

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการจัดจำแนกชนิดกุ้งที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไทย โดยใช้หลักการของสื่อประสม เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างที่มีความสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้กระตุ้นความสนใจ ในขณะที่สื่ออีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และสื่ออีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย และประหยัด เป็นการช่วยพัฒนาการถ่ายทอดความรู้ หรือการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีวิธีการวิจัยดังต่อไปนี้

#### 3.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็น นักศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาประมง สาขาวิชา เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชั้นปีที่ 2 และ 3 ของวิทยาลัยการประมงเขตรอสมศักดิ์ จังหวัด ชุมพร จำนวน 70 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่หนึ่ง กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาประมง สาขาวิชา เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ทำการเรียนเรื่องเกี่ยวกับการจัดจำแนกพันธุ์กุ้ง จำนวน 35 คน ทำการเรียนโดยใช้โปรแกรมช่วยสอน และทดสอบผล

กลุ่มที่สอง กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาประมง สาขาวิชา เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชั้นปีที่ 3 ที่ทำการเรียนเรื่องเกี่ยวกับการจัดจำแนกพันธุ์กุ้ง จำนวน 35 คน ทำการทดสอบผล

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูล มีหน่วยความจำหลักไม่ต่ำกว่า 32 เมกะไบต์ ฮาร์ดดิสความจุไม่ต่ำกว่า 1 กิกะไบต์ แผ่นการ์ดเสียบของการจับ

สัญญาณเสียง สัญญาณภาพ ชุดลำโพง เครื่องอ่านและบันทึกซีดีรอม และเครื่องกวาดจับภาพพร้อมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังต่อไปนี้

- ระบบปฏิบัติการ WINDOWS 98
- โปรแกรมประยุกต์ที่ช่วยในการจัดการเอกสาร Microsoft Office 97
- โปรแกรมประยุกต์ที่เรียบเรียงลำดับเรื่องราว ( Authoring System ) ที่ใช้ใน

จัดทำโปรแกรมช่วยสอน Macromedia Authorware เวอร์ชัน 5.0

- โปรแกรมประยุกต์ใช้ในการตกแต่งภาพ Adobe Photoshop 5
- โปรแกรมประยุกต์ใช้ในการตกแต่งเสียง Microsoft Sound Recorder

2. แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบที่อาจารย์ธีระ โสภณมณี อาจารย์ที่สอนเกี่ยวเรื่องสัตว์น้ำของวิทยาลัยการประมงเขตรอดมศักดิ์ สร้างขึ้นหาระดับความยากของข้อสอบ ( Level of Difficulty ) ซึ่งหมายถึง ร้อยละของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกต้อง ระดับความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.00 - 1.00 โดยทั่วไปข้อสอบที่มีความยากตั้งแต่ 0.20 - 0.80 เป็นข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะ ข้อสอบทั้งฉบับควรมีความยากเฉลี่ยปานกลางคือ ประมาณ 0.50 ใช้สำหรับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนช่วยสอนที่สร้างขึ้น ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้การทดสอบแบบ F-test เนื่องจากเป็นการเปรียบเทียบของหน่วยตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันและมีขนาดของหน่วยตัวอย่างมากกว่า 30 คน

3. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการทำงานของโปรแกรม ความเหมาะสมของจอภาพแต่ละจอภาพ ความยากง่ายในการใช้งานและการเรียนรู้ ซึ่งใช้กับนักศึกษากลุ่มที่ 2 ที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำมาคำนวณหาค่าทางสถิติพื้นฐานคือ ร้อยละและค่าเฉลี่ย

ตอนที่ 1 เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า ( Rating Scale ) ชนิด 5 ช่วง จำนวน 25 ข้อ เกี่ยวกับคุณลักษณะโปรแกรมบทเรียนช่วยสอนที่จัดทำขึ้น ได้แก่ ความคิดเห็นในการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความพึงพอใจในการใช้งาน ความเหมาะสมของจอภาพแต่ละจอภาพ ซึ่งใช้กับนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำการออกแบบสอบถามโดยวิธีของ Osgood ซึ่งใช้วัดเจตคติและความคิดเห็น การแสดงออกทางจิตใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยทำการสร้างแบบสอบถามแบบประเมินค่าตามตัวเลขที่กำหนดไว้ให้ คะแนนที่กำหนดให้กับข้อคำถามที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า มีดังนี้

คุณลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่เหมาะสม	มากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
	มาก	ให้ 4 คะแนน
	ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
	น้อย	ให้ 2 คะแนน
	น้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะของผู้ใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดย  
ใช้คำถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงต่อไป

### 3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.3.1 การศึกษาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดแนกกุ้งและกำหนดเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทำการวิจัย  
สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ ได้ดังนี้

1) คัดเลือกและวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนช่วยสอนในการจัดจำแนกพันธุ์กุ้ง โดย  
พิจารณาจากรายวิชา เพาะเลี้ยงกุ้ง ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาประมง  
สาขาวิชา เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยการประมงวิทยาเขตอุคมศักดิ์ จังหวัดชุมพรเป็นหลัก  
ซึ่งตามหลักสูตรนี้ในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงพันธุ์กุ้ง จะต้องมีการเรียน  
เนื้อหาเกี่ยวกับการจัดจำแนกพันธุ์สัตว์น้ำก่อนในช่วงแรก เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ และ  
พิจารณาเนื้อหาบางส่วนที่มาจากสิ่งพิมพ์ทั่วไป หนังสือ เอกสารคู่มือที่มีลักษณะเนื้อหาคล้ายคลึงกัน  
เพื่อให้เนื้อหาต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ อาทิเช่น เอกสารคู่มือปฏิบัติการกุ้ง ของคณะประมง  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หนังสือ An Illustrated Guide to Shrimp of the World และคู่มือการจัด  
จำแนกพันธุ์กุ้งของฟิลิปปินส์ เป็นต้น ซึ่งมีการอธิบายถึงหลักการจำแนกพันธุ์กุ้ง รายละเอียดที่เกี่ยวกับ  
รูปภาพ ลักษณะทั้งภายนอกและภายใน แหล่งที่อยู่อาศัย และการแพร่กระจายพันธุ์ของสัตว์น้ำ  
ประเภทนี้ สำหรับหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกและข้อแตกต่างของกุ้งที่สำคัญของไทยในแต่ละชนิด  
โดยหนังสือ The Biology Of Crustacean Vol.1 Edited โดย Lawrence G. Abele, 1982 ( 6 ) ซึ่งค่อนข้าง  
ครอบคลุมและผู้เชี่ยวชาญได้ยึดหลักเกณฑ์ใช้กันแพร่หลาย

2) กำหนดจุดมุ่งหมาย ในการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้มี  
จุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ในการจัดจำแนกชนิดกุ้งที่สำคัญ  
ของไทยได้อย่างถูกต้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

3) การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา ประมง ชั้นปีที่ 3 ที่ต้องเรียนวิชาเกี่ยวกับการจัดจำแนกพันธุ์กุ้ง ซึ่งจะมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับชีววิทยา มาบ้างแล้ว ดังนั้นจึงสามารถสร้างบทเรียนช่วยสอนที่สามารถใช้ศัพท์ทางวิชาการทางชีววิทยาต่างๆไป ได้

4) การออกแบบ และสร้างบทเรียน ( Script ) ทำการวิเคราะห์เนื้อหาที่คัดเลือกมาโดย จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บท ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ จะกล่าวถึง ลักษณะโดยรวม และถิ่นที่อยู่ทั่วไปของกุ้งในประเทศไทย เพื่อใช้เป็นฐานความรู้และเป็นบทนำในการเรียนรู้ในบทต่อไป

บทที่ 2 ลักษณะกายวิภาคของกุ้ง อธิบายถึงลักษณะโดยทั่วไป โครงสร้างภายนอก และภายในของกุ้ง รวมทั้งอธิบายถึงพฤติกรรมต่างๆ เช่น การเจริญเติบโต การวางไข่ รวมทั้งถิ่นที่อยู่อาศัย

บทที่ 3 หลักเกณฑ์และวิธีที่ใช้ในการจำแนกชนิดกุ้ง อธิบายถึงหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการ จำแนกและข้อแตกต่างของกุ้งที่สำคัญของไทยในแต่ละชนิด โดยใช้หลักการจัดจำแนกกุ้งของ หนังสือ The Biology Of Crustacean Vol.1 Edited By Lawrence G. Abele,1982 ( 6 )

บทที่ 4 กุ้งที่สำคัญทางเศรษฐกิจของไทย ซึ่งประกอบไปด้วยรายชื่อกุ้งที่สำคัญทาง เศรษฐกิจของไทย ซึ่งรายชื่อดังต่อไปนี้

#### Family Penaeidae

##### Genus *Metapenaeopsis*

กุ้งทราย กุ้งหัวมัน

*Metapenaeopsis barbata*

*Metapenaeopsis mogiensis*

*Metapenaeopsis palmensis*

*Metapenaeopsis stridulans*

*Metapenaeopsis toloensis*

##### Genus *Metapenaeus*

*Metapenaeus affinis*

กุ้งตะกาดตัวใหญ่

*Metapenaeus anchistus*

กุ้งโอ๊คหางม่วง

*Metapenaeus brevicornis*

กุ้งหัวมัน, หลังไข่

*Metapenaeus conjunctus*

<i>Metapenaeus ensis</i>	กุ้งตะกาดตัวใหญ่
<i>Metapenaeus intermedius</i>	กุ้งโอดักหางม่วง
	กุ้งตะกาดหางม่วง
<i>Metapenaeus lysianassa</i>	กุ้งแก้ว
<i>Metapenaeus moyebi</i>	กุ้งตะกาดขาว
<i>Metapenaeus tenuipes</i>	กุ้งหัวมัน หลังไข่
Genus <i>Parapenaeopsis</i>	กุ้งปล้อง กุ้งตะเข็บ
<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>	
<i>Parapenaeopsis hungerfordi</i>	
<i>Parapenaeopsis maxillipedo</i>	
<i>Paraapenaeopsis sculptilis</i>	
<i>Paraapenaeopsis uncta</i>	
Genus <i>Penaeus</i>	
<i>Penaeus canaliculatus</i>	กุ้งหัวมัน หลังไข่
<i>Penaeus japonicus</i>	กุ้งตะเข็บ
	กุ้งลายเสือ กุ้งญี่ปุ่น
<i>Penaeus latisulcatus</i>	กุ้งเหลือง กุ้งหางฟ้า
<i>Penaeus longistylus</i>	กุ้งเหลือง
<i>Penaeus merguensis</i>	กุ้งแซบวัย กุ้งหางแดง
	กุ้งขาว
<i>Penaeus monodon</i>	กุ้งกุลาดำ
<i>Penaeus semisulcatus</i>	กุ้งกุลาลาย
Genus <i>Trachypenaeus</i>	กุ้งทราย กุ้งแห้ง
<i>Trachypenaeus curvirostris</i>	
<i>Trachypenaeus granulatus</i>	
<i>Trachypenaeus malaianus</i>	

5) ทำการสร้างแบบฝึกหัดในแต่ละบท ซึ่งประกอบอยู่ในส่วนของบทที่ 1 จนถึงบทที่ 3 จะมีบทฝึกหัด เพื่อเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจหลังจากที่ได้ทำการศึกษาเนื้อหาวิชาในบทนั้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ถ้าผู้เรียนตอบคำถามข้อใดผิด จะให้ตอบคำถามใหม่ซ้ำอีกครั้ง แต่ถ้ายังผิดซ้ำก็จะมีเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม

**3.3.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** ซึ่งโปรแกรมที่จะนำมาประยุกต์ใช้เป็นโปรแกรมเพื่อช่วยในการจัดสร้างสื่อผสมเพื่อช่วยในการเรียนการสอนอธิบายถึงหลักต่างๆที่ใช้ในการจัดจำแนกพันธุ์กึ่ง โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware เวอร์ชัน 5 เป็นโปรแกรมที่ทำงานภายใต้ระบบ Microsoft window 95 เหมาะสำหรับช่วยเขียนโปรแกรมที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดีย ด้วยการออกแบบการทำงานในลักษณะแผนภูมิที่สามารถที่จะควบคุมงานที่สร้างงานขึ้นมาได้ง่าย Authorware เวอร์ชัน 5 เป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอผลงานต่างๆ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (CAI) ด้วยการออกแบบการทำงานโดยการวางไอคอน (Icon) ตามลำดับการทำงาน เหมือนการเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อที่จะออกแบบโปรแกรม หรือการวางแผนงานต่างๆ ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถที่จะสร้างงานขึ้นมาได้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับภาษาโปรแกรม

**Authorware เวอร์ชัน 5** มีคุณสมบัติต่างๆในการออกแบบแอปพลิเคชัน รวมทั้งการแจกจ่ายไปยังผู้ใช้ได้แก่

**Object Authoring** เป็นการออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่เคยคุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรม หรือผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็ตามสามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหา และวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม การใช้สัญลักษณ์หรือไอคอน (Icon) แทนคำสั่งที่ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่ายดาย

**Multimedia Tool** ในโปรแกรม Authorware เวอร์ชัน 5 ประกอบด้วยเครื่องมือด้านมัลติมีเดียที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพที่จะใช้ในการสร้างสื่อการเรียนการสอน การนำเสนอ จำลองการทำงานในการนำเสนอสินค้า และการโฆษณา

การออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้ได้หลายระบบทำให้ผู้ใช้ ไม่ว่าจะเป็นการใช้เครื่องแมคอินทอช หรือภายใต้ระบบวินโดวส์ที่อยู่ในเครื่อง PC มีการทำงานที่เหมือนกัน และสามารถ

ติดต่อไปยังทรัพยากรณภายนอกระบบไม่ว่าจะเป็นการใช้ระบบฐานข้อมูล หรือระบบคอมพิวเตอร์ เครื่องข่าย คำสั่งในการทำงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องแมคอินทอช หรือเวอร์ชันที่ทำงานได้วินโดวส์ ไม่ได้มีความแตกต่างมากนัก ยกเว้นในส่วนของมัลติมีเดียและการทำงานของโปรแกรมในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันด้วย Authorware เวอร์ชัน 5 บนเครื่อง PC ที่มีระบบปฏิบัติการวินโดวส์ไม่ว่าจะเป็นวินโดวส์ 3.x หรือวินโดวส์ 95,98

สำหรับในโปรแกรมช่วยสอนนี้มีการแนะนำและวิธีการใช้ โปรแกรมช่วยสอน และ คำอ่าน ศัพท์ ต่างๆ ในรูปของเสียง สำหรับคำอธิบายเนื้อหาวิชา และคำอธิบายคำศัพท์ ทางวิชาการ จะอยู่ในรูปของไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งระบบที่ออกแบบไว้จะสามารถเชื่อมโยงไปยังฐานข้อมูลเพื่อนำข้อความออกมาอธิบายศัพท์ทางวิชาการ และทำการสร้างโปรแกรมการจัดจำแนกพันธุ์กึ่ง โดยใช้วิธีให้โปรแกรมตรวจสอบตามข้อกำหนดต่างๆ ของหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกกึ่ง ซึ่งจะประกอบอยู่ในบทเรียนที่ 3 เรื่องการจัดจำแนกพันธุ์กึ่ง

**3.3.3 ทำการตรวจสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไข** โดยการตรวจสอบเนื้อหาและโครงสร้างการออกแบบของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งแบบทดสอบต่างๆ โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้อง

1) ตรวจสอบเนื้อหา และบททดสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางการจัดจำแนกพันธุ์กึ่งจากผู้เชี่ยวชาญจากวิทยาลัยการประมงชุมพรวิทยาเขตอุดมศักดิ์ ได้แก่ อาจารย์ธีระ โสภณมณี และอาจารย์ สติติย์ จันทรมณี สำหรับผู้เชี่ยวชาญจากกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้แก่ ดร. เชาวลิต วิทยานนท์

2) ตรวจสอบทางด้านเทคนิคโครงสร้างการออกแบบบทเรียนและการทำงานของโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตโปรแกรมช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญจากกระทรวงศึกษาธิการ ได้แก่ อาจารย์พิสิฐ นาครำไพ ต่อจากนั้นทำการปรับปรุงโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสม

**3.3.4. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนช่วยสอนที่สร้างขึ้น สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็น นักศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาประมง สาขาวิชา เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชั้นปีที่ 2 และ 3 ของวิทยาลัยการประมงเขตอุดมศักดิ์ จังหวัด ชุมพร จำนวน 70 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

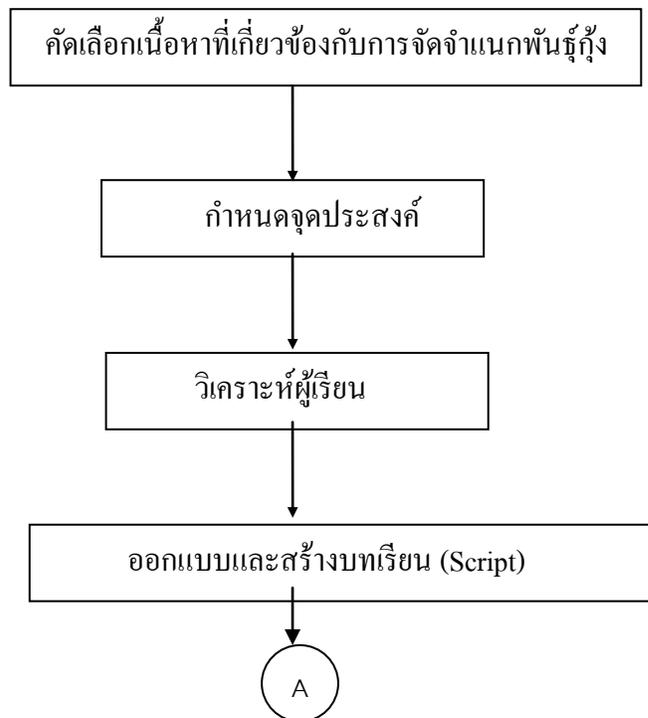
กลุ่มที่หนึ่ง นักศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาประมง สาขาวิชา เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ทำการเรียนเรื่องเกี่ยวกับการจัดจำแนกพันธุ์กึ่งจำนวน 35 คน ทำการเรียนโดยใช้โปรแกรมช่วยสอน และทดสอบผล

กลุ่มที่สอง นักศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาประมง สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ชั้นปีที่ 3 ที่ทำการเรียนเรื่องเกี่ยวกับการจัดจำแนกพันธุ์กุ้งจำนวน 35 คน ทำการทดสอบผล

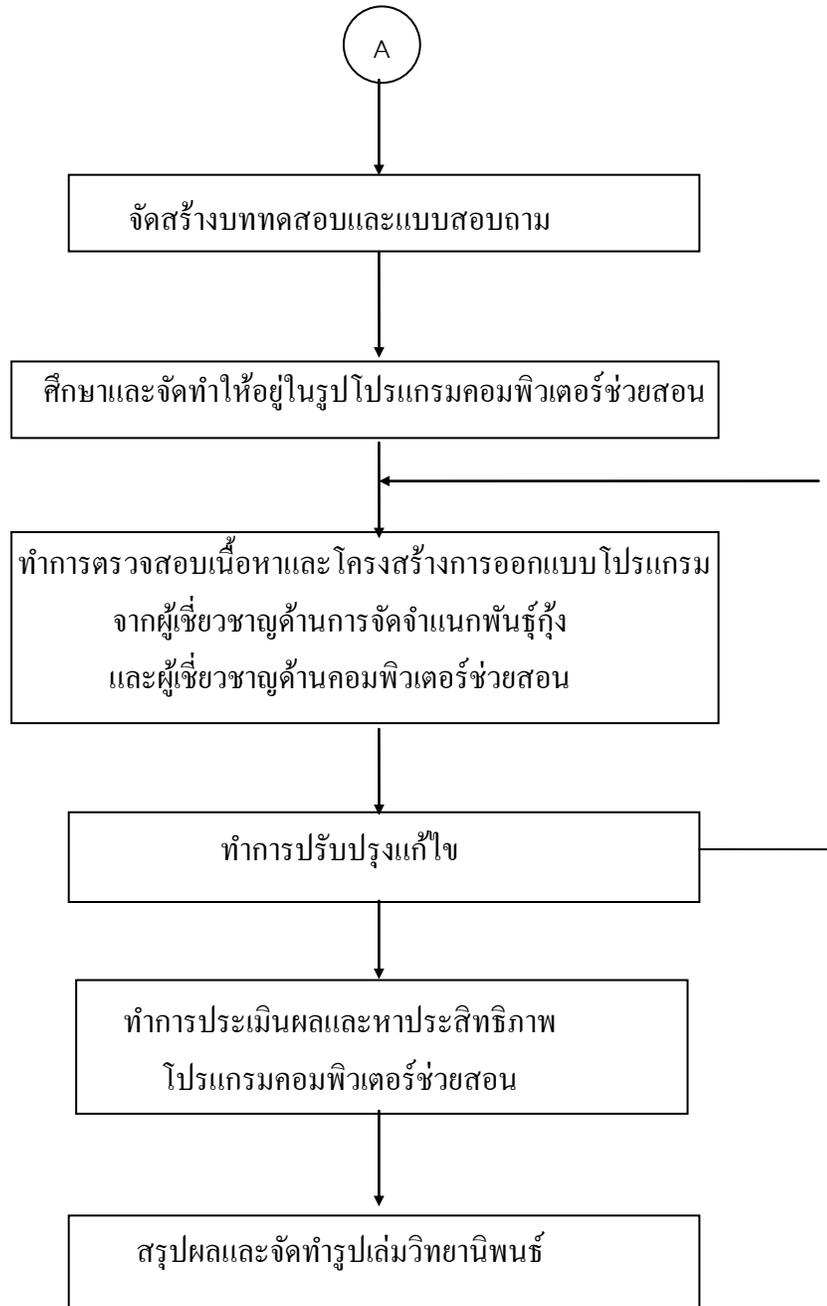
การประเมินผลประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

- 1) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 โดยใช้ Z-test ช่วยในการวิเคราะห์
- 2) วิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการทำงานของโปรแกรม ความเหมาะสมของจอภาพแต่ละจอภาพ ความยากง่ายในการใช้งานและการเรียนรู้ ซึ่งใช้กับนักศึกษาจากกลุ่มที่ 2 ที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำมาคำนวณหาค่าทางสถิติพื้นฐานคือค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และเปรียบเทียบเป็นร้อยละของผู้ที่เห็นด้วยในข้อนั้นๆ

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 6 แสดงขั้นตอนการวิจัย



รูปที่ 6 (ต่อ) แสดงขั้นตอนการวิจัย

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.4.1 ค่าระดับความยากง่ายของข้อสอบ ( Level of Difficulty )

ระดับความยากง่ายของข้อสอบ(37) หมายถึง ร้อยละของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกต้อง ระดับความยากง่ายของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.00 - 1.00 โดยทั่วไปข้อสอบที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 เป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ และข้อสอบที่ทั้งฉบับควรมีความยากง่ายเฉลี่ยปานกลางคือ ประมาณ 0.50

$$P = ( \text{จำนวนผู้ตอบถูก} / N ) \times 100$$

เมื่อ P = ระดับความยากของข้อสอบ

การแปลค่า P ใช้เกณฑ์ดังนี้

0.0 <= P < 0.20	ยากมาก
0.20 <= P < 0.40	ค่อนข้างยาก
0.40 <= P < 0.60	ปานกลาง
0.60 <= P < 0.80	ค่อนข้างง่าย
0.80 <= P < 1.00	ง่ายมาก

#### 3.4.2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) หาค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามความคิดเห็นโดยใช้สูตร

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

n แทน ค่าจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

f แทน ค่าความถี่

x แทน คะแนน

#### 3.4.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) โดยใช้สูตร

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

n แทน ค่าจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

f แทน ค่าความถี่

x แทน คะแนน

### 3.4.4 สูตรการหา Z-test

$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n_x} + \frac{\sigma_y^2}{n_y}}}$$

$\bar{x}$  คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่างที่ x

$\bar{y}$  คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่างที่ y

$\mu$  คือ ค่าเฉลี่ยของประชากรของกลุ่มตัวอย่างที่ x และ y

$\sigma^2$  คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ x และ y

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ x และ y