

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับใช้ฝึกอบรมกำลังพลของหน่วยบัญชาการป้องกันภัยทางอากาศ กองทัพบก ในเรื่องของ การวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหาร ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกระบวนการในการพัฒนา ดังนี้

- 3.1 การศึกษาข้อมูล
- 3.2 กำหนดประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 แบบแผนงานวิจัย
- 3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 ทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

#### 3.1 การศึกษาข้อมูล

การศึกษาข้อมูลในเบื้องต้นเพื่อทำการวิจัยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาการสอนสำหรับการฝึกอบรม การพิจารณาเนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรม การเขียนวัตถุประสงค์ วิธีการในการนำเสนอข้อมูล การสร้างแบบทดสอบให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้จะทำการรวบรวมเพื่อนำไปพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับทฤษฎีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การนำเสนอ การพัฒนาบทเรียน รวมถึงเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสิ่งที่ดีพิมพ์ต่างๆ ที่มีส่วนช่วยให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.1.3 ศึกษาเนื้อหาการวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหาร ดังนี้

### ตอนที่ 1 บทนำ

เนื้อหาในตอนต้นที่ 1 นี้จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการแนะนำการวิเคราะห์อากาศยานโดยเริ่มจากเนื้อหาแรกคือเหตุผลของการวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหารด้วยสายตาซึ่งจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เห็นภาพว่าทำไมจึงต้องมีการวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานด้วยสายตาเนื้อหาที่สองคือ ภัยคุกคามทางอากาศซึ่งจะนำเสนอเนื้อหาของลักษณะภัยคุกคามทางอากาศมี 2 ลักษณะคือ ภัยคุกคามทางอากาศที่สำคัญต่อกำลังภาคพื้นดินของฝ่ายเดียวกันในเขตหน้าพื้นที่การรบ และภัย

คุกคามทางอากาศสำหรับหน่วยที่ตั้งในพื้นที่ส่วนหลัง โดยที่จะนำเสนอทั้งภาพของอากาศยานและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาสุดท้ายจะเป็นการนำเสนอในส่วนของระดับความชำนาญในการวิเคราะห์ซึ่งมีด้วยกันอยู่ 3 ระดับคือ 1) ความชำนาญระดับ 1 มีความคุ้นเคย 2) ความชำนาญระดับ 2 รับรองคุณวุฒิ 3) ความชำนาญระดับ 3 มีความเชี่ยวชาญ โดยที่จะนำเสนอในลักษณะข้อความที่เป็นการอธิบายว่าในแต่ละความชำนาญคืออะไรมีความสำคัญอย่างไรและเป็นบุคคลประเภทใดบ้าง

### ตอนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการค้นหาและการวิเคราะห์

เนื้อหาในตอนต้นที่ 2 จะเป็นการนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการค้นหาและการวิเคราะห์ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาหลักทั้งหมด 9 เรื่อง คือ

- 1) ปัจจัยทางกายภาพ
- 2) ขนาดของอากาศยานและลักษณะท่าทางที่มองเห็น
- 3) ความแตกต่างกับฉากหลัง
- 4) สภาพการมองเห็น
- 5) การใช้ภูมิประเทศกำบัง
- 6) สัญลักษณ์และการพราง
- 7) สีและการพราง
- 8) การติดตั้งอาวุธบนเครื่องบิน
- 9) กรรมวิธีและเทคนิคของผู้ตรวจการณ์

ซึ่งเนื้อหาทั้ง 9 เรื่องนั้นจะนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เห็นถึงปัจจัยทั้ง 9 ประการที่มีผลต่อการค้นหาและการวิเคราะห์อากาศยานด้วยสายตาซึ่งจะนำเสนอข้อความพร้อมภาพประกอบในการอธิบายเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจยิ่งขึ้น ส่วนเนื้อหาเรื่องที่ 9 กรรมวิธีและเทคนิคของผู้ตรวจการณ์จะเป็นการนำเสนอเนื้อหาเทคนิคต่างๆของผู้ตรวจการณ์ซึ่งประกอบไปด้วยตำแหน่งของผู้ตรวจขนาดของพื้นที่ตรวจการณ์ ประมาณการณ์ข้อจำกัดของการตรวจค้น วิธีการค้นหาและกราดสายตา

เทคนิคการตรวจค้น และการใช้กล้องส่องสายตาในการวิเคราะห์อากาศยาน การณ์โดยที่จะเป็นการอธิบายพร้อมยกตัวอย่างภาพประกอบ

ตอนที่ 3 ส่วนสำคัญของอากาศยานที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์

เนื้อหาในตอนที่ 3 นี้จะเป็นจะนำเสนอให้ผู้เรียนได้ทราบถึงส่วนสำคัญต่างๆ ของอากาศยานที่ผู้เรียนจะต้องนำมาใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งแบ่งอากาศยานออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) อากาศยานแบบปีกนึ่งติดลำตัว

โดยเนื้อหาในส่วนของอากาศยานแบบปีกนึ่งติดลำตัวมีส่วนสำคัญของอากาศยานที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์คือ ปีก เครื่องยนต์ ลำตัว หาง ปีกติดลำตัวแบบปรับได้ ซึ่งเนื้อหาในส่วนนี้จะ เป็นข้อความในการอธิบายลักษณะรูปร่างต่างๆ มีภาพประกอบ และยังนำเสนอภาพของอากาศยาน รุ่นต่างๆ ที่มีส่วนประกอบดังเนื้อเพื่อให้ผู้เรียนได้สัมผัสภาพอากาศยานในแต่ละรุ่นไปในตัว

2) อากาศยานแบบปีกหมุน

เนื้อหาในส่วนนี้จะแบ่งส่วนสำคัญของอากาศยานแบบปีกหมุนคือ ชนิดของใบพัด จำนวนใบพัด ตำแหน่งใบพัด เครื่องยนต์ ลำตัว โดยเนื้อหาจะแสดงภาพของอากาศยานในแต่ละรุ่น พร้อมชื่อและเนื้อหาการอธิบาย ในส่วนต่างๆ ที่สำคัญ ของอากาศยานแบบปีกหมุน

ตอนที่ 4 อากาศยานทางทหารในประเภทต่างๆ

เนื้อหาในตอนที่ 4 อากาศยานทางทหารในประเภทต่างๆ จะเป็นเนื้อหาที่แสดงให้เห็น ภาพอากาศยานทั้งลำ ในรุ่นต่างๆ ที่สำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้จดจำรูปร่างทั้งหมดได้ครบถ้วน ซึ่ง เนื้อหาประกอบไปด้วย

1) อากาศยานที่ทำหน้าที่ในการต่อสู้

- 1.1) เครื่องบินขับไล่
- 1.2) เครื่องบินโจมตีภาคพื้นดิน
- 1.3) เฮลิคอปเตอร์โจมตี

2) อากาศยานที่ไม่ได้ทำหน้าที่ในการต่อสู้

- 2.1) เครื่องบินเติมเชื้อเพลิงกลางอากาศ
- 2.2) เครื่องบินขนส่ง
- 2.3) เครื่องบินตรวจการณ์
- 2.4) เฮลิคอปเตอร์ขนส่ง

### 3.2 กำหนดประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยในครั้งนี้ เป็นกำลังพลของหน่วยบัญชาการป้องกันภัยทางอากาศ กองทัพบกจำนวน 60 คน ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกกำลังพลจากกองพันทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานที่ 6 ทั้ง 60 คน เพราะเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติการฝึกอบรมและการประสานงานอื่นๆ

### 3.3 แบบแผนงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design โดยแบ่งการทดลองเป็นกลุ่มเดียว จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำผลมาเปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจะหาได้จากสูตร  $t$ -test ในการหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีลักษณะการทดลองดังนี้

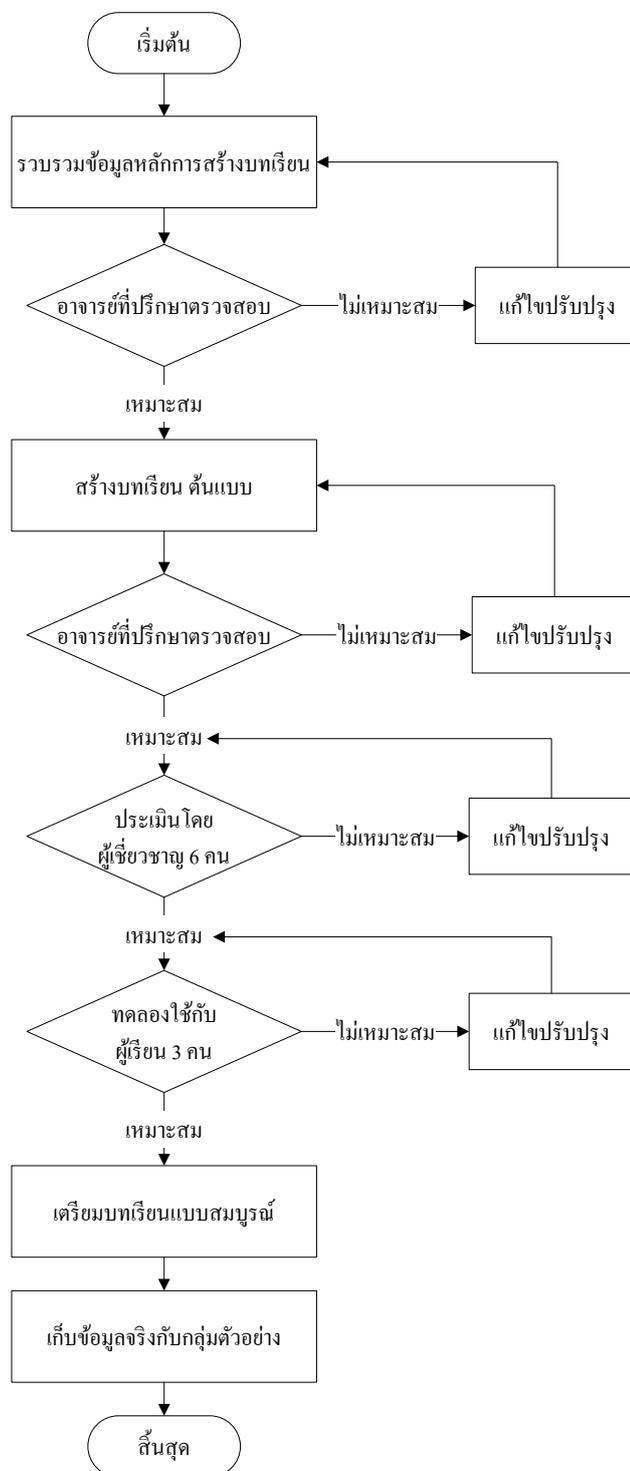
3.3.1 ก่อนการเรียน ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนจึงจะเริ่มเรียนเมื่อเรียนแต่ละบทจบแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.3.2 เมื่อเรียนครบในแต่ละบทแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบรวมซึ่งเนื้อหาของแบบทดสอบจะครอบคลุมวัตถุประสงค์ของเนื้อหาทั้งหมด

ผลการทำแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียน จะถูกนำมาใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน  $Event1/Event2$  ( $E1/E2$ ) และผลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียนใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและหลังเรียนว่าแตกต่างกันหรือไม่โดยใช้สถิติ  $T$ -Test แบบจับคู่ ซึ่งถ้าหากแตกต่างกันก็แสดงว่าเป็นผลจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหาร

### 3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับการสร้าง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการฝึกอบรม



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ สำหรับ การวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหาร ของ หน่วยบัญชาการป้องกันภัยทางอากาศกองทัพบก ซึ่งสามารถแบ่งได้ เป็น 2 ส่วน คือ

#### 3.4.1 การสร้างโปรแกรมสำหรับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทำการรวบรวมข้อมูลหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทำการรวบรวมตำรา จาก ตำราเรียนของศูนย์การทหารปืนใหญ่ หลักสูตรนายสิบชั้นต้น เพื่อนำข้อมูลมาสร้างเป็นต้นแบบให้มีประสิทธิภาพและมาตรฐานของการออกแบบ แล้วทำการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง การวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหาร เพื่อทำการแยกแยะเนื้อหาให้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนศึกษาความสามารถของโปรแกรมที่จะนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่างๆ เช่น การสร้างกราฟฟิก การสร้างแบบทดสอบ การแสดงผล การพิมพ์และการนำเสนอข้อมูล แล้วทำการศึกษาตัวอย่างกราฟฟิก ข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาเป็นต้นแบบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาแหล่งข้อมูลที่มีขั้นตอนการทำงานคล้ายๆ กัน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

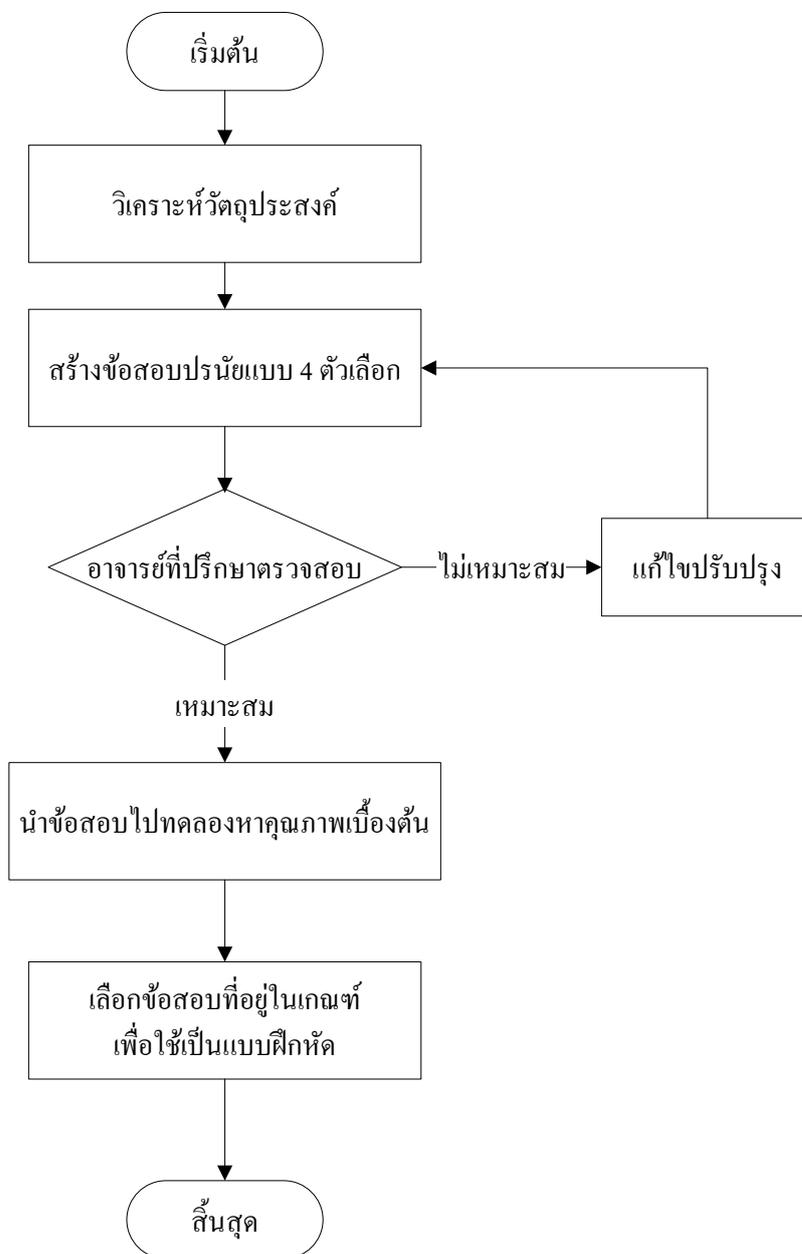
สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สิ่งที่สำคัญในการสร้างบทเรียนคือ ต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งการเลือกเนื้อหาจำเป็นต้องมีการเลือกเป็นหัวข้อย่อยๆ สำหรับให้ผู้ที่เข้ามาเรียนได้อย่างสะดวก หลังจากเลือกรายการย่อยแล้วจำเป็นต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์เร้าพฤติกรรมซึ่งขั้นตอนดังกล่าวถือว่ามีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื้อหาบทเรียนที่มีความเหมาะสมและมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เร้าพฤติกรรมนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเนื้อหาต้องมีความเหมาะสมอาจจะเกิดจากการย่อข้อความที่มีความสมบูรณ์โดยไม่ทำให้ใจความสำคัญขาดหายไป ซึ่งผู้เข้าเรียนสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาได้โดยง่ายและในส่วนใดที่มีรูปภาพประกอบต้องมีการวางในตำแหน่งที่มีความเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น และสิ่งที่ต้องคำนึงจะต้องมีการนำเสนอข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เร้าพฤติกรรม เนื่องจากหลังจากจบบทเรียนจำเป็นต้องมีการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนด้วย โดยโปรแกรมที่จะนำมาใช้งานอาจจะมีความจำเป็นต้องใช้หลายๆ โปรแกรมเพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เขียนบทดำเนินเรื่อง (Story board) เพื่อเป็นการจัดลำดับการนำเสนอข้อมูลการลำดับภาพรวมทั้งการลำดับเนื้อหาและการจัดกิจกรรมระหว่างเรียนอาจจะมีการทำแบบทดสอบเพื่อเราให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตรงตาม

วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เมื่อได้บทดำเนินเรื่องแล้ว จะทำให้ได้ต้นฉบับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำการตรวจสอบ แล้วนำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษานำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมต่อไป

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการฝึกอบรม ต้นแบบ โดยนำข้อมูลจาก Story board และข้อมูลหลังจากที่อาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้คำแนะนำแล้วมาทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้นแบบ โดยอ้างอิงจากเนื้อหาที่ได้ทำการออกแบบไว้ และวัตถุประสงค์เนื้อหาพฤติกรรมของแต่ละบทเรียน โดยมีส่วนประกอบคือ กำหนดรูปแบบของเนื้อหาโดยใช้ตัวอักษร Angsana New ขนาด 24 สำหรับหัวข้อเรื่อง และขนาด 18 สำหรับคำอธิบาย ส่วนอื่นๆ ตามความเหมาะสมของหน้าจอ สร้างบทเรียนตามเอกสารประกอบที่กำหนดไว้ การให้เนื้อหาจะใช้วิธีเรียงลำดับ จากง่ายไปหายาก และเมื่อสิ้นสุดบทเรียนแต่ละหัวข้อจะมีแบบฝึกหัดท้ายบทให้ผู้เรียนได้ทำเพื่อทำการบันทึกคะแนนและอาจมีการแนะนำให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเพื่อทำส่วนใดเพื่อเติมในกรณีที่คะแนนของผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์หรือมาตรฐานที่วางไว้ แล้วนำบทเรียนที่สร้างเสร็จที่ขึ้นตอนก่อนหน้านี้ นำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียนรวมทั้งปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสม เมื่อทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วมาทำการทดลองใช้งานกับกลุ่มย่อย คือผู้เรียนจำนวน 3 คน เพื่อทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมาแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาทำการแก้ไขและนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน เพื่อทำการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมาแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสม ซึ่งเมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผ่านการประเมินจากผู้เรียนและผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มาติดตั้งในคอมพิวเตอร์พร้อมที่จะนำมาใช้งาน

### 3.4.2 สร้างแบบฝึกหัดทำขบทเรียน และแบบทดสอบรวมหลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาครบ



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศึกษาเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมเรื่องการวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหารเพื่อนำข้อมูลได้มาวิเคราะห์วัตถุประสงค์ในแต่ละหัวข้อย่อยออกมาเป็นพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้สามารถที่จะแสดงออกมาหลังจากจบบทเรียน คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์และประยุกต์ แต่สำหรับ เนื้อหาเรื่อง การวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหาร ผู้วิจัยได้กำหนดเพียง 3 รูปแบบ คือ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ แล้วทำการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือก 4 ตัวเลือกต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้น และจำนวนข้อสอบต้องสร้างไว้เป็นจำนวนมากไว้ก่อนเพื่อสำหรับการคัดเลือกแล้วจะพอเพียงและครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้เมื่อได้แบบทดสอบครบแล้วจะต้องนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นแล้วนำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขด้านการใช้ภาษาให้มีความรัดกุมกับคำถามที่ต้องการถามความชัดเจนของรูปภาพซึ่งเมื่อเสร็จแล้วจะนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกำลังพลของหน่วยบัญชาการป้องกันภัยทางอากาศ ซึ่งเป็นกำลังพลของหน่วย กองพันทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานที่ 6 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ การใช้ภาษา ความชัดเจนของคำถามคำตอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำคะแนนของผู้ทำแบบทดสอบ มาทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

### 3.5 ทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 ผู้วิจัยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 12 เครื่อง ซึ่งแต่ละเครื่องจะกระจายกันอยู่ในแต่ละที่ทำงานของกำลังพลของกองพันทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานที่ 6

3.5.2 ผู้วิจัยแนะนำวิธีการใช้ และวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหาร โดยทำการแนะนำเป็นส่วนรวม

3.5.3 เวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มทำการทดลองในวันที่ 3 – 8 มิถุนายน 2556 และใช้เวลาตั้งแต่ 08.00 – 14.00 โดยแบ่งออกเป็น 5 ชุด ชุดละจำนวน 12 คน โดยกำหนดให้

ชุดที่ 1 เรียนวันที่ 3 – 4 มิถุนายน 2556

ชุดที่ 2 เรียนวันที่ 5 – 6 มิถุนายน 2556

ชุดที่ 3 เรียนวันที่ 10 – 11 มิถุนายน 2556

ชุดที่ 4 เรียนวันที่ 12 – 13 มิถุนายน 2556

ชุดที่ 5 เรียนวันที่ 14 – 15 มิถุนายน 2556

ส่วนระยะเวลาในการศึกษาบทเรียนในแต่ละบทเรียนกำหนดให้ เวลาใน 1 คาบ ใช้เวลา 60 นาที ซึ่งรายละเอียดมีดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาในการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วันที่	เวลาที่เรียน	รายการดำเนินการ
1	08.00 – 09.00	ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
	09.00 – 11.00	เรียนบทเรียน ตอนที่ 1 บทนำ
	13.00 – 14.00	เรียนบทเรียน ตอนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการค้นหาและการวิเคราะห์
2	08.00 – 10.00	เรียนบทเรียน ตอนที่ 3 ส่วนสำคัญของอากาศยานที่ใช้สำหรับการบินวิเคราะห์
	10.00 – 12.00	เรียนบทเรียน ตอนที่ 4 อากาศยานทางทหารในประเภทต่าง ๆ
	13.00 – 14.00	ทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.5.4 กำหนดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน เรียนด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน ซึ่งจะทำการศึกษาในสถานที่ที่กำหนดไว้ให้แล้ว

3.5.5 ส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการเก็บผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละบทเรียนๆ เรียนละ 10 ข้อ และเมื่อเรียนครบทุกบทเรียนแล้วจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

3.5.6 ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างกรอกแบบสอบถาม จึงเสร็จสิ้นกระบวนการของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการวิเคราะห์รูปร่างอากาศยานทางทหาร

3.5.7 นำผลคะแนนที่เก็บได้มาคิดหาประสิทธิภาพของบทเรียน หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาความพึงพอใจของผู้เรียน มีการวิเคราะห์ดังนี้คือ

หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหาค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ได้ถูกต้องตามสูตร E1/E2

หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้ค่าระดับคะแนนที่ได้ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) มาเปรียบเทียบตามสูตร T-test

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

#### 3.6.1 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

วิเคราะห์ความยากง่าย (ชาญวัฒน์, 2552: น.41)

$$P = \frac{R}{N} \quad (3.1)$$

P = ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ

R = จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อนั้นถูกต้อง

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และการแปลความหมายมีดังนี้

1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ไม่ควรใช้)

0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.50 เป็นข้อสอบที่ยากปานกลาง (คุณภาพดีมาก)

0.20 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ถ้าน้อยกว่านี้ไม่ควรใช้)

0.0 เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรใช้)

วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (ชาญวัฒน์, 2552: น.41)

$$D = \frac{(R_U - R_L)}{R_U} \quad (3.2)$$

D = ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

$R_L$  = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

ขอบเขตของค่า D และการแปลความหมายดังนี้

1.0 จำแนกได้สูงมาก (เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ)

0.5 จำแนกได้ค่อนข้างสูง (คุณภาพดี)

0.20 จำแนกได้พอใช้ (ถ้าต่ำกว่านี้ใช้ไม่ได้)

0.00 จำแนกไม่ได้ (ใช้ไม่ได้)

-1.00 จำแนกทางตรงข้ามได้อย่างสมบูรณ์ (เป็นข้อสอบที่แย่มาก)

### 3.6.2 การวิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คะแนนเฉลี่ย (Mean) (ชาญวัฒน์, 2552: น.43)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (3.3)$$

$\bar{x}$  = ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  = ผลรวมของค่าข้อมูลตั้งแต่ตัวที่ 1 จนถึงตัวสุดท้าย

$N$  = จำนวนข้อมูลหรือคะแนน

ขอบเขตของค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้

บทเรียน (ชาญวัฒน์, 2552: น. 43)

ค่าน้ำหนัก	ความหมาย
4.50-5.00	ดีมาก
3.50-4.49	ดี
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	พอใช้
1.00-1.49	ควรปรับปรุง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ชาญวัฒน์, 2552: น.44)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \quad (3.4)$$

$SD$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$  = จุดกึ่งกลางชั้น

$\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

$N$  = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0 หมายความว่า ข้อมูลชุดนั้นไม่มีการกระจาย ถ้าเป็นความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทุกคนมีความคิดเห็นต่อสิ่งนั้นเหมือนกัน

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1 หมายความว่า การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเป็น โคนึงปกติ ได้เสนอว่า การนำค่าเฉลี่ย เสนอข้อมูลในงานวิจัยที่ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 ถือว่าเป็น การนำเสนอตัวแทนที่ดีที่สุด

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยผู้วิจัย ไม่ควรเสนอข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยให้ พิจารณาเสนอด้วย Mdh หรือ Mo แทนตามความเหมาะสม

เมื่อค่าใกล้เคียง 0 แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายน้อย ถ้าเป็นความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นใกล้เคียงกัน

เมื่อ S ใกล้ 1 แสดงว่าการกระจายของข้อมูลชุดนั้น ใกล้เคียงกับ โคนึงปกติ

### 3.6.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน (ชาญวัฒน์, 2552:45)

$$E_1 = \frac{\left( \frac{\sum X}{N} \right) * 100}{A} \quad (3.5)$$

$E_1$  = ประสิทธิภาพของบทเรียน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบ ทำย บทเรียนแต่ละบทเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ

$$E_2 = \frac{\left( \frac{\sum Y}{N} \right) * 100}{B} \quad (3.6)$$

$E_2$  = ประสิทธิภาพของบทเรียน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบ โดยคิดเป็นร้อยละ

$\sum X$  = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบทำยบทเรียนแต่ละบทเรียน

$\sum Y$  = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบรวม

A = คะแนนเต็มรวมของแบบทดสอบทำยบทเรียน

B = คะแนนเต็มรวมของแบบทดสอบรวม

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.6.4 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบค่าที (T-test) แบบจับคู่ (Paired t-test) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad (3.7)$$

t = ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

D = ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

N = จำนวนคู่