

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษา ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้อง คือ ห้อง 2/1 และ ห้อง 2/2 จำนวน 42 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก 1 ห้องเรียน จำนวน 21 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 4 ชนิดดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

1.1.2 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระ
การเรียนรู้กำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาจากหลักสูตรสถานศึกษา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วัดและประเมินผลโดยอิงตัวชี้วัดของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน
กำหนดเป็นสาระการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้และจัดทำแผน
การจัดการเรียนรู้หลังจากศึกษารายละเอียด โดยได้เนื้อหา 5 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 ลักษณะและ หน้าที่ของสมอง

เรื่องที่ 2 ลักษณะและหน้าที่ของหัวใจ

เรื่องที่ 3 ลักษณะและหน้าที่ของปอด

เรื่องที่ 4 ลักษณะและหน้าที่ของตับ

เรื่องที่ 5 ลักษณะและหน้าที่ของกระเพาะอาหาร

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นออกแบบ (Design) ผู้ศึกษาออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบฝึกหัดหลังเรียน แบบทดสอบ และเขียนบท
ดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นพัฒนา (Development) ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างตามบทดำเนินเรื่อง
(Storyboard) ที่กำหนดไว้ทั้งหมด แล้ว ตรวจสอบเบื้องต้นและตรวจสอบคุณภาพ ของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาข้อผิดพลาด โดยนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ จำนวน
5 ท่านประกอบด้วย

- 1) ผศ.กรรณิการ์ ทองคอนเปரியง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านเนื้อหา
- 2) ผศ.ว่าที่ ร.ต. คร. อรัญ ชูยกระเดื่อง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านหลักสูตร/การวัดและประเมินผล
- 3) คร.ภูษิต บุญทองเถิง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านหลักสูตรและการสอน
- 4) อาจารย์รัชชัชย สหพงษ์ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
- 5) อาจารย์รัตนะ บุตรสุรินทร์ ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านแผนการสอน

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า สิ่งที่ต้องแก้ไขคือ การนำเข้าสู่บทเรียน การสร้างความสนใจให้น่าติดตามบทเรียนยังไม่เหมาะสม ผู้ศึกษาจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.4 ชั้นการทดลองใช้ ผู้ศึกษาได้กำหนดทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนไปทดลองเพื่อหาหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรี อำเภอนาขูน จังหวัดมหาสารคาม เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 18 พฤษภาคม 2553 ถึง 22 พฤษภาคม 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อน เลือกผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 3 คน โดยสุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก ปพ.5 ปีการศึกษา 2551 ระดับละ 1 คน ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดหลังจากนั้นสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า สิ่งที่ต้องแก้ไขคือ ขนาดตัวอักษรเล็ก สีพื้นหลังจาง ผู้ศึกษาจึงได้ทำการปรับปรุง โดย เพิ่มขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ปรับสีภาพพื้นหลังให้ชัดเจนขึ้น มองชัดเจนขึ้น ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทำการทดลองเพื่อหาข้อบกพร่อง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองหิน

อำเภอนาควน จังหวัดมหาสารคาม เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 26 พฤษภาคม 2553 ถึง 30 พฤษภาคม 2553 โดยเลือกผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน อ่อน 3 คนรวม จำนวน 9 คน ตามแบบ ปพ.5 ปีการศึกษา 2551 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาปัญหาด้านเนื้อหา ภาพ เสียง และปัญหาอื่นที่อาจเกิดขึ้น พบว่า สิ่งที่ต้องแก้ไขคือ สีตัวอักษร ภาพเล็กลงไม่ชัด จึงได้ปรับปรุงบทเรียนโดยปรับสีตัวอักษร ปรับขนาดภาพให้ใหญ่ขึ้น แก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.4.3 การทดลองแบบภาคสนาม (Field Group Testing) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบ 1:10 แล้วไปทำการทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องโดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโกทา อำเภอนาควน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 วันที่ 7 มิถุนายน 2553 ถึง 11 มิถุนายน 2553 โดยเลือกผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 10 คน รวม จำนวน 30 คน จากแบบ ปพ.5 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสมบูรณ์และได้จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ทำแผ่น CD – Rom บทเรียน เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ชั้นวิเคราะห์ โดยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และค่าความเที่ยงตรง วิธีหาค่าความยากง่าย วิธีหาค่าอำนาจจำแนก และวิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา สุขศึกษา เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน

2.2 ชั้นออกแบบ ผู้ศึกษาได้นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน มาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ลักษณะและหน้าที่ของสมอง

- เรื่องที่ 2 ลักษณะและหน้าที่ของหัวใจ
 เรื่องที่ 3 ลักษณะและหน้าที่ของปอด
 เรื่องที่ 4 ลักษณะและหน้าที่ของตับ
 เรื่องที่ 5 ลักษณะและหน้าที่ของกระเพาะอาหาร

2.2.1 นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน เสนออาจารย์ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง แล้ว นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ พร้อมนำ แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นที่มีต่อ นวัตกรรมของเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคผนวก ค : 134)

2.2.2 ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิด

3 ตัวเลือก

2.3 ขั้นพัฒนา โดยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ

3 ตัวเลือกให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 45 ข้อ (ภาคผนวก ค : 150)

ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่	เนื้อหาย่อย	จำนวนข้อสอบ	
		ออก(ข้อ)	ใช้จริง(ข้อ)
1	ลักษณะและหน้าที่ของสมอง	9	4
2	ลักษณะและหน้าที่ของหัวใจ	9	4
3	ลักษณะและหน้าที่ของปอด	9	4
4	ลักษณะและหน้าที่ของตับ	9	4
5	ลักษณะและหน้าที่ของกระเพาะอาหาร	9	4
รวม		45	20

2.3.1 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การ เรียนรู้กับแบบทดสอบ ด้านการวัดผล และด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม(ข้อ 1.3) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120-121) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละข้อแล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 – 1.00 มีความสอดคล้อง จำนวน 35 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบจำนวน 35 ข้อ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนอนุบาลนครจำปาศรี อำเภอนาตาล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน ที่เคยผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มาแล้วในวันที่ 7 มิถุนายน 2553

2.5 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะต้องมีความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125-126) ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.2 – 1.0 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 133) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้ สูตร KR-20 พบว่ามีความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.38-0.67 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.36 – 0.61 (ภาคผนวก ข : 141) และมีมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 (ภาคผนวก ข : 142)

2.6 พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่อยู่ในเกณฑ์พิจารณาค่าหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ให้ได้จำนวน 20 ข้อ (ภาคผนวก ค : 169)

2.7 แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์สำหรับใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ศึกษาการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 141-154) และ จากหนังสือเทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการศึกษาของ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 127-140)

3.2 ออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมิน เป็น 5 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	จำนวน	6	ข้อ
3.2.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง	จำนวน	7	ข้อ
3.2.3 ด้านตัวอักษร และสี	จำนวน	5	ข้อ
3.2.4 ด้านแบบทดสอบ/แบบทดสอบหลังเรียน	จำนวน	5	ข้อ
3.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน	จำนวน	5	ข้อ

3.3 สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ

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

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

3.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 30 คน ทดลองทำ (Try out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 (ภาคผนวก ค : 166-169)

3.5 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธิธ อารีราษฎร์. 2551 : 174) และจากหนังสือเทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและการศึกษาของ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 127-140)

4.2 ขั้นตอนออกแบบ ผู้ศึกษาได้ศึกษาแบบสอบถามความพึงพอใจของ เพลวัน สิงหเสนี. 2548 : 88) โดยการนำมาปรับกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้านดังนี้

4.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	จำนวน	4	ข้อ
4.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง	จำนวน	5	ข้อ
4.2.3 ด้านตัวอักษร และสี	จำนวน	5	ข้อ
4.2.4 แบบทดสอบ	จำนวน	5	ข้อ
4.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน	จำนวน	5	ข้อ

แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือระดับ 3, 2 และ 1 ตามวิธีของ(เพลวัน สิงหเสนี. 2548 : 88) ดังนี้

ระดับคะแนน	3	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนน	2	พึงพอใจปานกลาง
ระดับคะแนน	1	พึงพอใจน้อย

เกณฑ์การแปลค่าคะแนน

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในงานศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 2.51 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

4.3 ชั้นทดลองใช้ โดยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ให้ผู้เรียน กลุ่มทดลองภาคสนาม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรี จำนวน 21 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดลองทำเพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนระหว่างวันที่ 20 – 24 พฤษภาคม 2553

4.4 ชั้นประเมินผล นำผลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของ ครอนบาค (Cronbach) คำนวณจากสูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 (ภาคผนวก ง : 176) แล้วจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจแบบสมบูรณ์ให้กับกลุ่มตัวอย่าง

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษานี้ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาโดยใช้ขั้นตอนการพัฒนาตามรูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล โดยอิงตัวชี้วัดของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เกี่ยวกับเรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน กำหนดเป็นสาระการเรียนรู้และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทำยบท ระหว่างเรียน และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา (Develop) พัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดำเนินการตามบทดำเนินเรื่อง (Storybord) ที่กำหนดไว้ทั้งหมด เช่น การออกแบบจอภาพ ภาพพื้นหลัง รูปแบบอักษร สีตัวอักษร นอกจากนั้นยังมีข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วตรวจสอบ

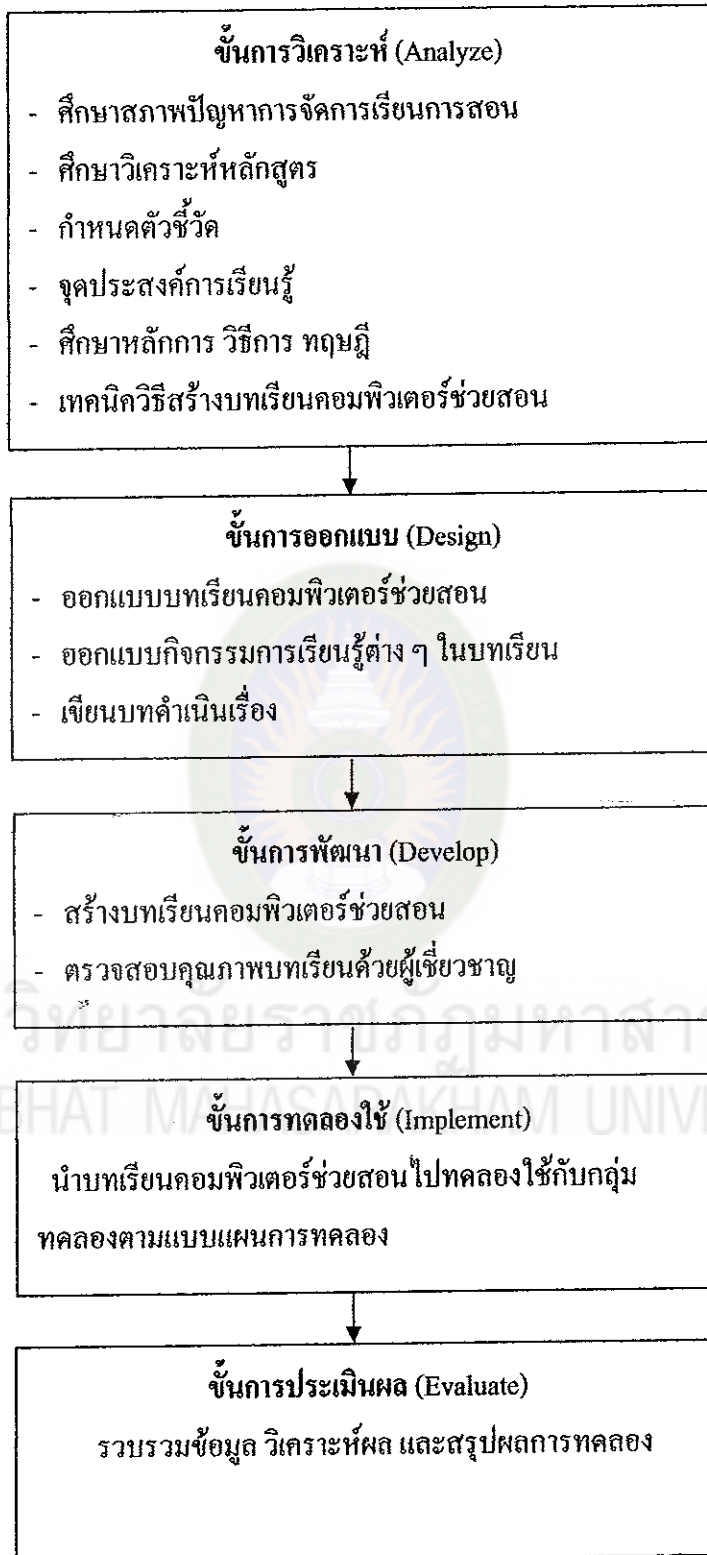
คุณภาพบทเรียน พัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามจุดประสงค์ พัฒนาแบบประเมิน
คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implement) เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ
ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluate) เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้จากการ
ทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า มี
รายละเอียด แสดงคั้งแผนภูมิที่ 11



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แผนภูมิที่ 11 ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design มีรายละเอียด ดังตารางที่ 5 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 158)

ตารางที่ 5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ	E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
	T ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
	T ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)
	X	หมายถึง	การจัดกระทำหรือการทดลอง (Treatment)

3. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาเชิงทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลนครจัมปาศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 21 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น

3.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและให้ผู้เรียนทำแบบฝึกกิจกรรมระหว่างเรียนจากบทเรียนให้ครบทุกบทเรียน

3.4 หลังจากเรียนรู้ครบทุกเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบประเมินความพึงพอใจ

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนทางการเรียนรู้ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน ตามลำดับ

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
3 มิ.ย. 2553	ทดสอบก่อนเรียน	1
10 มิ.ย. 2553	ลักษณะ และหน้าที่ ของสมอง	2
17 มิ.ย. 2553	ลักษณะ และหน้าที่ของหัวใจ	2
24 มิ.ย. 2553	ลักษณะและ หน้าที่ของปอด	2
1 ก.ค. 2553	ลักษณะและ หน้าที่ของตับ	2
8 ก.ค. 2553	ลักษณะและ หน้าที่ของกระเพาะอาหาร	2
8 ก.ค. 2553	ทดสอบหลังเรียน	1
14 ก.ค. 2553	ทดสอบความคงทนหลังผ่านไป 7 วัน	1
15 ส.ค. 2553	ทดสอบความคงทนหลังผ่านไป 30 วัน	1
รวม		14

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกเรื่อง จำนวน 5 เรื่อง และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (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 ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 : 168)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า เหมาะปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน จากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test แล้ว ผู้ศึกษาได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยกำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน ไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนตลอดจนคะแนนเต็ม คำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่ คำนวณได้ ในการศึกษานี้จะใช้ค่าตั้งแต่ 0.50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546 : 131-140)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้ศึกษานำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินโดยแบ่งประเด็นที่จะประเมิน 5 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	จำนวน	4	ข้อ
3.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง	จำนวน	5	ข้อ
3.2.3 ด้านตัวอักษร และสี	จำนวน	5	ข้อ
3.2.4 ด้านการจัดการบทเรียน	จำนวน	5	ข้อ
3.2.5 ด้านการวัดผลและประเมินผล	จำนวน	5	ข้อ

ผู้ศึกษานำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินออกเป็น 3 ระดับ คือระดับ 3,2 และ 1 ดังนี้ (เพลวัน สิงหเสนี, 2548 : 88)

ระดับคะแนน	3	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนน	2	พึงพอใจปานกลาง
ระดับคะแนน	1	พึงพอใจน้อย

เกณฑ์การแปลค่าคะแนน

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในการศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 2.51 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

5. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบ หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ หลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง นำข้อมูลมาคำนวณและเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% ที่กำหนดไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 255)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (Standard Deviation) โดย คำนวณจากสูตร (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 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
(พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125-126)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.81 - 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 - 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 - 0.61	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 - 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 - 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ค่าที่เหมาะสมจะมีดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง
0.41 - 0.80

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้
(พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 127-128)

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

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
-------	---	-----	---------------

R_U แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
R_L แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N แทน	จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D และ ความหมาย

- 0.40 ขึ้นไป หมายถึง มีอำนาจจำแนกดีมาก
 0.30 – 0.39 หมายถึง มีอำนาจจำแนกดี
 0.20 - 0.29 หมายถึง มีค่าอำนาจจำแนกพอใช้ได้ (ควรนำไปปรับปรุง)
 0.00 – 0.19 หมายถึง มีค่าอำนาจจำแนกไม่ดี (ต้องตัดทิ้ง)

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 137-138)

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

$$S_{r_{bb}}^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบราซ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 139 -141)

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

เมื่อ	α	คือ	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	S_1^2	คือ	ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
	S_t^2	คือ	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์

การเรียนรู้การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 120-121)

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

เมื่อ	IOC	คือ	ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent) (บุญชม ศรีสะอาด, 2551 : 161)

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
	\sum	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 คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะภายใน โดยใช้วิธีของกูคแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร (เผชิญ กิจระการและสมนึก ภัททิยธนี, 2545 : 31-35)

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

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล