

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. วิธีการดำเนินการทดลอง
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 976 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังซ้อง อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 40 คน ซึ่งเรียนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) และนำรายชื่อนักเรียนจำนวน 40 คน มาสุ่มกัน แล้วสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก แยกออกเป็น 2 กลุ่ม ได้ดังนี้

กลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน สอนโดยใช้หนังสือภาพการ์ตูน

กลุ่มควบคุม จำนวน 20 คน สอนโดยใช้การสอนแบบปกติ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ใช้เวลาในการทดลอง 6 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง และใช้เวลาในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1. หนังสือภาพการ์ตูนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 เล่ม
2. แผนการสอนคอมพิวเตอร์เบื้องต้นที่สอนแบบปกติ และแผนการสอนที่สอนโดยใช้หนังสือภาพการ์ตูน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังต่อไปนี้

1. หนังสือภาพการ์ตูนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีลักษณะเป็นภาพวาดการ์ตูนสี มีคำบรรยายและบทสนทนาประกอบภาพ เนื้อหาแบ่งออกเป็นตอนทั้งหมด 6 ตอน ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหนังสือคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในเนื้อหาสาระที่ 4: เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสือการ์ตูน การสร้างหนังสือสำหรับเด็ก การ์ตูนกับการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการสร้างหนังสือภาพการ์ตูน

1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในแต่ละตอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในเนื้อหาสาระที่ 4 : เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.4 ศึกษาโครงเรื่องเนื้อหาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น แล้วนำโครงเรื่องมาเขียนเป็นแก่นของเรื่อง กำหนดฉาก ตัวละคร การดำเนินเรื่องของตัวละครแล้วนำไปปรึกษากับประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม

1.5 เขียนบทการ์ตูน จากโครงเรื่อง ประกอบด้วยตัวละคร บุคลิกตัวละคร ฉากและเหตุการณ์ต่าง ๆ คำบรรยายและบทสนทนาของตัวละครแล้วนำไปปรึกษากับประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

1.6 นำบทการ์ตูนไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องในเรื่องของการใช้ภาษาและการวางภาพลักษณ์ของตัวละคร เรื่องของการใช้ภาษานั้นควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความเข้าใจและความสามารถในการอ่านของเด็ก ควรใช้สำนวนภาษาง่าย ๆ หรือเป็นสำนวนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ใช้ภาษาให้ถูกต้องและเหมาะสมกับกาลเทศะ การวางภาพลักษณ์ของตัวละครควรมีความชัดเจนเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ จะสามารถทำให้เด็กเกิดการจดจำได้ดีและตัวละครแต่ละตัวนั้นควรมีภาพลักษณ์ที่ดี เพื่อเป็นการส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรม

1.7 นำบทการ์ตูนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเขียนโครงร่างหนังสือการ์ตูนโดยประสานความคิดด้านเนื้อหา องค์ประกอบทางศิลปะและลักษณะภาพการ์ตูนเข้าด้วยกัน แล้วนำไปปรึกษากับผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมกับผู้เรียน

1.8 สร้างหนังสือภาพการ์ตูนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยมีลักษณะดังนี้

1.8.1 ลักษณะการจัดรูปเล่มจัดเป็นรูปเล่มแบบแนวตั้งขนาดกว้าง 13 x 18 เซนติเมตร ดังที่เขาวลิต ชำนาญ (2529, หน้า 217) ได้กล่าวไว้ว่า ขนาดของรูปเล่มของหนังสือภาพการ์ตูนที่เด็กชอบมากที่สุด คือ ขนาด 13x18 เซนติเมตร ส่วนจำนวนหน้ามีจำนวนตามความเหมาะสมต่อเนื้อเรื่องและวัยของเด็ก

1.8.2 ลักษณะการจัดภาพ เน้นความสัมพันธ์ระหว่างภาพ ให้มีการเชื่อมโยงของแต่ละภาพ โดยใช้ภาพการแสดงของตัวละคร คำพูดการดำเนินเรื่องและฉากที่กำหนดในบทการ์ตูน

1.8.3 ส่วนประกอบภายในเล่ม ได้กำหนดให้มีรายละเอียดภายในเล่มมี 6 ตอน ซึ่งแต่ละตอนจะประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 คำชี้แจงในการใช้หนังสือภาพการ์ตูน

ส่วนที่ 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ส่วนที่ 3 เนื้อเรื่องที่สอดคล้องกับเนื้อหาในคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ส่วนที่ 4 แบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน

1.8.4 ลักษณะภาพการ์ตูน เป็นภาพการ์ตูนสี ลักษณะคล้ายของจริง เพราะเด็กในวัยนี้มีความชอบภาพประกอบแบบเรียนที่เป็นสีแบบธรรมชาติ ดังที่วุฒิ แตรสังข์ (2514, หน้า 73-83) ได้ศึกษาแบบ สี และขนาดของภาพประกอบแบบเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย สรุปได้ว่า ภาพสีแบบธรรมชาติ เด็กชอบเป็นอันดับที่ 1 อันดับ 2 ชอบภาพขาว – ดำ และอันดับ 3 ชอบภาพสีเดียว

1.8.5 การปรับปรุงหนังสือภาพการ์ตูน เมื่อสร้างหนังสือภาพการ์ตูนเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงนำไปปรึกษาประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านการสร้างหนังสือสำหรับเด็กและทางด้านการสอนคอมพิวเตอร์

1.8.6 ปรับปรุงหนังสือภาพการ์ตูน จากการพิจารณาผลรวมของคะแนน จากแบบประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูน โดยผู้ทรงคุณวุฒิในภาคผนวก ก มีข้อสรุปดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 318)

หัวข้อที่ประเมิน	ผลรวมของคะแนน 5 ท่าน	ระดับคุณภาพ
1. รูปเล่ม	$81/100 = 81\%$	ดีมาก
2. หน้าปก	$69/80 = 80\%$	ดีมาก
3. ภาพการ์ตูน	$96/120 = 80\%$	ดีมาก
4. ตัวอักษร	$50/60 = 83.3\%$	ดีมาก
5. เนื้อหา	$63/80 = 78.7\%$	ดี
6. การใช้ภาษา	$31/40 = 77.5\%$	ดี

กำหนดให้ 100–80 เปอร์เซ็นต์ = ระดับดีมาก 79–60 เปอร์เซ็นต์ = ระดับดี
59–40 เปอร์เซ็นต์ = ระดับพอใช้ 39–0 เปอร์เซ็นต์ = ระดับแก้ไข

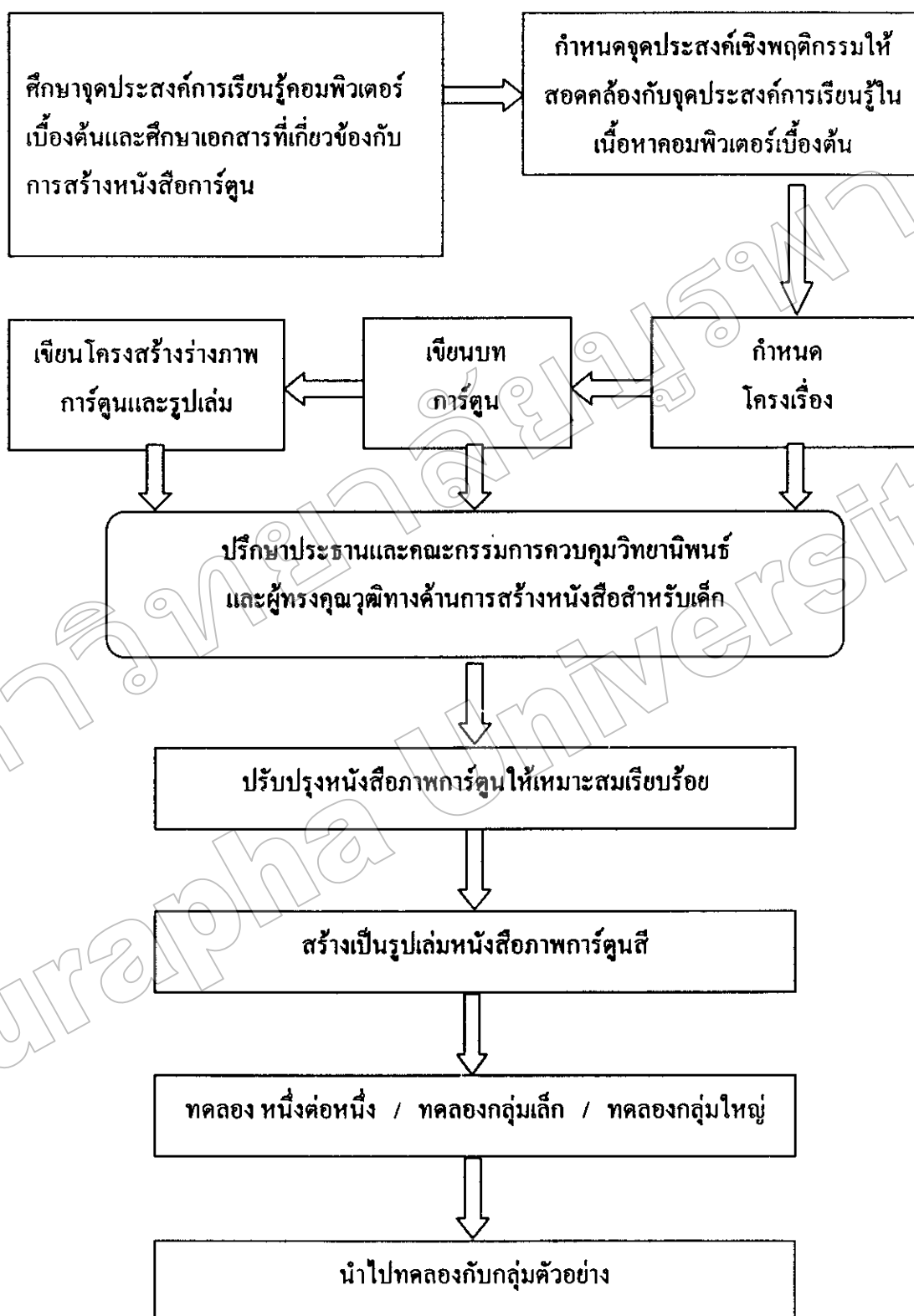
ผู้ทรงคุณวุฒิได้มีข้อเสนอแนะในเรื่องการใช้ภาษา ควรตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของภาษา และปกหนังสือควรมีความแข็งแรงทนทาน ซึ่งเมื่อได้ข้อสรุปจาก ผู้ทรงคุณวุฒิมาเสนอต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์แล้ว จึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหนังสือภาพการ์ตูนให้มีความถูกต้องและเหมาะสม เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

1.9 นำไปทดลองหนึ่งค่อหนึ่ง โดยนำหนังสือภาพการ์ตูนไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเจริญผล อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ จำนวน 1 คน ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องด้านความเหมาะสมของหนังสือการ์ตูน จากการสังเกตพฤติกรรม การอ่าน การทำแบบฝึกหัด และจากการกรอกแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือภาพการ์ตูน ดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.10 นำไปทดลองกลุ่มเล็ก โดยนำหนังสือภาพการ์ตูนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเจริญผล อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อหาข้อบกพร่องด้านความเหมาะสม ของภาษา เวลา และความเหมาะสมของหนังสือการ์ตูน จากการสังเกตพฤติกรรม การอ่าน การตอบ การทำแบบฝึกหัด และจากการกรอกแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือภาพการ์ตูน ดังที่ แสดงไว้ในภาคผนวก ก แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.11 นำไปทดลองกับกลุ่มใหญ่ โดยนำหนังสือภาพการ์ตูนที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเจริญผล อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ จำนวน 8 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนตั้งแต่ระดับ 1-4 ระดับละ 2 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เวลา และความเหมาะสมของหนังสือการ์ตูน จากการสังเกตพฤติกรรมการอ่าน การทำแบบฝึกหัด และจากการกรอกแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือภาพการ์ตูน ดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก จากนั้นจึงนำไปทดลองจริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

สรุปการสร้างหนังสือภาพการ์ตูนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างหนังสือภาพการ์ตูนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

2. แผนการสอนที่สอนแบบปกติและแผนการสอนที่สอนโดยใช้หนังสือภาพการ์ตูน โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาแนวการสอนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในเนื้อหาสาระที่ 4: เทคโนโลยีสารสนเทศ ของกระทรวงศึกษาธิการ

2.2 กำหนดเนื้อหาในคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความสำคัญและความเป็นมาของคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 3 การทำงานของคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 4 คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวันและอนาคต

ตอนที่ 5 จริยธรรมและการดูแลรักษาคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 6 คำศัพท์คอมพิวเตอร์ที่สำคัญ

2.3 สร้างแผนการสอนที่สอนแบบปกติและแผนการสอนที่สอนโดยใช้หนังสือภาพการ์ตูน อย่างละ 6 แผน ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 6 ชั่วโมง เนื้อหาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยโครงสร้างแผนการสอนประกอบด้วย

2.3.1 สาระสำคัญ

2.3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.3 เนื้อหา

2.3.4 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วย

2.3.4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2.3.4.2 ขั้นสอน

2.3.4.3 ขั้นสรุปบทเรียน

2.3.5 สื่อการเรียนการสอน

2.3.6 การวัดผลประเมินผล

2.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นเสนอประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ก่อนนำไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือเทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษาระดับประถมศึกษาของอารมณ เพชรชื่น (2527, หน้า 176-186) และวิธีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์

3.2 ศึกษาเนื้อหาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในเนื้อหาสาระที่ 4 : เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3.3 วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

3.4 สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณา แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวิชาคอมพิวเตอร์และวัดผลทางการศึกษาพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งกำหนดคะแนนความคิดเห็นในการพิจารณาดังนี้

- +1 : แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 : ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1 : แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนในแต่ละข้อ เพื่อนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 37-129)

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

- เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
- $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
- N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.6 จากการพิจารณาตรวจสอบแบบทดสอบของผู้ทรงคุณวุฒิมีข้อสรุปคือ แบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ระหว่าง 0.80 – 1.00 โดยมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงเรื่องการใช้ภาษา ความชัดเจน และการตั้งคำถามในบางข้อ จึงดำเนินการแก้ไขแบบทดสอบให้มีความถูกต้องและเหมาะสม

3.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ตามความเห็นของประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคอมพิวเตอร์และวัดผลทาง

การศึกษา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังม่วง อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 40 คน แล้วนำข้อสอบมาตรวจเป็นรายข้อ โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เพื่อหาค่าความยากง่ายและหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210-211)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

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

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 R_U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบได้ถูกต้องในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบได้ถูกต้องในกลุ่มอ่อน
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

3.8 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .30 - .76 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .23 - .66 นำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังม่วง อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ จำนวน 40 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.81 โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 198)

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

เมื่อ	r_n	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ $1 - p$
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังรายละเอียดที่กล่าวมาแล้วในเรื่องประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
3. ดำเนินการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน และระยะเวลาในการสอนเท่ากัน โดยทำการสอนดังนี้
 - 3.1 กลุ่มทดลอง ดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่ใช้หนังสือภาพการ์ตูนโดยผู้วิจัยทำการสอน
 - 3.2 กลุ่มควบคุม ดำเนินการสอนตามแผนการสอนแบบปกติโดยผู้วิจัยทำการสอน
4. เวลาในการทดลองกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ตามรายละเอียดในตารางการจัดเวลาดังนี้

ตารางที่ 1 วัน เวลาของการดำเนินการทดลอง

วัน/เวลา	8.30-9.30 น.	9.30-10.30 น.	13.00-14.00 น.	14.00-15.00 น.
จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
อังคาร	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม

5. เมื่อสอนจบตามแผนการสอนที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ ไปทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้เวลาในการทดสอบ 40 นาที

6. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นำมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

รูปแบบการทดลองการวิจัยครั้งนี้มีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งมีลักษณะแบบแผนการทดลองดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249-250)

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T ₁	X	T ₂
CR	T ₁	-	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

X แทน การสอนโดยใช้หนังสือภาพการ์ตูน

T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง

R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันทั้งสองกลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยมีจำนวนแบบทดสอบ 40 ข้อ
2. ผู้วิจัยทำการสอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามแผนการสอนที่ใช้หนังสือภาพการ์ตูนและตามแผนการสอนแบบปกติ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
3. หลังจากสิ้นสุดการสอนแล้วจะมีการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันทั้งสองกลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยมีจำนวนแบบทดสอบ 40 ข้อ

4. การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

4.1 ตอบถูกให้ 1 คะแนน

4.2 ตอบผิดหรือไม่ได้ทำให้ 0 แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์เบื้องต้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เวอร์ชัน 9.0 (สุวิธาน มนแพวงศานนท์, 2543, หน้า 157-195)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) โดยใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูล

2. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 79)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ SD แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน ข้อมูลแต่ละตัว
 $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 N แทน จำนวนข้อมูล
 $N - 1$ แทน จำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of freedom)

3. สถิติทดสอบ t – test for Dependent Samples โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 104)

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

เมื่อ $df = n-1$

เมื่อ t	แทน t – test for Dependent Samples
D	แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	แทน จำนวนคู่
$\sum D^2$	แทน ผลรวมของ D แต่ละด้วยยกกำลังสอง
$(\sum D)^2$	แทน การหาผลรวมของ D ทั้งหมดมายกกำลังสอง

4. สถิติทดสอบ t – test for Independent Samples โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 102)

Degree of freedom คำนวณได้จาก

$$df = \frac{\frac{(S_1^2/n_1 + S_2^2/n_2)^2}{\frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(S_2^2/n_2)^2}{n_2-1}}}$$

เมื่อ t	แทน t – test for independent samples
$\bar{X}_1$	แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มที่ 1
$\bar{X}_2$	แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มที่ 2
S_1^2	แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1
S_2^2	แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่ 2
n_1	แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 1
n_2	แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 2
df	แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