

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา กับรูปแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยใช้วิธีการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดป่าประดู่ ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 14 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 735 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดป่าประดู่ ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) จำนวน 2

ห้องเรียน มีนักเรียนห้องเรียนละ 30 คน ให้ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง 1 เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา และให้ห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง 2 เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 รูปแบบ ได้แก่

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและความคงทนในการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นภาพประกอบ 2 รูปแบบ ดังนี้
 - 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
ที่ใช้รูปแบบสอนเนื้อหา
 - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
ที่ใช้รูปแบบสถานการณ์จำลอง
2. แบบประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

วิธีการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหาและรูปแบบสถานการณ์จำลอง
 - 1.1 ศึกษาเนื้อหารายละเอียดวิชา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยอาศัยคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
 - 1.3 รวบรวมภาพ ตำรา แหล่งอุปกรณ์ เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา
 - 1.4 ศึกษาวิธีการออกแบบบทเรียน โปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้การออกแบบบทเรียนตรงตามหลักวิชาการ และสอดคล้องกับงานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุด
 - 1.5 ศึกษาการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป โดยอาศัยตัวช่วย (help) ซึ่งอยู่ภายใน โปรแกรมเป็นคู่มือในการสร้างงานจากโปรแกรม
 - 1.6 เขียน โครงเรื่อง (out line) และแผ่นเรื่องราว (storyboard) ของบทเรียน
 - 1.7 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแผ่นเรื่องราวที่เขียนไว้ โดยประกอบด้วยสองรูปแบบ คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ลักษณะการนำเสนอรูปแบบสอน เนื้อหากับรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยระหว่างช่วงที่เปลี่ยนเนื้อหาจะมีแบบฝึกหัดย่อยในแต่ละตอนให้ทำ
 - 1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อ โดยใช้แบบประเมินสื่อแบบประมาณค่า (rating scale) ซึ่งถือเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ดีมาก	ให้ 5 คะแนน
ดี	ให้ 4 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พอใช้	ให้ 2 คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของ ชูศรี วงศ์รัตนะ (2534, หน้า 85)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง ระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง ระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง ระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง ระดับต้องปรับปรุง

เกณฑ์ยอมรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึงในแต่ละด้านของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป และคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินทั้งฉบับต้องมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดีและสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

1.9 ทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จนเมื่อสื่อมีคุณภาพดีคือแบบประเมินทั้งฉบับต้องมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ขึ้นไป จึงสามารถนำไปใช้ทดลองต่อไปได้ โดยผลการประเมินโดยรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับดี

ตาราง 1

ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในแต่ละด้านซึ่งมากกว่า 3.50

เรื่องที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมิน
ด้านสื่อ	
แบ่งเนื้อหาเป็นตอนย่อย ๆ	4.00
เสนอเนื้อหาที่ละน้อย	4.67
ให้ผลป้อนกลับ และมีการเสริมแรง	4.33
สีและขนาดของตัวอักษร อ่านง่าย และชัดเจน	4.33
รูปแบบตัวอักษร สวยงาม อ่านง่าย และชัดเจน	4.33
ความชัดเจนของสีตัวอักษร และสีของพื้น	4.67
การจัดวางข้อความในแต่ละกรอบ	4.67

ตาราง 1 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมิน	
ความเหมาะสมของขนาดภาพ	5.00	
ความชัดเจนของภาพ	4.33	
การสื่อความหมายของภาพ	3.67	
ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	3.67	
ความชัดเจนของเสียงผู้บรรยาย	3.67	
ความสม่ำเสมอของเสียง	4.33	
ผลการประเมินด้านสื่อ	$\bar{X} = 4.28$	$SD = 0.206$
ด้านเนื้อหา		
ความถูกต้องของเนื้อหาส	4.00	
ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.67	
ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	3.67	
ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่อง	4.33	
ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาของบทเรียน	4.33	
ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	3.67	
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.00	
ความถูกต้องของภาพตามเนื้อหา	4.33	
ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4.33	
ผลการประเมินด้านเนื้อหา	$\bar{X} = 4.17$	$SD = 0.303$
ผลการประเมินทุกด้าน	$\bar{X} = 4.23$	$SD = 0.248$

1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจสอบอย่างถูกต้องแล้วไปหาประสิทธิภาพของสื่อกับกลุ่มตัวแทนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนดังนี้

110.1 ทำการทดลองรายบุคคล โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา กับรูปแบบสถานการณ์จำลองกับกลุ่มตัวแทนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละรูปแบบ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังการใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคำนวณค่า E_1 คือค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนที่ได้รับ โดยเฉลี่ยจากผลของการทำแบบฝึกหัด E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของ คะแนนที่นักเรียนทำในแบบทดสอบหลังเรียน การทดลองในครั้งนี้ ทำขึ้นเพื่อศึกษาหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยสังเกต และบันทึกพฤติกรรม เวลาที่ใช้บทเรียนของผู้เรียน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับแก้ไขข้อบกพร่อง พบว่ามีข้อความเขียนผิด คำว่าไซสโมกราฟ เขียนเป็น ไซโมกราฟ ขนาดตัวอักษรมีขนาดเล็ก และสีของพื้นหลังกับสีของตัวอักษรมีความคล้ายคลึงกันมาก ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของสื่อ ในการทดลองครั้งนี้ ดังตาราง 2 และตาราง 3 และนำข้อบกพร่องที่พบไปเป็นข้อมูลในการ ปรับปรุงแก้ไข และได้นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มย่อยต่อไป

ตาราง 2

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา ซึ่งได้จากการทดลองรายบุคคล

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัด	3	20	16.33	81.67
แบบทดสอบ	3	20	17.67	88.33

ตาราง 3

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง ซึ่งได้จากการทดลองรายบุคคล

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัด	3	20	16.33	81.67
แบบทดสอบ	3	20	16.67	83.33

1.10.2 ทำการทดลองกลุ่มย่อย ทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 2 รูปแบบที่ได้มีการแก้ไขปรับปรุงแล้วกับกลุ่มตัวแทนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่สุ่มมา อย่างง่ายจำนวน 10 คน ต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละรูปแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยในการทดลองครั้งนี้ พบข้อบกพร่องคือเสียงบรรยายบางคำออกเสียงคำผิดความหมาย จึงได้แก้ไขปรับปรุง โดยได้ผลการทดสอบเป็นไปดังตาราง 4 และ 5

ตาราง 4

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา ซึ่งได้จากการทดลองกลุ่มย่อย

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัด	10	20	16.50	82.50
แบบทดสอบ	10	20	17.80	89.00

ตาราง 5

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง ซึ่งได้จากการทดลองกลุ่มย่อย

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัด	10	20	16.40	82.00
แบบทดสอบ	10	20	16.70	83.50

จากตาราง 4 และ 5 จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 เรียบร้อยแล้ว แต่กลุ่มที่ใช้ในการทดสอบยังมีจำนวนไม่มากเพียงพอที่จะรับรองได้ว่า หากใช้กลุ่มทดลองกลุ่มใหญ่จะมีประสิทธิภาพเพียงพอหรือไม่ รวมทั้งในการทดลองครั้งนี้ได้แก้ไขข้อบกพร่องและปรับปรุงบทเรียนบางส่วน จึงได้นำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มใหญ่อีกครั้งหนึ่ง

1.10.3 ทำการทดลองกลุ่มใหญ่ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2 แล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวแทนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาอย่างง่าย จำนวน 30 คน ต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละรูปแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน แล้วนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ไปประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่าได้ผล ดังตาราง 6 และ 7

ตาราง 6

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา ซึ่งได้จากการทดลองกลุ่มใหญ่

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัด	30	20	16.97	84.85
แบบทดสอบ	30	20	17.93	89.65

ตาราง 7

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง ซึ่งได้จากการทดลองกลุ่มใหญ่

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัด	30	20	16.57	82.83
แบบทดสอบ	30	20	17.57	87.83

จากตาราง 6 และ 7 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 84.85/89.65 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 82.83/87.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. สร้างแบบประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ออกแบบการสร้างแบบประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา

2.2 สร้างแบบประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเรื่องที่ประเมินออกเป็น

- 1) ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2) ด้านโครงสร้างบทเรียน
- 3) ด้านสีและตัวอักษร
- 4) ด้านภาพและเสียง

2.3 การตรวจสอบความเที่ยงตรง (validity) ของรายการในแบบประเมิน โดยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.4 นำแบบประเมินมาเรียบเรียงใหม่พร้อมกับให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 ท่าน ประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก ใช้สำหรับทดสอบก่อนและหลังเรียน ขั้นตอนการสร้างมีดังนี้

3.1 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาแผนการจัดการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมาย เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

3.2 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

3.3 ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบแบบเลือกคำตอบ ประเภทหลายตัวเลือก

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดมุ่งหมายของเนื้อหา

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (บุญเชิด ภิญ โยธอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69-70) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เลือกข้อที่มี IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

ปรากฏว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 40 ข้อ

3.6 นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวแทนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

3.7 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน และนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาอำนาจจำแนก (r) โดยเลือกเอาเฉพาะข้อสอบที่มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ตัดข้อที่มีคำถามตอบคล้ายคลึงกันออกไป และคัดเลือกข้อที่มีความสอดคล้องตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัดไว้ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.36-0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.27-0.87 (ดูภาคผนวก ค)

3.8 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (reliability) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Alpha) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เป็น 0.90

3.9 นำข้อสอบที่มีความเชื่อมั่นทั้ง 20 ข้อ มาทำเป็นข้อสอบคู่ขนานลงในแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (เพื่อป้องกันการตอบถูกโดยอาศัยการจำ) และใช้ข้อสอบแต่ละข้อนั้นตั้งเป็นคำถามคู่ขนานที่คล้ายกัน แล้วบรรจุลงในระหว่างบทเรียนเพื่อเป็นแบบฝึกหัดทบทวนระหว่างเรียนด้วย

วิธีการดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยใช้วิธีการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีรูปแบบและขั้นตอนในการทดลองดังนี้

ตาราง 8

รูปแบบการวิจัย *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*

กลุ่ม	การสุ่มตัวอย่าง	Pretest	Treatment	Posttest
กลุ่มทดลองที่ 1	R	O ₁	X	O ₂
กลุ่มทดลองที่ 2	R	O ₁	~X	O ₂

กลุ่มทดลองที่ 1 คือ กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา

กลุ่มทดลองที่ 2 คือ กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง

R	คือ	การสุ่มตัวอย่าง
O ₁	คือ	การทดสอบก่อนเรียน
O ₂	คือ	การทดสอบหลังเรียน
X	คือ	การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา
~X	คือ	การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง

ตาราง 9

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2
1. ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนทั้งหมดของการทดลอง และขอแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับกลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจ โดยใช้เวลา 5 นาที	1. ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนทั้งหมดของการทดลอง และขอแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับกลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจ โดยใช้เวลา 5 นาที
2. ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (pretest) โดยใช้เวลา 15 นาที	2. ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (pretest) โดยใช้เวลา 15 นาที
3. ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มทดลอง 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา โดยใช้เวลาในการเรียน 40 นาที	3. ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มทดลอง 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสถานการณ์จำลอง โดยใช้เวลาในการเรียน 40 นาที
4. หลังจากเรียนจบให้กลุ่มทดลอง 1 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (posttest) โดยใช้เวลา 15 นาที	4. หลังจากเรียนจบให้กลุ่มทดลอง 2 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (posttest) โดยใช้เวลา 15 นาที

ตาราง 9 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2
5. หลังจากเรียนจบ 2 สัปดาห์ ให้กลุ่มทดลอง 1 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เวลา 15 นาที เพื่อเปรียบเทียบความ คงทนในการเรียนรู้	5. หลังจากเรียนจบ 2 สัปดาห์ ให้กลุ่มทดลอง 2 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เวลา 15 นาที เพื่อ เปรียบเทียบความ คงทนในการเรียนรู้
6. นำคะแนนที่ได้มาตรวจ และรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป	6. นำคะแนนที่ได้มาตรวจ และรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดทำข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการทดลอง ดำเนินการดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา กับรูปแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับการทดลองรายบุคคล การทดลองกลุ่มย่อย และการทดลองกลุ่มใหญ่ โดยนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หา ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล, 2520, หน้า 51)

80 ตัวแรกหมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

80 ตัวหลังหมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$E_1 = \frac{(\sum X)}{N} \times 100$$

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

E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
ΣX	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน
ΣF	หมายถึง	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
B	หมายถึง	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียน

2. หาค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนทดลอง หลังทดลอง และความคงทนในการเรียนรู้

3. ทดสอบสมมติฐานที่ว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา กับรูปแบบสถานการณ์จำลอง แตกต่างกัน” โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

4. ทดสอบสมมติฐานที่ว่า “ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบสอนเนื้อหา กับรูปแบบสถานการณ์จำลอง แตกต่างกัน” โดยการทดสอบที (t test) แบบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

5. การวิเคราะห์ทั้งหมดใช้โปรแกรมสำเร็จรูป