

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งบทเรียนที่สร้างขึ้นประกอบด้วยเนื้อหา 5 บท คือ “ มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา, ระบบการเรียนการสอน, กระบวนการสื่อสารการศึกษา, ทฤษฎีการเรียนรู้, การเรียนการสอน ” เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และเพื่อให้การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่วางไว้ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย โดยยึดหลักการของการวิจัยและพัฒนาจากขั้นตอนวิจัยและพัฒนาของ บอร์ก, เกลด์ (Borg and Gall, 1979 : 771-798. : พฤทธิ สิริบริวรรณพิทักษ์ 2529 : 21-25) และในส่วนของพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบการจัดการเรียนการสอนของดิก และเคาเรย์ (Dick and Carey) ซึ่งเป็นระบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการออกแบบการเรียนการสอนทั้งคอร์ส (รายวิชา) (ดอนอมพร เลาหจรัสแสง 2545 : 95) ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับใช้ขั้นตอนต่างๆ ให้เหมาะสมกับการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 วางแผนในการวิจัยและพัฒนา
- 1.3 การเลือกเนื้อหา (Content Selection)
- 1.4 การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน (Curriculum Analysis Stage)
- 1.5 การออกแบบเนื้อหาของบทเรียน (Curriculum Design)
- 1.6 การเขียนแผนผังงาน (Flow chart)
- 1.7 การสร้างสตอรีบอร์ด (Story Board)

1.8 การสร้างบทเรียน และเอกสารประกอบบทเรียน

1.9 การทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง

1.10 แก๊วปรับปรุงครั้งที่ 1

1.11 การทดลองกลุ่มย่อย

1.12 แก๊วปรับปรุงครั้งที่ 2

1.13 การทดลองภาคสนาม

1.14 การวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ 80/80

1.15 สรุปผลการทดลอง

ซึ่งแต่ละขั้นตอนของกาวิจัยและพัฒนา มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาเอกสารค้างค่อ ไปนี้

1.1.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

1.1.2 เอกสารประกอบการสร้างบทเรียน โดย ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักการทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างบทเรียน และเนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างบทเรียน

1.1.3 เอกสารประกอบการสร้างเครื่องมือในการวิจัย อันได้แก่

- แบบทดสอบ โดยศึกษาเอกสารการสร้างแบบทดสอบ

- แบบประเมินคุณภาพบทเรียน โดยศึกษาเอกสารการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

บทเรียน

- แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน โดยศึกษาเอกสารการสร้างแบบ

สอบถาม

1.2 วางแผนในการวิจัยและพัฒนา

วางแผน กำหนดลำดับขั้นตอนในการวิจัย โดยปรับใช้จากเอกสารและงานวิจัยที่ได้ศึกษา

1.3 ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา (Content Selection)

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาเรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน และมีผู้เรียนจำนวนมาก จึงแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บท ดังนี้

1. มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา
2. ระบบการเรียนการสอน
3. กระบวนการสื่อสารการศึกษา
4. ทฤษฎีการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนการสอน

1.4 ขึ้นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน

ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1.4.1 การตั้งเป้าหมายการเรียน

ในขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปตามเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้หลังจากการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จบแล้ว คือ

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา, ระบบการเรียนการสอน, กระบวนการสื่อสารการศึกษา, ทฤษฎีการเรียนรู้, สื่อการเรียนการสอน

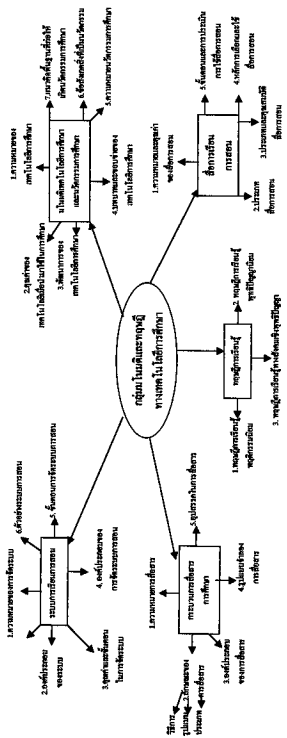
1.4.2 ศึกษาพฤติกรรมเบื้องต้นและจุดลักษณะของผู้เรียน

ในขั้นตอนนี้มีการกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนที่ใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คือ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ทุกสาขาวิชา เป็นผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ผู้วิจัยจึงออกแบบบทเรียนให้ตอบสนองความต้องการในการเรียนและความสามารถของผู้เรียน, ความสามารถทางคอมพิวเตอร์ และออกแบบบทเรียนจากง่ายไปหายาก ให้ผู้เรียนสามารถเลือกเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการได้ตามความเร็วช้าของตนเอง ออกแบบให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน รวมทั้งสะดวกและง่ายในการใช้บทเรียน

1.4.3 การวิเคราะห์ภาระงาน

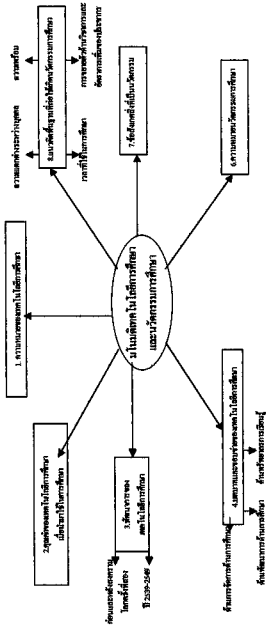
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ จะถือเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนสำหรับอาจารย์ผู้สอน โดยเนื้อหาของบทเรียนจะเป็นทางการท่องจำ (Verbal Information) และทางด้านทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาในลักษณะแนวตั้งผสมผสานกับลักษณะระนาบ (อนอมพร เกาฬจารัตนแสง 2545 : 105-106) ซึ่งมีรายละเอียดตาม Mapping ดังนี้

แผนภูมิวิธานเทคโนโลยีการศึกษา เรื่องมีแนวคิดและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา



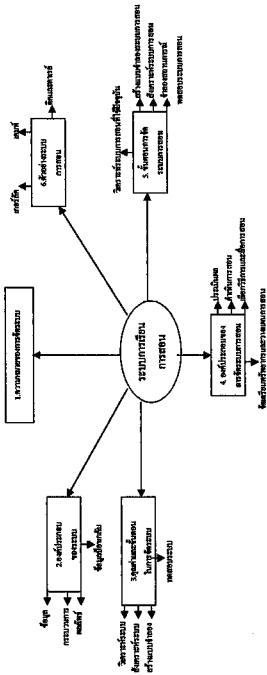
ภาพประกอบ 12 แผนภูมิเรื่อง มีแนวคิดและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

แผนภูมิเรื่องแนวโน้มพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา



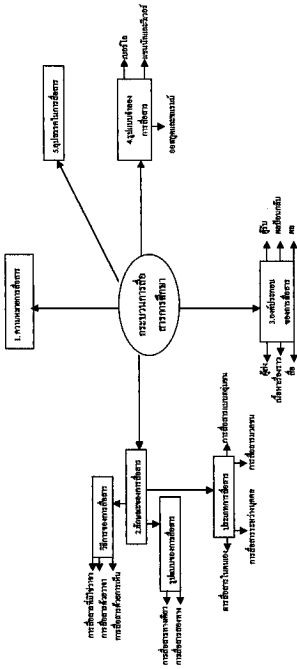
ภาพประกอบ 1.3 แผนภูมิเรื่อง แนวโน้มพัฒนา เทคโนโลยีการศึกษา และนวัตกรรมการศึกษา

แผนภูมิเรื่องระบบการบริหารการสอน



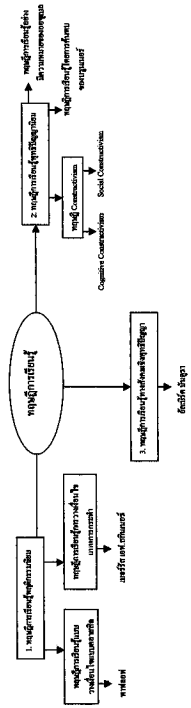
ภาพประกอบ 14 แผนภูมิเรื่องระบบการเรียนการสอน

แผนภูมิเรื่องกระบวนการซื้อสารการศึกษา



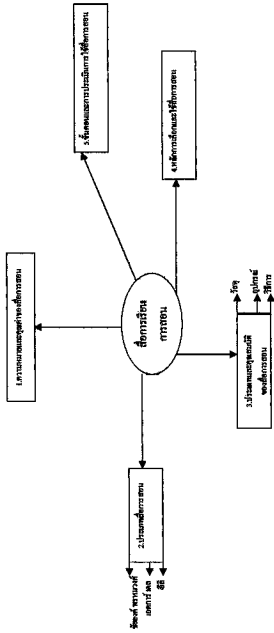
ภาพประกอบ 15 แผนภูมิเรื่องกระบวนการซื้อสารการศึกษา

แบบภูมิทัศนศาสตร์เชิงนามธรรม



ภาพประกอบ 16 แบบภูมิทัศนศาสตร์เชิงนามธรรม

แผนภูมิเรื่องสื่อการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 17 แผนภูมิเรื่องสื่อการเรียนการสอน

1.4.4 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ในขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้เป็นหน่วยย่อย เพื่อให้ทราบว่า หลังจากเรียนจบบทเรียนนั้นๆ แล้วผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่วัดได้ สังเกตได้ ออกมาอย่างไรบ้าง

1.4.5 การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

ในขั้นตอนนี้เป็นการแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ได้ผลสำเร็จในการเรียน ซึ่งประกอบด้วย

ก. กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-Instructional Activities) ประกอบด้วย คำชี้แจง การแนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียน และการนำเสนอวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน

ข. การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation) สำหรับขั้นนี้ มีการกำหนดกลยุทธ์ในการจัดลำดับและ โครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ใช้โครงสร้างแบบ เรียงลำดับ แบบลำดับขั้น และแบบโยเยงมุม โดยการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างยืดหยุ่น มีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่ตายตัว (Non-Linear) ซึ่งผู้เรียนสามารถกระโดดไปมาระหว่างเนื้อหาที่ต้องการ การนำเสนอเนื้อหาจะมีการนำเสนอแบบ Interactive Multimedia คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง โดยในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

- ข้อความ ใช้ในส่วนของ หัวข้อ เมนู เนื้อหา การอธิบายภาพ และแบบทดสอบจะนำเสนอในรูปแบบของ HTML และ กราฟิก
- ภาพนิ่ง ใช้ประกอบเนื้อหาที่มีการแสดงภาพ ซึ่งอยู่ในไฟล์ .GIF และ .JPEG
- ภาพเคลื่อนไหว ใช้ประกอบเนื้อหาที่มีการแสดงภาพ การจำลองสถานการณ์ นำเสนอขั้นตอนต่าง ๆ และส่วนแบบฝึกหัด อยู่ในรูปของ Gif Animation Flash Movie และ Shockwave
- เสียง ใช้ประกอบในภาพเคลื่อนไหว ปุ่ม

นอกจากนี้ยังมีการกำหนดปริมาณของเนื้อหา รวมทั้งรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย

สำหรับ โครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ประกอบด้วย

1. มโนคติของบทเรียน ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยัง
 - 1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.2 คำแนะนำบทเรียน

1.3 แบบทดสอบก่อนเรียน

1.4 กระดานข่าว

1.5 chat

1.6 ทรรศากรเพิ่มเติม

1.7 สิ่งที่เกี่ยวข้อง

1.8 การบ้าน

1.9 ติดต่อผู้สอน

1.10 แบบทดสอบหลังเรียน

1.11 เนื้อหา ซึ่งมีหัวข้อหลักที่สามารถเชื่อมโยง ไปดูเนื้อหาจริงในลำดับ

ต่อไป

1.12 เอกสารอ้างอิง

2. การนำเสนอเนื้อหา ในส่วนเนื้อหาจะประกอบด้วยหัวข้อหลักของแต่ละหน่วย การเรียน ซึ่งในแต่ละหัวข้อหลักสามารถเชื่อมโยง ไปยังหัวข้อย่อยของแต่ละเรื่องได้เรื่อยๆ จนกระทั่งสิ้นสุดเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียน

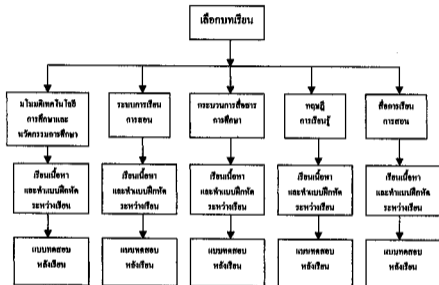
ค. การฝึกฝน (Practice) ในขั้นตอนนี้เป็นการจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกฝน ความรู้ที่ได้ศึกษาจากบทเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง โดยอยู่ในรูปแบบของแบบฝึกหัดแบบตัวเลือก ซึ่งจะ ไม่มีการเก็บคะแนน และจัดให้มีผลย้อนกลับ (Feedback) เกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน เพื่อแสดงให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับระดับความสามารถของคนหลังจากที่ได้ศึกษา เนื้อหาแล้ว

ง. การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcomes) ในขั้นตอนนี้เป็นการ กำหนดรายละเอียดของการวัดผลการเรียน ซึ่งใช้แบบทดสอบหลังเรียน โดยประเมินผลหลังจาก เรียนจบบทเรียนในแต่ละบท

จ. ทรรศากรเพิ่มเติม ซึ่งประกอบด้วย File Download เนื้อหา และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

1.5 ขั้นตอนการออกแบบเนื้อหาบทเรียน (Curriculum Design) ในขั้นตอนนี้เป็นการเตรียม เนื้อหาโดยละเอียดของบทเรียนที่จะทำการพัฒนา ภาพประกอบที่เกี่ยวข้อง เอกสารคำราที่ เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่จะทำการพัฒนา และทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรออกแบบบทเรียน

1.6 ขั้นตอนการเขียนแผนผังงาน (Flow chart) จะทำให้ลำดับเรื่องราวได้ง่ายขึ้นและเป็น
ประโยชน์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 18 แผนผังบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)
เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

1.7 ขั้นตอนการร่างสตอรี่บอร์ด (Story Board) โดยออกแบบหน้าจอในแต่ละหน้าจอ ตั้งแต่ หน้าจอเริ่มต้น เมนูหลัก เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ โดยกำหนดข้อความ ภาพประกอบ การมีปฏิสัมพันธ์ ทิศทางภายในบทเรียน นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อความถูกต้องของเนื้อหา การใช้คำอธิบาย การเชื่อมโยงและเข้าถึงข้อมูล ภาพที่ใช้ ประกอบ เป็นต้น

1.8 การสร้างบทเรียน ทำการสร้างตามสตอรี่บอร์ด (Story Board) ที่ปรับปรุงแล้ว โดยใช้โปรแกรม Microsoft Word , Acrobat Maker, Macromedia Flash MX เพื่อทำภาพเคลื่อนไหว, Photoshop 6 เพื่อตัดแต่งภาพให้เหมาะสม, Macromedia Dreamweaver MX เพื่อสร้างบทเรียน หรือใช้โปรแกรมการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในกรณีที่ใช้โปรแกรมเสร็จ

หลังจากนั้น ทำการตรวจสอบการทำงานของบทเรียนโดยผู้วิจัยเอง โดยดูองค์ประกอบต่างๆ ที่ได้ทำขึ้นมา เช่น การเชื่อมโยงตรงตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ติที่ใช้ในการเชื่อมโยงเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกหน้าและใช้การได้หรือไม่ ภาพหรือกราฟิกตรงตามเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์หรือไม่ เป็นต้น และนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาประเมินความถูกต้องของบทเรียน โดยใช้แบบตรวจสอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

1.9 การทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง

เป็นการทดลองเพื่อดูการตีความหมายของบทเรียนตามความคิดเห็นของผู้เรียน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปีการศึกษา 2546 จำนวน 3 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยรวมของนักศึกษา แล้วเลือกนักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน น้อย่างละ 1 คน

1.10 แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 1

ทำการแก้ไข จากผลการสอบถาม การสังเกต และข้อเสนอแนะในการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง

1.11 การทดลองกลุ่มย่อย

เป็นการทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนส่วนใหญ่กระทำ และเป็นการทำประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 ขึ้นต้น โดยเครื่องมือที่ใช้ทดลองคือ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน และแบบทดสอบเรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปีการศึกษา 2546 จำนวน 9 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยรวมของนักศึกษา แล้วเลือกนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน น้อย่างละ 3 คน

1.12 แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 2

ทำการแก้ไขปรับปรุง จากผลการตอบถาม การสังเกต ข้อเสนอแนะ และผลจากการหาประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 ขึ้นต้น ในการทดลองกลุ่มย่อย

1.13 การทดลองภาคสนาม

เป็นการทดลองในสภาวะเหมือนการเรียนการสอนจริง และหาประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่างในการทดลองเป็นนักเรียนระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปีการศึกษา 2546 จำนวน 30 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยรวมของนักศึกษา แล้วเลือกนักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน มาอย่างละ 10 คน

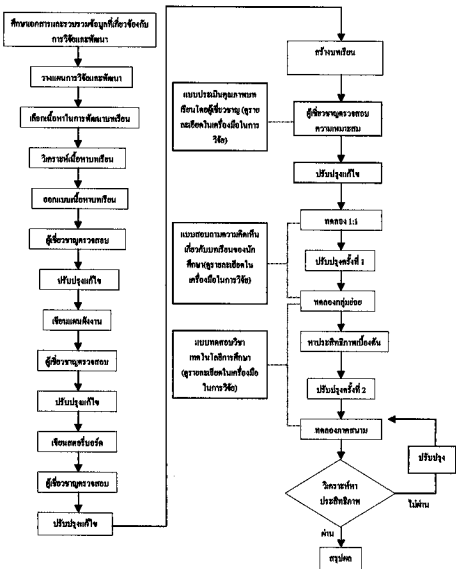
1.14 การวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ 80/80

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ตามสูตร E_1/E_2 ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 หากผลการทดลองต่ำกว่าเกณฑ์ ก็แก้ไขข้อบกพร่องและทำการทดลองซ้ำจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์

1.15 สรุปผลการทดลอง

ทำการสรุปผลการทดลอง จากการหาประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 ในการทดลองภาคสนาม เพื่อนำผลการทดลองไปอภิปรายผลต่อไป

ซึ่งขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ สามารถสรุปได้ดังแผนผังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 19 ขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 เรื่องนโนมิตินะตฤณฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนานี้ ผู้วิจัยแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

2.1 แบบทดสอบเรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา วิชาเทคโนโลยีการศึกษา

2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) สำหรับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับนักศึกษา

2.4 ด้านอุปกรณ์

2.5 ด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างบทเรียน

2.1 แบบทดสอบ เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อให้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) สำหรับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้เป็นแบบประเมินเพื่อสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาคำประเมินคุณภาพของกรมวิชาการ และจากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาเกณฑ์การประเมิน โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ (อักษรา แสงอร่าม, 2543) โดยมีการปรับใช้ให้เหมาะสมกับงานวิจัยที่จะทำ ซึ่งเกณฑ์การประเมินมีดังนี้

1. ด้านตัวอักษร(Text)
2. ด้านภาพประกอบ (Graphic)
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว(Animation)
4. ด้านเสียง(Sound)
5. ด้านสี (Color)
6. ด้านสัญลักษณ์(Toon)และปุ่ม(Button)
7. ด้าน การเชื่อมโยง
8. ด้าน การนำเสนอเนื้อหา
9. ด้าน การให้คตย้อนกลับ
10. ด้าน แบบฝึกหัด

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับนักศึกษา โดยใช้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อสอบถามความคิดเห็นในด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และข้อเสนอในด้านอื่นๆ

2.4 ด้านอุปกรณ์ ประกอบด้วย

2.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ

2.4.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง Intel Pentium 4

2.4.1.2 Harddisk 40

2.4.1.3 Ram 128 MHz

2.4.1.4 จอภาพ VGA ที

2.4.1.5 การ์ดจอ VGA

2.4.1.6 คีย์บอร์ด 102 คีย์

2.4.1.7 เมาส์

2.4.1.8 ระบบปฏิบัติการ Window ME

2.5 ด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างบทเรียน ประกอบด้วย

2.5.1 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สามารถนำเสนอภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้คือเช่น Microsoft Word ,Acrobat Maker, Macromedia Flash MX, Macromedia Dreamweaver MX

2.5.2 โปรแกรมตกแต่งภาพกราฟิกอื่นๆ เช่น Adobe Photoshop 6.0 ฯลฯ

ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

2.1.1 การสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

2.1.1.1 ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งบทเรียนที่สร้างขึ้นประกอบด้วยเนื้อหา 5 บท คือ “มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาระบบนวัตกรรมการศึกษา,ระบบการเรียนการสอน, กระบวนการสื่อสารการศึกษา, ทฤษฎีการเรียนรู้, สื่อการเรียนการสอน ”

2.1.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านต่างๆ เพื่อจะนำไปใช้ในการเขียนแบบทดสอบ

2.1.1.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ

2.1.1.4 เขียนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

2.1.1.5 นำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้หลักการในการพิจารณา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2540: 117) และนำไปปรับปรุงแก้ไขความที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ ดังนี้

- +1 แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
- 0 ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
- 1 แน่ใจว่า ข้อคำถาม ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

2.1.1.6 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน นำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.1.1.7 คัดเลือกแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาแล้ว ซึ่งข้อที่จะนำไปต้องมีค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117) โดยได้ค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.66-1.00

2.1.1.8 นำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่คัดเลือกแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษาที่ไปใช้ กลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่ผ่านการเรียนในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มาแล้วจำนวน 30 คน

2.1.1.9 นำผลการทดสอบของนักศึกษา จำนวน 30 คน มาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบเป็น 0 คะแนน แล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งปรากฏผลดังนี้

- เรื่องมโนคติทศ โนโตวิทยาและการศึกษามีค่าความยากตั้งแต่ 0.50-0.67 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30-0.84
- เรื่องระบบการเขียนการสอน มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33-0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.84
- เรื่องกระบวนการสื่อสารการศึกษา มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33-0.73 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.60

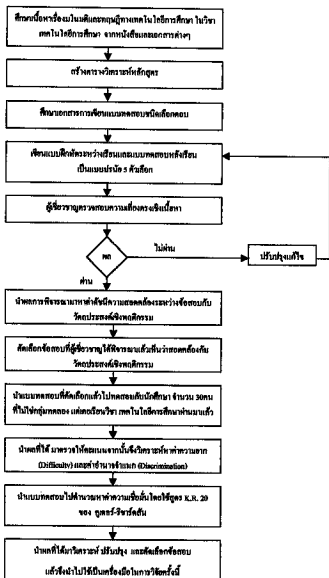
- เรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.27-0.73 และ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30-0.50
- เรื่องสื่อการเรียนการสอน มีค่าความยากตั้งแต่ 0.37-0.73 และ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30-0.60

2.1.1.10 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร K.R. 20 ของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน(Kuder-Richardson) (ทวงรัตน์ ทวีรัตน์,2540; 123) ซึ่งปรากฏผลความเชื่อมั่นของแบบทดสอบดังนี้

- เรื่องมโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา มีความเชื่อมั่นที่ 0.66
- เรื่องระบบการเรียนการสอน มีความเชื่อมั่นที่ 0.66
- เรื่องกระบวนการสื่อสารการศึกษา มีความเชื่อมั่นที่ 0.73
- เรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ มีความเชื่อมั่นที่ 0.76
- เรื่องสื่อการเรียนการสอน มีความเชื่อมั่นที่ 0.65

2.1.1.11 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ ปรับปรุง และคัดเลือกข้อสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แล้วจึงนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

การสร้างแบบทดสอบ สามารถแสดงเป็นแผนผังได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 20 การสร้างแบบทดสอบ

2.2.1 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)

ขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

2.2.1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินเพื่อการสอน

2.2.1.2 กำหนดคุณลักษณะในด้านต่างๆ ของสื่อที่โครงการจะประเมิน

2.2.1.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ โดยให้ระดับความสำคัญดังนี้

คุณภาพดีมาก	ให้	5	คะแนน
คุณภาพดี	ให้	4	คะแนน
คุณภาพปานกลาง	ให้	3	คะแนน
คุณภาพพอใช้	ให้	2	คะแนน
คุณภาพควรปรับปรุง	ให้	1	คะแนน

โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องม โนมติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคำตอบแต่ละข้อ หากข้อใดได้ค่าเฉลี่ย " ดี ถึง ดีมาก " จึงจะยอมรับ นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยรวมจะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ " ดี " ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ , 2533:138)

คะแนน 1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

คะแนน 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

คะแนน 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดี

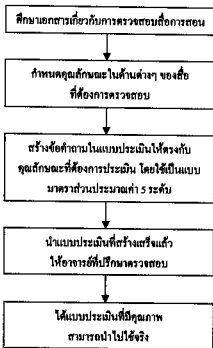
คะแนน 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

