

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลการเรียนและรูปแบบผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ส่งผลต่อแรงจูงใจภายในของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบแผนการวิจัย แบบ 3 x 2 Factorial Design ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนปราจีนกัลยาณี จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 211 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนปราจีนกัลยาณี จำนวน 90 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling) ดังนี้

1. นำคะแนนจากผลการสอบวิชาชีววิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของประชากร มาจัดระดับผลการเรียน โดยใช้คะแนนมาตรฐาน t ปกติ (normalized t-score) เป็น 3 ระดับ คือ

ระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ โดยกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนสูง คือ กลุ่มที่มีคะแนน t ปกติ ตั้งแต่ 60 คะแนนขึ้นไป กลุ่มที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง คือ กลุ่มที่มีคะแนน t ปกติ ตั้งแต่ 41 - 59 คะแนน และกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนต่ำ คือ กลุ่มที่มีคะแนน t ปกติ ตั้งแต่ 40 คะแนนลงมา (สมนึก, 2541: 281) สุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ตามระดับผลการเรียน ระดับละ 30 คน

2. ทำการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลาก เพื่อแบ่งนักเรียนในแต่ละระดับผลการเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบผลป้อนกลับแบบเฉลยข้อถูกพร้อมคำอธิบาย 15 คน และกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบผลป้อนกลับแบบเฉลยข้อถูกพร้อมคำอธิบายและคะแนนสะสม 15 คน ซึ่งจะได้กลุ่มทดลองดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลอง

รูปแบบผลป้อนกลับ	ระดับผลการเรียน			รวม
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	
แบบเฉลยข้อถูกพร้อมคำอธิบาย	15	15	15	45
แบบเฉลยข้อถูกพร้อมคำอธิบายและคะแนนสะสม	15	15	15	45
รวม	30	30	30	90

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ จำนวน 2 บทเรียน ซึ่งมีเนื้อหาเหมือนกันแต่มีรูปแบบผลป้อนกลับต่างกัน 2 รูปแบบ ดังนี้

1.1.1 ผลป้อนกลับแบบเฉลยข้อถูกพร้อมคำอธิบาย

1.1.2 ผลป้อนกลับแบบเฉลยข้อถูกพร้อมคำอธิบายและคะแนนสะสม

2. แบบวัดแรงจูงใจภายในซึ่งปรับใช้จากแบบวัดแรงจูงใจภายในฉบับนักเรียนที่สร้างและพัฒนาโดย อรพินทร์ และคณะ (2542)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมเนื้อหาจากหลักสูตร คู่มือครู และหนังสือแบบเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภท drills จากหนังสือ และคู่มือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์
2. กำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ แล้วสร้างแบบฝึกหัดเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ จำนวน 30 ข้อ นำแบบฝึกหัดที่สร้างเสนอให้ที่ปรึกษาคณะกรรมการวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อปรับปรุงแก้ไข ดังนี้
 - 2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาให้เพิ่มเนื้อหาโดยสรุปเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์แบบใช้ออกซิเจน และการสลายสารอาหารระดับเซลล์แบบไม่ใช้ออกซิเจน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ก่อนทำแบบฝึกหัด
 - 2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาให้เพิ่มแบบฝึกหัดด้านการวิเคราะห์ และการสังเคราะห์
3. ปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกหัดตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
4. นำแบบฝึกหัด เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

5. นำแบบฝึกหัด เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สารการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากแบบประเมิน ดังนี้

5.1 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบฝึกหัด เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์

ตอนที่ 2 แบบประเมินภาพรวมของเนื้อหาที่นำไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์

5.2 แบบประเมินตอนที่ 1 เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อความในแบบฝึกหัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC : Index Item Objective Congruence) กำหนดคะแนนจุดตัดที่ .5 (บุญเชิด, 2519: 69-70)

5.3 แบบประเมินตอนที่ 2 เป็นการประเมินภาพรวมของเนื้อหาที่นำไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ซึ่งเป็นแบบประเมินประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ (บุญเชิด, 2519: 71) โดยกำหนดระดับคะแนน ดังนี้

มากที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4
มาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2
น้อย	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 0

การกำหนดความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

มากที่สุด	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 3.5-4.0
มาก	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 2.5-3.4
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 1.5-2.4
น้อย	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 0.5-1.4
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 0-0.4

6. นำแบบฝึกหัดที่ได้ จำนวน 30 ข้อ ไปใช้เป็นเนื้อหาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์

7. เขียนผังงาน (flowchart) และสร้างสตอรี่บอร์ด (storyboard) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เสนอให้ที่ปรึกษาคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

7.1 ที่ปรึกษาคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ให้ปรับปรุงแก้ไขดังนี้

7.1.1 ปรับรูปภาพในคำอธิบายให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

7.1.2 ลดบทบาทของภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนเพื่อไม่ให้ดึงดูดความสนใจผู้เรียนจากจากเนื้อหาในบทเรียน

7.1.3 เพิ่มเสียงประกอบเนื้อหาในบทเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนต่อเนื้อหา

7.1.4 หน้าจอที่แสดงเนื้อหาการสลายโมเลกุลของสารอาหาร ให้แบ่งขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการสลายสารอาหารให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

7.1.5 ปรับคำสั่งในแบบฝึกหัดที่ 2 ให้สอดคล้องกับประเภทของ แบบฝึกหัด

7.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

7.2.1 ให้ความสำคัญที่แสดงคะแนนสะสม เมื่อผู้เรียนได้รับคะแนนเพิ่ม

7.2.2 จัดระเบียบหน้าจอในบางหน้าจอไม่ให้ดูรกจนเกินไป

7.2.3 ลดขนาดตัวอักษรในบางหน้าจอให้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน

7.2.4 ให้แสดงรายละเอียดภาพรวมของคะแนนที่ผู้เรียนจะได้รับจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละแบบฝึกหัด

8. ปรับปรุงแก้ไขสตอรี่บอร์ดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ตามคำแนะนำของที่ปรึกษาคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ

9. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป จำนวน 2 บทเรียน ซึ่งมีเนื้อหาเดียวกัน แต่มีรูปแบบของผลป้อนกลับแตกต่างกัน 2 รูปแบบ คือ ผลป้อนกลับแบบเฉลยข้อถูกพร้อมคำอธิบาย และผลป้อนกลับแบบเฉลยข้อถูกพร้อมคำอธิบายและคะแนนสะสม

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ที่สร้างขึ้นให้ที่ปรึกษาคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง

11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากแบบประเมิน ดังนี้

11.1 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีทั้งหมด 2 แบบตามรูปแบบผลป้อนกลับในแบบประเมิน

11.2 การกำหนดระดับคะแนนแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ (บุญเชิด, 2519: 71) ดังนี้

มากที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4
มาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2
น้อย	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 0

การกำหนดความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

มากที่สุด	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 3.5 – 4.0
มาก	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 2.5 – 3.4
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 1.5 – 2.4
น้อย	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 0.5 – 1.4
น้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 0 – 0.4

12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปราชญ์ราษฎร์อารุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

12.1 การทดลองรายบุคคล (one-to-one evaluation) นำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน โดยให้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลป้อนกลับต่างกัน 2 รูปแบบ รูปแบบละ 3 คนซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบสภาพการใช้งาน ความเข้าใจของภาษาที่ใช้ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระยะเวลาในการใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนมีความสนใจและสนุกกับการเรียน สามารถทำแบบฝึกหัดได้ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงนำไปทดลองในขั้นต่อไป

12.2 การทดลองกลุ่มย่อย (small group evaluation) นำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 20 คน โดยให้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลป้อนกลับต่างกันรูปแบบละ 10 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง 3 คน ปานกลาง 4 คน และต่ำ 3 คน เพื่อตรวจสอบสภาพการใช้งาน ความเข้าใจของภาษาที่ใช้ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระยะเวลาในการใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยพบปัญหา ดังนี้

12.1.1 นักเรียนบางคนไม่เข้าใจคำสั่งในแบบฝึกหัด 1 จึงทำให้คะแนนที่ได้รับจากการตอบคำถามลดลง เนื่องจากในการทำแบบฝึกหัด 1 ผู้เรียนต้องเลือกคำตอบให้ครบทุกข้อแล้วจึงตรวจคำตอบ

12.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์บางเครื่องไม่แสดงเกรดที่ผู้เรียนได้รับจากการทำแบบฝึกหัดทั้งหมด

จากปัญหาที่พบในการทดลองขั้นนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ ดังนี้

12.2.3 เพิ่มข้อความ “เลือกคำตอบให้ครบทุกข้อแล้วจึงตรวจคำตอบนะคะ” ในแบบฝึกหัด 1 ใกล้เคียงตรวจคำตอบ เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตเห็นได้ง่าย

12.2.4 ตรวจสอบการแสดงผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องก่อนทำการทดลอง

12.3 การทดลองภาคสนาม (field-test evaluation) นำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 40 คน โดยให้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลป้อนกลับต่างกันรูปแบบละ 20 คน เพื่อตรวจสอบสภาพการใช้งาน ความเข้าใจของภาษาที่ใช้ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระยะเวลาในการใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยไม่พบปัญหาที่เกิดในขั้นการทดลองกลุ่มย่อย ผู้เรียนมีความพึงพอใจและสนใจในบทเรียน

13. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ที่ได้ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างแบบวัดแรงจูงใจภายใน

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดแรงจูงใจภายใน มีดังนี้

1. ปรับใช้แบบวัดแรงจูงใจภายใน จากแบบวัดแรงจูงใจภายในฉบับนักเรียนที่สร้างและพัฒนาโดย อรพินทร์ และคณะ (2542) โดยวัดใน 5 องค์ประกอบ ได้แก่ แรงจูงใจภายในด้านความต้องการสิ่งท้าทาย ด้านความสนใจ – เพลิดเพลิน ด้านความเป็นตัวของตัวเอง ด้านความต้องการมีความสามารถ และด้านความมุ่งมั่น ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 45 ข้อ ซึ่งได้รับการตรวจสอบความเชื่อมั่น (reliability) ชนิดความสอดคล้องภายใน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.83

2. นำแบบวัดแรงจูงใจภายในที่ปรับแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบวัดแรงจูงใจภายใน โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของแบบวัดแรงจูงใจภายใน (IOC : Index Item Objective Congruence) โดยกำหนดคะแนนจุดตัดที่ .5 (บุญเชิด, 2519: 69 - 70) และทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ ดังนี้

2.1 เปลี่ยนคำที่ใช้ในคำถามข้อที่ 31 ให้สอดคล้องกับองค์ประกอบของแรงจูงใจภายในต่อการเรียนที่ต้องการวัด

2.2 เปลี่ยนรูปประโยคในคำถามข้อที่ 22 และ 35 เพื่อให้สามารถสื่อสารให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น

3. นำแบบวัดแรงจูงใจภายใน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปราชญ์ราษฎร์อารุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 41 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจภายในซ้ำอีกครั้ง ได้ค่าความเชื่อมั่นชนิดความสอดคล้องภายใน มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.86

4. นำแบบวัดแรงจูงใจภายในที่ได้ไปใช้ในการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือจากโรงเรียนปราจีนกัลยาณี โดยผ่านทางภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปยังโรงเรียนปราจีนกัลยาณี เพื่อขออนุญาต และขอความร่วมมือในการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ไปติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนจำนวน 45 เครื่อง และตรวจสอบการทำงานให้พร้อมก่อนทำการทดลอง
3. ชี้แจงทำความเข้าใจการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กลุ่มตัวอย่างทราบ ได้แก่ การเข้าใช้บทเรียน การออกจากบทเรียน ตลอดจนขั้นตอนต่าง ๆ ที่ควรปฏิบัติตลอดการทดลอง
4. ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบวัดแรงงูใจภายในก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์
5. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ซึ่งจัดเตรียมไว้สำหรับแต่ละกลุ่มทดลอง
6. เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้ทำแบบวัดแรงงูใจภายในซ้ำอีกครั้ง
7. ตรวจสอบให้คะแนนแบบวัดแรงงูใจภายในทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์
8. นำผลต่างของคะแนนจากแบบวัดแรงงูใจภายในก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าความเที่ยงตรง (validity) ของแบบฝึกหัดและแบบวัดแรงจูงใจภายใน ซึ่งพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index Item Objective Congruence) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญเชิด, 2519: 69 - 70)

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

	เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกหัดกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจภายใน โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูป

2. การตรวจสอบสมมติฐาน

2.1 นำผลต่างของคะแนนที่รวบรวมได้จากแบบวัดแรงจูงใจภายในมาหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูป

2.2 นำผลต่างของคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจภายในต่อการเรียนมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two way analysis of variance) ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูป

2.3 นำผลต่างของคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจภายในต่อการเรียนของนักเรียน
ในแต่ละระดับของผลการเรียน มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
รูปแบบผลป้อนกลับแบบเฉลยข้อถูกพร้อมคำอธิบาย และรูปแบบผลป้อนกลับแบบเฉลยข้อถูก
พร้อมคำอธิบายและคะแนนสะสม โดยใช้สถิติ pooled variance t-test ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลจาก
โปรแกรมสำเร็จรูป