

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากร
- 3.2 กลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 รูปแบบการวิจัย

3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านโจดหนองแกหนองลิ้ม อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จำนวน 118 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนที่ได้มาจากประชากร โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 42 คน โดยทำการเลือกตามลำดับชั้น ดังนี้

3.2.1 สืบจรรยาชื่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2537 ปรากฏว่ามีจำนวน 42 คน

3.2.2 จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ห้อง เพื่อเข้าเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2538 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยอาศัยคะแนนจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วจัดคนที่ 1 เข้ากลุ่ม 1 คนที่ 2 เข้ากลุ่ม 2 สลับกันไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งครบได้นักเรียนห้องละ 21 คน

3.2.3 สุ่มห้องเรียนมาเพื่อทำการวิจัย โดยวิธีการจับสลาก เพื่อแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งห้องที่จับสลากได้ครั้งแรกให้เป็นห้องทดลอง กำหนดให้เป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ที่เหลือเป็นห้องควบคุม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2

3.2.4 ห้องเรียนที่แยกได้ 2 ห้องนี้ ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ด้วย ตลอดปีการศึกษา

3.2.5 ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ว่ามีพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะทำการทดลองแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ทำการทดสอบเพื่อนำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ t-test

เหตุที่ผู้วิจัยจะจงเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดหนองแกหนองส้ม เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้ ก็เพราะว่า

1. เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มากที่สุดภายในกลุ่มพอที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาได้
2. เป็นโรงเรียนที่มีสภาพการจัดการเรียนการสอน สภาพเศรษฐกิจและสังคม คล้ายคลึงกับโรงเรียนอื่น ๆ ภายในกลุ่มโรงเรียนเดียวกัน
3. ผู้บริหารให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย
4. เป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยสามารถเดินทางไปทำการวิจัยได้สะดวก

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 บทเรียนโปรแกรม

การสร้างบทเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- (1) ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- (2) ศึกษาหนังสือ วารสาร เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้บทเรียนโปรแกรม

เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนโปรแกรม

- (3) ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
- (4) สร้างบทเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ 8 ตอน เพื่อใช้สอนเนื้อหา ดังนี้
 - ตอนที่ 1 เรื่องน้ำสำคัญต่อชีวิตอย่างไร
 - ตอนที่ 2 เรื่องแหล่งน้ำ
 - ตอนที่ 3 เรื่องวัฏจักรของน้ำ
 - ตอนที่ 4 เรื่องสมบัติบางประการของน้ำ
 - ตอนที่ 5 เรื่องการทำน้ำให้สะอาด



ตอนที่ 6 เรื่องการทำน้ำประปา

ตอนที่ 7 เรื่องน้ำเสีย

ตอนที่ 8 เรื่องมาช่วยกันสร้างแหล่งน้ำให้สะอาด

(5) นำบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข และได้ตั้งเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 และค่าดัชนีประสิทธิผล 0.50 เนื่องจากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต เป็นเรื่องที่ต้องมีการทดลองประกอบด้วย จึงได้ตั้งเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนโปรแกรมไว้เพียง 75/75

(6) นำบทเรียนโปรแกรมไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคงหนองแกหนองลิ้ม โดยเลือกนักเรียนมา 3 คน คือ คนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมได้ 87.55/70 ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.46 แล้วนำไปทดลองแบบกลุ่มเล็ก กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังหิน จำนวน 9 คน ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม 82.96/71.30 ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.48 จากนั้นนำไปทดลองภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมได้ 80.60/73.50 ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.51

(7) บทเรียนโปรแกรมทั้ง 8 ตอน ใช้สอนเนื้อหาในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้จุดประสงค์ในบทเรียนแต่ละตอน สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่กำหนดไว้ในเนื้อหาแต่ละบทเรียน บทเรียนโปรแกรมแต่ละตอนมีลักษณะเป็นกรอบความรู้ที่ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ และบางตอนก็มีการทดลองประกอบควบคู่ไปกับบทเรียนด้วย

1. ใบงาน
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. บทเรียนโปรแกรมที่สอนเนื้อหาความรู้
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

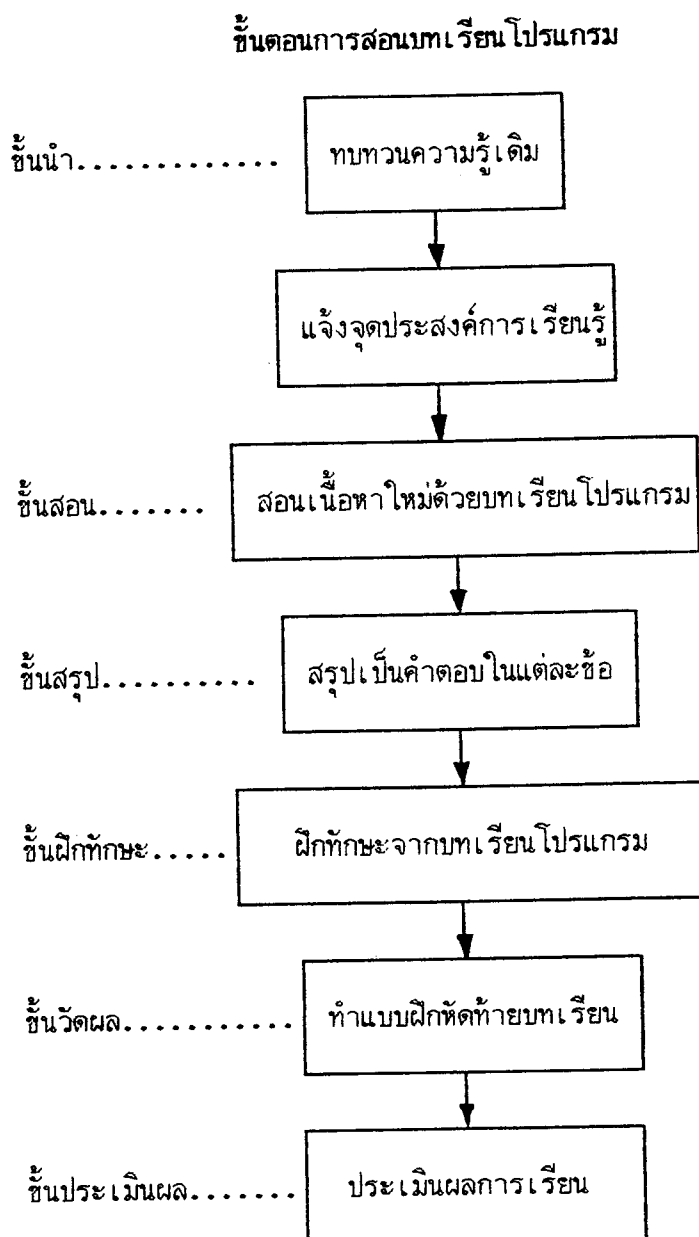
ขั้นตอนการสอนบทเรียนโปรแกรม มีดังนี้

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน
2. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. สอนเนื้อหาใหม่ด้วยบทเรียนโปรแกรม โดยให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง
4. สรุปเนื้อหาความรู้ด้วยการเติมคำตอบลงในกรอบแต่ละข้อ โดยนักเรียน

ช่วยกันเฉลยคำตอบในแต่ละข้อ ซึ่งดูจากกรอบคำตอบ

5. ฝึกทักษะจากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
6. เฉลยคำตอบของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ขั้นตอนการสอนบทเรียนโปรแกรม แสดงได้ดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 1 แสดงขั้นตอนการสอนด้วยบทเรียน โปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาเป็นแบบทดสอบชนิด
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาวิชาทั้ง 8 เรื่อง
โดยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

(1) ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ
และเอกสารที่เกี่ยวข้องคือ คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และตำราการวัด
และประเมินผลทางการเรียน

(2) เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ได้ จำนวน 50 ข้อ

(3) นำข้อสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วนำไปให้
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ลักษณะของคำถามและตัวเลือก
และความเหมาะสมด้านจำนวนข้อสอบกับเวลาที่ใช้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

(4) นำข้อสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนบ้านอ่างทอง จำนวน 30 คน
ซึ่งผ่านการเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว

(5) นำผลการทดสอบการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P)
และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50 % คัดเลือกเอา
ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
จำนวน 50 ข้อ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้ดูความครอบคลุมเนื้อหา
และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประกอบด้วย

(6) นำแบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ ที่คัดเลือกไว้ไปทดลองใช้กับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านอ่างทอง ปีการศึกษา 2538 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน
30 คน แล้วนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น ซึ่งใช้สูตร Kuder Richardson
(K-R 20)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 50 ข้อ มีค่า
ความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง .20-.93 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .13-.53
และค่าความเชื่อมั่น (K-R 20) เท่ากับ .78 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้นี้ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และเป็นแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

3.3.3 แผนการสอนวิทยาศาสตร์ตามวิธีสอนของ สสวท.

แผนการสอนวิทยาศาสตร์ตามวิธีสอนของ สสวท. เป็นแผนที่สร้างขึ้นโดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือครูวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้เสนอแนะไว้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ขั้นเตรียม

- (1) ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดหนองแกหนองลิ้ม จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 21 คน
- (2) ทำหนังสือขอความร่วมมือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ไปยังโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตทำการทดลอง ตามวัน เวลาที่กำหนด

3.4.2 ขั้นทดลอง

- (1) ทดสอบก่อนเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Pretest) ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที
- (2) ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยตนเอง และเริ่มทำการสอนพร้อมกัน โดยกลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนตามวิธีการของ สสวท. ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 20 คาบ การจัดคาบเวลาสอนใน 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยจัดตามตารางสอนตามปกติของโรงเรียน
- (3) เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต จำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Posttest) ใช้เวลา 60 นาที จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน ($\bar{X}$)

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

$\bar{X}$ = ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยใช้สูตร

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

S.D = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละค่า ยกกำลังสอง

N = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.5.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Mann - Whitney
U-test (สันกันท์ นันทฤกษ์ , 2528)

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

เมื่อ $n_2 > 20$ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่างจะเข้าสู่
การแจกแจงปกติ โดยมีค่าเฉลี่ย ($\mathcal{U}_U$)

$$\mathcal{U}_U = \frac{n_1 n_2}{2}$$

และมีข้อมูลซ้ำกัน อันดับที่สองคะแนนที่ซ้ำกันจะเป็นอันดับที่เฉลี่ยในกรณีนี้
ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_u) ได้จาก

$$\sigma_u = \sqrt{\left[\frac{n_1 n_2}{N(N-1)} \right] \left[\frac{N^3 - N - \sum T}{12} \right]}$$

$$\text{เมื่อ } N = n_1 + n_2$$

$$T = \frac{t^3 - t}{12}$$

n_1 = จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

n_2 = จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

R_1 = ผลรวมของอันดับที่สองของกลุ่มทดลอง

R_2 = ผลรวมของอันดับที่สองของกลุ่มควบคุม

U_1 = ค่าของ U ที่คำนวณตามสูตรของกลุ่มทดลอง

U_2 = ค่าของ U ที่คำนวณตามสูตรของกลุ่มควบคุม

μ_u = ค่าเฉลี่ยของจำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

σ_u = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N = ผลรวมของจำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$\sum T$ = ผลรวมของจำนวนตัวอย่างที่มีคะแนนหรืออันดับที่เท่ากัน

t = จำนวนตัวอย่างที่มีคะแนนหรืออันดับที่เท่ากัน

Z = ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

ดังนั้น ค่าของค่า $Z = \frac{U - \mu_u}{\sigma_u}$

3.5.4 การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เทคนิค 50% และค่าความเชื่อมั่น (KR-20)
โดยใช้สูตรดังนี้ (ภักตรา นิคมานนท์ , 2534)

$$P = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ P = ค่าความยากง่าย

r = ค่าอำนาจจำแนก

H = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและต่ำรวมกัน

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{pq}{s^2} \right)$$

เมื่อแทน r_{tt} แทนค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบที่คำนวณได้จากสูตร

n แทนจำนวนข้อคำถามของข้อสอบทั้งฉบับ

s^2 แทนความแปรปรวนคำถามของคะแนนรวม

p แทนสัดส่วนของผู้ตอบถูกจากผู้สอบทั้งหมดในแต่ละข้อ

q แทนสัดส่วนของผู้ตอบผิดจากผู้สอบทั้งหมดในแต่ละข้อ

3.5.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม (E_1/E_2)
และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) (ชัยยงค์ นรมวงศ์, 2516)

$$\begin{aligned}
 E_1 &= (\sum X/n) / A \times 100 \\
 E_2 &= (\sum y/n) / B \times 100 \\
 &\quad (\text{คะแนนหลังเรียน}) - (\text{คะแนนก่อนเรียน}) \\
 E.I. &= \frac{(\text{คะแนนเต็ม}) - (\text{คะแนนก่อนเรียน})}{(\text{คะแนนเต็ม}) - (\text{คะแนนก่อนเรียน})}
 \end{aligned}$$

เมื่อ	$\sum X$	=	คะแนนรวมจากแบบฝึกหัดปฏิบัติ
	$\sum y$	=	คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังเรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดปฏิบัติ
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	=	จำนวนผู้เรียน

3.6 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองตามรูปแบบการวิจัย ที่มีการลุ่มกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง แล้วมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (Pretest Posttest Control Group Design) (จริยา เสนบุตร, 2526)

	R	O ₁	X	O ₂
	R	O ₃		O ₄
เมื่อ	R	แทน	การลุ่ม	
	O ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง	
	O ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง	
	O ₃	แทน	การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม	
	O ₄	แทน	การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม	
	X	แทน	การสอนด้วยบทเรียน โปรแกรม	
ช่องว่าง		แทน	การสอนด้วยวิธีของ สสวท.	