

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนภาพพระบายสี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยได้มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องนี้ไปใช้ในชั้นเรียน เพื่อศึกษาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนศิลปะ เรื่องการเขียนภาพพระบายสีที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพและทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาเพียงใด โดยดำเนินการวิจัยเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
 - 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน
 - 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
 - 3.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียน
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมธีอมมาคุเณหคณแวนต์ อำเภอมือง จ.ชลบุรี จำนวน 65 คน ได้มาโดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

1.1 นำนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมดจำนวน 201 คน มาทดสอบวัดความรู้ด้านเนื้อหาวิชาศิลปศึกษา เรื่องการเขียนภาพพระบายสี โดยใช้ข้อสอบจากคลังข้อสอบของโรงเรียน

1.2 จากผลคะแนนการทดสอบพบว่ามึ้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบจำนวน 65 คน ผู้วิจัยจึงนำนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบมากำหนดเป็นกลุ่มประชากร

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมธีธรรมาวุธเขตคอนแวนต์ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบเรื่อง การเขียนภาพระบายสีจำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) จากจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบทั้งหมด 65 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ เรื่องการเขียนภาพระบายสี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ (authoring system) ออร์เธอร์แวร์ โปรเฟสชันนอล 5.0 (authorware professional 5.0)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและหลังเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 ฉบับ คือ

2.2.1 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา

2.2.2 แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียน

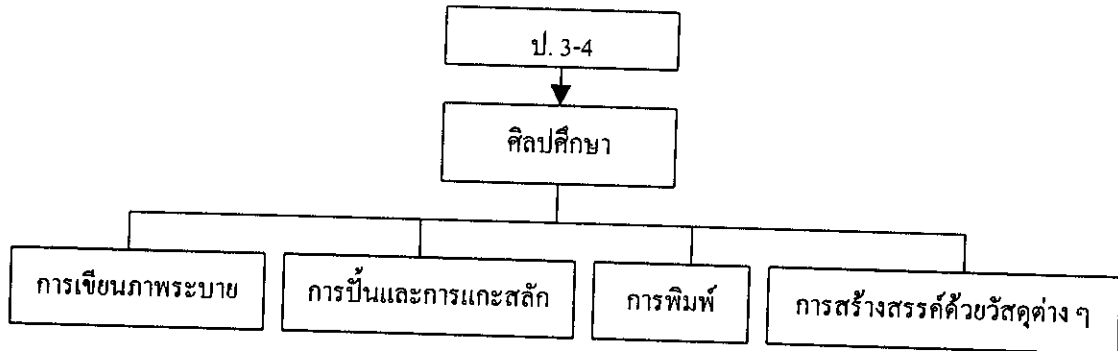
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สอนเนื้อหาวิชาศิลปะ เรื่อง การเขียนภาพระบายสี ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์หลักสูตร รวมทั้งคู่มือการสอนวิชาศิลปะตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อให้ทราบถึงโครงสร้างของเนื้อหา อันจะนำไปสู่ การกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและขอบข่ายเกี่ยวกับเรื่อง การเขียนภาพระบายสี ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รวมทั้ง

ลักษณะของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ระดับความรู้พื้นฐาน ซึ่งหลักสูตรได้จัดโครงสร้างเนื้อหาในกลุ่มศิลปศึกษา ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างเนื้อหาศิลปศึกษา กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย

จากภาพอธิบายได้ว่า หลักสูตรศิลปศึกษาได้จัดโครงสร้างของ เนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย ในระดับประถมศึกษาปีที่ 3-4 ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. การเขียนภาพระบายสี
2. การปั้นและการแกะสลัก
3. การพิมพ์
4. การสร้างสรรค์ด้วยวัสดุต่าง ๆ

เนื้อหาเรื่อง การเขียนภาพระบายสี ในระดับประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษา จะมีเนื้อหาที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจและทักษะในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ดีพอ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาอื่นและในระดับที่สูงต่อไป นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นชั้นที่มีความพร้อมในการเรียนรู้ด้านทฤษฎี การจัดกิจกรรมการสอนเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการวาดเส้นในลักษณะต่างๆ การจัดองค์ประกอบของภาพ รวมทั้งมีประสบการณ์เกี่ยวกับสีในแง่มุมต่าง ๆ มากขึ้น

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและแยกเป็นหน่วยย่อย โดยขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาแต่ละเนื้อหา และแยกเป็นหน่วยเรียนย่อยๆ จัดลำดับก่อนหลัง วางเป็นเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชาให้มีทั้งหน่วยนำเข้าสู่บทเรียน หน่วยเนื้อหา และหน่วยสรุป เพื่อที่จะช่วยให้สามารถนำไปเขียนเป็นกรอบของเนื้อหาในแต่ละตอน และมีแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องการเขียนภาพระบายสีที่ชัดเจนดังนี้

1.2.1 เนื้อหาเรื่องเส้น

- 1.2.1.1 เส้นตรง
- 1.2.1.2 เส้นนอน
- 1.2.1.3 เส้นเฉียง
- 1.2.1.4 เส้นโค้ง
- 1.2.1.5 เส้นขาด
- 1.2.2 เนื้อหาเรื่องรูปร่างและรูปทรง
 - 1.2.2.1 รูปร่าง
 - 1.2.2.2 รูปทรง
- 1.2.3 เนื้อหาเรื่องการจัดภาพ
 - 1.2.3.1 ความหมายของการจัดภาพ
 - 1.2.3.2 หลักการจัดภาพ
- 1.2.4 เนื้อหาเรื่องทฤษฎีสี
 - 1.2.4.1 ประเภทของสี
 - 1.2.4.2 การผสมสี
 - 1.2.4.3 ความหมายของสี
- 1.2.5 เนื้อหาเรื่องเทคนิคการใช้สี
 - 1.2.5.1 การเป่าสี
 - 1.2.5.2 การหยดสี
 - 1.2.5.3 การพับสี
 - 1.2.5.4 การฝนสี
 - 1.2.5.5 การขูดสี

1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามหลักสูตร เรียบเรียงวัตถุประสงค์ให้อยู่ในระบบที่ดี หลังจากได้ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาที่เป็นปัญหาแล้ว ผู้วิจัยจึงกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ผ่านการเรียนรู้ ตามหลักสูตรที่ต้องการ ดังนี้

- 1.3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง เส้น
 - 1.3.1.1 นักเรียนสามารถบอกชนิดและลักษณะของเส้นต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
 - 1.3.1.2 นักเรียนสามารถบอกความหมายและประโยชน์ของเส้นต่าง ๆ ได้
- 1.3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง รูปร่าง-รูปทรง
 - 1.3.2.1 นักเรียนสามารถบอกลักษณะของรูปร่างและรูปทรงได้ถูกต้อง

1.3.3.2 นักเรียนสามารถแยกประเภทของรูปร่างและรูปทรงได้

1.3.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง การจัดภาพ

1.3.3.1 นักเรียนสามารถบอกความหมายและหลักของการจัดภาพได้ถูกต้อง

1.3.3.2 นักเรียนสามารถจัดภาพ พื้นและกรอบ ได้สัมพันธ์กัน

1.3.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง ทฤษฎีสี

1.3.4.1 นักเรียนสามารถแยกประเภทและแหล่งที่มาของสีได้ถูกต้อง

1.3.4.2 นักเรียนสามารถบอกทฤษฎีการผสมสีได้

1.3.4.3 นักเรียนสามารถบอกความหมายของสีได้

1.3.5 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง เทคนิคการใช้สี

1.3.5.1 นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการและขั้นตอนการเป่าสี หยดสี พับสี ฝนสี และขูดสีได้

1.3.5.2 นักเรียนสามารถแยกลักษณะเทคนิคการใช้สีประเภทต่าง ๆ ได้

1.4 นำเนื้อหาและจุดประสงค์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะตรวจสอบและแก้ไข

1.5 ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาวิธีการนำเสนอเนื้อหาโดยอาศัยหลักการเรียนแบบรอบรู้ของบลูม (Bloom) ทฤษฎีการสอนโดยการรับอย่างมีความหมายของออสซูเบล (Ausubel) โดยเสนอหลักการคิด แล้วจึงแสดงตัวอย่าง ตามลำดับ และทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งสามารถนำไปใช้กำหนดวิธีการสอนและรูปแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยผู้วิจัยจะต้องกำหนดส่วนประกอบที่สำคัญคือ

รูปแบบโปรแกรมบทเรียน กำหนดโครงสร้างของโปรแกรมบทเรียน ซึ่งมีส่วนประกอบในการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา คือ ส่วนนำ ส่วนการสอน เนื้อหา ส่วนของการให้ข้อมูลย้อนกลับ ส่วนของการทดสอบ ส่วนของการประเมินผล และส่วนของการจบบทเรียน

ขั้นการสอนหรือการสอนเนื้อหา กำหนดขั้นการสอนออกเป็นขั้นตอนคือ

1. ขั้นชี้แจงจุดประสงค์
2. ขั้นเสนอเนื้อหา
3. ขั้นทดสอบคำถามทบทวนบทเรียน
4. ขั้นสรุปผลการเรียน

การให้ข้อมูลย้อนกลับ ผู้วิจัยจะต้องกำหนดรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ ในการ
โต้ตอบของผู้เรียนกับบทเรียน เช่น การตอบคำถาม การทำแบบทดสอบ กรณีที่ตอบถูก และกรณี
ที่ตอบผิด เป็นต้น

การออกแบบจอภาพ ผู้วิจัยจะต้องศึกษาและออกแบบเกี่ยวกับจอภาพที่ใช้ในการเสนอ
บทเรียน ซึ่งมีองค์ประกอบคือ

หน้าจอ จอภาพที่ใช้ในบทเรียน คือ

1. หน้าจอแบบเสนอเนื้อหา
2. หน้าจอแบบการทดสอบ

เทคนิคและองค์ประกอบที่ใช้ในบทเรียน ประกอบด้วย รูปภาพ รูปแบบและขนาดตัว
อักษรที่ใช้ สีพื้นจอ สีตัวอักษร สีเน้นข้อความ ภาพและเสียงประกอบเทคนิคการเสนอและลบ
จอภาพ

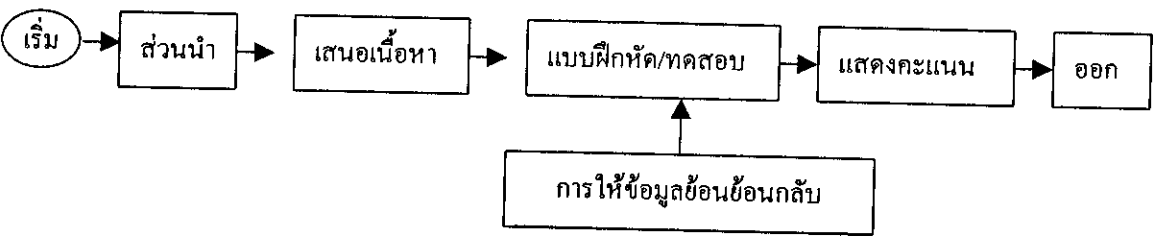
การออกแบบทดสอบ ผู้วิจัยกำหนดแบบทดสอบที่ใช้ในบทเรียน คือ

- แบบทดสอบระหว่างเรียน ใช้เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผู้เรียนหลังจากศึกษาบทเรียน

1.6 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ เรื่อง การเขียนภาพระบายสี
โดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ (authoring aystem) ออร์เธอร์แวร์โปรเฟสชันนอล
5.0 (authorware professional 5.0) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ
เนื้อหาเรื่องการเขียนภาพระบายสี มาวางแผนการสอนในรูปผังงาน (flowchart) และขั้นตอน โดยมี
รายละเอียดดังนี้

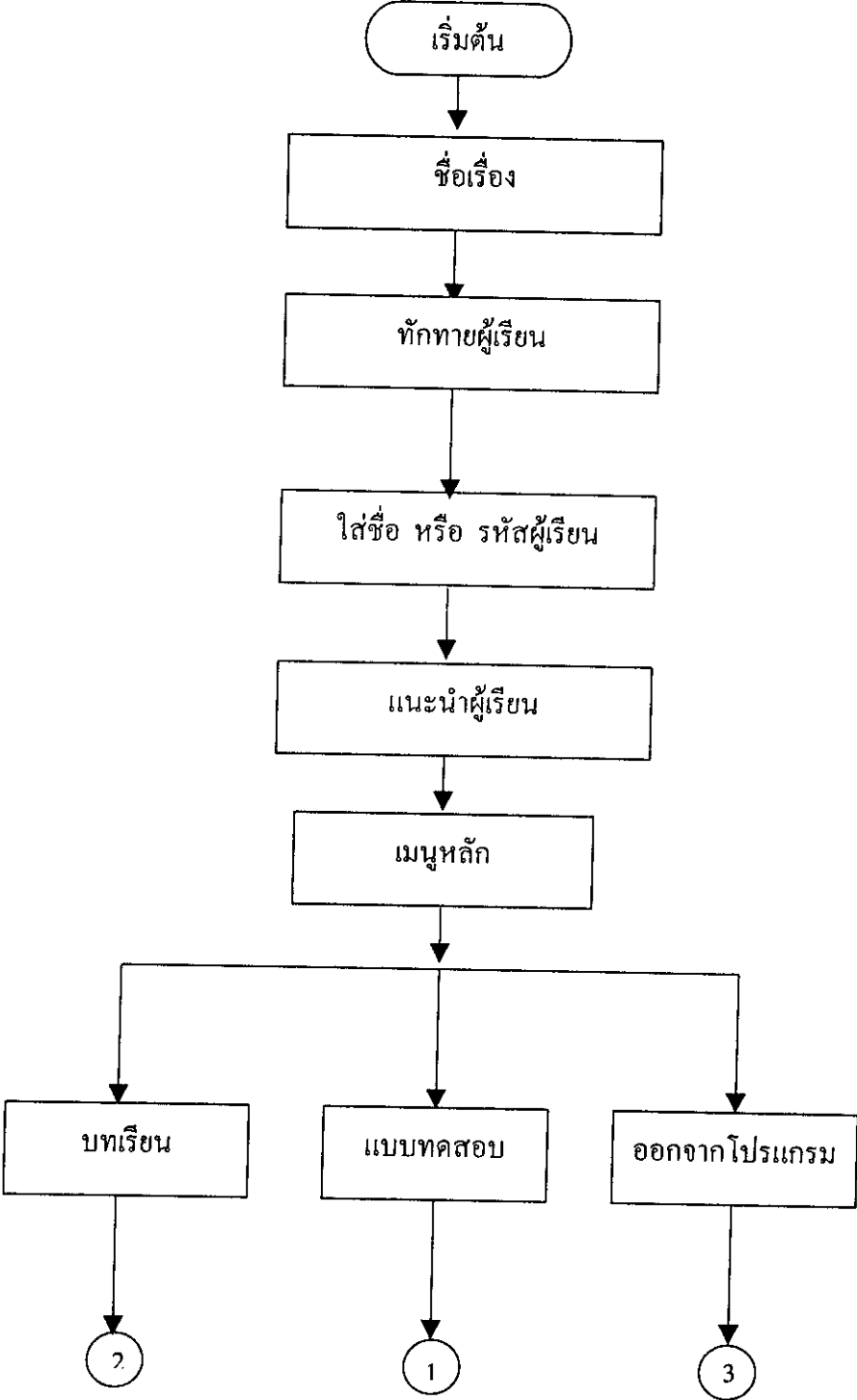
1.6.1 ผังงานของบทเรียนแบบเนื้อหา ผู้วิจัยได้กำหนดตามโครงสร้างดังต่อไปนี้
นำเข้าสู่บทเรียน

- 1.6.1.1 ชื่นนำเสนอเนื้อหา
- 1.6.1.2 แบบฝึกหัด/ทดสอบ
- 1.6.1.3 การให้ข้อมูลย้อนกลับ
- 1.6.1.4 แสดงคะแนนที่ได้
- 1.6.1.5 ออกจากบทเรียน

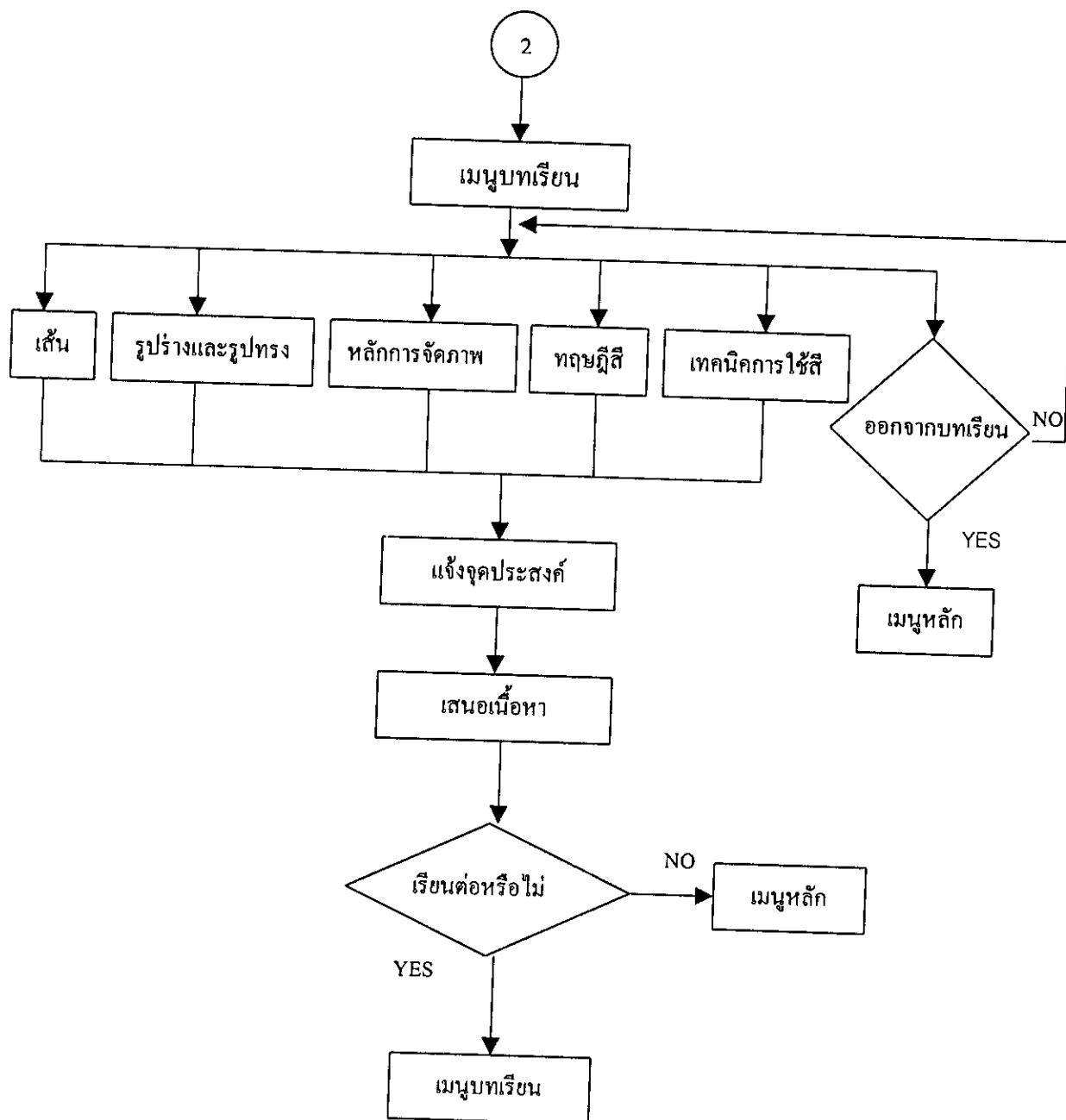


ภาพที่ 3 ผังงาน "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเนื้อหา"

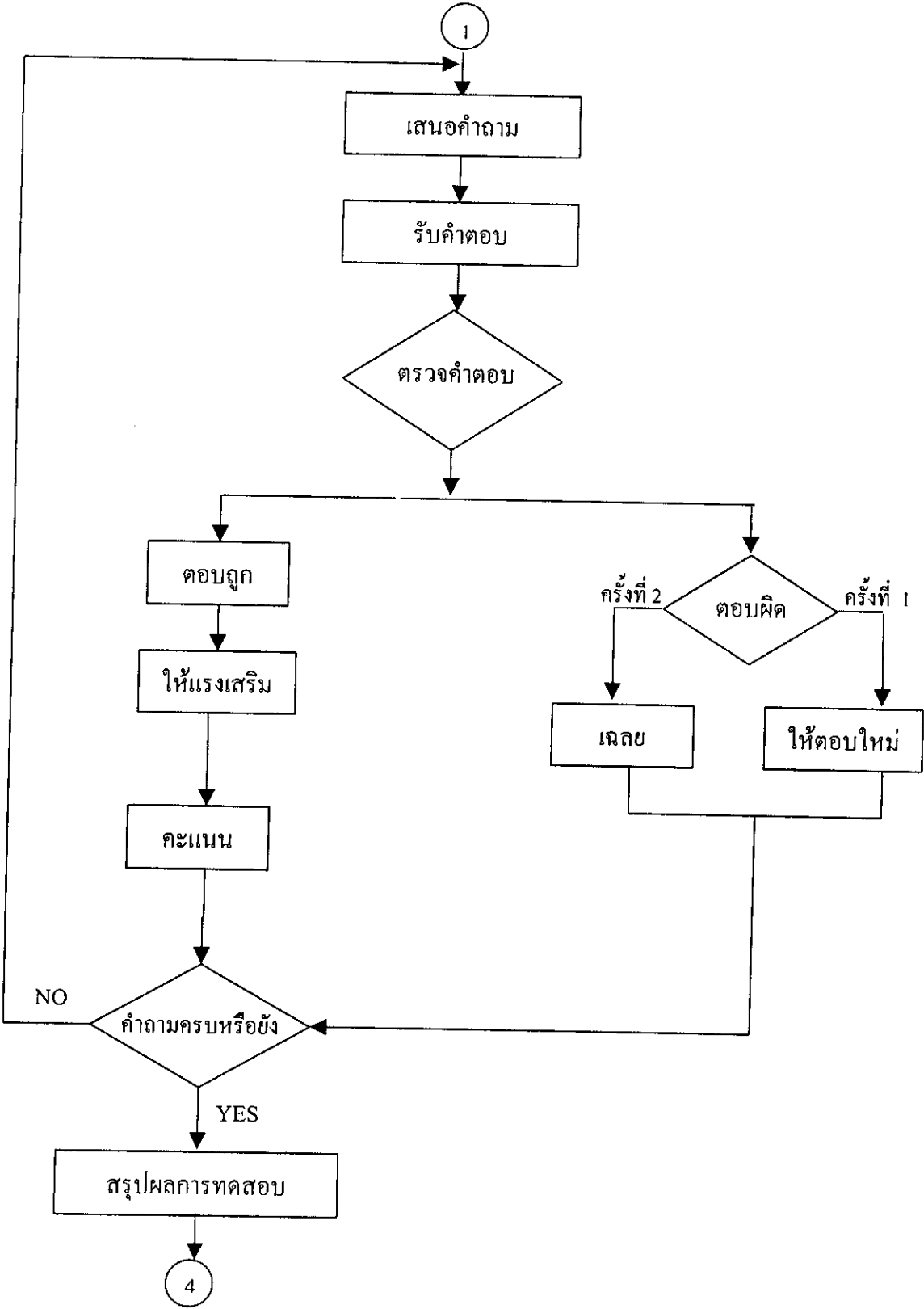
การทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



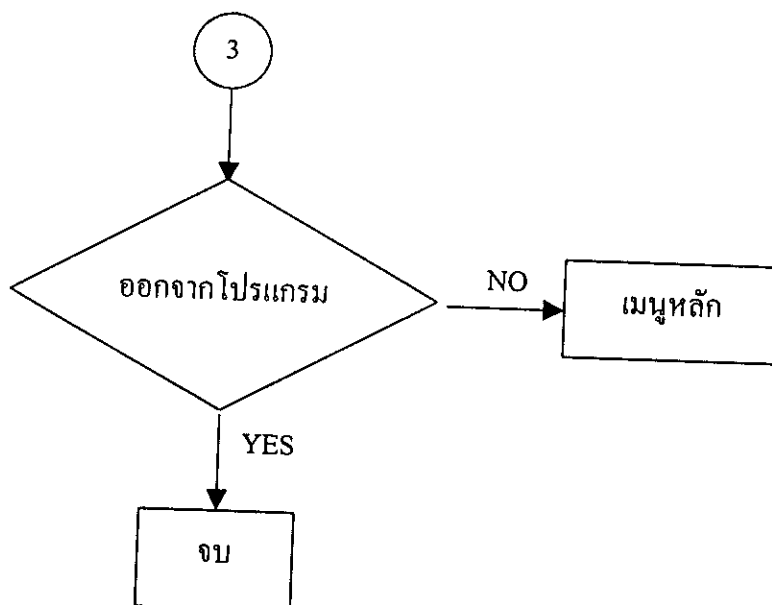
ภาพที่ 4 ผังงาน "การเสนอส่วนนำ"



ภาพที่ 5 ฟังงาน "การเสนอเนื้อหา"



ภาพที่ 6 ฟังงาน "แบบทดสอบ"



ภาพที่ 8 ฟังก์ชัน "ส่วนจบบทเรียน"

1.6.2 ลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

ลำดับที่	จุดประสงค์	File/Icon - ชื่อ
1	ต้อนรับผู้เรียน	Map Icon - ต้อนรับ
2	เก็บชื่อหรือรหัสผู้เรียน	Map Icon - เก็บชื่อผู้เรียน
3	ให้คำแนะนำผู้เรียน	Map Icon - แนะนำ
4	เลือกรายการ	Map Icon - เมนูหลัก
5	เลือกรายการเรียน	Map Icon - เมนูบทเรียน
6	เลือกรายการทดสอบ	Map Icon - แบบทดสอบ
7	แสดงผลคะแนนทดสอบ	Map Icon - คะแนน
8	จบบทเรียน	Map Icon - ออกจากโปรแกรม

1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอต่อประธาน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่าจัดอยู่ในเกณฑ์ดี ดังรายละเอียดในตาราง 4 หน้า 113 - 114 ภาคผนวก ค และมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขดังนี้

- 1.7.1 ปรับปรุงขนาดและสีสรรของตัวอักษรให้น่าสนใจยิ่งขึ้น
- 1.7.2 ปรับปรุงรูปแบบหน้าจอและการโต้ตอบในบทเรียนให้น่าสนใจยิ่งขึ้น
- 1.7.3 ปรับปรุงดนตรีเป็นเสียงบรรยายประกอบเนื้อหาเพื่อให้ชวนติดตามยิ่งขึ้น
- 1.7.4 แก้ไขตัวอักษรที่พิมพ์ผิด การเว้นวรรคต่าง ๆ ในเนื้อหาที่ทำให้ผู้ใช้

โปรแกรมเข้าใจความหมายคลาดเคลื่อน

- 1.8 ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ เรื่อง การเขียนภาพระบายสี ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ

1.10 นำแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ตอบแบบสอบถามหลังการใช้บทเรียนจบแล้ว เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อเสนอรายงานผลการประเมินต่อไป

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ เรื่อง การเขียนภาพระบายสี มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนในการประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพรายบุคคล (individual try-out) โดยนำสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ เรื่องการเขียนภาพระบายสี ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมธีธรรมาวุธคุณาเขต อำเภอมะนัง จังหวัดชลบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน โดยทดลองทีละคนแล้วใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ขณะทดลองว่ามีส่วนใดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยพบว่านักเรียนให้ความสนใจและศึกษาบทเรียนเป็นอย่างดี แต่ยังพบปัญหาและสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับการจัดวางตำแหน่งของปุ่มเลือกคำตอบในแบบทดสอบ ให้อยู่ในตำแหน่งที่สะดวกและง่ายต่อการคลิกเลือก

2. แก้ไขคำสะกดผิดและเว้นวรรคตอนให้ถูกต้อง

3. แก้ไขเงื่อนไขผลรวมคะแนนเมื่อจบแบบทดสอบในแต่ละครั้งให้ถูกต้อง

รวบรวมปัญหาที่พบทั้งข้อบกพร่องต่าง ๆ ของบทเรียน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองในขั้นที่ 2 ต่อไป

ขั้นที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ เรื่องการเขียนภาพระบายสี กับกลุ่มเล็ก (small group try-out) โดยนำสื่อที่ปรับปรุงแล้วจากขั้นตอนที่

1. ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมธีอิมมาคุเลตคอนเวนต์ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน และเป็นคนละกลุ่มกับที่เคยทำการทดลองในชั้นที่ 1 ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนในชั้นที่ 1 แต่มีการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน และนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 ผลปรากฏว่า คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.66 ซึ่งค่าดังกล่าวยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.00 ซึ่งค่าดังกล่าวผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ รายละเอียดปรากฏอยู่ในตาราง 5 หน้า 115 ภาคผนวก ค ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆ ในขณะทดลอง พบว่ามีสิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองในชั้นที่ 3 ดังนี้

1. ปรับปรุงสีและขนาดตัวอักษรในบทเรียนเพื่อให้เห็นได้ชัดเจนและอ่านง่ายขึ้น
2. ปรับปรุงภาพประกอบบทเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหามากขึ้น
3. ปรับปรุงคำอธิบายเนื้อหาให้กระชับและได้ใจความชัดเจนขึ้น
4. ปรับปรุงเงื่อนไขคำตอบให้ถูกต้องในแบบทดสอบระหว่างเรียน

รวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆ ในขณะทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ในชั้นต่อไป

ชั้นที่ 3 เป็นการนำสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ เรื่องการเขียนภาพระบบสี ที่ปรับปรุงแล้วในชั้นที่ 2 ไปทดสอบภาคสนาม (field try-out) เป็นขั้นสุดท้ายกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ดำเนินการทดสอบเหมือนขั้นตอนที่ 2 แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ ดังนี้

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

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

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum x$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียน

N	=	จำนวนผู้เรียน
A	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบ ระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือเทคนิคการวิจัยทางการศึกษาของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 170 - 177)
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดเอาไว้ นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
3. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เขียนเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก โดยเป็นเนื้อหาวิชาศิลปะเรื่องการเขียนภาพระบายสี จำนวน 80 ข้อ
4. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณวุฒิทางด้านศิลปศึกษา และมีประสบการณ์ในการสอนวิชาศิลปะ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ตามคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะวัด
5. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ
6. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียนเรื่องการเขียนภาพระบายสีมาแล้ว โรงเรียนเมธีอิมมาคุเลตคอนแวนต์ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 30 คน โดยละทิ้งผู้ที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายจากจำนวนนักเรียนที่เหลือทั้งหมดในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 171 คน
7. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27% แยกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ จากการทดลองและวิเคราะห์คะแนน ได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.26 - 0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.20 - 0.40 รายละเอียดปรากฏอยู่ในตาราง 3 หน้า 112 ภาคผนวก ค
8. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร K-R20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .85

9. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนในแต่ละเรื่อง โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยจัดแบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ภาพ ภาษาและเสียง
- 1.2 ตัวอักษรและสี
- 1.3 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- 1.4 การจัดการบทเรียน

ใช้ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นออกเป็น ดังนี้

ดีมาก	กำหนดให้ 5 คะแนน
ดี	กำหนดให้ 4 คะแนน
ปานกลาง	กำหนดให้ 3 คะแนน
พอใช้	กำหนดให้ 2 คะแนน
ควรปรับปรุง	กำหนดให้ 1 คะแนน

และให้ความหมายโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ควรปรับปรุง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ดี

คะแนนเฉลี่ย 4.50 - ขึ้นไป หมายถึง ดีมาก

นำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป นั่นหมายความว่าแบบประเมินนั้นอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

2. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยจัดแบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 ด้านเนื้อหา
- 2.2 ด้านภาพและเสียง
- 2.3 ด้านตัวอักษรและสี
- 2.4 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

2.5 การจัดการบทเรียน

ใช้ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นและใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายเช่นเดียวกับแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษาในข้อ 1

วิธีการดำเนินการทดลอง

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 30 เครื่อง จัดให้มีการทดลอง 1 วัน โดยใช้คาบซ่อมเสริม 2 คาบต่อกัน คาบละ 45 นาที ทดลองโดยให้นักเรียนเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะศึกษา เรื่องการเขียนภาพพระบายสี โดยให้นักเรียน 1 คนเรียนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอนดังนี้

1. จัดเตรียมสถานที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้พร้อม
2. อธิบายขั้นตอนในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ผู้เรียนเริ่มเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะ เรื่องการเขียนภาพพระบายสี
4. เก็บรวบรวมข้อมูล คะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน

5. หลังจากเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนมีผลการประเมินจากบทเรียนว่า "ผ่าน" จึงให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเรื่อง การเขียนภาพพระบายสีฉบับเดิมจำนวน 30 ข้อทันที ตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

6. นำแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามหลังการใช้บทเรียนจบแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อเสนอรายงานผลการประเมินต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเพื่อหา
 - 1.1 ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 129)
 - 1.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 130)

- 1.3 ค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร K-R20 ของ Kuder-Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 123)
2. หาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ โดยใช้สูตร E_1 : E_2 ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2523, หน้า 211)
3. สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 3.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)
 - 3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)