

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการใช้ห้องสมุดเรื่องการจัดเก็บ และการสืบค้นสารสนเทศ สำหรับนักเรียนนายสิบทหารบก ครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา ซึ่งการได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมตามขั้นตอน ดังนี้ (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร (Population)

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ นักเรียนนายสิบ โรงเรียนนายสิบทหารบก อำเภอปรางค์บุรี จังหวัดพระจวบคีรีขันธ์

1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

กลุ่มตัวอย่างเลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) จำนวน 30 นาย จากนักเรียนนายสิบ ปีการศึกษา 2549 ที่เลือกเรียนวิชาการใช้ห้องสมุด จำนวน 150 นาย โดย ขั้นที่หนึ่ง พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยเดิม ของนักศึกษาแต่ละคน กำหนดคะแนนตั้งแต่ 3.0 ขึ้นไป เป็นผู้ที่มีการเรียนสูงเป็นกลุ่มเก่ง คะแนนตั้งแต่ 2.2 ขึ้นไปเป็นผู้มีการเรียนปานกลางเป็นกลุ่มกลาง และผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่า 2.2 เป็นผู้ที่มีการผลการเรียนต่ำเป็นกลุ่มอ่อน และขั้นที่สอง สุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากจากทั้งสามกลุ่มๆ ละ 10 นาย “กลุ่มตัวอย่างคือสมาชิกส่วนหนึ่งของประชากรที่ถูกสุ่มเลือกมาใช้ศึกษาแทนประชากร ต้องเป็นตัวแทนที่ดีและต้องมีขนาดเหมาะสม” (นิคม ปุราคำ 2543 : 35)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) ต้นแบบชิ้นงานคือ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการใช้ห้องสมุดเรื่องการจัดเก็บและการสืบค้นสารสนเทศ สำหรับนักเรียนนายสิบ (2) เครื่องมือวัดผลกระทบ ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น (3) เครื่องมือทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ต้นแบบชิ้นงาน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการใช้ห้องสมุดเรื่องการจัดเก็บและการสืบค้นสารสนเทศ สำหรับนักเรียนนายสิบ โรงเรียนนายสิบทหารบก ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวิชาการใช้ห้องสมุด การวิเคราะห์และออกแบบการสอนผ่านเครือข่าย ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ หลักการและขั้นตอนออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ และองค์ประกอบและการออกแบบเว็บเพจ

2.1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์และเนื้อหารายวิชา

(1) วัตถุประสงค์รายวิชา จากคำอธิบายชุดวิชา วิชาการใช้ห้องสมุด (รหัสวิชา 300 - 1601) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 พบว่ามีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีการสร้างทักษะในการค้นคว้าข้อมูล การเขียนรายงาน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

(2) วิเคราะห์เนื้อหาวิชา วิชาการใช้ห้องสมุด (รหัสวิชา 300 - 1601) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 โดยแบ่งเป็น 15 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 แหล่งเรียนรู้สารสนเทศห้องสมุด

หน่วยที่ 2 ทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุด

หน่วยที่ 3 ระบบการจัดหมู่และระบบการจัดเก็บสารสนเทศห้องสมุด

หน่วยที่ 4 เครื่องมือช่วยค้นสารสนเทศห้องสมุด

หน่วยที่ 5 การพัฒนาทักษะเพื่อการศึกษาค้นคว้า

หน่วยที่ 6 สารสนเทศกับการพัฒนาของห้องสมุด

หน่วยที่ 7 การประเมินสารสนเทศห้องสมุด

หน่วยที่ 8 สารสนเทศห้องสมุดเพื่อการอ้างอิง

หน่วยที่ 9 การเขียนรายงาน

หน่วยที่ 10 การจัดรูปเล่มของรายงาน

หน่วยที่ 11 การนำเสนอรายงาน

หน่วยที่ 12 สารสนเทศบนเครือข่าย

หน่วยที่ 13 การบริการสารสนเทศ

หน่วยที่ 14 อินเทอร์เน็ต

หน่วยที่ 15 ประโยชน์ของการใช้อินเทอร์เน็ต

2.1.3 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ทดลอง

เลือกเนื้อหาบางส่วนเพื่อทดลอง โดยเลือกเนื้อหาที่สามารถเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมด โดยมีลักษณะเป็นเนื้อหาที่เป็นหลักสำคัญและสามารถเป็นพื้นฐานการศึกษาค้นคว้าต่อไปได้ โดยเลือกจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 2 ทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุด

หน่วยที่ 3 ระบบการจัดหมู่และระบบการจัดเก็บสารสนเทศห้องสมุด

หน่วยที่ 4 เครื่องมือช่วยค้นสารสนเทศห้องสมุด

2.1.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวิเคราะห์จากเนื้อหาวิชาการใช้ห้องสมุด หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงซึ่งใช้อย่างอิงในการเรียนการสอนของนักเรียนนายสิบ และสอดคล้องกับหัวเรื่องดังนี้

หน่วยที่ 2 ทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุด มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

- (1) อธิบายความหมายของทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุดได้
- (2) บอกลักษณะวัสดุสารสนเทศห้องสมุดสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆ ได้
- (3) บอกลักษณะสารสนเทศห้องสมุดประเภทประเภทยานยนต์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้

หน่วยที่ 3 ระบบการจัดหมู่และระบบการจัดเก็บสารสนเทศห้องสมุด มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

- (1) อธิบายระบบทศนิยมของดิวอี้ และระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกันได้
- (2) อธิบาย การจัดหมู่ ด้วยสัญลักษณ์ (อักษรย่อ) แทนประเภทของหนังสือได้
- (3) บอกถึงลักษณะการจัดหมู่สื่อโสตทัศนและการจัดเก็บและการค้นหาได้

หน่วยที่ 4 เครื่องมือช่วยกันสารสนเทศห้องสมุด มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

- (1) อธิบายความหมายและประเภทของบัตรรายการแต่ละประเภทได้
- (2) อธิบายการค้นหายืมทความโดยบรรณานุกรมวารสารได้
- (3) ค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ ทั้งระบบออฟไลน์และระบบออนไลน์

2.1.5 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

1) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละหน่วยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนดังนี้

- (1) ขั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- (2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
- (3) ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
- (4) ขั้นสรุปบทเรียน
- (5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) เขียนแผนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นระดับแผนหน่วย แผนตอน

2.1.6 กำหนดรูปแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1) กำหนดวิธีการเรียนด้วยการผนวกหลักการด้านชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ และหลักการด้านการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย โดยประกอบด้วย ส่วนหลัก 2 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

(1) เว็บเพจการจัดการเว็บไซต์ เป็นส่วนที่ผู้ดูแลเว็บไซต์ใช้ในการจัดการข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องการเรียนผ่านทางเครือข่าย และมีการเชื่อมโยงไปสู่การจัดการ ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่

ก. การจัดการทะเบียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทะเบียนทั้งหมดของผู้เรียนที่เข้ามาใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ข. การจัดการกระดานข่าว เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลที่แสดงในกระดานข่าว

ค. การจัดการผลการเรียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนทุกคนที่ได้ทำแบบทดสอบและบันทึกไว้ในฐานข้อมูล

(2) เว็บเพจของผู้เรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา และจัดการข้อมูลส่วนต่าง ๆ ของตนเอง โดยมีการเชื่อมโยงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ก. ลงทะเบียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะต้องกรอก ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ก่อนการเข้าใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ข. คำอธิบายรายวิชา เป็นส่วนที่บอกเกี่ยวกับชุดวิชาการใช้ห้องสมุดว่าในเนื้อหาสาระที่จะเรียนประกอบด้วยเรื่องใดบ้างและบอกวัตถุประสงค์ของชุดวิชาโดยภาพรวม

ค. ข้อตกลงก่อนเรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด จึงจะประสบความสำเร็จจากการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ง. หน่วยการเรียนรู้ เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่างๆ ของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วย หน่วยต่างๆ ที่มีในชุดวิชาการใช้ห้องสมุด และบอกให้นำมาทำการวิจัยเพียง 3 หน่วย โดยการทำสัญลักษณ์กระพริบ พร้อมกันนั้นผู้เรียนยังสามารถเข้าถึงหน่วยการเรียนรู้ได้โดยการเลือกคลิกที่รูปภาพหรือหัวข้อของหน่วยแต่ละหน่วยที่หน้า โฮมเพจ

จ. แผนที่เว็บ เป็นส่วนที่แนะนำการใช้ชุดการเรียนนี้โดยมีตัวเลขลำดับกำกับในแต่ละหน่วยซึ่งสอดคล้องกับข้อตกลงก่อนเรียนและผู้เรียนสามารถดูรูปแผนที่เว็บประกอบได้ด้วย

ฉ. เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนใช้ค้นคว้าหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมได้โดยมีรายชื่อเว็บไซต์ต่างๆ ไว้ให้ฝึกค้นหา

ช. กระดานข่าว เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยมีลักษณะการตั้งประเด็นหัวข้อ และมีการแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผย

ซ. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนที่ผู้เรียนสามารถส่งข้อความถึงผู้ดูแลเว็บไซต์ หรือส่งข้อความเพื่อสอบถามผู้วิทยากรหรือผู้ที่รู้เรื่องนั้นๆ ได้เมื่อมีข้อสงสัยในการเรียน

ณ. เอกสารอ้างอิง เป็นส่วนที่แนะนำผู้เรียนว่าหากต้องการค้นคว้าเพิ่มเติมสามารถศึกษาหรือเป็นการบอกแหล่งที่มา เป็นการบอกถึงแนวสืบค้น

ญ. ผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนที่บอกเกี่ยวกับผู้ดูแลเว็บไซต์นี้

2) เขียนผังงานแสดงการทำงานของชุดการเรียน

3) เขียนผังงานรวม แสดงการทำงานภาพรวมทั้งหมดด้วยการนำแผนผังส่วนต่างๆ ประกอบด้วยกันทั้งหมด

4) เขียนรูปแบบการเรียนบนกระดาน โดยทำเป็นแผ่นเรื่องราว มีลักษณะเป็นโครงร่างส่วนประกอบเนื้อหาสำคัญที่นำเสนอบนเว็บเพจ

2.1.7 ผลิิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้ ถูกสร้างด้วยโปรแกรม สร้างเว็บ (Web editor) เป็นหลัก ทำการตกแต่งแก้ไขรายละเอียดด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language) สำหรับฐานข้อมูลได้ใช้โปรแกรมสร้างฐานข้อมูล ทำงานร่วมกับโปรแกรม คำนวณและสร้างตารางในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการลงทะเบียนและผลการสอบของผู้เรียน เป็นโปรแกรมที่ต้องทำงานร่วมกับโปรแกรม Web Server แบบทดสอบเป็นแบบจับคู่ ถูกผิด และเลือกตอบ โดยใช้โปรแกรม สร้างข้อสอบ เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก (Graphic Tool) เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation Tools) เครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรม (Authoring Tools) ในส่วนของการแสดงผลใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) สำหรับเปิดดูเว็บเพจที่สร้างขึ้น โดยลำดับการสร้างดังนี้

1) เขียนโปรแกรม โดยการแปลงผังงานและบทเรียนบนกระดาษเป็นข้อมูลที่สามารถแสดงผลบนเครือข่ายได้

2) ทดสอบการทำงานของโปรแกรม โดยการทดสอบบนเครือข่าย

3) ผลิิตเอกสารประกอบ ได้แก่คู่มือในการ ใช้ชุดการเรียน

2.1.8 พิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดังนี้

1) ด้านเนื้อหา ปรับเนื้อหาให้มีความชัดเจน สอดคล้องกระชับ แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน คำตอบไม่ควรใช้ถูกหมดทุกข้อ และเน้นการตอบกลับหลังการทำกิจกรรมและแบบทดสอบ

2) ด้านการออกแบบ ปรับตัวหนังสือให้ใหญ่ขึ้น ใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย หัวข้อใหญ่และการใช้สี ความกว้างขนาดของหัวเว็บ (Brand) ให้เหมาะสมโดยหัวข้อคำว่าชุดการเรียนให้มีขนาดที่อ่านได้ชัดเจน ปรับให้หัวของเว็บเป็นแบบเดียวกันและปรับปรุงลูกศรนำทางไปข้างหน้าและกลับหลังให้ขนาดพอเหมาะและเหมือนกันทั้งเว็บ สีของเครื่องหมายชี้หน้าให้เปลี่ยนสีให้สว่างขึ้น การใช้กราฟิกควรใช้กราฟิกที่มีความหมายเกี่ยวข้องเท่านั้น

2.1.9 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียน

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนไปทดลองโดยนำชุดการเรียนที่เป็นกลุ่มของเว็บเพจเก็บไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) พร้อมแสดงผ่านเครือข่าย แล้วแบ่งการทดลองเป็น 3 ครั้ง หลังการทดสอบแต่ละครั้งนั้นจะมีการประเมิน และนำผลการประเมินมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนี้

1) การทดลองแบบเดี่ยว นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน

เครือข่ายที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนนายสิบทหารบก โรงเรียนนายสิบทหารบก ปีการศึกษา 2549 ที่ได้คัดเลือกไว้ จำนวน 3 นายโดยทำการทดสอบครั้งที่หนึ่งนี้มุ่งพิจารณาความสมบูรณ์ของเนื้อหา การออกแบบชุดการเรียนรู้ จากผลการทดลองมีข้อที่ผิดพลาดและทำการปรับปรุงดังนี้

(1) ด้านเนื้อหา ปรับปรุงตัวอักษรที่พิมพ์ผิดในส่วนของเนื้อหาและ

แบบทดสอบบางส่วน

(2) ปรับตัวอักษรให้อ่านง่ายขึ้น

(3) ด้านการออกแบบ ปรับรูปแบบและสีโดยรวมให้มีความ

สอดคล้องต่อเนื่องกันเป็นไปในลักษณะเดียวกัน

2) การทดลองแบบกลุ่ม นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่

ได้ปรับปรุงแล้วจากการทดลองแบบเดี่ยว ไปใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนนายสิบทหารบก โรงเรียนนายสิบทหารบก ปีการศึกษา 2549 อีกจำนวน 10 นายซึ่งแต่ละคนมีผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ กลุ่มละ 3 นาย และจากกลุ่มกลางอีก 1 นาย การทดสอบครั้งนี้เพื่อพิจารณาถึงความสมบูรณ์ของเนื้อหาและ การออกแบบชุดการเรียนรู้เพิ่มเติม จากผลการทดลองมีข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงดังนี้

(1) ด้านเนื้อหาในบางหัวข้อพิมพ์ข้อความซ้ำกันให้ตัดออก

(2) ด้านการออกแบบ ปรับปุ่มคำสั่งตัวนำทางให้อ่านง่ายชัดเจนและ

มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม

3) การทดลองภาคสนาม นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่

ได้ทำการปรับปรุงแล้วจากการทดลองแบบกลุ่ม ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนนายสิบทหารบก โรงเรียนนายสิบทหารบก ปีการศึกษา 2549 จำนวน 30 นาย

2.1.10 ปรับปรุงชุดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้สมบูรณ์

และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยผ่านขั้นตอนการทดลองการพัฒนาและแก้ไขตามกระบวนการวิจัย เพื่อได้ผลสรุปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ 80/80 และเป็นชุดการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มเว็บเพจที่ใช้แสดงบนเครือข่าย

2.2 เครื่องมือวัดผลกระทบในการวิจัย

2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนการเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียนเป็นเครื่องมือวัดผลกระทบของการวิจัย เป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ ได้แก่ การเขียนข้อสอบแบบหลายตัวเลือกตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ (ศิริชัย กาญจนวาสี 2544 :161-174) การสร้างข้อสอบปรนัย (นวลเสน่ห์ วงเชิด 2546 : เอกสารการอบรม) การวัดผลการศึกษา (สมนึก ภักดิ์ทิพย์ 2546 :183)

2) วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวิเคราะห์จากเนื้อหาของวิชา การใช้ห้องสมุด และวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ เพื่อกำหนดทิศทางการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนว่าจะเลือกเนื้อหาใด จำนวนกี่ข้อคำถามและให้ความสำคัญกับเนื้อหาหรือนั้นการวัดพฤติกรรมระดับใด โดยกำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 2 ทรัพยากรสารสนเทศ ห้องสมุด หน่วยที่ 3 ระบบการจัดหมู่และระบบการจัดเก็บสารสนเทศห้องสมุด และหน่วยที่ 4 เครื่องมือช่วยค้นสารสนเทศห้องสมุด

3) สร้างแบบทดสอบรายข้อ

สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) ชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน (Paralleled Form) จำนวน 3 หน่วย แบ่งเป็นหน่วยละ 2 ชุด คือ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ชุดละ 10 ข้อ รวมเป็นจำนวน 60 ข้อ โดยสร้างให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (แสดงในภาคผนวก)

4) พิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

(1) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและภาษาที่ใช้ สามารถที่จะวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

(2) นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิไปหาดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบรายข้อกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวิเคราะห์โดยผู้สอนเนื้อหาและออกแบบระบบ จำนวน 5 ท่าน

การพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิง
พฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence) ใช้สูตรดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี 2544 : 171)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์

ΣR คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

(ข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์มากกว่า 0.5 เพื่อไปใช้ทดสอบ)

5) ทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพแบบทดสอบ

นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้และนำผลการทดลอง ตรวจสอบให้

คะแนนระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งต้องมีค่าระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป “คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มาทำเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในชุดการเรียนรู้ ข้อใดต่างไปจากเกณฑ์ดังกล่าวจะนำมาปรับปรุงคำถาม หรือตัวเลือกใหม่” (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538:210) ตามเหตุผลและสูตรสมการดังนี้

การหาค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก
ภักทิยธนี 2546 : 195)

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

เมื่อ P คือ ค่าความยาก

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) ใช้สูตรดังนี้
(สมนึก ภัททิยธนี 2546 :199)

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{P_H - P_L}{N_L}$$

เมื่อ

r คือ ค่าอำนาจจำแนก

P_H คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

P_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N_H คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่ง

N_L คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มอ่อน

คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มาทำเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในชุดการเรียน ข้อใดต่างไปจากเกณฑ์ดังกล่าวจะนำมาปรับปรุงคำถาม และตัวเลือกใหม่

การหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยมีค่าความเที่ยง 0.5 ขึ้นไป ใช้วิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Rechardson) (สมนึก ภัททิยธนี 2546 :223) ใช้สูตรดังนี้

$$KR-20 : r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right)$$

r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์ค่าความเที่ยง

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนของคนที่ตอบถูก

q คือ สัดส่วนของคนที่ตอบผิด

S_x^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ หรือ

$$S_x^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

6) ปรับปรุงแบบทดสอบชุดสมบูรณ์

ปรับปรุงแบบทดสอบที่จะใช้จริง โดยคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์กำหนด เป็นแบบทดสอบก่อนการเรียน หน่วยละ 10 ข้อ แบบทดสอบหลังการเรียนหน่วยละ 10 ข้อ ดังนี้

(1) แบบทดสอบก่อนการเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียน หน่วยที่ 2
ทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุดจำนวน 20 ข้อ

(2) แบบทดสอบก่อนการเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียน หน่วยที่ 3
ระบบการจัดหมู่และระบบการจัดเก็บสารสนเทศห้องสมุดจำนวน 20 ข้อ

(3) แบบทดสอบก่อนการเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียน หน่วยที่ 4
เครื่องมือช่วยค้นสารสนเทศห้องสมุดจำนวน 20 ข้อ

2.2.2 แบบสอบถามความคิดเห็น

แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นเครื่องมือที่วัดผลกระทบของการวิจัย มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความคิดเห็น

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความคิดเห็น

2) วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการ

วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการเพื่อใช้เป็นข้อคำถามในแบบสอบถามความคิดเห็นโดยพิจารณาจากประเด็น การสืบค้น ลักษณะ เนื้อหา ประโยชน์ ภารกิจ การนำไปใช้ ประโยชน์ โครงสร้างและการออกแบบ

3) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

สร้างแบบสอบถามตามประเด็นที่ต้องการ โดยกำหนดรูปแบบของแบบสอบถามโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีระดับความเข้มข้นให้เลือก 5 ระดับในแต่ละข้อสอบถาม มีค่านำหนักคะแนนดังนี้ (อ้างถึงใน เพชรพล เจริญศักดิ์ 2543 : 66)

ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย	4	คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับไม่แน่ใจ	3	คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย	2	คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน

ภายหลังจากคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้ว ได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 แปลผลเป็น ความคิดเห็นระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง
 ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 แปลผลเป็น ความคิดเห็นระดับเห็นด้วย
 ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 แปลผลเป็น ความคิดเห็นระดับไม่แน่ใจ
 ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 แปลผลเป็น ความคิดเห็นระดับไม่เห็นด้วย
 ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 แปลผลเป็น ความคิดเห็นระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4) พิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

นำแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเหมาะสม ทั้งด้านการใช้
 ภาษา และความครอบคลุมเนื้อหา นำคำแนะนำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและเข้าใจ
 ง่ายชัดเจน

5) ทดลองใช้

นำแบบสอบถามไปให้นักเรียนนายสิบทหารบก จำนวน 5 คน ลองทำ
 เพื่อพิจารณาความชัดเจนของข้อความต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลมาพิจารณาปรับปรุงแบบสอบถามให้
 สมบูรณ์

6) ปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์

จัดพิมพ์แบบสอบถามที่ใช้จริง โดยคำนึงถึงความชัดเจนในการอธิบาย
 จุดประสงค์และวิธีตอบ ความถูกต้องในเนื้อหาสาระและจัดรูปแบบการพิมพ์ให้สวยงาม

2.3 เครื่องมือทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนที่แสดงค่า E1/E2

2.3.2 สถิติที่ใช้หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

2.3.3 สถิติที่ใช้หา ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน ได้แก่ค่า t-test

2.3.4 สถิติที่ใช้หา ความคิดเห็นของผู้เรียน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล โดยใช้ชุดการเรียนที่สร้างไว้ในเซิร์ฟเวอร์ (Server) ซึ่งแสดงผลผ่านระบบเครือข่าย และ ให้บริการด้วยระบบออนไลน์ (Online) สำหรับการดำเนินการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการใช้ห้องสมุดเรื่องการจัดเก็บ และการสืบค้นสารสนเทศ สำหรับนักเรียนนายสิบ โรงเรียนนายสิบทหารบก เป็นเครื่องมือต้นแบบ
ใช้งาน

ผู้วิจัยได้ใช้ชุดการเรียนทดลองกับนักเรียนนายสิบ โรงเรียนนายสิบทหารบก ปี การศึกษา 2549 การเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการทุกหน่วยในชุดการเรียนด้วยการรวบรวม ข้อมูลจากแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ข้อมูลแบบทดสอบดังนี้

3.1.1 ข้อมูลจากแบบทดสอบระหว่างเรียน

โดยนักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างในแต่ละหน่วย ซึ่งแบบฝึกปฏิบัติ ระหว่างเรียนจะอยู่ในชุดการเรียน โดยแสดงผลบนเครือข่าย ผลจากแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนของ นักศึกษาแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Sever)

3.1.2 ข้อมูลจากแบบทดสอบหลังเรียน

โดยนักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยทุกครั้งทันทีหลังจบการ เรียนในแต่ละหน่วย จะอยู่ในชุดการเรียน โดยแสดงผลบนเครือข่าย ผลจากแบบทดสอบหลังเรียน ของนักศึกษาแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Sever)

3.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นเครื่องมือที่วัดผลกระทบ ของการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนข้อ 3.1 ดังต่อไปนี้

3.2.1 ข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียน

โดยนักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนแต่ละหน่วยทุกครั้งก่อนเริ่มเรียนใน แต่ละหน่วยจะอยู่ในชุดการเรียน โดยแสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลจากการทดสอบก่อน เรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Sever)

3.2.2 ข้อมูลจากแบบทดสอบหลังเรียน

โดยนักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยทุกครั้งทันทีหลังจบการ เรียนในแต่ละหน่วย จะอยู่ในชุดการเรียน โดยแสดงผลบนเครือข่าย ผลจากแบบทดสอบหลังเรียน ของนักศึกษาแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Sever)

3.3 แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นเครื่องมือที่วัดผลกระทบทบทการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมความคิดเห็นจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในข้อ 3.1 ซึ่งเป็นเวลาที่นักเรียนได้เสร็จสิ้นการทดลองจากเครื่องมืออื่นๆ แล้ว การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้โดยนักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นหลังจากเรียนจากชุดการเรียนรู้เสร็จสิ้นในทุกหน่วย โดยแบบสอบถามความคิดเห็นเป็นกระดาษตอบและแยกจากชุดการเรียนรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการใช้ห้องสมุด เรื่องการเก็บและการสืบค้นสารสนเทศ สำหรับนักเรียนนายสิบโรงเรียนนายสิบทหารบก เป็นต้นแบบชิ้นงาน

เนื่องจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการใช้ห้องสมุด เรื่องการเก็บและการสืบค้นสารสนเทศ สำหรับนักเรียนนายสิบโรงเรียนนายสิบทหารบก เป็นชิ้นงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนการพัฒนากระบวนการจนถึงการทดสอบคุณภาพ จึงได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในวิชาการใช้ห้องสมุด เรื่องการจัดเก็บและการสืบค้นสารสนเทศ ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน ± 2.5

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2545 :106)

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

X คือ คะแนนของแบบฝึกหัดหรืองาน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2545:106)

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

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

F คือ คะแนนของแบบการหัดหรืองาน

B คือ คะแนนเต็มของแบบการหัดทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

4.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นเครื่องมือที่วัดผลกระทบของการวิจัย วิเคราะห์หาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำไปวิเคราะห์โดยใช้สูตร t-test (Dependent Sample) การหาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ โดยใช้สูตร t-test (Dependent Sample) ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2545 : 126)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ $df = N - 1$

D เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N เป็นจำนวนผู้เรียน

4.3 แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นเครื่องมือที่วัดผลกระทบของการวิจัย

วิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา มาคำนวณหาเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การหาค่าเฉลี่ย (Average หรือ Arithmetic Mean) ของแบบสอบถาม ใช้สูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผสินไชย 2546 : 35)

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

เมื่อ $\bar{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนตัวอย่าง

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี 2546 : 281)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ คะแนนดิบ

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง