

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการศึกษา

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรี อำเภอนาดูน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 2 ห้อง ผู้เรียน 60 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรี อำเภอนาดูน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงหน่วยห้องเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน ผู้เรียน 30 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษารังนี้มี 4 ชนิดดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง จำนวน 20 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

## วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 1.1 วิเคราะห์ข้อมูล

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลโดยอิงตัวชี้วัดชั้นปีของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบฝึกหัดหลังเรียน แบบทดสอบและเขียนบทดำเนินเรื่อง

#### 1.3 สร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ ผู้ศึกษาทำการปรับปรุงบทเรียนตามข้อเสนอแนะเพื่อให้มีความเหมาะสมทั้งทางด้านเนื้อหาและการนำเสนอบทเรียน

1.3.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อหาข้อผิดพลาดและรับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน คือ

1) ผศ. กรรณิการ์ ทองดอนเปรียง วุฒิการศึกษา วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) ดร.ไพศาล วรคำ วุฒิการศึกษา กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

3) ผศ.ดร. ทรงศักดิ์ สองสนิท วุฒิการศึกษา ปร.ด. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

4) อาจารย์วีระพน ภาณุรักษ์ วุฒิการศึกษา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

5) อาจารย์รัชนี บุตรสุรินทร์ วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (บริหารการศึกษา)  
ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน  
(ภาคผนวก ฉ หน้า 164)

1.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว  
นำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม 5 ท่าน (ข้อ 1.3.2) ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้  
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

1.5 ผู้ศึกษากำหนดทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาข้อบกพร่องและ  
ทำการปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

1.5.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง 1:1 (One to One Testing) ผู้ศึกษาได้นำบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนห้องที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรีซึ่งมีผู้เรียนในห้องนี้ทั้งหมด 30 คน โดยเลือกผู้เรียน  
ที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน โดยพิจารณา  
จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบ ปพ.5 และไม่เคยเรียนในรายวิชานี้มาก่อนมาทดลองบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สี  
พื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยาย เนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบ และการจัดการ  
เนื้อหาบทเรียน พบว่า มีข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดและสีตัวอักษร ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยายไม่ชัดเจน  
ผู้ศึกษาได้นำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.5.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก 1:3 (Small Group Testing) ผู้ศึกษาได้นำบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทำการทดลองเพื่อหา  
ข้อบกพร่องกับผู้เรียนห้องที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างห้องเดิมคือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน  
อนุบาลนครจัมปาศรี ที่เหลือที่มีความสามารถในการเรียน เก่ง 9 คน ปานกลาง 9 คน และอ่อน 9 คน  
รวมจำนวน 27 คน โดยดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบ ปพ.5 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อ  
หาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า บทเรียนมีข้อบกพร่องเกี่ยวกับวิดิทัศน์  
ประกอบเนื้อหา มีไฟล์ขนาดใหญ่เกินไป ผู้ศึกษานำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์ก่อน  
นำไปทดลองใช้ครั้งต่อไป

1.5.3 การทดลองใช้บทเรียน ผู้ศึกษาได้นำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้  
ปรับปรุงจากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก 1:3 แล้วไปทำการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพกับผู้เรียน  
กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรี อำเภอนาดูน สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ระหว่างวันที่ 29 มิถุนายน  
2553 ถึงวันที่ 9 กรกฎาคม 2553 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีความถูกต้องสมบูรณ์เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน แล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ทำแผ่น CD-Rom

1.6 สรุปผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/88.67 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้ (ภาคผนวก จ หน้า 150-151)

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาค่าความยากง่ายค่าความเที่ยงตรง หาค่าอำนาจจำแนกและหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-175)

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 9)

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกให้ครอบคลุมตัวชี้วัดเนื้อหาการเรียนรู้ จำนวน 35 ข้อ จากนั้นดำเนินการดังนี้

2.3.1 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเบื้องต้นและรับข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

2.3.2 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ กับแบบทดสอบ ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม 5 ท่าน (ข้อ 1.3.2) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-121) หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อแล้ว พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบว่า แบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.60 -1.00 มีจำนวนข้อสอบที่มีความสอดคล้อง จำนวน 35 ข้อ (ภาคผนวก ข หน้า 120-121)

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบไป try - out กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาฉวนประชาสรรค์ อำเภอนาฉวน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน

2.5 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น โดยพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้อง มีความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125-126) ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.2 ถึง 1.0 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 133) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้ สูตร KR-20 จากแบบทดสอบทั้งหมด 35 ข้อพบว่า มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.33- 0.93 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.10- 0.60 (ภาคผนวก ข หน้า 122)

2.6 พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่อยู่ในเกณฑ์โดยเลือกค่าความยากง่ายที่อยู่ระหว่าง 0.73-0.77 และค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ระหว่าง 0.20-0.30 จำนวน 20 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบที่เลือก 20 ข้อมาหาค่าความเชื่อมั่น พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85 (ภาคผนวก ข หน้า 123-124)

2.8 จัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์สำหรับใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### 3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 :149-151)

3.2 ออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน แบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้าน ดังนี้

3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 6 ข้อ

3.2.2 ด้านภาพ ภาษาและเสียง จำนวน 6 ข้อ

3.2.3 ด้านตัวอักษรและสี จำนวน 6 ข้อ

3.2.4 ด้านแบบทดสอบ จำนวน 5 ข้อ

3.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 5 ข้อ

3.3 สร้างแบบประเมินบทเรียนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) คือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมคุณภาพของบทเรียนที่จะประเมิน

3.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 30 คนทำแบบประเมิน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficients) ของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 (ภาคผนวก ค หน้า 137-138 )

3.5 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พัฒนาขึ้น

#### 4. แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 318 -319) และจากหนังสือ การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 146-147)

4.2 ออกแบบโดยการกำหนดกรอบที่จะสอบถามโดยแบ่งประเด็นที่จะสอบถามเป็น 4 ด้าน ดังนี้

4.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 3 ข้อ

4.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง จำนวน 4 ข้อ

4.2.3 ด้านตัวอักษรและสี จำนวน 5 ข้อ

4.2.4 ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 5 ข้อ

4.2.5 ด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 3 ข้อ

4.3 สร้างแบบสอบถามเป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) คือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

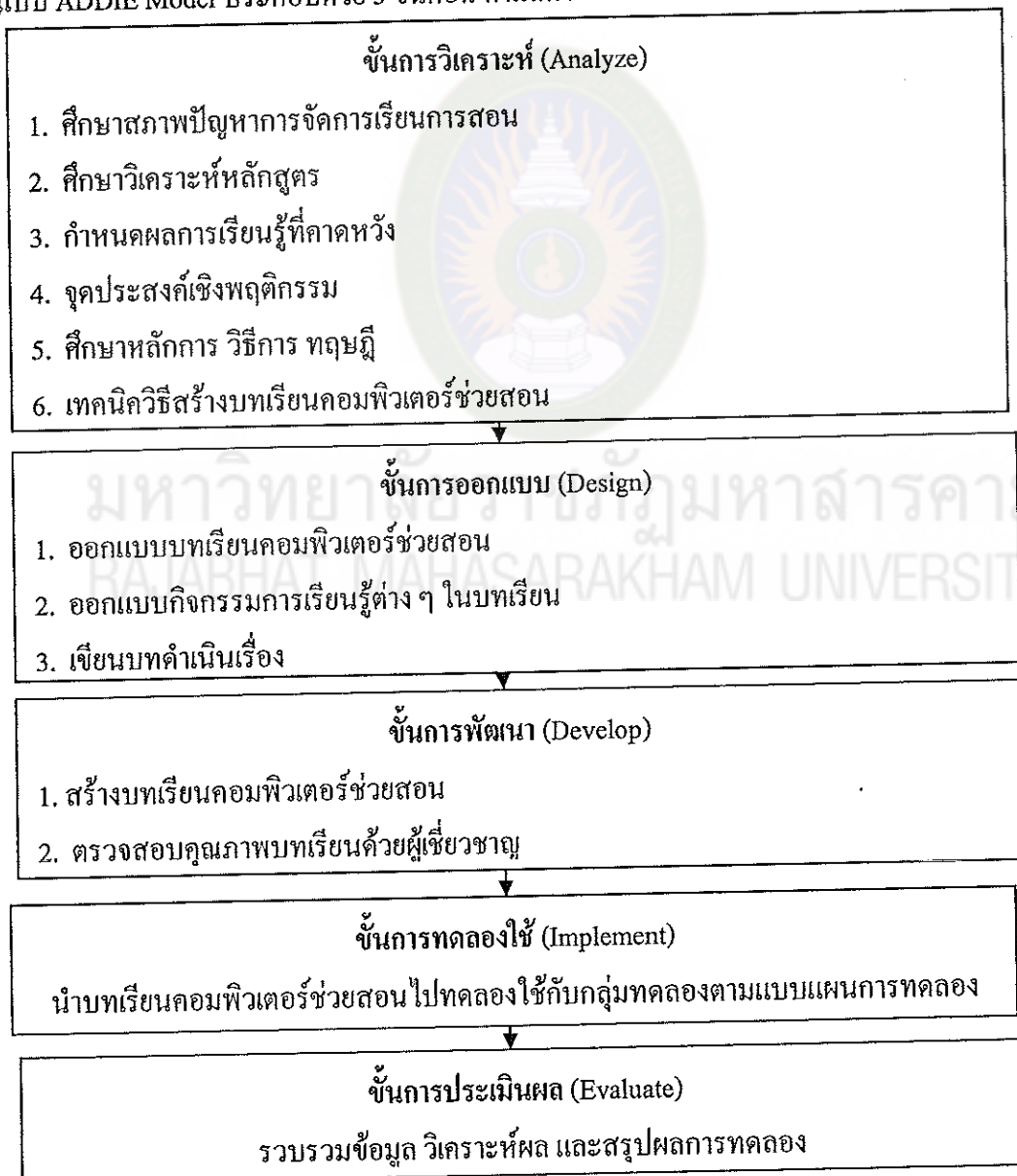
หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะสอบถาม

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เรียนห้องที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรี จำนวน 30 คน ทดลองทำเพื่อสอบถาม

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficients) ของ ครอนบาค (Cronbach) คำนวณจากสูตร (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 :140) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 (ภาคผนวก ง หน้า 148)

4.5 จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์นำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด โดยได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 (ภาคผนวก ง หน้า 143-144)

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ โดยใช้ขั้นตอนการพัฒนาตามรูปแบบ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังแสดงในแผนภาพที่ 7



แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการศึกษา

## 1. ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียน การสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการ เรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและการประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สัตว์มีกระดูก สันหลัง กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และ เทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียน แผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา (Develop) เป็นขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ ตรวจสอบคุณภาพบทเรียนด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implement) เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จาก การทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluate) เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไป วิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า

## 2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design (พิสุทธา อารีราษฎร์ . 2551 : 158) มีรายละเอียด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

เมื่อ	E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
	T <sub>1</sub>	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
	T <sub>2</sub>	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)
	X	หมายถึง	การจักรกระทำหรือการทดลอง (Treatment)



### 3. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาเชิงทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาล นครจัมปาศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่พัฒนาขึ้น

3.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและให้ผู้เรียน ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จากบทเรียนให้ครบทุกบทเรียน

3.4 หลังจากเรียนรู้ครบทุกเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้ผู้เรียนทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

### 4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้ศึกษา มีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
29 มิถุนายน 2553	สัตว์จำพวกปลา	2
30 มิถุนายน 2553	สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก	2
7 กรกฎาคม 2553	สัตว์เลื้อยคลาน	2
8 กรกฎาคม 2553	สัตว์ปีก	2
9 กรกฎาคม 2553	สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม	2
	รวม	10

## การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

### 1. วิเคราะห์ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกเรื่อง จำนวน 5 เรื่อง และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในการศึกษาค้างนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า  $E_1/E_2$  ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์นี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 154)

ร้อยละ 95 - 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90 - 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85 - 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)
ร้อยละ 80 - 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

### 2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 :168)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการศึกษาค้างนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

### 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน จากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคำนวณด้วยสถิติ t- test (Dependent) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test แล้วผู้ศึกษานำค่า t จากตาราง และค่า t ที่ได้จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยกำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแตกต่างกัน

#### 4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน ตลอดจนคะแนนเต็มมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในการศึกษานี้จะใช้ค่าตั้งแต่ 0.50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546 : 131-140)

#### 5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้ศึกษานำแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ได้จากผู้เรียนมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 176)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

#### 6. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นแล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม หลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง นำข้อมูลมาคำนวณและเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% ที่กำหนดไว้

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage :%) คำนวณร้อยละได้จากสูตร (ไพศาล วรรคำ. 2552 : 309)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ  $f$  แทน ความถี่ของรายการ

$N$  แทน จำนวน

1.2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) คำนวณจากสูตร (ไพศาล วรรคำ. 2552 : 311)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

$N$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร  
(บุญชม ศรีสะอาด. 2543 :106)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$N$  แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

### 2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบคำนวณจากสูตรดังนี้

(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 222)

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

เมื่อ  $P$  แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

## 2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 224)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

$R_L$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมิน

D > .40 หมายถึง มีอำนาจจำแนกดีมาก

D .30 - .39 หมายถึง มีอำนาจจำแนกดี

D .20 - .29 หมายถึง มีอำนาจจำแนกพอใช้ (ควรนำไปปรับปรุงใหม่)

D .0 - .19 หมายถึง มีอำนาจจำแนกไม่ดี (ต้องตัดทิ้ง)

## 2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 โดยมีสูตรดังนี้

(ล้วน สายยศ. 2538 : 197-198)

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

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

เมื่อ  $r_t$  แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

$S_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N แทน จำนวนผู้เรียน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ ครอนบาค (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 140)

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

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t - test Dependent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

สูตร (t - test Dependent)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
-------	---	-----	---

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\Sigma$  แทน ผลรวม

#### 4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  โดยใช้สูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 :

152-154)

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

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B}\right)}{N} \times 100$$

$E_1$  แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จากบทเรียน

$E_2$  แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

#### 5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง โดยใช้วิธีของ กูดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 49-50)

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

เมื่อ E.I หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล