

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดการกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองคูไชยหนองขาม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวนนักเรียน 13 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 8 เรื่อง ดังนี้
 - 2.1 รู้จักพืช
 - 2.2 พืชเติบโต
 - 2.3 พืชรอบตัว
 - 2.4 เรารักพืช
 - 2.5 รู้จักสัตว์
 - 2.6 สัตว์เติบโต

2.7 สัตว์รอบตัว

2.8 เราชรักสัตว์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 1 ชุด 20 ข้อ

วิธีดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีสร้างที่ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างแผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 ศึกษาวิธีเขียนแผนการเรียนรู้ และสร้างเครื่องมือตามแผนการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน จากรูปแบบการเขียนแผนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1.4 จัดพิมพ์แผนการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน

1.5 นำแผนการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรรณิการ์ ทองคอนเบรียง อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา

1.5.2 นายใหม่ บัวสอน ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านสนาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ศึกษา วุฒิกการศึกษา กศ.ม. เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1.5.3 นางสุมนา เนื่องไชยศ ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านหนองคูไซหนองขาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผล วุฒิกการศึกษา กศ.ม. การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1.6 นำแผนการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.7 นำแผนการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงมาจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์

2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหาและจัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดเรียงลำดับเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดขอบข่ายของการนำเสนอเนื้อหา

2.2 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหลายวิชาของผู้ศึกษาอื่นสร้างขึ้น รวมทั้งศึกษาเทคนิคการใช้โปรแกรมต่าง ๆ ที่สอนเรื่องเทคนิค วิธีการสร้าง หนังสือ ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการใช้งานโปรแกรม Macromedia Authorware

2.3 เขียนผัง โครงเรื่อง (Storyboard) ผังงานของเนื้อหา หน่วยย่อยแต่ละหน่วยเพื่อเป็นแนวทาง และวางเงื่อนไขของบทเรียนให้เป็นไปในลักษณะแบบทบทวนเนื้อหา และแบบทดสอบ โดยมีโครงสร้างเนื้อหาแบบสาขา จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 หน่วยการเรียนรู้ นำแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาเขียนเป็นกรอบเนื้อหา โดยเนื้อหาทั้งหมดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิด Tutorial ซึ่งมีลักษณะดังนี้

2.4.1 ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนใดก่อนก็ได้

2.4.2 การนำเสนอเนื้อหา มีทั้งรูปภาพ และเสียงบรรยาย

2.4.3 ผู้เรียนสามารถออกจากบทเรียนในขณะที่กำลังเรียนได้ทันที

2.5 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware เมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน โปรแกรมและสื่อการสอนซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกับ ข้อ 1.5 ตรวจสอบความถูกต้องเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปทดลองหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert โดยศึกษาความเห็นด้านบวกเป็นค่าสูง ด้านลบเป็นค่าต่ำ ดังต่อไปนี้

5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพดี
3	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	มีคุณภาพต่ำ
1	หมายถึง	มีคุณภาพต่ำมาก

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2545 : 150)

ค่าเฉลี่ย	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น
4.51-5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
3.51-4.50	หมายถึง	มีคุณภาพดี
2.51-3.50	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	มีคุณภาพต่ำ
1.00-1.50	หมายถึง	มีคุณภาพต่ำมาก

2.6 นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจแบบประเมินเครื่องมือและปรับปรุงแก้ไข พร้อมนำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ในการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามขั้นตอนดังนี้

2.7.1 ทดลองรายบุคคล โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน รวม 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 73) ระดับละ 1 คน

แล้วสังเกตว่าส่วนใดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ มีข้อบกพร่องในส่วนใดแล้วนำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

2.7.2 ทดลองกลุ่มเล็ก นำเครื่องมือที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 9 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 73) จากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง กลาง และต่ำ ระดับ 3 คน หลังจากนักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ให้ทำแบบวัดความพึงพอใจ เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงเพื่อนำไปทดลองใช้จริง

3. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เนื้อหาวิทยาศาสตร์จากเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้อง

3.2 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ ที่ใช้ในการทดลองและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เป็นแบบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก โดยมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว จำนวน 30 ข้อ โดยครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกับ ข้อ 1.5 โดยวิธีอาศัยดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC : Index of Item Objective Congruence) (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 105-106)

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม 1 ห้อง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ

3.6 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ โดยวิธีของ Brennan แล้วคัดข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ตามค่าที่ได้ตั้งไว้จำนวน 20 ข้อ พบว่ามีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.54 – 1.00

3.7 นำข้อสอบที่เข้าเกณฑ์มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ของลิวิงสตัน (Livingston s Method) (ไพศาล วรรค้ำ, 2552 : 281) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B – Index ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.96

3.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการทดสอบแล้วไปปรับปรุง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

3.9 พิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริง จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามของ สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 36-42)

4.2 สร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยครอบคลุมคุณลักษณะที่ดีของแบบสอบถาม โดยมีระดับความคิดเห็น ดังนี้

คะแนน	ระดับความพึงพอใจ
5	พอใจมากที่สุด
4	พอใจมาก
3	พอใจปานกลาง
2	พอใจน้อย
1	พอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน จำนวน 20 ข้อ โดยวัด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดผล และประเมินผลนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ด้านเนื้อหาและด้านการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกับ ข้อ 1.5 เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และโดยใช้ item total correlation

4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจที่เข้าเกณฑ์มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 99)

4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามเป็นฉบับจริง สำหรับนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองกุไชหนองขาม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 13 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยดำเนินการดังนี้

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กลุ่มเป้าหมายทราบ
2. ให้นักเรียนฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นเพื่อความชำนาญ
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพ แล้วทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน
4. ทำการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยเรียน โดยทำการเรียน 8 ชั่วโมง
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้วทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังเรียน
6. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ จำนวน 20 ข้อหลังจากทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เพื่อประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา และด้าน โปรแกรมคอมพิวเตอร์และสื่อการสอน โดยใช้ค่าเฉลี่ย
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - 2.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร (E_1/E_2)

2.3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (The Effectiveness Index : E.I.) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีของกูดแมน เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fretcher and Schneider. 1980 : 30-34)

3. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา และระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยหาค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยใช้สูตร IOC ของสมนึก กัททิษฺรณี (2544 : 67) พิจารณาคัดเลือกจุดประสงค์หรือข้อที่มีคะแนนเฉลี่ย 0.67

3.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (B) ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของเบรนแนน (Brennan) สมนึก กัททิษฺรณี (2544 : 160-163) คำนวณทำการเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ เพื่อไว้ใช้ในการทดลองจริง

3.3 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของลิวิงสตัน (Livingston s Method) (ไพศาล วรคำ. 2552 : 281)

4. ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติ t-test โดยทดสอบการแจกแจง (Normality) ของประชากร โดยใช้ Kolmogrov Smirnov พบว่าคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียนมีการแจกแจงแบบปกติ (ตารางที่ 11)

5. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test dependent

6. การวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
R_i	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ(Discrimination) ของแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้วิธีของแบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 87-89)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ

B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ
U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
n_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
n_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 ค่าความเชื่อมั่น(Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของลิวิงสตัน (Livingston's Method) (ไพศาล วรคำ. 2552 : 281)

$$r_{\infty} = \frac{r_{tt} S_t^2 + (\bar{X} - C)^2}{S_t^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ

r_{∞}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
r_{tt}	แทน	ค่าความประมาทความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่ม (KR21)
S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม t
C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน X

2.4 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วน 5 ระดับ การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Item-total Correlation) ของแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 98)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2]} \sqrt{[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าตัวแปร X และ Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร Y
	N	แทน	จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

2.5 หากค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ของ ครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96-98)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อเครื่องมือ
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.6 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน (The Effectiveness Index : E.I) ใช้วิธีของ กูดแมน, เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2547 : 155-156 ; อ้างอิงมาจาก Goodman, Fretcher and Schneider. 1980 : 30-34)

มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน})(\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$