2.2.1.4 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ

2.2.1.5 เมื่อได้ข้อคำถามทั้งหมดแล้วจึงนำไปสร้างแบบประเมินฉบับจริง และนำไป

ใช้จริง

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) สามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 21 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WB1)
วิชาเทคโนโลยีการศึกษา

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของนักศึกษา โดยใช้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อสอบถามความคิดเห็นด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และข้อเสนอในด้านอื่นๆ แล้วนำผลจากความคิดเห็นไปวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยดำเนินการทดลองตามลำดับ ดังนี้

3.1 ชั้นเรียน

3.1.1 ขึ้นเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต (WBI) เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา 5 บท คือ “มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา, ระบบการเรียนการสอน, กระบวนการสื่อสารการศึกษา, ทฤษฎีการเรียนรู้, สื่อการเรียนการสอน” และแบบทดสอบหลังเรียน

3.1.2 ติดต่อขออนุญาตครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้เวลาดำเนินการทดลอง

3.1.3 เตรียมกลุ่มตัวอย่างที่จะเข้ารับการทดลอง เพื่อนัดวันเวลาและสถานที่
แน่นอน

3.1.4 เตรียมห้องทดลอง โดยให้นักศึกษา 1 คน ค่อยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

3.2 ขึ้นดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการในขั้นของการทดลอง ดังนี้

3.2.1 แนะนำวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงข้อควรระวัง และตอบข้อซักถามของกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษบทเรียนตามลำดับชั้นคอนบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต (WBI) ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ทั้ง 5 บท คือ “มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา, ระบบการเรียนการสอน, กระบวนการสื่อสารการศึกษา, ทฤษฎีการเรียนรู้, สื่อการเรียนการสอน” ซึ่งต้องเป็นไปตามระยะเวลาในการทดลอง ดังต่อไปนี้

3.2.2.1 การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ในขั้นนี้เป็น การตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) ในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนในด้านภาษา คุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความชัดเจนของตัวอักษรและรูปภาพ ตลอดจนความสอดคล้องกับสภาพ การเรียนการสอนจริง โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนัก ศึกษาใน กลุ่มทดลองที่ 1 โดยทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน แล้วสังเกต ขณะทดลองว่ามีส่วนใดบกพร่องบ้าง และให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำข้อ บกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.2 การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองแบบกลุ่มย่อย ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายใน การทดลอง 2 ประการ คือ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) และเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข มีขั้นตอนในการดำเนินการคือ นำบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองให้นักศึกษาในกลุ่มที่ 2 เรียน โดย ทดลองแบบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ทำแบบทดสอบหลังเรียน และให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนก่อนที่จะนำไปทดลองจริงในภาคสนาม

3.2.2.3 การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม ในขั้นตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) โดยทำการทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปีการศึกษา 2546 จำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการและของผลสัมฤทธิ์ ซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (80/80) โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2521:51)

3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ผล สรุป และอภิปรายผลการทดลอง

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลองเพื่อนำไปอภิปรายผลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

4.1 ขั้นการหาคุณภาพเครื่องมือ

4.1.1 การหาคุณภาพแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) มีขั้นตอนดังนี้

4.1.1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 :73) ดังนี้

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

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

4.1.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

4.1.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดย
ใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 249) ดังนี้

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4.1.2.2 หาค่าความยาก (Difficulty) เป็นรายข้อของแบบทดสอบโดยใช้สูตร
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 129) ดังนี้

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

เมื่อ p	แทน	ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
R	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
N	แทน	จำนวนผู้ที่เข้าสอบทั้งหมด

4.1.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยหาค่า
อำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 209-210)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
R_U	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มสูง
R_L	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

4.1.2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โคลิซึตอร์ KR 20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) โคลิซึตอร์ (ก้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 197-200) ดังนี้

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{11}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตร
	n	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบผิดแต่ละข้อ ($1 - p$)
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

4.2 ชั้นวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง

4.2.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) วิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ ไม่น้อยกว่า 80/80 โคลิซึตอร์ E_1/E_2 (ชัยองค์ พรหมวงศ์ และ คณะ, 2521:51) ดังนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบฝึกหัด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	แทน	จำนวนนักวิจัย

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลดี
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน