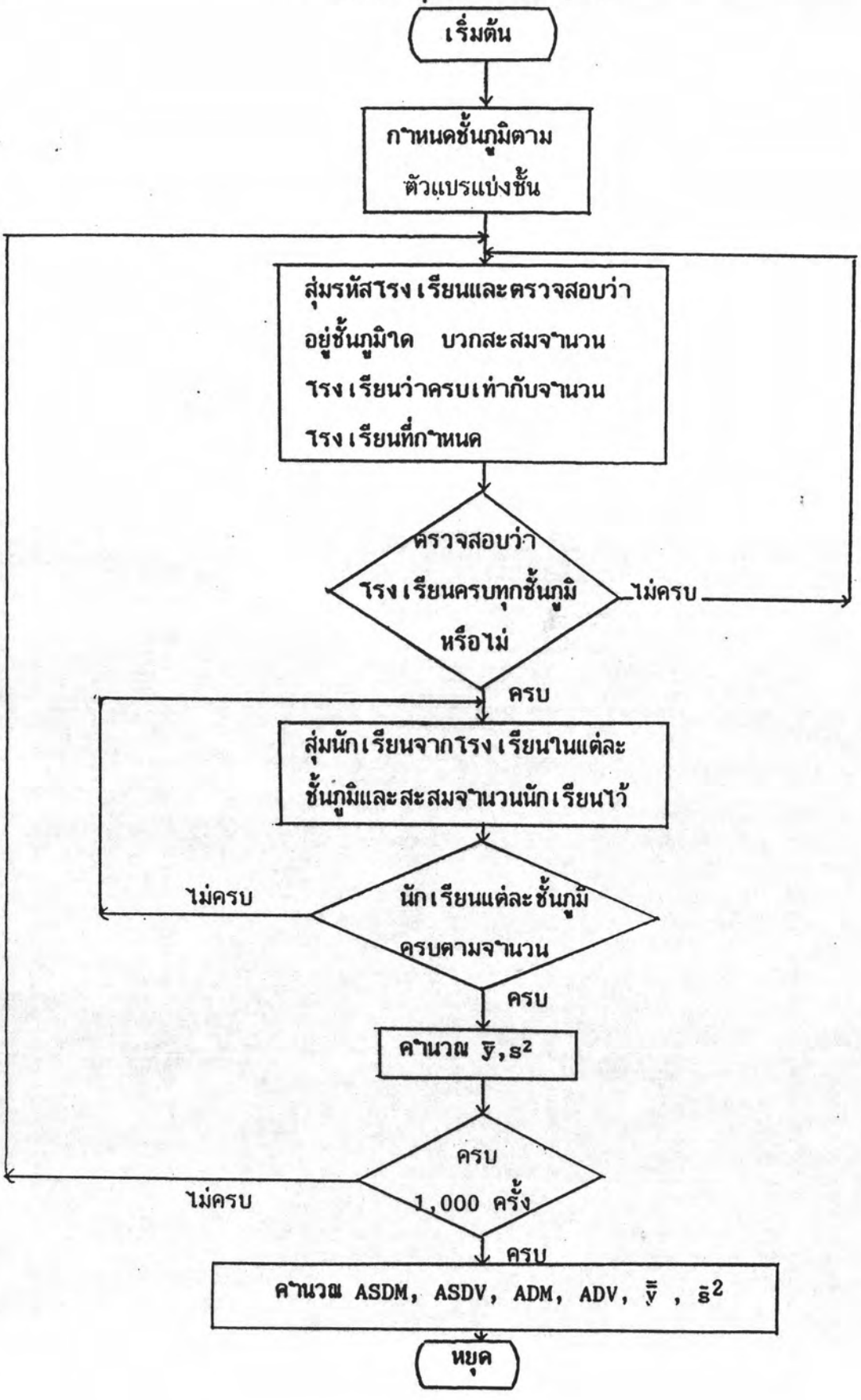
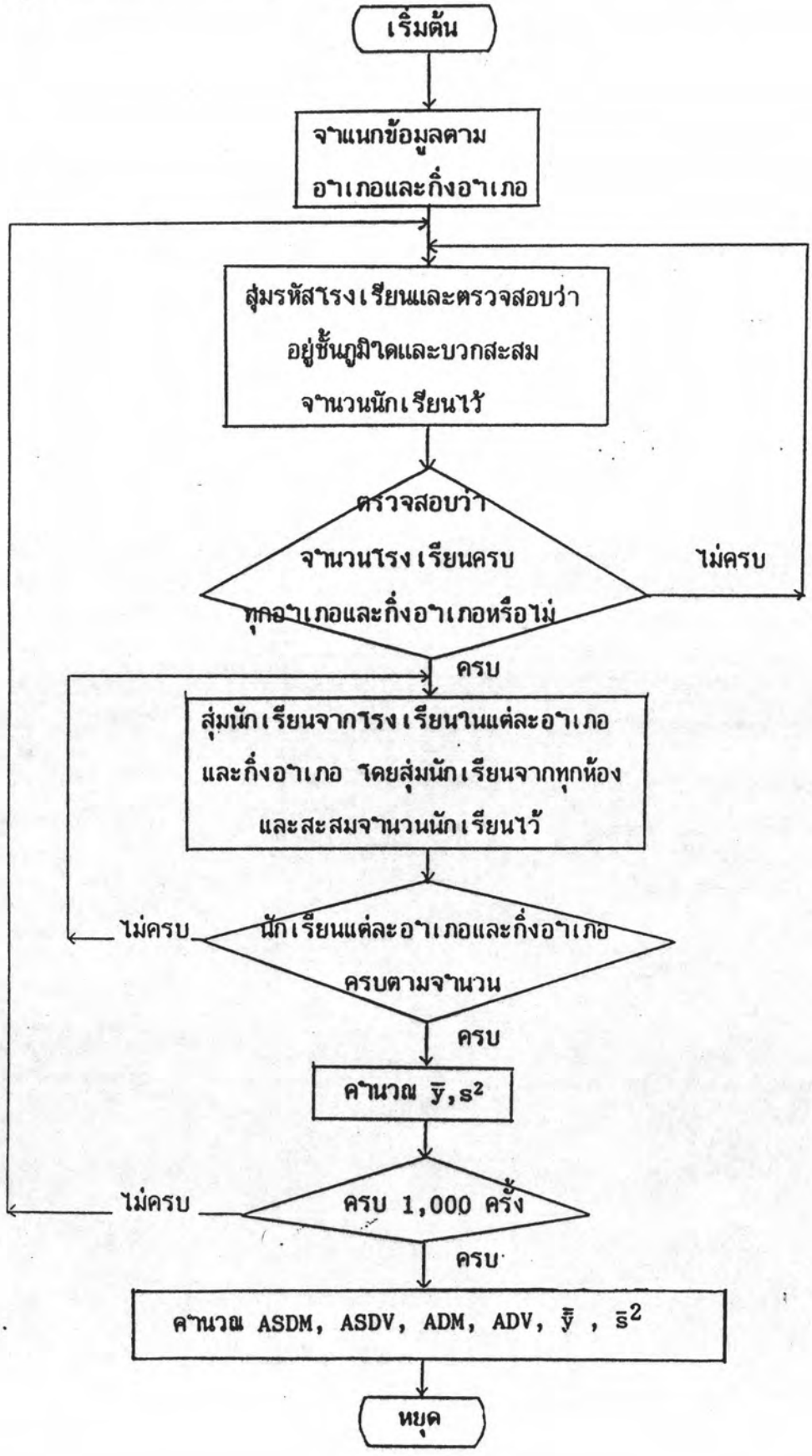


วิธีการสุ่มแบบมีระบบ




เริ่มต้น
สุ่มเลข
1 - 7,335
เลขสุ่ม = รหัสนักเรียนชั้นภูมิที่ 1
ใช่
นับจำนวนตัวอย่าง
ในชั้นภูมิที่ 1
ครบ
จำนวนตัวอย่างใน
ชั้นภูมิที่ 1
ไม่ใช่
ใช่
ไม่ใช่
เลขสุ่ม = รหัสนักเรียนชั้นภูมิที่ 2
ใช่
นับจำนวนตัวอย่าง
ในชั้นภูมิที่ 2
ครบ
จำนวนตัวอย่างใน
ชั้นภูมิที่ 2
ไม่ใช่
ใช่
ไม่ใช่
เลขสุ่ม = รหัสนักเรียนชั้นภูมิที่ 3
ใช่
นับจำนวนตัวอย่าง
ในชั้นภูมิที่ 3
ครบ
จำนวนตัวอย่างใน
ชั้นภูมิที่ 3
ไม่ใช่
ใช่
ไม่ใช่
เลขสุ่ม = รหัสนักเรียนชั้นภูมิที่ 4
ใช่
นับจำนวนตัวอย่าง
ในชั้นภูมิที่ 4
ครบ
จำนวนตัวอย่างใน
ชั้นภูมิที่ 4
ไม่ใช่
ใช่
นับจำนวนตัวอย่าง
ในชั้นภูมิที่ L
ครบ
จำนวนตัวอย่างใน
ชั้นภูมิที่ L
ไม่ใช่
คำนวณ $\bar{y}$, s^2
ครบ 1,000 ครั้ง
ไม่ใช่
ใช่
คำนวณ ASDM, ASDV, ADM, ADV, $\bar{\bar{y}}$, $\bar{s}^2$
หยุด

วิธีการสุ่มตามชั้น 2 ระยะ



วิธีการสุ่มของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2531