

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การสร้างเครื่องมือในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชาพัฒนา อำเภอวาปีปทุม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 90 คน จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถของผู้เรียน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนประชาพัฒนา อำเภอวาปีปทุม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยมีหน่วยสุ่มเป็นห้องเรียน ด้วยวิธีการสุ่มห้องเรียนอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลากเพื่อเลือกห้องเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ จำนวน 6 หน่วย คือ

- 1.1 ความหมายของการย่อยอาหาร
- 1.2 ประเภทของการย่อยอาหาร
- 1.3 อวัยวะในระบบย่อยอาหาร
- 1.4 การย่อยสารอาหาร
- 1.5 การดูดซึมอาหาร
- 1.6 เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งเป็น 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 20 ข้อ
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งเป็น 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 45 ข้อ

### การสร้างเครื่องมือในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

- 1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้
  - 1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร
  - 1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระวิทยาศาสตร์ โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด
  - 1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 1.1.5 กำหนดผู้เรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 ขั้นการออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ ดังนี้

1.2.1 ออกแบบมาตรฐานการนำเสนอ เช่น มาตรฐานจอภาพ โดยใช้รูปแบบตัวอักษร และการใช้สี ให้เป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน ออกแบบปุ่มคำสั่งและปุ่มเครื่องมือที่สามารถติดต่อกันระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน

1.2.2 ออกแบบโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดโครงสร้างให้มีจอภาพนำเข้าสู่บทเรียน แสดงหน้ารายการหลัก หน้าแสดงเข้าสู่บทเรียน หน้าแสดงคำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน และแบบรายงานผลคะแนน

1.2.3 ออกแบบเนื้อหา / สารและกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์จำนวน 6 หน่วย ได้แก่ ความหมายของการย่อยอาหาร ประเภทของการย่อยอาหาร อวัยวะในระบบย่อยอาหาร การย่อยสารอาหาร การดูดซึมอาหาร เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร และมีกิจกรรมหลังการจบเนื้อหาของแต่ละเรื่อง โดยเป็นแบบจับคู่ เติมคำ และถามตอบ

1.2.4 ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ศึกษาใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก 30 ข้อ

1.2.5 ออกแบบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย

1.2.6 ออกแบบบทดำเนินเรื่อง เพื่อกำหนดการนำเสนอพร้อมรูปภาพและเสียง

1.2.7 นำบทดำเนินเรื่องที่ได้ ออกแบบให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.3 ขั้นการพัฒนา โดยผู้ศึกษาได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1.3.1 พัฒนาเนื้อหาบทเรียนตามบทดำเนินเรื่องที่ได้ ออกแบบไว้

1.3.2 ปรับเนื้อหาที่นำเสนอบทเรียนให้สอดคล้องกับโครงสร้างที่ได้

ออกแบบไว้

1.3.3 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.3.4 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมด้านสื่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3.5 รวบรวมบทเรียนที่ถูกต้องให้เป็นชุดเดียวกันและบันทึกลงแผ่นซีดีเพื่อนำไปติดตั้งที่เครื่องต่อไป

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นการประเมินบทเรียนในเบื้องต้นดังนี้

1.4.1 ทดลองแบบ 1:1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 14 มิถุนายน 2553 จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มอ่อน ปานกลาง และกลุ่มเก่ง โดยให้นักเรียนเข้าสอบทีละคน โดยใช้คาบกิจกรรมค้นคว้าอิสระ ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีของตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยาย เนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบและแบบฝึกหัดที่ช่วยการเรียนรู้ จากนั้นสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้รับคำตอบว่า น่าสนใจ บทเรียนเรียนง่าย เข้าใจดี มีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว แต่มีบางจุดที่ต้องทำการปรับปรุงซึ่งผู้ศึกษาได้ปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.2 นำมาทดลองใช้กับนักเรียนในกลุ่มย่อยจำนวน 9 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ของโรงเรียนประชาพัฒนาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนของกลุ่มอ่อน ปานกลาง และกลุ่มเก่ง กลุ่มละ 3 คน ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และจับเวลาในการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง จากการทดลองใช้พบว่าบทเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้

- 1.) ปรับปรุงขนาดตัวอักษรที่เล็กเกินไป ให้ใหญ่ขึ้น
  - 2.) เปลี่ยนปุ่มเมนูที่อยู่ในตำแหน่งไม่เหมือนกัน ให้อยู่ในตำแหน่งเดียวกันตลอดบทเรียนเพื่อให้มีความเป็นเอกภาพ
- ผู้ศึกษาจึงได้นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงพัฒนาบทเรียนอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.5 ขั้นการประเมินผล ผู้ศึกษานำบทเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงคุณภาพบทเรียนดังนี้ ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 ดร.ไพศาล วรคำ วุฒิการศึกษา กศ.ด. (วิจัยและการประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.5.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรรณิการ์ ทองคอนเปரிய วุฒิการศึกษา วท.ม.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.5.3 อาจารย์รัตนะ บุตรสุรินทร์ วุฒิการศึกษา กศ.ม.(การบริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

1.5.4 อาจารย์อภิดา รุณวาทย์ วุฒิการศึกษา ศศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

1.5.3 อาจารย์อาทิตย์ อาจหาญ ศศ.ม.(การวิจัยการศึกษา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประเมินคุณภาพบทเรียนด้านการวัดผลและประเมินผล

จากนั้นได้ทำการปรับปรุง และแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ปรับปรุงการจัดหน้าเฟรมให้เหมาะสมดูเรียบง่าย
2. ปรับปรุงเนื้อหาในแต่ละบทให้กระชับชัดเจน
3. ปรับปรุงภาษาให้เป็นภาษาทางวิชาการมากขึ้น
4. ปรับปรุงคำอธิบายในเฟรมต่างๆ ให้ชัดเจน
6. ปรับปรุงขนาดตัวอักษรที่เล็กลงไป ให้ใหญ่ขึ้น
5. ตรวจสอบการพิมพ์ผิดตกหล่น

## 2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 98 - 103) และการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 145 - 177)

2.2 ขั้นการออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้าน ดังนี้

- 2.2.1 ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง
- 2.2.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง
- 2.2.3 ด้านตัวอักษร และสี
- 2.2.4 ด้านแบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังเรียน
- 2.2.5 ด้านการจัดบทเรียน
- 2.2.6 ด้านคู่มือการใช้บทเรียน

2.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความ  
ครอบคลุมของแบบประเมิน

2.4 ขั้นทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ  
จำนวน 30 คนทดลองทำ (try out)

2.5 ขั้นประเมินผล ดำเนินการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์  
แอลฟา ( $\alpha$ -coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าค่าความเชื่อมั่นแบบประเมินคุณภาพ  
ของบทเรียนมีค่า 0.82 (ภาคผนวก ฉ หน้า 161) จัดทำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนฉบับ  
สมบูรณ์ เพื่อใช้ในงานวิจัยต่อไป

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

#### 3.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจ  
จำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (สมนึก ภักดิ์ทิษณี, 2544 : 73 – 155) (บุญชม ศรี  
สะอาด, 2551 : 70 – 103)

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การ  
เรียนรู้ ของบทเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด โดยละเอียด

3.2 ขั้นการออกแบบ กำหนดและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ตามเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ  
จำนวน 60 ข้อ นำไปใช้ในงานศึกษา จำนวน 30 ข้อ  
ตารางที่ 2 การออกแบบทดสอบ

เนื้อหา	จำนวนข้อสอบที่ออก	จำนวนข้อสอบที่ใช้	หมายเหตุ
1. ความสำคัญของการย่อยอาหาร	4	2	
2. ประเภทของการย่อยอาหาร	4	2	
3. อวัยวะในระบบย่อยอาหาร	22	11	
4. การย่อยสารอาหาร	8	4	
5. การดูดซึมอาหาร	6	3	
6. เอนไซม์เกี่ยวกับการย่อยอาหาร	16	8	
รวม	60	30	

3.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ

3.4 ขั้นประเมินแบบทดสอบ โดยดำเนินการ ดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตามหัวข้อ 1.5 ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่าง

ข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิทสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 121) หลังจากพิจารณาค่าเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อ และตัดสินใจเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.80 จำนวน 30 ข้อ ที่ครบตามวัตถุประสงค์ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.80-1 (ภาคผนวก ฉ หน้า 150)

3.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยได้เรียนเนื้อหาเรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ มาแล้วทั้งนี้ ไม่ใช่ นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่าแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.63 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.30 ถึง 1.00 แล้วนำค่าคะแนนของแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 (ภาคผนวก ช หน้า 155)

3.5 ขั้นการประเมินผล คัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ที่ครบตามจุดประสงค์และจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

#### 4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจและระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษาของ (สาโรช โสภีรักษ์. 2551:2-41) และจากหนังสือหลักการวิจัยทางการศึกษาของ (สมนึก ภักดิ์ทิพย์. 2544 : 36 - 42) (พิทสุทธา อารีราษฎร์. 2550 :176)

4.2 ขั้นการออกแบบ โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้

- 4.2.1 ความพึงพอใจในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 4.2.2 ความพึงพอใจในด้านกระบวนการเรียนรู้
- 4.2.3 ความพึงพอใจในด้านภาพ ภาษา และเสียง
- 4.2.4 ความพึงพอใจในด้านการวัดและประเมินผล

4.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน 5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน 4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน 3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน 2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

4.4 ขั้นการทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 30 คน ปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนที่ 1 วันที่ 16 มิถุนายน 2553 โดยนักเรียนในชั้นนี้ได้ศึกษาและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น และได้ทดลองทำ (try out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficients) ของ ครอนบาค ทั้งนี้ นักเรียนทั้ง 30 คน ได้ศึกษาบทเรียนที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้น

4.5 ขั้นการประเมินผล ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.84 ดังแสดงใน (ภาคผนวก ก หน้า 168) แล้วจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## วิธีดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้ศึกษามีดังนี้

### 1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามขั้นตอนของรูปแบบ ADDIE โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัด การเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัด



และประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของมนุษย์ โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการวิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือการศึกษา 4 อย่าง ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ แบบประเมินคุณภาพ แบบทดสอบ แบบประเมินความพึงพอใจ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรมในบทเรียน และการเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการพัฒนาเครื่องมือการศึกษา และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำเครื่องมือการศึกษาที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผล การทดลองเขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า

## 2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ทดลองแบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest - Posttest Design มีรูปแบบการทดลอง (พิสุทธา อาริราษฎร์, 2550:159-160) ดังนี้

E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
---	----------------	---	----------------

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

T<sub>1</sub> หมายถึง ทดสอบก่อนเรียน

T<sub>2</sub> หมายถึง ทดสอบหลังเรียน

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

## 3. ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนประชาพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวน 30 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น

3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

3.3 จัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ลำดับที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ครอบคลุมทุกหน่วยการเรียนรู้ในระยะเวลาที่กำหนด ดังรายละเอียดดังตารางที่ 2

3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนด้วยแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้น

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน ตามลำดับ

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วัน/เดือน/ปี	การเก็บข้อมูล	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
21 มิถุนายน 2553	ทดสอบก่อนเรียน	1
23 มิถุนายน 2553	ศึกษาเนื้อหาเรื่อง ความหมายประเภทของการย่อยอาหาร	2
28 มิถุนายน 2553	ศึกษาเนื้อหาเรื่อง อวัยวะในระบบย่อยอาหาร	1
30 มิถุนายน 2553	ศึกษาเนื้อหาเรื่อง การย่อยสารอาหารและการดูดซึมอาหาร	2
5 กรกฎาคม 2553	ศึกษาเนื้อหาเรื่อง เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร	1
7 กรกฎาคม 2553	ทดสอบหลังเรียน	1
14 กรกฎาคม 2553	ทดสอบหลังเรียนเพื่อหาความคงทน 7 วัน	1
6 สิงหาคม 2553	ทดสอบหลังเรียนเพื่อหาความคงทน 30 วัน	1
รวม		10

## การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

### 1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละหน่วย จำนวน 6 หน่วย มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า  $E_1/E_2$  ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 154)

ร้อยละ 95 – 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม
ร้อยละ 90 – 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี
ร้อยละ 85 – 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้
ร้อยละ 80 – 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

จากนั้นผู้ศึกษาได้นำค่าประสิทธิภาพที่ได้ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ได้พิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน (ฉลองชัย สุรวัดนสมบูรณ์. 2528:215) ซึ่งใช้เกณฑ์ดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

### 2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนจากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00	หมายความว่า	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49	หมายความว่า	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49	หมายความว่า	เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49      หมายความว่า      เหมาะสมน้อย  
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49      หมายความว่า      เหมาะสมน้อยที่สุด  
 เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของ  
 คะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (ชเนศ ยืนสุข. 2552 :78)

### 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 30 คน จาก  
 การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test (Dependent  
 Sample) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 และได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 30 คน ตลอดจน  
 คะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
 (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 102-103 ) โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่า  
 ตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ชเนศ ยืนสุข. 2552 : 78)

### 5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำคะแนนจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จาก  
 นักเรียนมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วน  
 เบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้  
 (พิสุทธิธรา อารีราษฎร์. 2551:174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของ  
 คะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (ชเนศ ยืนสุข. 2552 :78)

### 6. วิเคราะห์ความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้ศึกษาได้  
 ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ หลังจากนั้น 7 วัน ผู้  
 ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น  
 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 10 และร้อยละ 30 ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 172 -174 อ้างถึง มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 317)

$$T_1 - T_2 < 10 \%$$

$$T_1 - T_3 < 30 \%$$

- เมื่อ  $T_1 =$  คะแนนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก  
 $T_2 =$  คะแนนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน  
 $T_3 =$  คะแนนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 30 วัน

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

#### 1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)
- 1.2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )
- 1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

#### 2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้

(พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 125)

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

- เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย  
R แทน จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อนั้นถูก  
N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรี

สะอาด, 2545 : 84)

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

- เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
N แทน จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตร  
ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 137)

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

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

- เมื่อ
- $r_t$  คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
  - $n$  คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
  - $p$  คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
  - $q$  คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
  - $S_t^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
  - $N$  คือ จำนวนผู้เรียน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา  
( $\alpha$ -coefficients) ของครอนบาค โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 139 -140)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ

- $\alpha$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- $n$  คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
- $S_i^2$  คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
- $S_t^2$  คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการ  
หาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) มีสูตรการ  
คำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2549 : 122)

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

เมื่อ

IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบทดสอบ

 $\Sigma R$  คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

## 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ขั้นตอนวิธี โดยใช้สถิติทดสอบค่า t-test (Dependent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ  $df = N - 1$  (df คือค่า Degree of Freedom)

D คือ ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่

N คือ จำนวนคู่

## 4. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน

4.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน  $E_1/E_2$  โดยใช้สูตรดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152-153)

$$E_1 = \frac{\Sigma X}{N} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน $\Sigma X$  แทน คะแนนรวมระหว่างผลการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการปฏิบัติงานระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\Sigma Y}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน
	$\Sigma Y$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีของกูดแมนเฟลทเซอร์ และชไนเคอร์ จากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 159)

$$E.I = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล