

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา เป็นการพัฒนามาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมแบบเสนอเนื้อหาและฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จากกลุ่มประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคม ที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 30 คน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กำหนดคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนา

2. การพัฒนามาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

2.1 ชั้นวิเคราะห์

2.1.1 วิเคราะห์ความจำเป็น

2.1.2 วิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน

2.1.3 กำหนดเป้าหมาย/ จุดมุ่งหมายในการเรียน

2.1.4 วิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน

2.2 ชั้นออกแบบ

2.2.1 กำหนดวิธีการสอน

2.2.2 กำหนดวิธีการสอบ

2.2.3 การหาเอกสารสนับสนุน

2.2.4 ตรวจสอบและปรับปรุงการออกแบบ

2.3 ชั้นพัฒนาและนำไปใช้

2.3.1 โปรแกรมบทเรียน

2.3.2 การทดสอบและแก้โปรแกรม

2.3.3 การประเมินเพื่อการปรับปรุง

3. การประเมินผลโปรแกรม

3.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 การดำเนินการทดลอง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

กำหนดคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถติดต่อกับบทเรียน โดยใช้เมาส์และเป็นพิมพ์เป็นหลัก
 2. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทหรือออกจากบทเรียนได้ตามความต้องการของผู้เรียน
 3. บทเรียนเป็นแบบเสนอเนื้อหาและฝึกทักษะที่เสนอเนื้อหาในลักษณะมัลติมีเดียที่ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง และสามารถบันทึก ข้อ-สรุป รหัสบันทึกคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะ และสามารถสุ่มแบบฝึกทักษะจากคลังแบบฝึกทักษะให้แก่ผู้เรียนได้
 4. มีการทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม โดยเสนอเนื้อหา 5 เนื้อหาย่อย คือ การหากำลังสองของจำนวนใด ๆ การหารากที่สอง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส การหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมต่าง ๆ เส้นรอบวงและพื้นที่ของวงกลม โดยนักเรียนสามารถเลือกที่จะทบทวนเนื้อหาใดก่อนหลัง หรือข้ามเข้าสู่บทเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรได้ตามความต้องการของผู้เรียน (ในตอนนี้จะไม่มีแบบฝึกทักษะให้ผู้เรียนเพราะเป็นเพียงการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน จึงมีเพียงการเสนอเนื้อหาเท่านั้น)
 5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม authorware version 6 เป็นบทเรียนที่มีรูปแบบเป็นแบบเสนอเนื้อหาและแบบฝึกทักษะ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยทั้งบทเรียนจะแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บทเรียนย่อย คือ
 - 5.1 พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด
 - 5.2 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก
 - 5.3 พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย
 - 5.4 พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม
- นักเรียนสามารถเลือกเรียนในเนื้อหาที่ต้องการเรียนแต่ละบทเรียนย่อย และย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่รู้แล้วได้ตลอดเวลาที่นักเรียนต้องการ ในแต่ละบทเรียนย่อยจะมีคลังแบบฝึกทักษะที่จะทำการสุ่ม โดยโปรแกรมให้ผู้เรียนได้ฝึก ครั้งละ 30 ข้อ และมีแบบฝึกทักษะระคนให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาทั้ง 4 บทเรียน อีก 30 ข้อ เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหา และทำให้นักเรียน ไม่สามารถดูคำตอบจากเพื่อนที่นั่งเรียนใกล้เคียงกันได้ นักเรียนสามารถกลับไปฝึกทักษะซ้ำในแต่ละบทเรียนได้ตามแต่นักเรียนต้องการ (ซึ่งโปรแกรมจะสุ่มแบบฝึกทักษะชุดใหม่ให้อีกครั้งละ 30 ข้อ)
6. ออกแบบให้มีส่วนเมนูหลัก และแถบเครื่องมือ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้งานบทเรียนได้สะดวก

7. การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนมีเมนูดังนี้ คือ คำอธิบายการใช้บทเรียนโดยสังเขป, จุดประสงค์การเรียนรู้, เลือกรูปทวนความรู้พื้นฐานเดิมหรือเลือกเรียนจากเนื้อหาในบทเรียนย่อย 1 บทเรียน จากทั้งหมด 4 บทเรียนย่อย, เข้าสู่บทเรียนแต่ละบทเรียนย่อย และฝึกทักษะท้ายบทเรียน หรือเลือกเข้าสู่บทเรียนย่อยอื่น ๆ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นออกแบบ ขั้นการพัฒนาและนำไปใช้

1. ขั้นวิเคราะห์ (analysis phase)

1.1 วิเคราะห์ความจำเป็น พบว่า

1.1.1 เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เรียนรู้และเข้าใจยาก ต้องการสื่อช่วยในการสอนซ่อมเสริมเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ ในเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้นและสามารถนำกลับไปศึกษาต่อด้วยตนเองที่บ้านได้ โดยเฉพาะ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรนั้น เป็นเรื่องที่ได้รับการสำรวจจากศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา, 2542, หน้า 100) แล้วว่าเป็นเรื่อง que ผู้เรียนต้องการให้มีการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับแรก ๆ จึงวิเคราะห์ได้ว่า ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

1.1.2 ในปัจจุบันโรงเรียนต่าง ๆ ในระดับมัธยมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา มีคอมพิวเตอร์ใช้ทุกโรงเรียน จะได้นำเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ต่อนักเรียนให้มากขึ้น

1.2 วิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน

1.2.1 ผู้ที่จะใช้บทเรียนคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แต่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ มาแล้วในห้องเรียน

1.2.2 ผู้เรียนกลุ่มดังกล่าวทุกคนมีความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์อยู่แล้ว

1.2.3 ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่เคยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมาก่อน จึงยังไม่คุ้นเคยกับการใช้บทเรียน จึงต้องออกแบบให้มีส่วนของการแนะนำการใช้บทเรียนด้วย

1.3 กำหนดเป้าหมาย/ จุดมุ่งหมายในการเรียน

กำหนดตามคู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

1.4 วิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งเป็นเรื่องที่ได้รับการสำรวจแล้วว่าเป็นเรื่องที่มีผู้เรียนต้องการให้สร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับแรก ๆ โดยมีจำนวนคาบเรียน 16 คาบ ซึ่งเป็นเรื่องที่ใช้จำนวนคาบเรียนมากที่สุดในรายวิชา แบ่งเป็น 4 หัวข้อ คือ พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม ซึ่งเกี่ยวเนื่องและจำเป็นต้องมีเนื้อหาเพิ่มเติมในส่วนของพื้นฐานความรู้เดิมที่ต้องทบทวนให้ผู้เรียน 5 หัวข้อ คือ การหาค่ากำลังสองของจำนวนใด ๆ การหารากที่สอง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส การหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมต่าง ๆ เส้นรอบวงและพื้นที่ของวงกลม

2. ขั้นตอนออกแบบ (design phase)

2.1 กำหนดวิธีการสอน โดยการทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม เสนอเนื้อหาและฝึกทักษะ โดยออกแบบให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีลักษณะดังที่กล่าวไว้ในส่วนของคุณสมบัติของบทเรียน

2.2 กำหนดวิธีการสอบ

แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบปรนัย ซึ่งแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการนำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขปรับปรุง แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่านเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พร้อมทั้งวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนทั้งหมด 120 ข้อ ซึ่งจะแบ่งตามเนื้อหาในบทเรียนย่อยทั้ง 4 บทเรียน บทเรียนละ 30 ข้อ และคัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 30 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่น KR-21 การทดสอบระหว่างเรียนจะทำการสอบหลังจากเรียนจบแต่ละบทเรียนย่อย ทำการสอบทั้งหมด 4 ครั้ง ตามเนื้อหาที่ผู้เรียนได้ไปในแต่ละครั้ง ส่วนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะทำการทดสอบเพียงครั้งเดียวหลังจากเรียนเนื้อหาในบทเรียนทั้งหมดเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80

สรุปแล้วจะมีแบบทดสอบทั้งหมด 5 ชุด เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน 4 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ชุด แบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนในบทเรียนย่อย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียนในบทเรียนย่อย เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน

ในบทเรียนย่อยเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน
ในบทเรียนย่อย พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
จำนวน 30 ข้อ

2.3 การหาเอกสารสนับสนุน

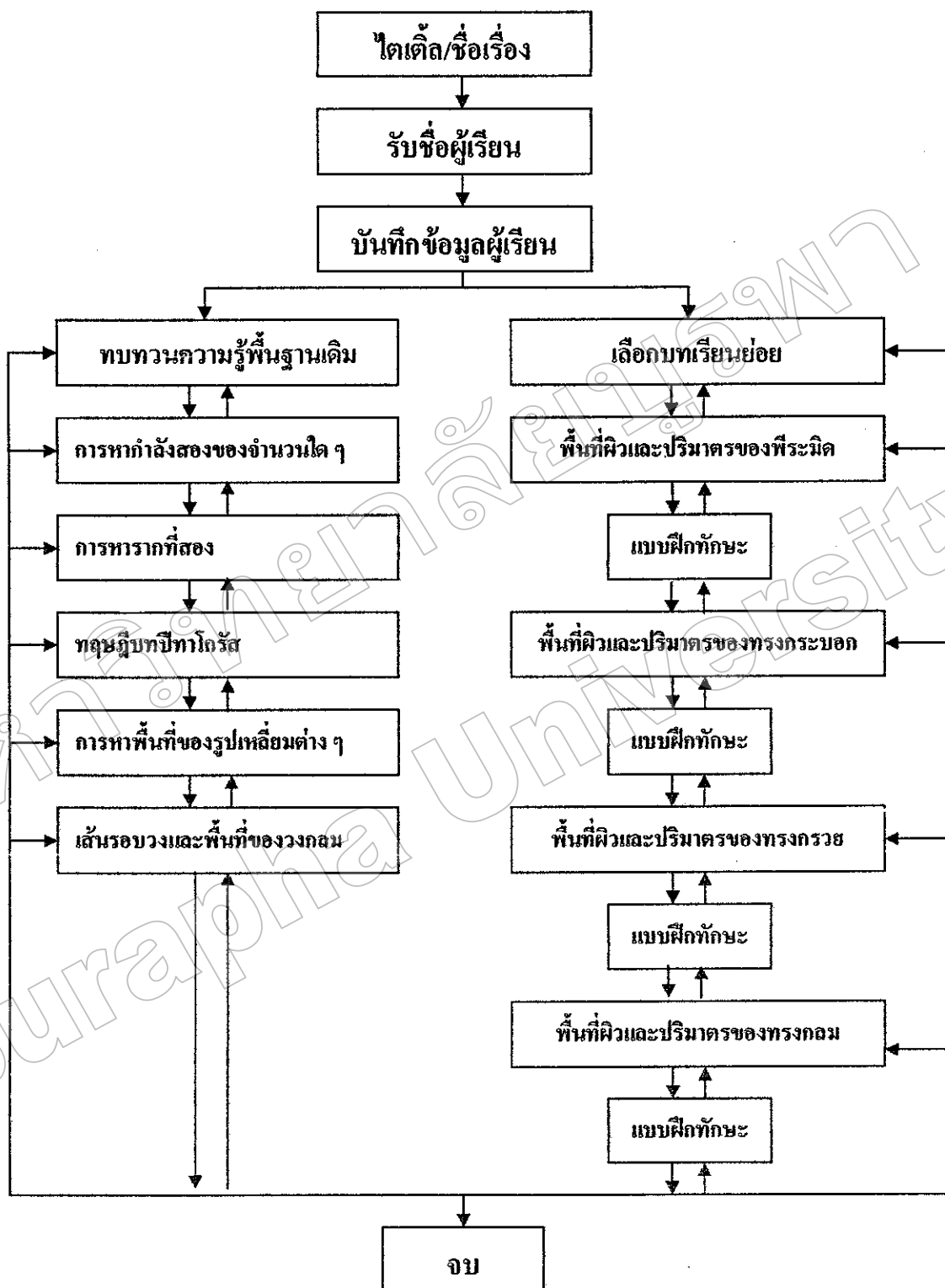
2.3.1 หาข้อมูล เนื้อหา และรายละเอียดของเนื้อหาเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
จากหนังสือเรียน และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ของกระทรวงศึกษาธิการ และหนังสือ
เสริมทักษะทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ โดยเน้นเนื้อหาหลักเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

2.3.2 ศึกษาหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนซ่อมเสริม

2.3.3 ศึกษาการใช้โปรแกรม authorware version 6.0 จากหนังสือคู่มือ

2.3.4 หาภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ และบันทึกเสียงบรรยายเพื่อใช้ใน
การสร้างบทเรียน

2.3.5 จัดทำผังงาน และสตอรี่บอร์ด



ภาพที่ 5 แผนผังแสดงการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรออกแบบให้มีลักษณะเป็นแบบเสนอเนื้อหาและฝึกทักษะ โดยจะเสนอเนื้อหาโดยใช้ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ในการเสนอเนื้อหา และใช้โปรแกรมในการสุมแบบฝึกทักษะให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะซึ่งรายละเอียดในลักษณะหน้าจอและเมนูการทำงานต่าง ๆ ในแต่ละหน้าจอของบทเรียนจะปรากฏอยู่ในสตอรี่บอร์ด ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก

2.4 ตรวจสอบและปรับปรุงการออกแบบ

ทำการตรวจสอบผังงานและสตอรี่บอร์ด จากรายละเอียดที่เขียนไว้ โดยนำผังงานที่เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิด้านคณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ เพื่อพิจารณาและนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

3. ขั้นพัฒนาและนำไปใช้ (development and implementation phase)

3.1 โปรแกรมบทเรียน

การสร้างบทเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม authorware version 6.0 ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมนั้นยึดตามผังงาน และสตอรี่บอร์ด ที่กำหนด

3.2 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม

3.2.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาทดสอบและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.2.2 นำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคมที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ประจำปีการศึกษา 2547 แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 1 คน ให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อดูปฏิกิริยาของผู้เรียน ระหว่างเรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

3.2.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนกับกลุ่มเล็ก โดยนำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคมที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ประจำปีการศึกษา 2547 แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อหาความยาก-ง่าย โดยมีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.4 นำแบบประเมินการออกแบบบทเรียน เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง หลังจากดำเนินการแก้ไขแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ต่ำกว่า 1.49	หมายถึง	ปรับปรุง
1.50 – 2.49	หมายถึง	น้อย
2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
3.50 – 4.49	หมายถึง	ดี
4.50 ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก

ซึ่งแบบประเมินแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและคุณภาพการสอน ด้านเทคนิคและการจัดองค์ประกอบ ด้านการจัดการ และด้านเอกสารประกอบการใช้บทเรียน

3.2.5 นำแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียน เป็นแบบแสดงความคิดเห็น 5 ระดับ ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง หลังจากดำเนินการแก้ไขแล้ว นำแบบประเมินไปให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ที่ใช้บทเรียนแล้วพิจารณา แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

4	หมายถึง	มากที่สุด
3	หมายถึง	มาก
2	หมายถึง	ปานกลาง
1	หมายถึง	น้อย
0	หมายถึง	น้อยที่สุด

ซึ่งแบบประเมินความคิดเห็นนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและคุณภาพการสอน ด้านเทคนิคและการจัดองค์ประกอบ ด้านการจัดการ และด้านเอกสารประกอบการใช้บทเรียน

3.3 การประเมินเพื่อการปรับปรุง

3.3.1 นำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทำการทดลองภาคสนามครั้งสุดท้ายกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยดำเนินการเหมือนข้อ 3.2.3 แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และปรับปรุงจนโปรแกรมสมบูรณ์เป็นที่พอใจ

การประเมินผลโปรแกรม

การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนในครั้งนี ใช้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในการประเมินเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่พัฒนาขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จริง

1. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จากเอกสารและตำราต่าง ๆ

1.2 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรจากหนังสือเรียน และคู่มือครูรายวิชา ค 012 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ และสร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้รวมทั้งหมดจำนวน 500 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบทั้งหมดมี 5 ชุด เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน 4 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ชุด แบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนในบทเรียนย่อยเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด จำนวน 100 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียนในบทเรียนย่อยเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก จำนวน 100 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียนในบทเรียนย่อยเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมจำนวน 100 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 100 ข้อ

1.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขปรับปรุง แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนระยองวิทยาคมที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ประจำปีการศึกษา 2547 แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

1.5 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

1.6 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกไว้รวม 150 ข้อ ซึ่งจะแบ่งตามเนื้อหาในบทเรียน

1.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-21 ของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน

2. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

2.1 หากกลุ่มประชากร โดยขอความร่วมมือจาก โรงเรียนระยองวิทยาคม และอาจารย์ที่รับผิดชอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหานักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 67 คน

2.2 สุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีจับฉลาก เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2.3 ดำเนินการสอนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนแต่ละคนมารับบทเรียน แล้วเรียนเรื่องใดก็ได้แล้วแต่ผู้เรียนจะเลือกเรียนในห้องเรียน เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ต่อ 1 ครั้ง ต่อ 1 เรื่อง จากนั้นให้ผู้เรียนมารับแบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องที่ผู้เรียนได้เลือกเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ 30 นาที และรอเก็บคะแนนเมื่อผู้เรียนแต่ละคน ทั้ง 30 คน เรียนครบ 4 ครั้ง และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนจนครบทั้ง 4 บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหาทั้งหมดอีกครั้ง จากนั้นจึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มี CPU pentium I33 หรือสูงกว่า
 - 1.2 ฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุ 5 กิกะไบต์ (GB) ขึ้นไป
 - 1.3 หน่วยความจำหลัก (ram) 126 เม็กกะไบต์
 - 1.4 จอสี Super VGA ที่มีความละเอียด 640 180 จุด สามารถแสดงสีได้ 256 สี
 - 1.5 ระบบ windows แสดงภาษาไทย และสามารถใช้เมาส์
 - 1.6 มีการ์ดเสียง และอุปกรณ์ติดตั้งใช้เสียงได้

2. โปรแกรมระบบช่วยสร้างบทเรียน (authoring system) โปรแกรม autorware version 6.0 และโปรแกรมอื่น ๆ ได้แก่

2.1 โปรแกรม photoshop 6.0 สำหรับสร้างภาพกราฟฟิก

2.2 โปรแกรม sound forge สำหรับบันทึกเสียง

2.3 โปรแกรม flash 5

2.4 โปรแกรม icathers สำหรับสร้างปุ่มต่าง ๆ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลและโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 4 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 1 ชุด

3.2 แบบประเมินการออกแบบบทเรียน และแบบประเมินความคิดเห็นต่อบทเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ได้ใช้สถิติ คือ

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

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

เมื่อ	SD	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	แทน	คะแนนของผู้เรียนแต่ละคน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนผู้เรียนทั้งหมด
	x^2	แทน	กำลังสองของคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนผู้เรียนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

1.3 ค่าความแปรปรวน (S^2)

$$S^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวน
	x	แทน	คะแนนของผู้เรียนแต่ละคน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนผู้เรียนทั้งหมด
	x^2	แทน	กำลังสองของคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนผู้เรียนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหาที่ต้องการวัด (บุญเชิด ภิญญไญยอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
	n	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2.2 หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายข้อ

2.2.1 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบรายข้อ จากสูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2535, หน้า 136-137)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อคำถามแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้สอบทั้งหมด

2.2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ

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

เมื่อ	B	แทน	ครรชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามแต่ละข้อ
	U	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงของแต่ละข้อ
	L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำของแต่ละข้อ
	n_1	แทน	จำนวนผู้ตอบข้อสอบในกลุ่มสูงทั้งหมด
	n_2	แทน	จำนวนผู้ตอบข้อสอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร

KR-21 ของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน (Ebel & Frbie, 1993, p. 77)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{x}(k-\bar{x})}{kS_x^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ
	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อทั้งหมดของแบบทดสอบ
	S_x^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบ

2.4 หาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม โดยใช้เกณฑ์

มาตรฐาน 80/80 จากสูตร $E_1 : E_2$ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2520, หน้า 136)

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างบทเรียนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบระหว่างบทเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma f}{n}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	Σf	แทน	คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด