

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบมัลติมีเดีย เรื่อง พยาธิ ตัวตืด สำหรับนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ ที่ผู้วิจัยจะศึกษาและพัฒนา มีดังนี้

1. กำหนดคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 2.1 การออกแบบบทเรียน

2.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

2.1.2 กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน

2.1.3 กำหนดเนื้อหาและขอบข่าย

2.1.4 กำหนดวิธีการนำเสนอ

2.1.5 ออกแบบทดสอบ

#### 2.2 ชั้นสร้างบทเรียน

2.2.1 ลำดับขั้นตอนการทำงาน

2.2.2 เขียนโปรแกรม

#### 2.3 ชั้นทดลองเพื่อการปรับปรุง

2.3.1 ตรวจสอบข้อผิดพลาดการทำงานของโปรแกรม

2.3.2 ทดลองใช้และปรับปรุง

2.3.3 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน

#### 2.4 ชั้นประเมินผลบทเรียน

2.4.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

2.4.2 ประเมินการใช้บทเรียน

#### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วย

3.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

3.2 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 แบบสอบถามความคิดเห็น

3.5 แบบประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### กำหนดคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบมัลติมีเดีย เรื่องพยาธิตัวดี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้ได้นำเอา ภาพ เสียง ข้อความ มาผสมผสานกันในการนำเสนอเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความต้องการศึกษาในเนื้อหา และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กำหนดคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. มีเมนูของบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนบทเรียนไหนก่อนก็ได้ตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยมีการชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียน ก่อนเสนอเนื้อหา
2. มีแบบทดสอบในแต่ละบทเรียน
3. มีการเก็บคะแนน พร้อมกับชื่อผู้เรียน และผู้เรียนสามารถกลับเข้ามาเรียนได้ใหม่
4. การฝึกทักษะผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรียบร้อยแล้ว จะมีกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ โดยการให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมในบทเรียน
5. ผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาในบทต่อไปได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องศึกษาในบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่นั้นให้จบก่อน
6. ในขณะที่เรียน ผู้เรียนสามารถที่จะขอความช่วยเหลือได้ตลอดเวลา ที่เกิดการติดขัดขึ้นในบทเรียน
7. ผู้เรียนสามารถที่จะออกจากโปรแกรมได้ทุกเวลาที่ผู้เรียนต้องการ
8. ผู้เรียนสามารถกลับเมนูหลักได้ทันทีเมื่อต้องการ

### การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

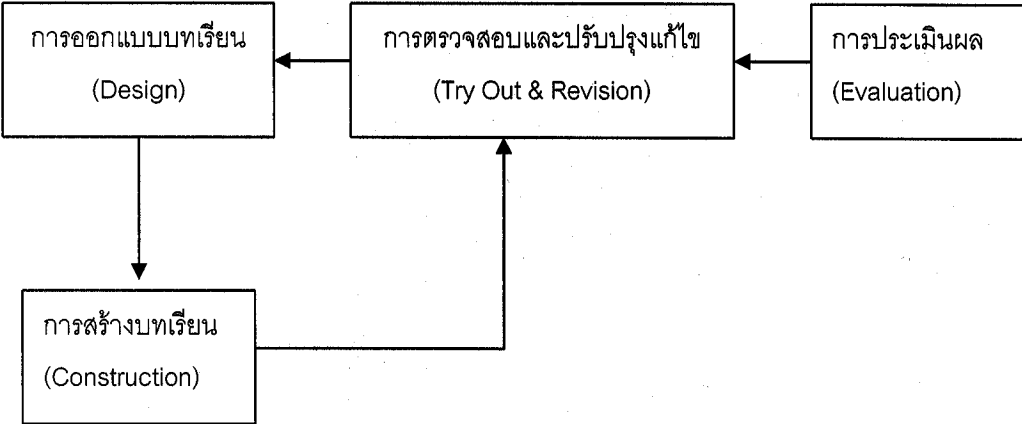
สำหรับคุณลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพยาธิตัวดีที่จะพัฒนา กำหนดไว้ดังนี้

1. เป็นโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาในระบบมัลติมีเดีย คือมีภาพ เสียง เพลงประกอบ
2. เสนอเนื้อหาในลักษณะเมนูหลัก และเมนูย่อย

- 3. การมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะย้อนกลับไปดูเนื้อหาใหม่
- 4. ผู้เรียนสามารถเลือกได้ว่าจะเรียนเนื้อหาใดก่อน หลัง
- 5. ผู้เรียนสามารถออกจากเนื้อหาที่กำลังศึกษาอยู่ได้ทันทีที่ต้องการ
- 6. มีการบอกระดับคะแนน
- 7. มีการตัดสิน ผ่าน - ไม่ผ่าน

ในการออกแบบและพัฒนาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดีขึ้นเป็นขั้นตอนต่าง ๆ (ภาพที่ 6) ดังต่อไปนี้

- 1. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน การออกแบบการนำเสนอบทเรียน การออกแบบแบบทดสอบ
- 2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี ประกอบด้วย ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนโปรแกรม
- 3. การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม ทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี
- 4. การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี ประกอบด้วย การหาประสิทธิภาพของบทเรียน และการประเมินตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี



ภาพที่ 6 ระบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี

จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวตืด ผู้วิจัย ดำเนินการพัฒนาบทเรียน ดังรายละเอียดดังนี้ คือ

1. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวตืด ในขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม ออเธอร์แวร์ 6.0 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียน ทำให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และตรงกับความต้องการมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวตืด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาดังนี้

1.1.1 จุดประสงค์ของบทเรียน เป็นบทเรียนที่ใช้นำเสนอเนื้อหา เรื่อง พยาธิตัวตืด สำหรับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

1.1.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อศึกษาบทเรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนสามารถจำแนกชนิด อธิบายลักษณะและวงจรชีวิตของพยาธิตัวตืดชนิดต่าง ๆ ได้ สามารถอธิบายกลไกการตอบสนองของผู้ให้อาศัยที่มีต่อพยาธิ การเกิดพยาธิสภาพ และอันตรายของพยาธิตัวตืดชนิดต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพได้ ตลอดจนอธิบายกระบวนการติดต่อในชุมชน ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเกิดโรคในชุมชน หลักและวิธีการควบคุมป้องกันการเกิดโรคจากพยาธิตัวตืด

1.1.3 ศึกษาหลักสูตรเนื้อหา เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ใช้เนื้อหาที่นำเป็นหลักในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนวิชาปรสิตวิทยาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยมีจุดมุ่งหมายของหลักสูตรนำไปสู่จุดประสงค์ของการเรียนรู้ได้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และศึกษาเนื้อหาพร้อมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาปรสิตวิทยา เพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อเรื่องที่สำคัญและจำเป็นซึ่งบทเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนี้จะประกอบด้วยเนื้อหาของบทเรียนดังนี้

1.1.3.1 พยาธิตัวตืด ประกอบด้วย หัวเรื่อง ลักษณะทั่วไปของพยาธิตัวตืด

1.1.3.2 พยาธิ *Taenia saginata* ประกอบด้วย ลักษณะทั่วไป วงจรชีวิต การติดต่อ พยาธิสภาพและอาการ การวินิจฉัย การรักษาและการป้องกัน

1.1.3.3 พยาธิ *Taenia solium* ประกอบด้วย ลักษณะทั่วไป วงจรชีวิต การติดต่อ พยาธิสภาพและอาการ การวินิจฉัย การรักษาและการป้องกัน

1.1.3.4 พยาธิ *Hymenolepis nana* ประกอบด้วย ลักษณะทั่วไป วงจรชีวิต การติดต่อ พยาธิสภาพและอาการ การวินิจฉัย การรักษาและการป้องกัน

1.1.3.5 พยาธิ *Hymenolepis diminuta* ประกอบด้วย ลักษณะทั่วไป วงจรชีวิต การติดต่อ พยาธิสภาพและอาการ การวินิจฉัย การรักษาและการป้องกัน

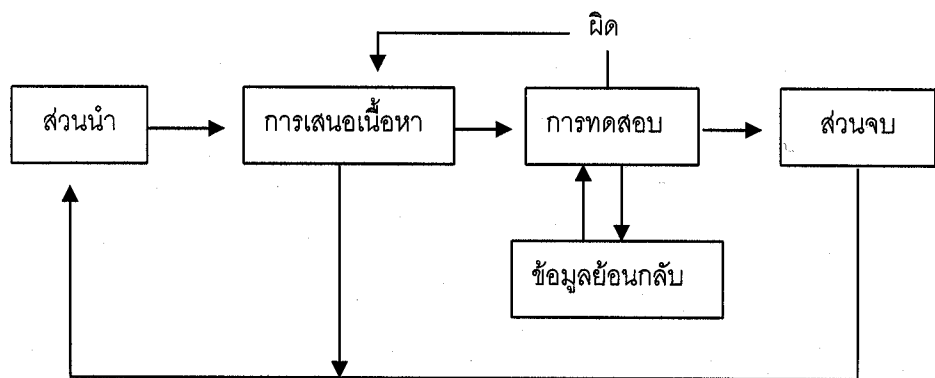
1.1.3.6 พยาธิ *Dipylidium caninum* ประกอบด้วย ลักษณะทั่วไป วงจรชีวิต การติดต่อ พยาธิสภาพและอาการ การวินิจฉัย การรักษาและการป้องกัน

1.1.3.7 พยาธิ *Diphyllobothrium latum* ประกอบด้วย ลักษณะทั่วไป วงจรชีวิต การติดต่อ พยาธิสภาพและอาการ การวินิจฉัย การรักษาและการป้องกัน

1.1.3.8 พยาธิ *Spirometra mansoni* ประกอบด้วย ลักษณะทั่วไป วงจรชีวิต การติดต่อ พยาธิสภาพและอาการ การวินิจฉัย การรักษาและการป้องกัน

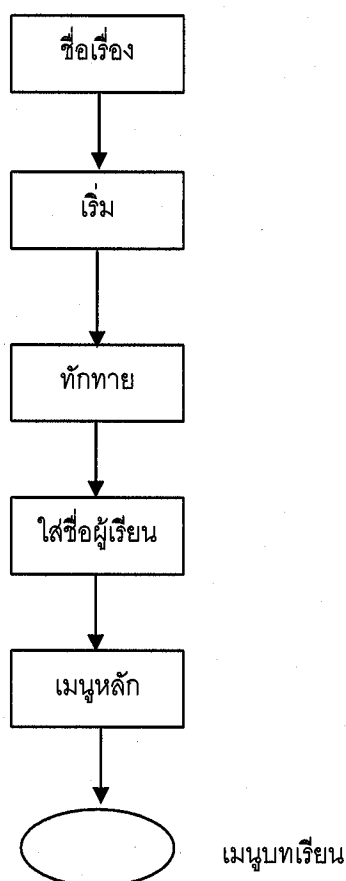
1.1.4 วิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์ผู้เรียนซึ่งเป็นนิติคณะสาธารณสุขศาสตร์ ส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และมีทักษะการใช้เมาส์ในการทำงานภายใต้ระบบวินโดว มีความรู้พื้นฐานการศึกษาทางด้านวิชาชีววิทยา จุลชีววิทยา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้วิชาปรสิตวิทยา ผู้เรียนไม่มีความแตกต่างด้านอายุ ดังนั้นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี มาใช้จึงเป็นการพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้ และตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลได้เป็นอย่างดี

1.1.5 สร้างบทเรียน การเขียนโปรแกรม การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ออกแบบ และกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้าง และกำหนดวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาปรสิตวิทยา เรื่อง พยาธิตัวดี โดยรูปแบบการนำเสนอ มีขั้นตอนและโครงสร้างดังนี้



ภาพที่ 7 โครงสร้างหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

จากโครงสร้างหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้จำแนกโปรแกรม ออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้คือ ส่วนนำ ส่วนการเสนอเนื้อหา ส่วนการทดสอบ ส่วนการให้ข้อมูล ย้อนกลับ และส่วนจบบทเรียน



ภาพที่ 8 ส่วนของการทดสอบ

ส่วนนำ เป็นการทักทายกับผู้เรียน เริ่มเข้าสู่โปรแกรมการใช้เข้าสู่เมนูหลัก ในส่วน นำผู้วิจัยได้กำหนดการทำงานของโปรแกรมมีรายละเอียดดังนี้คือ

1. ชื่อเรื่อง โปรแกรมจะบอกชื่อเรื่องว่า พยาธิตัวดี
2. ทักทาย เป็นการทักทายผู้เรียน เช่น ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เมนูหลัก เป็นทางเลือกของผู้เรียนว่าจะเลือกใช้ส่วนใดของโปรแกรม

## ตัวอย่าง สตอรี่บอร์ด ส่วนนำ

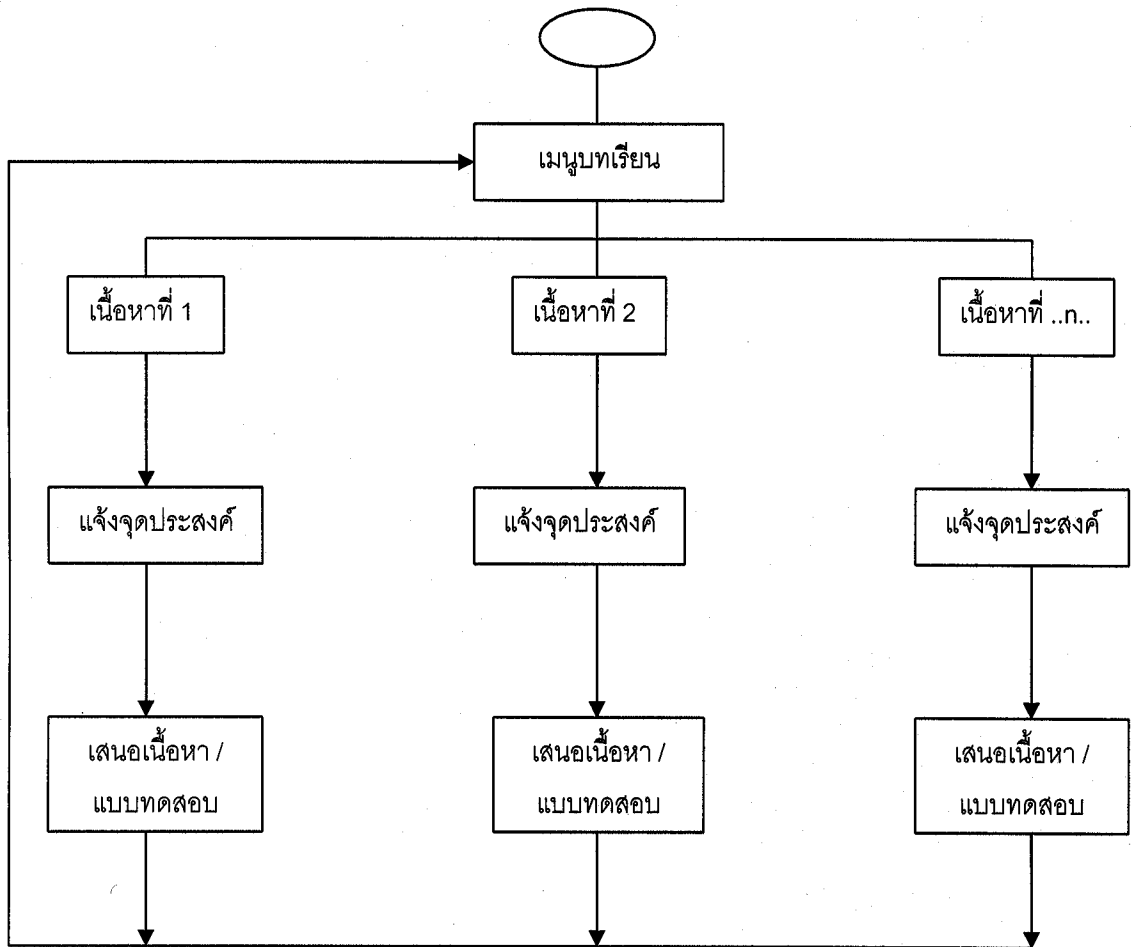
ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	เพลงประกอบ ไตเติล เป็นตัวหนังสือชื่อเรื่อง	เพลงประกอบ
2	ปรากฏตัวหนังสือที่เป็นชื่อเรื่อง พร้อมการแสดงทางหน้าจอ " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนิสิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ เรื่อง พยาธิตัวดี"	
3	ลบหน้าจอโดยให้ภาพค่อย ๆ จางหายไปปรากฏตัวหนังสือยินดีต้อนรับสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดี	
4	ปรากฏตัวหนังสือ "กรุณาใส่ชื่อ"	
5	ปรากฏเมนูหลัก เพื่อให้ผู้เรียนเลือกว่าจะใช้ส่วนใดของบทเรียน	

การเสนอเนื้อหา หลังจากเข้าเมนูหลักและผู้เรียนเลือกที่จะเรียนเนื้อหาในส่วนนี้ จะแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ซึ่งแต่ละเนื้อหาย่อยแบ่งออกเป็น

1. จุดประสงค์
2. การเสนอเนื้อหา
3. แบบทดสอบระหว่างเรียน

## รายละเอียดของส่วนการเสนอเนื้อหา มีดังนี้

1. เมนูบทเรียน ให้ผู้เรียนเลือกว่าจะเลือกเรียนอะไรบ้าง
2. แฉ่งจุดประสงค์ โปรแกรม จะแจ้งว่าในส่วนนี้มีจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง
3. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนของการเสนอเนื้อหา เรื่อง พยาธิตัวดี

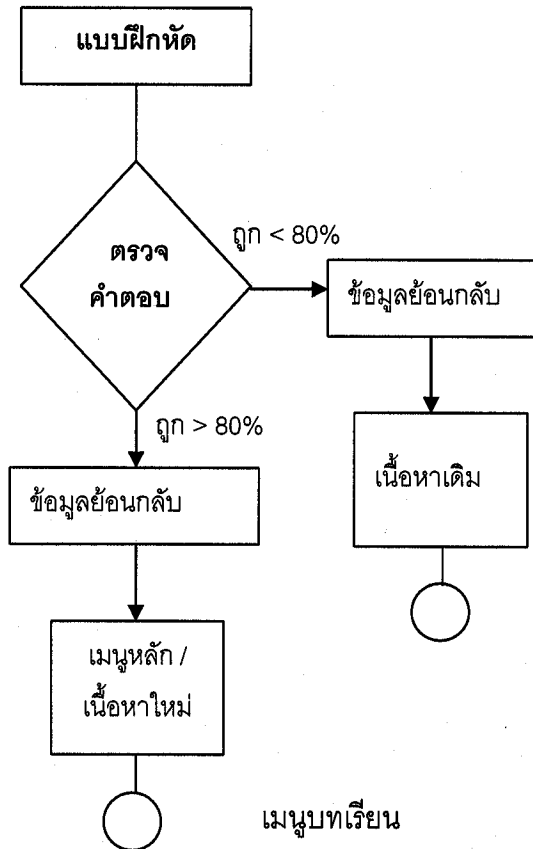


ภาพที่ 9 โครงสร้างส่วนการเสนอเนื้อหา

การให้ข้อมูลย้อนกลับ ส่วนของการให้ข้อมูลย้อนกลับอยู่ในส่วนของแบบฝึก เป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนทราบว่า ผลการให้แบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแล้วมีผลอย่างไรบ้าง โดยมีหลักการดังนี้

1. ผู้เรียนตอบถูก จะได้รับการเสริมแรง เช่น การให้คำชมเชย หรือการให้คะแนน
2. ผู้เรียนตอบผิด จะให้ตอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง หรือถ้ายังตอบผิดอยู่ จะเฉลยหรืออธิบายเพิ่มเติมให้แก่ผู้เรียน หรือให้ย้อนกลับไปเนื้อหาใหม่



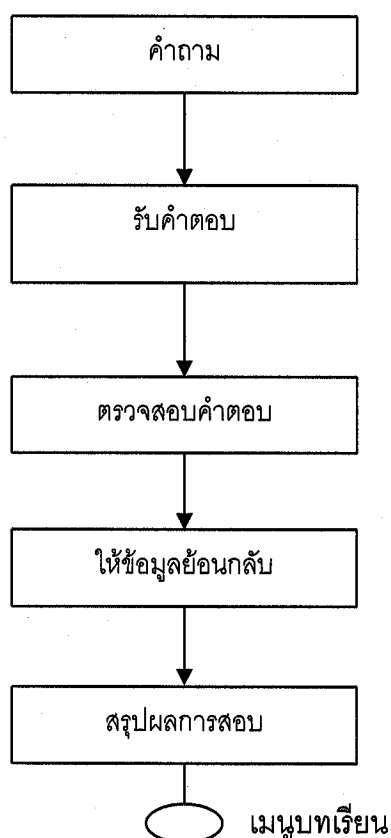


ภาพที่ 10 ผังงานการให้ข้อมูลย้อนกลับ

ตัวอย่าง สตอริบอร์ดข้อมูลย้อนกลับ (คำตอบ)

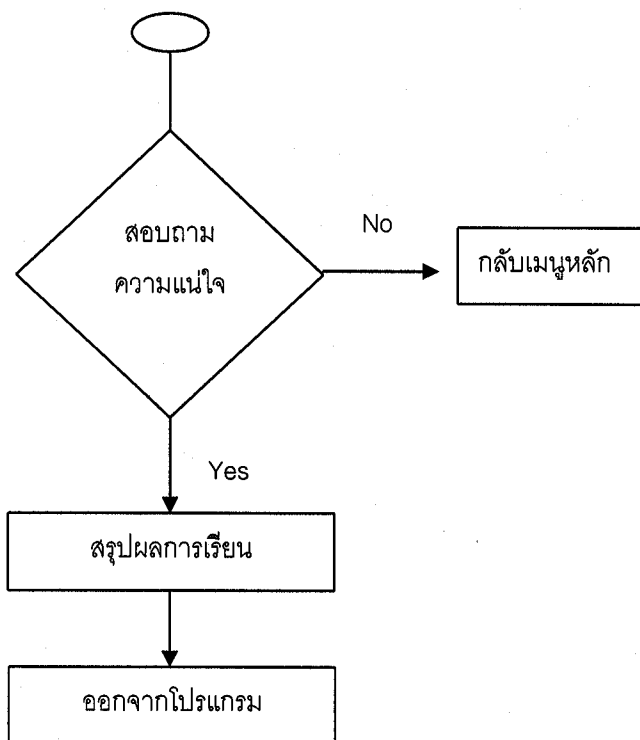
ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	(ให้ตอบใหม่) กรณาคอบใหม่ ยังเป็นคำตอบที่ไม่ถูกต้อง (ถ้าตอบผิดอีกครั้ง) คำตอบที่ถูกต้องควรเป็น	
2	..... หรือ ให้กลับไปดูเนื้อหาใหม่อีกครั้ง (ถ้าตอบถูก) ให้แรงเสริม เช่น ถูกต้อง ดีมาก เก่งมากครับ	
3	อธิบายคำตอบที่ถูกต้อง	

ส่วนการทดสอบ เป็นส่วนที่สร้างคำถาม เพื่อที่จะให้ผู้เรียนตอบคำถามหลังจากนั้น โปรแกรมจะรับคำตอบ ทำการตรวจสอบคำตอบนั้นว่า ถูกหรือผิด อย่างไร หลังจากนั้น จะให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ความก้าวหน้าในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 11 ส่วนของการทดสอบ

ส่วนการจบบทเรียน เริ่มด้วยการสอบถามความแน่ใจของผู้เรียนว่าแน่ใจ หรือไม่ เพียงใด จากนั้นโปรแกรมจะสรุปผลการเรียนที่ผ่านมาทั้งหมด ผู้เรียนจึงออกจากโปรแกรม



ภาพที่ 12 แสดงผังงานส่วนจบบทเรียน

### ขั้นตอนสอบและปรับปรุงตรวจสอบบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนา

ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประเมินคุณภาพของโปรแกรมว่ามีความเที่ยงตรง และเหมาะสมหรือไม่ พร้อมกับข้อเสนอแนะ ใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดระดับความคิดเห็น ดังนี้

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

หลังจากนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินคุณภาพของโปรแกรมแล้ว ผู้วิจัยนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2538)

ต่ำกว่า 1.4	หมายถึง	ควรปรับปรุง
1.5 – 2.4	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
2.5 – 3.4	หมายถึง	พอใช้ได้
3.5 – 4.4	หมายถึง	เหมาะสมดี
4.5 ขึ้นไป	หมายถึง	เหมาะสมดีมาก

#### ขั้นตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1. ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนและพฤติกรรมของผู้เรียน
2. การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับนิสิตสาธิตสาธิตศาสตร์ชั้นปีที่ 2 จำนวน 1 คน สังเกตการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อหาข้อบกพร่องของโปรแกรมในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษา ภาพประกอบ ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และการเสนอเนื้อหา และลักษณะพฤติกรรมการใช้โปรแกรมของผู้เรียน รวมทั้งทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับการใช้งาน
3. นำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบใช้อีกครั้งกับนิสิตคณะสาธิตสาธิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 3 คน เพื่อจับเวลาและสังเกตพฤติกรรมการเรียนแต่ละคน พร้อมจดบันทึกเป็นข้อมูลเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินผลการใช้บทเรียน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบมัลติมีเดีย สำหรับนิสิตคณะสาธิตสาธิตศาสตร์ เรื่อง พยาธิตัวดีด เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย
  - 1.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีซีพียู เพนเทียม (CPU Pentium) ความเร็ว 250 เม็กกะเฮิร์ต
  - 1.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 128 เม็กกะไบต์
  - 1.3 จอซูเปอร์วีจีเอ (Super VGA) ที่มีความละเอียดอย่างน้อย 640 x 480 จุด สามารถแสดงสีได้อย่างน้อย 256 สี ขึ้นไป
  - 1.4 เครื่องซีดีรอม (CD ROM)
  - 1.5 วีดีโอการ์ด สำหรับนำภาพวิดีโอมาใช้

- 1.6 การ์ดเสียงและอุปกรณ์ติดตั้งให้เสียงได้
- 1.7 ไมโครโฟนสำหรับอัดเสียง/ลำโพงและหูฟังแยกรายบุคคล
- 1.8 มีระบบวินโดวส์ 95 ขึ้นไป ภาษาไทยและเมาส์
2. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้
  - 2.1 โปรแกรมออร์เธอร์แวร์โปรเฟสชันนอล เวอร์ชัน 6.0 (Authorware Professional) สำหรับใช้ในการควบคุมการสร้างบทเรียน เรียงลำดับเนื้อหา และเชื่อมโยงข้อมูล มัลติมีเดีย
  - 2.2 โปรแกรมอโดบีพรีเมียร์ (Adobe Premier) โปรแกรมโฟโต้ชอป (PhotoShop) โปรแกรมคอร์เอลดรอว์ (CoreIDRAW) สำหรับใช้ในงานด้านกราฟฟิก การจับภาพนิ่ง และสร้างภาพเคลื่อนไหว
  - 2.3 โปรแกรมซาวด์ฟอร์จ (Sound Forge) สำหรับใช้ในการสร้างเสียงประกอบ ตัดต่อเสียงและปรับแต่งเสียง
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก เรื่อง พยาธิตัวติด จำนวน 26 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ นำแบบทดสอบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินผลพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาแก้ไข หลังจากนั้น นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปหาคุณภาพของข้อสอบ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก มากกว่า 0.2 ขึ้นไป ก่อนที่จะนำไปใช้จริง
4. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนสำหรับผู้เรียน เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับใช้ถามผู้เรียน โดยทำเป็นแบบสอบถาม แบบกำหนดช่วงคะแนน ซึ่งจะประกอบด้วยด้านเนื้อหา กระบวนการสอน การออกแบบ และเอกสารประกอบการใช้บทเรียน
5. แบบประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดระดับความเห็นคือ
  - 5 หมายถึง มากที่สุด
  - 4 หมายถึง มาก
  - 3 หมายถึง ปานกลาง
  - 2 หมายถึง น้อย
  - 1 หมายถึง น้อยที่สุด

นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเมินคุณภาพของบทเรียน นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบเกณฑ์ต่อไปนี้

ต่ำกว่า 1.4	หมายถึง ควรปรับปรุง
1.5 - 2.4	หมายถึง เหมาะสมน้อย
2.5 - 3.4	หมายถึง พอใช้ได้
3.5 - 4.4	หมายถึง เหมาะสมดี
4.5 ขึ้นไป	หมายถึง เหมาะสมดีมาก

### การประเมินผลโปรแกรม

ผู้วิจัยประเมินโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยการทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยประเมินโปรแกรม โดยการทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว โดยใช้แผนการทดลองแบบ Posttest-Only Control Group Design (Gay, 1992) ดังตาราง 1

ตารางที่ 1 แผนการทดลองแบบ Posttest-Only Control Group Design

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE	-	$X_1$	T
RC	-	$X_2$	T

RE แทน กลุ่มทดลอง

RC แทน กลุ่มควบคุม

$X_1$  แทน สอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$X_2$  แทน สอนโดยวิธีการสอนแบบปกติโดยอาจารย์ผู้สอน

T แทน การทดสอบผลการเรียนรู้ เรื่อง พยาธิตัวดีหลังจากที่จัดกระทำทดลอง

2. ดำเนินการทดลองที่คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เพื่อประเมินโปรแกรม เป็นนิสิตชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 28 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยการสุ่มอย่างง่ายอีกครั้ง กลุ่มทดลองให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนแบบปกติโดยเรียนกับอาจารย์ผู้สอนวิชาปรสิตวิทยา

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. หาความยากง่ายของข้อสอบจากสูตร (Black, 1999)

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

เมื่อ  $P$  แทน ดัชนีค่าความยากง่ายหรือค่าความยากง่าย

$R$  แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก

$N$  แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2. หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรสัดส่วน (Black, 1999)

$$D = P_H - P_L$$

เมื่อ  $D$  คือ ค่าอำนาจจำแนก

$P_H$  คือ สัดส่วนของกลุ่มเก่ง

$P_L$  คือ สัดส่วนของกลุ่มอ่อน

3. หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) สูตร KR20 (Popham,1993)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ  $k$  คือจำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$p$  คือสัดส่วนของจำนวนผู้ตอบข้อสอบข้อหนึ่งถูกต้อง

$q$  คือสัดส่วนของจำนวนผู้ตอบข้อสอบข้อหนึ่งไม่ถูกต้อง

$\sigma^2$  คือค่าความแปรปรวนของคะแนนในข้อทดสอบ

4. คะแนนเฉลี่ย โดยใช้สูตร (Popham,1993)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

5. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร (Popham,1993)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum f X^2 - (\sum f X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$  แทน คะแนนของแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

$f$  แทน ความถี่ของคะแนนในแต่ละข้อ

$n$  แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง



6. เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดีด สำหรับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำแนกตามตัวแปร โดยใช้สูตร  $t$ -test (Hopkins *et al.*, 1996) แบบไม่ทราบความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้ง 2 กลุ่มและตั้งข้อตกลงว่า  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  ใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_p^2}{n_1} + \frac{S_p^2}{n_2}}}$$

$$\text{เมื่อ } S_p^2 = \frac{S_1^2(n_1-1) + S_2^2(n_2-1)}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

ในกรณีที่ไมทราบค่าความแปรปรวนประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ต้องทดสอบความแปรปรวนก่อนโดยใช้สูตร  $F$ -test

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$df_1 = n_1 - 1$$

$$df_2 = n_2 - 1$$

เมื่อ $F$	แทน	ค่าสถิติการแจกแจง $F$
$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีความแปรปรวนมากกว่า
$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีความแปรปรวนน้อยกว่า
$n_1$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มที่ 1
$n_2$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มที่ 2

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right\}^2}{\frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} \right\}^2}{n_1-1} + \frac{\left\{ \frac{S_2^2}{n_2} \right\}^2}{n_2-1}}$$

เมื่อ	$t$	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-test
	$S_p^2$	แทน ความแปรปรวนร่วม
	$\bar{X}_1$	แทน ค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่ 1
	$\bar{X}_2$	แทน ค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่ 2
	$S_1^2$	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1
	$S_2^2$	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 2
	$n_1$	แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 1
	$n_2$	แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 2