

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้
บทเรียนโปรแกรมเป็นเครื่องมือ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 3.1 การสร้างสื่อการเรียนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรม
- 3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- 3.4 การดำเนินการทดลอง
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การสร้างสื่อการเรียนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมได้ดำเนินการตามขั้นตอน
ดังต่อไปนี้

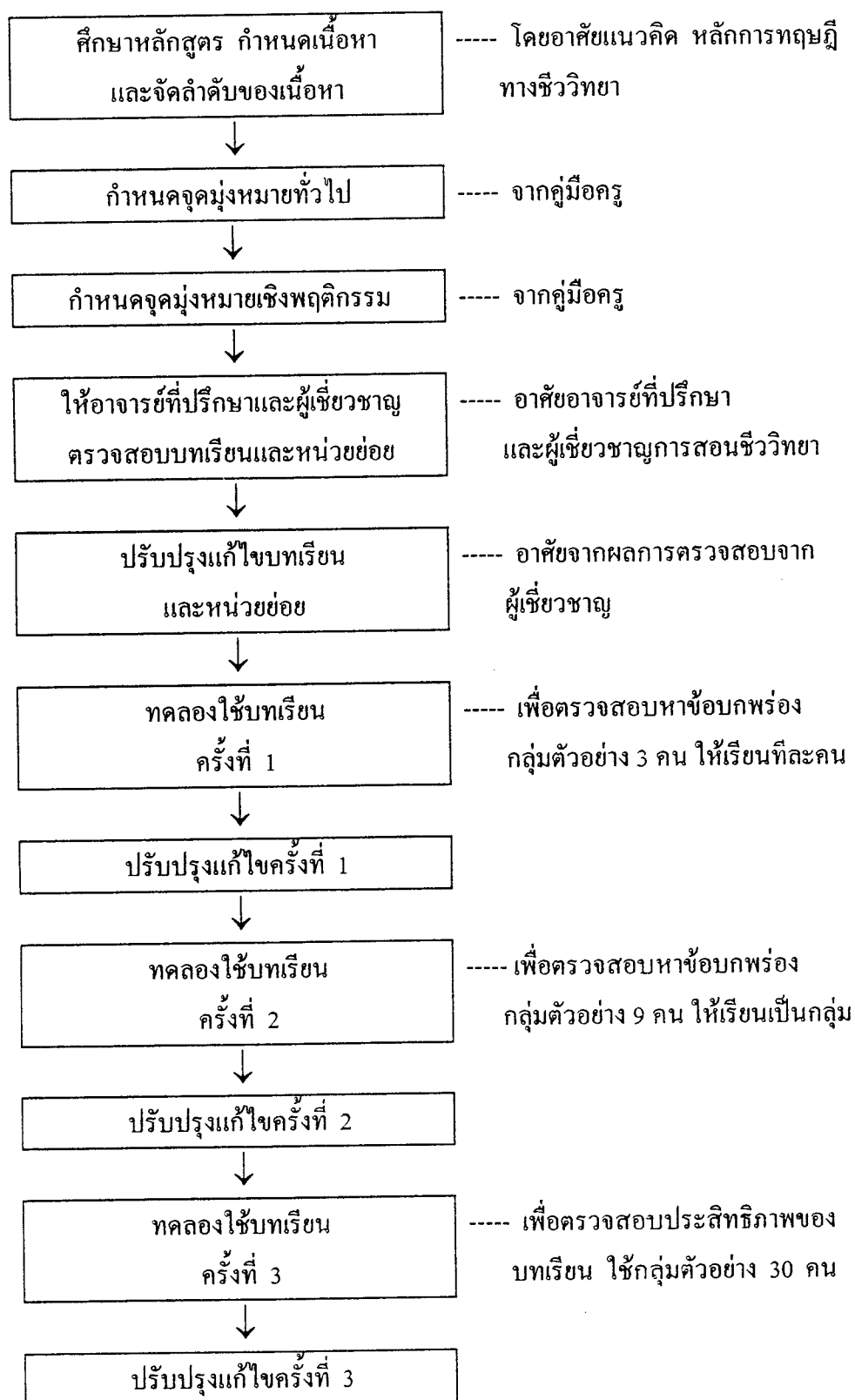
- 1) ศึกษาหลักสูตร แผนการสอน คู่มือครู หนังสือเรียน และเอกสารการสอนตาม
หลักสูตรชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง
พุทธศักราช 2533)
- 2) เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมที่จะนำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม โดยเลือกเนื้อหาเรื่อง
การหายใจ ซึ่งเป็นเรื่องที่บรรจุไว้ในหลักสูตร และแผนการสอน วิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 ทั้งหมด 5 ตอน คือ
 - (1) ความหมายของการหายใจ
 - (2) การวัดอัตราการหายใจ
 - (3) การหายใจกับเมทาโบลิซึม
 - (4) โครงสร้างสำหรับการแลกเปลี่ยนก๊าซของสัตว์
 - (5) การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน

3) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียน

4) เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของนักเรียน แล้วนำไปทดลองกับผู้เรียนแบบ 1 ต่อ 1 (One to One Testing) โดยเลือกผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนมา 3 ระดับ ได้แก่ ระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน และระดับต่ำ 1 คน รวม 3 คน จากนั้นทำการทดลองกับผู้เรียนที่ละหนึ่งคน เพื่อสำรวจว่าภาษาที่ใช้สื่อความหมายได้ถูกต้องหรือไม่ กรอบใดที่อธิบายไม่ชัดเจน ไม่ครอบคลุมเนื้อหา หรือทำให้เกิดปัญหากับผู้เรียน ให้ผู้เรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นแล้วจึงนำผลการเรียนและข้อคิดเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมมาเป็นข้อสรุปเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น

5) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) จะคล้ายกับการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จะแตกต่างกันตรงที่ การทดลองแบบกลุ่มเล็กไม่มีการอภิปรายในขณะที่เรียนเท่านั้น โดยเลือกผู้เรียน จำนวน 9 คน จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม โดยเลือกจากผู้เรียนที่ระดับความสามารถทางการเรียนมา 3 ระดับ คือ ระดับเก่ง 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับต่ำ 3 คน จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจากบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น และเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม หลังจากนั้นทำการทดสอบหลังการเรียน แล้วจึงนำคะแนนไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และนำข้อบกพร่องของบทเรียนแบบโปรแกรมที่พบจากการทดลองแบบกลุ่มเล็กมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

6) การทดลองภาคสนาม (Field Testing) โดยได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ซึ่งทำการสุ่มจากนักเรียนโรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม โดยทำแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนจนจบบทเรียน แล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียนเช่นเดียวกับการทดลองกลุ่มเล็ก แล้วจึงนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ซึ่งเขียนสรุปดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนโปรแกรม

3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องมีการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

- ศึกษาวิธีการออกแบบข้อทดสอบจาก เอกสาร ตำราทางวิชาการต่าง ๆ พร้อมทั้งขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา และหลักสูตร

- ดำเนินการออกแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก แล้วนำแบบทดสอบไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง

- นำมาปรับปรุงแก้ไข

- นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม

- นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20-.80 และอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty Index) ของแบบทดสอบทั้งก่อนและหลังการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) รวมทั้งการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ใช้โปรแกรม IAP วิเคราะห์ สามารถบอกได้ว่า แบบทดสอบมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.74 ซึ่งเขียนแผนภูมิการสร้างแบบทดสอบได้ดังแผนภูมิที่ 2 และมีสูตรที่เกี่ยวข้องคือ

สูตรการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty Index) ของแบบทดสอบ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ใช้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ R แทน จำนวนของผู้เข้าสอบที่ตอบข้อนั้น ๆ ถูก

เมื่อ N แทน จำนวนของผู้เข้าสอบทั้งหมด

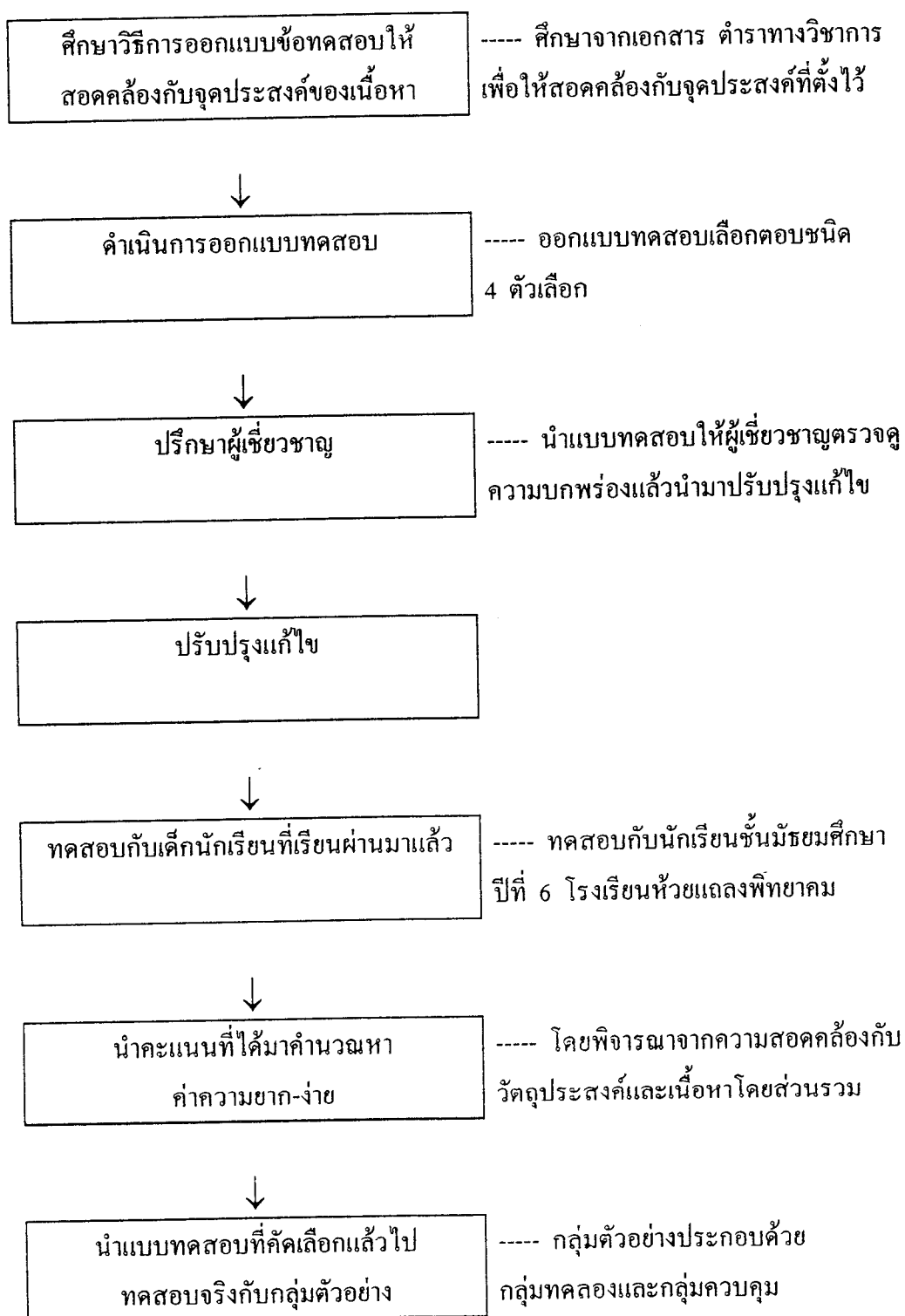
สูตรการหาอำนาจจำแนกของข้อสอบ r ใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มคือ จำนวนคนที่ได้คะแนนสูงคิดเป็น 27 % และจำนวนคนที่ได้คะแนนต่ำคิดเป็น 27 % โดยใช้สูตร

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ R_H แทน จำนวนของผู้ที่ตอบในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก

R_L แทน จำนวนของผู้ที่ตอบในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก

N_H แทน จำนวนของผู้ตอบในกลุ่มสูง



แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา โดยทำการคัดเลือกตามลำดับขั้นดังนี้

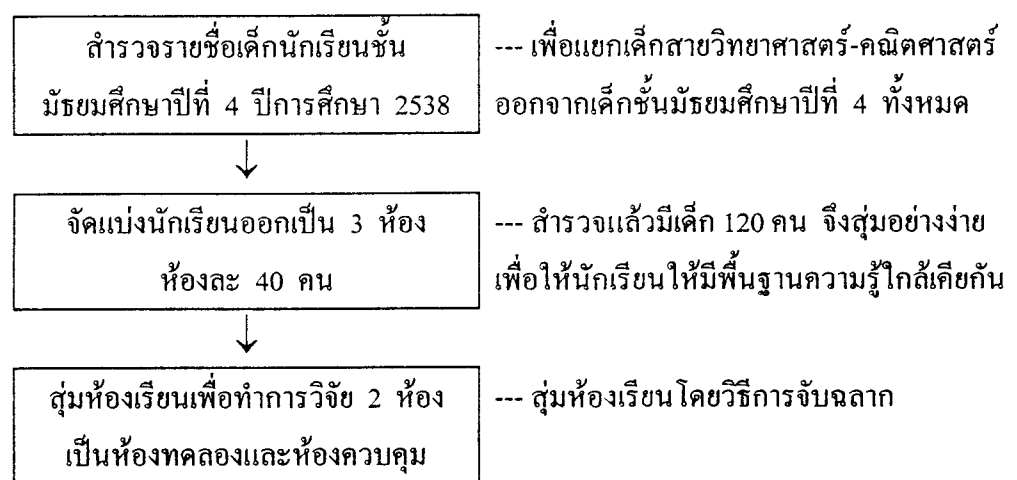
3.2.1 สํารวจรายชื่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 เฉพาะสายวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ มี 120 คน

3.2.2 แบ่งให้เป็น 3 ห้อง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานความรู้ใกล้เคียงกัน จึงใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยอาศัยตารางเลขสุ่ม ได้จำนวนห้องละ 40 คน

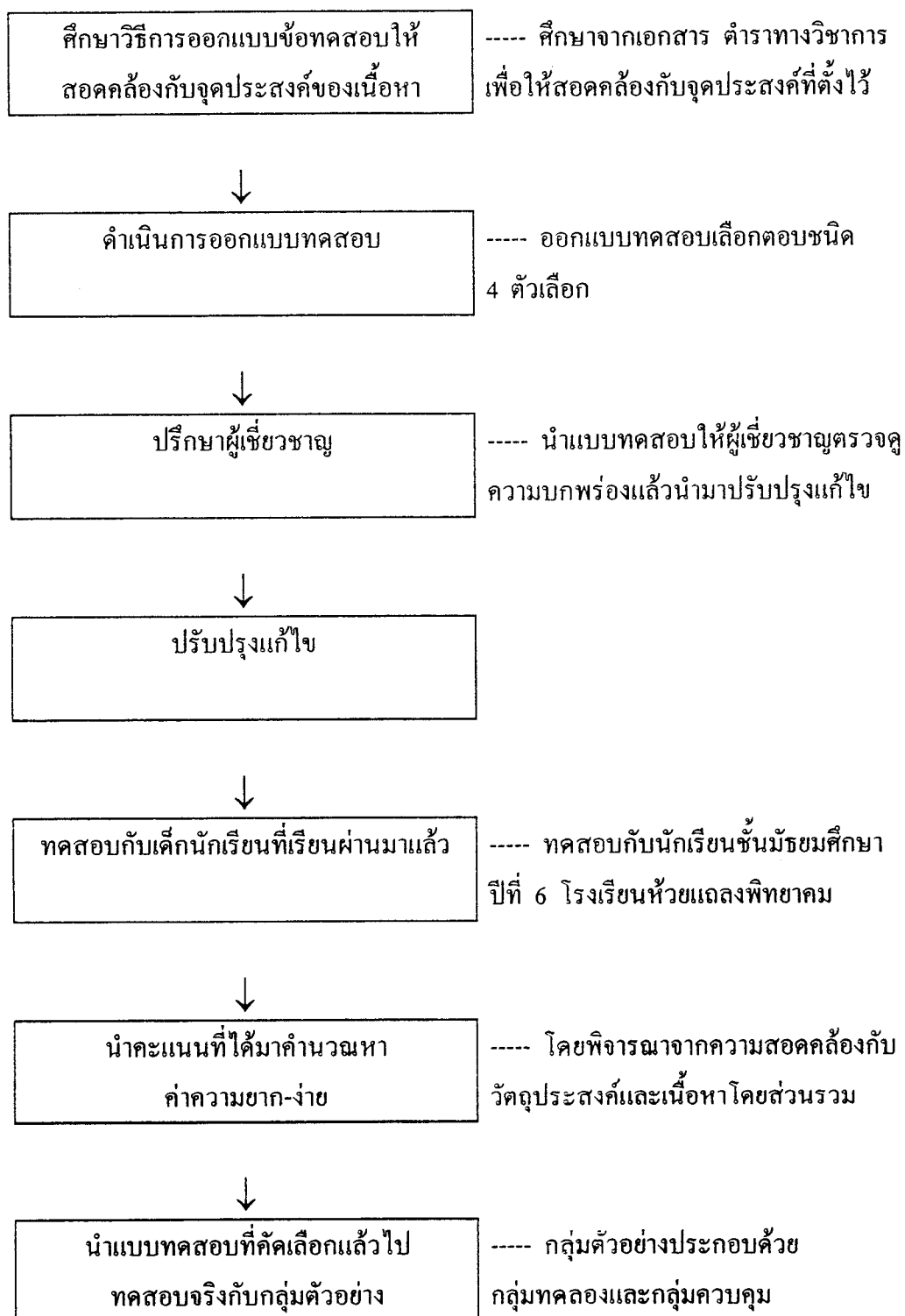
3.2.3 สุ่มห้องเรียนมาเพื่อทำการวิจัย 2 ห้องเรียนโดยวิธีการจับฉลาก

3.2.4 นำห้องเรียนที่จับฉลากได้ แยกเป็นกลุ่มทดลองคือห้องที่จับฉลากได้ครั้งแรก กำหนดเป็น มัธยมศึกษาปีที่ 5/1 กลุ่มควบคุมคือห้องที่จับฉลากได้ครั้งที่ 2 กำหนดเป็น มัธยมศึกษาปีที่ 5/2

ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ว่ามีความรู้พื้นฐานแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบก่อนการเรียน เรื่อง การหายใจ ทำการทดสอบ เพื่อนำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้ t-test



แผนภูมิที่ 3 แสดงวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง



แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา โดยทำการคัดเลือกตามลำดับขั้นดังนี้

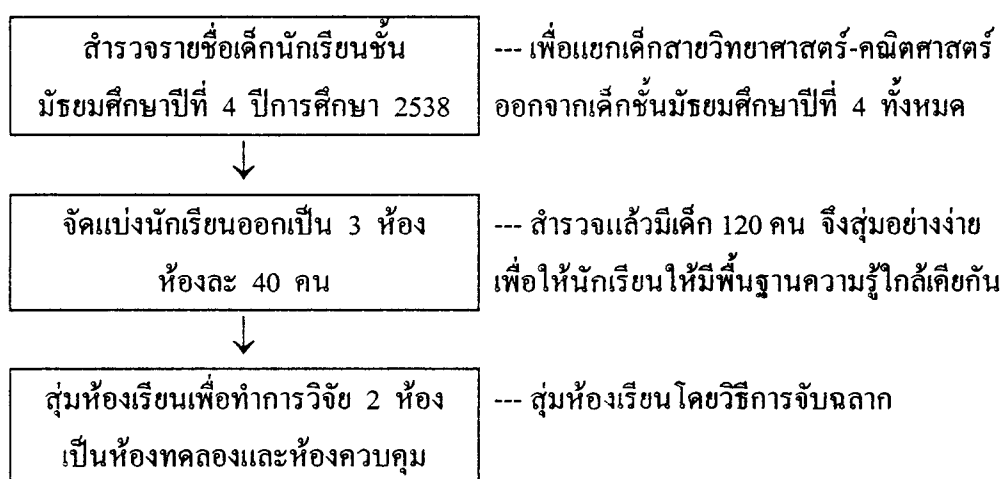
3.2.1 สํารวจรายชื่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 เฉพาะสายวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ มี 120 คน

3.2.2 แบ่งให้เป็น 3 ห้อง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานความรู้ใกล้เคียงกัน จึงใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยอาศัยตารางเลขสุ่ม ได้จำนวนห้องละ 40 คน

3.2.3 สุ่มห้องเรียนมาเพื่อทำการวิจัย 2 ห้องเรียนโดยวิธีการจับฉลาก

3.2.4 นำห้องเรียนที่จับฉลากได้ แยกเป็นกลุ่มทดลองคือห้องที่จับฉลากได้ครั้งแรก กำหนดเป็น มัธยมศึกษาปีที่ 5/1 กลุ่มควบคุมคือห้องที่จับฉลากได้ครั้งที่ 2 กำหนดเป็น มัธยมศึกษาปีที่ 5/2

ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ว่ามีความรู้พื้นฐานแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบก่อนการเรียน เรื่อง การหายใจ ทำการทดสอบ เพื่อนำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้ t-test



แผนภูมิที่ 3 แสดงวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การดำเนินการทดลอง

รูปแบบการทดลองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เรียกว่า The Pretest Posttest Design ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4

แผนภูมิที่ 4 แสดงรูปแบบการทดลองในการวิจัย

O_1	X	O_2
O_3	C	O_4

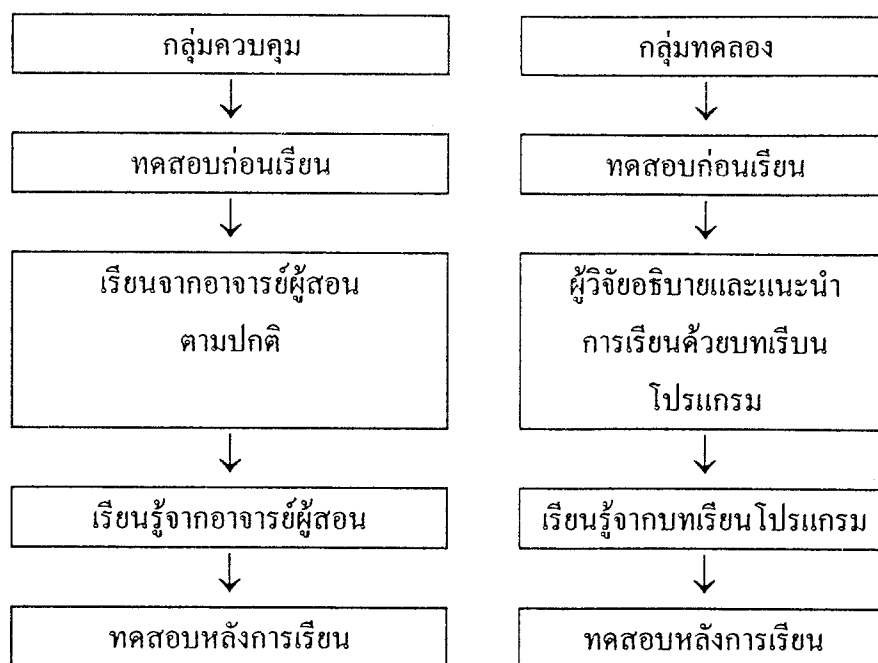
O_1 , O_3 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

O_2 , O_4 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

X แทน การเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม

C แทน การเรียนที่เรียนจากการสอนแบบปกติ

- 1 ทดสอบก่อนเรียน ทั้งสองกลุ่มเพื่อวัดพื้นฐานความรู้
 - 2 ให้นักกลุ่มควบคุมเรียนจากอาจารย์ประจำวิชาที่สอนตามวิธีปกติ คือ มีการเตรียมการสอน ใช้อุปกรณ์การสอน (โดยที่ไม่ใช่บทเรียนสำเร็จรูป)
 - 3 ให้นักกลุ่มทดลอง เรียนจากบทเรียนโปรแกรม โดยดำเนินการดังนี้
 - (1) อธิบายหลักเกณฑ์การใช้และแนะนำการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม
 - (2) เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้ว จึงให้นักเรียนเริ่มเรียนเนื้อหาวิชา
 - (3) ผู้วิจัยคอยดูแลตลอดเวลา เพื่อให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียน
 - (4) ทดสอบหลังเรียน
- การทดลองครั้งนี้ใช้เวลาทั้งหมด 1 สัปดาห์ คือ ระหว่างวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2540 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2540 ระยะเวลาที่ใช้ทดลองจริง 6 คาบ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิแสดงการดำเนินการวิจัยได้ดังแผนภูมิที่ 5



แผนภูมิที่ 5 แสดงการดำเนินการวิจัยระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม เรื่อง การหายใจ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (วิเชียร ชิวพิมาย, 2526) มีความหมายดังนี้
 - 90 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของกรอบที่มีผู้เรียนสามารถตอบถูกต้องทั้งหมด
 - 90 ตัวที่สอง หมายถึง จำนวนร้อยละของคนที่ตอบถูกต้องทั้งหมดในแต่ละเฟรม
- 2) วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบก่อนเรียนกับการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test
- 3) วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test
- 4) การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนก่อนการทดลอง และหลังการทดลองบทเรียนแบบโปรแกรม โดยใช้สูตร t-test

t - test แบบ dependent ใช้ทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มของค่าเฉลี่ย
ในกลุ่มเดียวกัน

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{d} \sqrt{n}}{S_d} \quad df = n - 1$$

t - test แบบ Independent ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุม
กับกลุ่มทดลอง

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad df = n_1 + n_2 - 2$$