

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังความคิดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. แบบแผนการทดลองและการดำเนินการทดลอง
5. การดำเนินการทดลอง
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อำเภอแม่สะเรียง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 13 โรงเรียน มีจำนวน 18 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 1,409 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนบ้านแพะพิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 จำนวน 2 ห้อง ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีนักเรียนทั้งหมด 42 คน โดยห้องที่ 2/1 เป็นกลุ่มทดลอง ห้อง 2/2 เป็นกลุ่มควบคุม โดยทำการทดสอบก่อนเรียนทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต เรื่อง อาหารและสารเสพติด โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝึ๊งความคิด จำนวน 7 แผน และแผนการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 7 แผน

2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 1 ชุด มี 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบชุดเดียวกัน แต่สลับตัวเลือกตอบ

3. ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝึ๊งความคิด มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับหลักการจุดมุ่งหมาย โครงสร้าง เวลาเรียน แนวดำเนินการ การวัดผลประเมินผล (กรมวิชาการ, 2545:1-34)

3.1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ใช้สอน

3.1.3 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการ (2546:93-123)

3.1.4 ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา และผลการวิจัยของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนฝึ๊งความคิด เพื่อนำมาเป็นแนวทางและตัวอย่างในการจัดกิจกรรม

3.1.5 ศึกษาหนังสือพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มร่วมมือ และแผนฝึ๊งความคิดที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545:1-461)

3.1.6 กำหนดรูปแบบเพื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นแผนฝึ๊งความคิดดังนี้

3.1.6.1 สาระการเรียนรู้

3.1.6.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.6.3 สาระการเรียนรู้

3.1.6.4 กิจกรรมการเรียนรู้

3.1.6.5 สื่อและแหล่งเรียนรู้

3.1.6.6 การวัดและประเมินผล

3.1.7 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝังความคิดในชั้นสอนและขั้นสรุปและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 7 แผน คือ

3.1.7.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 อาหาร

3.1.7.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สารอาหาร

3.1.7.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การทดสอบสารอาหารคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

3.1.7.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การทดสอบสารอาหารที่ให้พลังงาน

3.1.7.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้

3.1.7.6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 อาหารกับสุขภาพ

3.1.7.7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สารเสพติดและผลต่อร่างกาย

3.1.8 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีขั้นตอนการสอนการเขียนแผนดังนี้

3.1.8.1 นำเข้าสู่บทเรียนใช้วิธีการพูดคุยสนทนา ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้วิธีการนำเสนอ ใช้ของจริง รูปภาพ การให้คำนิยาม การอธิบาย สุ่มตัวอย่างตอบคำถามนำ

3.1.8.2 ขึ้นกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนระดมความคิด เขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนรู้เป็นของตนเองและนำมารวบรวมสรุปโดยระดมความคิดอภิปรายกลุ่ม ปรับปรุง เพิ่มเติม ฝังความคิดของกลุ่ม นำเสนอ ประเมินผลงานของกลุ่มอื่น ครูเสนอแนะเพิ่มเติม เช่น การวาดรูป การวาดรูป การใส่สี การตกแต่งการเขียนเส้นที่ถูกต้อง

3.1.8.3 ขั้นสรุป นำฝังความคิดของแต่ละกลุ่มนำเสนอ ประเมินผลงานทดสอบความรู้

3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝังความคิด เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้การวัดและประเมินผล

3.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝังความคิด มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝังความคิด เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence: IOC) ระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพได้ค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

นางสาวพนิดา วงศ์อ้าย ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านห้วยทราย อำเภอแม่สะเรียง
จังหวัดแม่ฮ่องสอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

นางสาวนฤนาถ วัฒนวงษ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนบ้านน้ำดิบ
อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

นางยุพิน กองแก้ว ครูชำนาญการ โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา”
อำเภอแม่สะเรียง จังหวัด แม่ฮ่องสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น

3.1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝึังความคิดอย่างละ 1 แผน ไปทดลองสอน
กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านน้ำดิบ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งไม่ใช่
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนรู้
ระยะเวลา แล้วนำผลมาวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างของ
การวิจัย ต่อไป

3.2 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อให้ทราบผลการ
เรียนรู้ที่คาดหวังและมาตรฐานการเรียนรู้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545:15-30)

3.2.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์จากแผนการเรียนรู้

3.2.3 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.4 วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาสาระ จุดประสงค์และจำนวนข้อสอบ เพื่อให้
สร้างข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหา

3.2.5 สร้างแบบทดสอบทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้โดยจัดทำแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อเพื่อจะเลือก
ไว้ใช้จริง 30 ข้อ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง
อาหารและสารเสพติด

3.2.6 นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อดูความถูกต้องของเนื้อหาสาระ
จุดประสงค์กับข้อความและภาษาที่ใช้

3.2.7 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงในเรื่องเนื้อหาและข้อความ

3.2.8 นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการตรวจสอบค่าดัชนีความ
สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อความและความครอบคลุม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.9 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์

3.2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจพิจารณาแล้วปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านน้ำดิบ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

3.2.11 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 โดยคัดเลือกข้อสอบไว้ 30 ข้อ นำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

3.2.12 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านแพะพิทยา อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

4. แบบแผนการทดลองและการดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่มีแบบการวิจัย 2 กลุ่ม สอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียน (The Pretest-Posttest Control Group Design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:62) มีรูปแบบการทดลองดังนี้

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	Pre test	Treatment	Post test
กลุ่มทดลอง	T ₁	N	T ₂
กลุ่มควบคุม	T ₁	~N	T ₂

T₁ = ทดสอบก่อนเรียน

T₂ = ทดสอบหลังเรียน

N = ใช้แผนการจัดการเรียนรู้เน้นผังความคิด

~N = ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5. การดำเนินการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าจะดำเนินการสอนด้วยตนเองและใช้เวลาทดลองจำนวน 14 ชั่วโมง รวม 7 ครั้ง โดยไม่รวมเวลาทดสอบก่อนและหลังเรียน ดังนี้

5.1 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต เรื่องอาหารและสารเสพติด ก่อนเรียน (Pretest) โดยทดสอบในชั่วโมงแรกด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต เรื่อง อาหารและสารเสพติด จำนวน 30 ข้อ

5.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต เรื่อง อาหารและสารเสพติด โดยใช้แผนการสอนที่เน้นฝึความคิด พร้อมเก็บคะแนนระหว่างเรียนจนครบทุกแผน

5.3 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิมกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

ตารางที่ 3.2 วันและเวลาที่ใช้ในการทดลอง

วัน เดือน ปี	เวลา	เนื้อหา/แผนการจัดการเรียนรู้
4 มกราคม 2550	09.00 – 10.00 น.	ทดสอบก่อนเรียน
11 มกราคม 2550	09.00 – 11.00 น.	แผนที่ 1 อาหาร
18 มกราคม 2550	09.00 – 11.00 น.	แผนที่ 2 สารอาหาร
25 มกราคม 2550	09.00 – 11.00 น.	แผนที่ 3 การทดสอบสารอาหาร คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน
1 กุมภาพันธ์ 2550	09.00 – 11.00 น.	แผนที่ 4 การทดสอบสารอาหารที่ให้พลังงาน
8 กุมภาพันธ์ 2550	09.00 – 11.00 น.	แผนที่ 5 การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้
22 กุมภาพันธ์ 2550	09.00 – 11.00 น.	แผนที่ 6 อาหารกับสุขภาพ
1 มีนาคม 2550	09.00 – 11.00 น.	แผนที่ 7 สารเสพติดและผลต่อร่างกาย
8 มีนาคม 2550	09.00 – 11.00 น.	ทดสอบหลังเรียน

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

6.1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรง เรื่อง อาหารและสารเสพติดไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน

6.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมที่ละแผน พร้อมเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากแบบทดสอบย่อยท้ายแผนและการประเมินกิจกรรมตามใบงานของนักเรียน

6.3 ทดสอบหลังเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรง เรื่อง อาหารและสารเสพติด

6.4 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์

6.5 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง อาหารและสารเสพติด โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝึังความคิดและการเรียนแบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน

7. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษารั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

7.1 หาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้

7.1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

7.1.2 หาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 ด้วยสูตรการคำนวณหาค่า E_1/E_2

7.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝึังความคิด และการเรียนแบบปกติระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 สถิติพื้นฐาน

8.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) มีสูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2541:105-106)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้รับจากกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum x$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

8.1.2 ร้อยละ (Percentage) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2541:103)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน จำนวนร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนคะแนน

8.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

8.2.1 การหาความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:115) จากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

8.2.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:128) จากสูตร

$$P = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

เมื่อ P แทน คำนีความยากง่าย

P_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

8.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:130) จากสูตร

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

P_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

8.2.4 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีของ กูเดอริชาร์ซาดส์ (Kuder Richardson Estimates) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:123) จากสูตร KR.20

$$R_u = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ R_u แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

n แทน จำนวนข้อสอบ

P แทน สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบนั้น =

q แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้นผิด = 1-P

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

8.2.5 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ ด้วยสูตรการคำนวณหาค่า E_1/E_2 ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ, 2544:49-51)

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้คะแนนแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

8.2.6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป