

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน “การปฐมพยาบาล” ในระบบสื่อหลายแบบ ที่เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนำเสนอเนื้อหา สำหรับนักศึกษาของสถาบันราชภัฏ

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการ และแผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการดำเนินการ มีขั้นตอนการดำเนินการรวม 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นที่ 2 สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบสื่อหลายแบบ และจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินการ

ขั้นที่ 1

การกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย

- ศึกษาหลักสูตรสุขศึกษา ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2536 เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาสุขศึกษา และการปฐมพยาบาล
- ศึกษาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- เขียนกรอบแนวคิดการวิจัย



ขั้นที่ 2

การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- ศึกษาตำราการปฐมพยาบาล ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- วิเคราะห์หลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2536
- กำหนดกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- วิเคราะห์เนื้อหาตามกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ทั่วไป จัดหน่วยการเรียนรู้
- กำหนดแนวคิดและวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เรียงเรียงเนื้อหา
- ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมินความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของการจัดเนื้อหา
- แก้ไขปรับปรุงเนื้อหาตามผลการประเมิน
- ถ่ายทำภาพวีดิทัศน์ทักษะ
- ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องของภาพวีดิทัศน์
- แก้ไขปรับปรุงภาพวีดิทัศน์ตามผลการตรวจ
- ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ประเมินคุณภาพด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วแก้ไขปรับปรุง
- ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วแก้ไขปรับปรุง



ขั้นที่ 3

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ศึกษาตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ
- วิเคราะห์วัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามการวิเคราะห์
- หาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ



ขั้นที่ 4

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- ทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ครั้งที่ 1 และทดสอบหลังการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น
- วิเคราะห์ข้อมูล
- แก้ไขปรับปรุง
- ทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นครั้งที่ 2 และทดสอบหลังการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น
- วิเคราะห์ข้อมูล
- แก้ไขปรับปรุง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาภาคปกติ ของสถาบันราชภัฏสงขลา

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาภาคปกติของสถาบันราชภัฏสงขลา และดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างประเมินคุณภาพด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 คน ได้จากการประกาศรับสมัคร โดยผู้สมัครไม่จำเป็นต้องมีทักษะด้านการใช้คอมพิวเตอร์ แล้วสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก
2. กลุ่มตัวอย่างทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1 จำนวน 6 คน ได้จากการประกาศรับสมัครจากนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ชั้นปีที่ 1 โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะด้านการใช้คอมพิวเตอร์ แล้วสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก
3. กลุ่มตัวอย่างทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 เป็นนักศึกษาภาคปกติ ที่ได้จากการประกาศรับสมัครเป็นกลุ่มเรียน จำนวน 1 กลุ่มเรียน

แบบแผนการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้ขั้นตอนการพัฒนาของ อเลสซี และทรอลลลิป (Alessi and Trollip 1985) โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียม

ขั้นที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นที่ 3 การเขียนผังงาน รวบรวมทรัพยากร และเขียนสตอรี่บอร์ด

ขั้นที่ 4 การเขียนโปรแกรม

ขั้นที่ 5 การผลิตคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นที่ 6 การประเมินคุณภาพด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแก้ไขปรับปรุง

ขั้นที่ 7 การประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และแก้ไขปรับปรุง

ขั้นที่ 8 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 9 การทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1 และแก้ไขปรับปรุง

ขั้นที่ 10 การทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 และแก้ไขปรับปรุง

ขั้นที่ 1-7 เป็นขั้นตอนการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนขั้นที่ 8-10 เป็นขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน “การปฐมพยาบาล” ตามกรอบแนวคิดการวิจัย ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียม

ในขั้นการเตรียมได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1.1 กำหนดกรอบความคิดและวัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดกรอบความคิดจากสถิติสาเหตุการตายของคนไทย คำอธิบายรายวิชาในหมวดเนื้อหาการปฐมพยาบาล ทั้งในหมวดวิชาพื้นฐานทั่วไปและหมวดวิชาเฉพาะด้าน ของหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2536 ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่พบจากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย ได้กรอบแนวคิด ดังนี้

อุบัติเหตุจากการจราจรทางบก หรืออุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้รถ ใช้ถนน เป็นอุบัติเหตุที่เป็นสาเหตุการตายสูงสุดของการตายด้วยอุบัติเหตุและการเป็นพิษทั้งหมด ในขณะที่อุบัติเหตุและการเป็นพิษ เป็นสาเหตุการตายของคนไทยในลำดับที่ 2 รองลงมาจากการตายด้วยโรคหัวใจ และยังมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งนอกจากการลดปัญหาลงด้วยมาตรการการขจัดสาเหตุด้านสิ่งแวดล้อม มาตรการทางกฎหมาย และการใช้มาตรการทางการศึกษาเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุแล้ว ถ้าผู้บาดเจ็บ หรือผู้ประสบเหตุตระหนักรู้ว่าอุบัติเหตุจากการใช้รถ ใช้ถนนทำให้เกิดการบาดเจ็บอะไรได้บ้าง และอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้พิการหรือเสียชีวิต สามารถประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ และมีทักษะการปฐมพยาบาลการบาดเจ็บแต่ละลักษณะ ก็อาจสามารถบรรเทาความรุนแรง หรือสามารถช่วยให้ตนเองหรือผู้อื่น รอดพ้นจากความพิการ หรือความตายได้

จากกรอบความคิด ได้กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นดังนี้

วัตถุประสงค์ เมื่อศึกษาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน "การปฐมพยาบาล" และฝึกฝนทักษะตามคำแนะนำแล้ว ผู้ศึกษาจะมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

1. ยอมรับคุณค่าของการปฐมพยาบาล
2. ตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันตนเอง
3. บอกได้ว่าอุบัติเหตุจากการจราจรทางบก ทำให้เกิดการบาดเจ็บที่สำคัญ

อะไรบ้าง

4. ประเมินสภาพผู้ที่ได้รับบาดเจ็บด้วยอุบัติเหตุจากการจราจรทางบกได้
5. สามารถจัดลำดับขั้นตอนการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุได้
6. ปฏิบัติการกู้ชีวิตผู้บาดเจ็บที่หยุดหายใจ หรือหยุดหายใจและหัวใจหยุด

เต้นได้

7. ปฐมพยาบาลการบาดเจ็บที่มีบาดแผลและการตกเลือดได้
8. ปฐมพยาบาลการบาดเจ็บของสมองและกระดูกหักได้
9. เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บได้อย่างถูกวิธี

1.2 ศึกษาเนื้อหาและเลือกเนื้อหา ที่จะนำเสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาเนื้อหาจากตำราการปฐมพยาบาล เลือกเนื้อหาที่จะนำเสนอด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ทั่วไป จำนวน 5 เรื่อง โดยจัดแบ่งเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	บทนำ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	ปฏิบัติการกู้ชีวิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	การปฐมพยาบาลบาดแผล
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	การปฐมพยาบาลกระดูกหักและการบาดเจ็บ
ของสมอง	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาที่เลือก กำหนดแนวคิด วัตถุประสงค์เฉพาะ จัดเป็นหน่วยย่อย และเรียบเรียงเนื้อหา โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- 1.3.1 วิเคราะห์เนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ที่เลือกนำเสนอ
- 1.3.2 กำหนดแนวคิดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 1.3.3 กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติ
- 1.3.4 แบ่งหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยออกเป็นหน่วยย่อย โดยจัดเรียงลำดับก่อน-หลังตามลำดับของเนื้อหา
- 1.3.5 เรียบเรียงเนื้อหาที่จะนำเสนอตามจุดประสงค์การเรียนรู้และแนวคิด

ขั้นตอนวิเคราะห์เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่เลือกนำเสนอทั้ง 5 หน่วย แล้วกำหนดแนวคิด และวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ได้ผลการดำเนินการดังแสดงในตารางที่ 3.1 และ 3.2

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดแนวคิด และวัตถุประสงค์เฉพาะ

หน่วยการเรียนรู้	แนวคิด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. บทนำ	อุบัติเหตุเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญของคนไทย	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ จากการใช้รถใช้ถนนได้ 2. ตระหนักถึงอันตรายของอาการบาดเจ็บที่รุนแรง และการป้องกันตนเองในการช่วยเหลือ 3. ประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บจากสถานการณ์สมมติได้ 4. จัดลำดับขั้นตอนการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บด้วยอุบัติเหตุจากการใช้รถใช้ถนนได้ 5. วางแผนปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บจากสถานการณ์สมมติได้
2. ปฏิบัติการกู้ชีวิต	การหยุดหายใจ หรือการหายใจติดขัดจะทำให้เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งสมองขาดก๊าซออกซิเจนซึ่งเป็นสาเหตุให้สมองพิการและเสียชีวิต ถ้าหยุดหายใจนาน 4-6 นาทีจะทำให้หัวใจหยุดเต้นด้วย แต่ถ้าหัวใจหยุดเต้นกะทันหัน จะทำให้หยุดหายใจด้วย ถ้าผู้บาดเจ็บได้รับการปฏิบัติเพื่อกู้ชีวิตอย่างถูกต้องและทันท่วงที ณ สถานที่เกิดเหตุ อาจช่วยให้ผู้บาดเจ็บรอดชีวิต หรือป้องกันไม่ให้เกิดสมองพิการได้	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อพบผู้บาดเจ็บหมดสติได้ 2. ตระหนักถึงอันตรายของการหยุดหายใจ 3. ตรวจการหายใจได้ 4. ผายปอดได้ 5. กระตุ้นหัวใจได้ 6. ทำ CPR ได้ 7. จัดท่าฟื้นสติได้

หน่วยการเรียนรู้	แนวคิด	จุดประสงค์การเรียนรู้
3.การปฐมพยาบาล บาดแผล	<p>อุบัติเหตุจากการใช้รถ ใช้ถนน มักทำให้เกิดบาดแผล อาจเป็นเพียงบาดแผลเล็ก ๆ น้อย ๆ แต่ถ้าเป็นบาดแผลขนาดใหญ่ หรือบาดแผลลึก มักทำให้เกิดเลือดรุนแรง และการเสียเลือดเป็นจำนวนมาก จะทำให้ผู้บาดเจ็บช็อก และเสียชีวิตภายในระยะเวลาสั้น ๆ นอกจากนั้นบาดแผลมักสกปรก จึงทำให้แผลติดเชื้อ ถ้าเป็นเชื้อชนิดรุนแรง ก็จะเป็นอันตรายต่อผู้บาดเจ็บในระยะต่อมา ดังนั้นผู้ช่วยเหลือต้องห้ามเลือดให้โดยเร็ว และระมัดระวังเรื่องบาดแผลติดเชื้อ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายของบาดแผลและการตกเลือดได้ 2. บอกอันตรายที่เกิดจากบาดแผลได้ 3. ตระหนักถึงอันตรายของบาดแผล และการชันชะเนาะเพื่อการห้ามเลือด 4. บอกอาการทั่วไปของการตกเลือดได้ 5. เลือกวิธีห้ามเลือดจากสถานการณ์สมมุติได้ 6. ห้ามเลือดวิธีกดหลอดเลือดแดงได้ 7. บอกวิธีปฐมพยาบาลบาดแผลพิเศษจากสถานการณ์สมมุติได้
4.การปฐมพยาบาล กระดูกหัก และ การบาดเจ็บ ของสมอง	<p>สาเหตุที่ทำให้ผู้บาดเจ็บด้วยอุบัติเหตุจากการใช้รถ ใช้ถนน เสียชีวิตได้มากที่สุด ก็คือบาดเจ็บของสมอง ผู้บาดเจ็บบางรายอาจต้องพิการเพราะกระดูกหัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระดูกคอและกระดูกสันหลังหัก ผู้ช่วยเหลือจึงต้องตระหนักไว้ในอันตราย ดำเนินการช่วยเหลือด้วยความระมัดระวัง และอย่างถูกต้อง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกอันตรายที่เกิดจากกระดูกหักได้ 2. ตระหนักถึงอันตรายของการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บที่ยังไม่ได้ช่วยเหลือเบื้องต้น 3. ประเมินอาการกระดูกหักจากสถานการณ์สมมุติได้ 4. เลือกวัสดุที่ใช้เป็นเฝือกชั่วคราวจากสถานการณ์สมมุติได้ 5. เข้าเฝือกชั่วคราวกระดูกหักได้ 6. บอกอันตรายที่เกิดจาก

หน่วยการเรียนรู้	แนวคิด	จุดประสงค์การเรียนรู้
		<p>สมองบาดเจ็บได้</p> <p>7. ประเมินสภาพผู้บาดเจ็บทางสมองได้</p> <p>8. บอกขั้นตอนการปฏิบัติต่อผู้บาดเจ็บทางสมองได้</p>
<p>5. การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ</p>	<p>เมื่อเกิดอุบัติเหตุและมีผู้บาดเจ็บ ช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจะครอบคลุมตั้งแต่การปฐมพยาบาลต่าง ๆ ตามอาการ จนกระทั่งการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บออกจากบริเวณที่ไม่ปลอดภัย และการเคลื่อนย้ายไปยังสถานบริการทางการแพทย์ การเคลื่อนย้ายด้วยวิธีการที่ถูกต้อง จะช่วยป้องกันไม่ให้ผู้บาดเจ็บมีอาการบาดเจ็บที่รุนแรงขึ้นเคลื่อนย้ายได้รวดเร็ว และผู้ช่วยเหลือปลอดภัย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกหลักการยกได้ 2. บอกวิธีเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บจากสถานการณ์สมมุติได้อย่างเหมาะสม 3. ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้อุปกรณ์ช่วยการเคลื่อนย้าย 4. เลือกวัสดุจากสถานการณ์สมมุติ มาเป็นอุปกรณ์ช่วยการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บได้อย่างเหมาะสม 5. ทำเปลชั่วคราวจากวัสดุที่กำหนดได้ 6. เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บโดยการใช้เปลชั่วคราวได้ 7. เคลื่อนย้ายด้วยวิธีที่มีผู้ช่วยเหลือคนเดียวได้อย่างน้อย 1 วิธี 8. เคลื่อนย้ายด้วยวิธีที่มีผู้ช่วยเหลือมากกว่า 1 คนได้อย่างน้อย 1 วิธี

ตารางที่ 3.2 ผลการจัดแบ่งหน่วยการเรียนออกเป็นหน่วยย่อย

หน่วยการเรียน	หน่วยย่อย
1. บทนำ	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบาดเจ็บด้วยอุบัติเหตุจากการจราจรทางบก 2. หลักทั่วไปของการปฐมพยาบาล 3. การประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ 4. แผนการปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บ
2. ปฏิบัติการกู้ชีวิต	<ol style="list-style-type: none"> 1. การหายใจ 2. ซีพีอาร์ 3. การปฏิบัติการกู้ชีวิต 4. ท้าฟื้นสติ
3. การปฐมพยาบาลบาดแผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. บาดแผลและอันตราย 2. การตกเลือด 3. การห้ามเลือด 4. บาดแผลพิเศษ
4. การปฐมพยาบาลกระดูกหักและการบาดเจ็บของสมอง	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระดูกหักและอันตราย 2. การปฐมพยาบาลกระดูกหัก 3. การบาดเจ็บของสมอง 4. การปฐมพยาบาลการบาดเจ็บของสมอง
5. การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ	<ol style="list-style-type: none"> 1. หลักการเคลื่อนย้าย 2. การเคลื่อนย้ายโดยใช้อุปกรณ์ 3. การเคลื่อนย้ายโดยผู้ช่วยเหลือ 1 คน ไม่มีอุปกรณ์ 4. การเคลื่อนย้ายโดยผู้ช่วยเหลือมากกว่า 1 คน ไม่มีอุปกรณ์

1.4 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและปฐมพยาบาล ประเมินความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของการจัดเนื้อหา เมื่อเรียบเรียงเนื้อหาและจัดพิมพ์เป็นเอกสาร จำนวน 62 หน้าแล้ว ได้จัดส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาการปฐมพยาบาล ซึ่งเป็นแพทย์จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและประเมินความเหมาะสมในการจัดเนื้อหา เพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1.4.1 การตรวจความถูกต้องของเนื้อหา ผลการตรวจ ไม่มีเนื้อหาผิด แต่ผู้ทรงคุณวุฒิได้บันทึกเพิ่มเติมความคิดเห็นเรื่องความชัดเจนของการทำ CPR ในเด็ก โดยให้แยกเป็นเด็กเล็กกับเด็กโต

1.4.2 ประเมินความเหมาะสมในการจัดเนื้อหา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินความเหมาะสมในการจัดเนื้อหา 4 ด้าน คือ การจัดหน่วยการเรียนรู้ การจัดเนื้อหา ความชัดเจนของเนื้อหา และการจัดลำดับเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินค่า (rating scale) 4 ระดับ คือ ดี ค่อนข้างดี ควรปรับปรุง ไม่ดี โดยไม่มีระดับปานกลาง เพื่อให้ได้ความเหมาะสมอย่างแท้จริง และแบบประเมินมีปลายเปิดให้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ กำหนดคะแนนของคำตอบ และรายการประเมิน เป็นดังนี้

ดี	4 คะแนน
ค่อนข้างดี	3 คะแนน
ควรปรับปรุง	2 คะแนน
ไม่ดี	1 คะแนน

นำแบบประเมินมาแจกแจงความถี่การประเมินแต่ละรายการประเมิน แล้วหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของแต่ละรายการประเมิน โดยกำหนดเกณฑ์ของค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	3.50 ขึ้นไป	ดี
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.50 – 3.49	ค่อนข้างดี
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.50 – 2.49	ต้องปรับปรุง
ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า	1.50	ไม่ดี

สูตรหาค่าเฉลี่ย (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ 2537 : 264)

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

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ ปรากฏผล ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ผลการประเมินความเหมาะสมในการจัดเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (\bar{X})
การจัดหน่วยการเรียนรู้ 1. ความเหมาะสมของการจัดหน่วยการเรียนรู้ตามกรอบความคิดและวัตถุประสงค์ 2. ความเหมาะสมของการแบ่งหน่วยย่อย ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 3. ความเหมาะสมของการแบ่งหน่วยย่อย ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 4. ความเหมาะสมของการแบ่งหน่วยย่อย ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 5. ความเหมาะสมของการแบ่งหน่วยย่อย ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 6. ความเหมาะสมของการแบ่งหน่วยย่อย ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	4 3.8 3.8 3.8 3.8 3.8
การจัดเนื้อหา 1. ความเหมาะสมของการจัดเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2. ความเหมาะสมของการจัดเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 3. ความเหมาะสมของการจัดเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 4. ความเหมาะสมของการจัดเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 5. ความเหมาะสมของการจัดเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	3.8 3.8 3.8 3.6 3.8
ความชัดเจนของเนื้อหา 1. ความชัดเจนของเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2. ความชัดเจนของเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 3. ความชัดเจนของเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 4. ความชัดเจนของเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 5. ความชัดเจนของเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	3.8 4 4 3.4 3.8
การจัดลำดับเนื้อหา 1. การจัดลำดับเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2. การจัดลำดับเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 3. การจัดลำดับเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 4. การจัดลำดับเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 5. การจัดลำดับเนื้อหา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	3.8 3.8 4.0 3.8 3.8

จากตารางที่ 3.3 รายการประเมินทุกรายการ ยกเว้นความชัดเจนของเนื้อหาในหน่วย การเรียนที่ 4 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าอยู่ในระดับดี ส่วนความชัดเจนของเนื้อหาในหน่วยการ เรียนที่ 4 อยู่ในระดับค่อนข้างดี และผู้ทรงคุณวุฒิมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

- ควรเพิ่มเติมสถิติในหน่วยการเรียนที่ 1 (บทนำ)
- ควรเพิ่มเติมหมายเลขโทรศัพท์เรียกรถพยาบาลฉุกเฉิน คือ 1669
- ควรเน้นเรื่องการเรียกขอความช่วยเหลือจากคนอื่น ๆ ด้วย
- ควรเพิ่มความชัดเจนเรื่องการบาดเจ็บของกระดูกสันหลังในระดับต่างๆ เช่น คอ ออก

และเอว เป็นต้น

1.5 แก้ไขปรับปรุงตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ปรับปรุงเนื้อหาตามการบันทึกความเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1.5.1 เพิ่มการทำ CPR ในเด็ก จากการบันทึกเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแยกเป็นเด็กเล็กและเด็กโต

1.5.2 เพิ่มสถิติอัตราการตายด้วยสาเหตุสำคัญ และสถิติจำนวนและอัตรา ตายจากการบาดเจ็บด้วยสาเหตุต่าง ๆ ในหน่วยการเรียนที่ 1

1.5.3 เพิ่มเติมหมายเลขโทรศัพท์เรียกรถพยาบาลฉุกเฉิน ในหน่วยการ เรียน ที่ 1

ส่วนข้อเสนอแนะให้เพิ่มความชัดเจนเรื่องการบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง ไม่ได้เพิ่ม ตามข้อเสนอแนะ เพราะมีความเห็นว่าการปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บที่เพียงแต่สงสัยว่ากระดูกสัน หลังน่าจะหัก ควรเรียกขอความช่วยเหลือจากรถพยาบาลฉุกเฉิน ที่ปัจจุบันบริการครอบคลุมพื้นที่ ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เพราะต้องการผู้ช่วยเหลือที่มีทักษะขั้นสูงหลายคน ซึ่งยากที่จะมีผู้ มีทักษะขั้นสูงจำนวนมากในสถานการณ์จริง

ขั้นที่ 2 การออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียน ได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ระดมความคิดและทอนความคิด โดยระดมความคิดกับที่ปรึกษา ด้านเทคนิค ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย ทูลบุคคล

และโปรแกรมจัดทำสื่อหลายแบบ ประเด็นที่ระดมความคิด ได้แก่ รูปแบบ วิธีนำเสนอ และสื่อในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากนั้นก็ร่วมกันประเมินความคิดและทอนความคิด ที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ออก ได้เป็นข้อสรุป รูปแบบ วิธีนำเสนอ และสื่อในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

2.1.1 เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนำเสนอเนื้อหา ในระบบสื่อหลายแบบ

2.1.2 จัดลำดับเนื้อหาในบทเรียนเป็นเส้นตรง แต่ให้สามารถสืบค้นส่วนขยายหรือรายละเอียดได้จากข้อความหลายมิติ (hypertext) โดยแสดงรายละเอียดเป็นรายการเลือกแบบผุดขึ้น (pop-up menu) และการเชื่อมโยงอัตโนมัติ (hyperlynk) ไปที่หน้าอื่น ๆ

2.1.3 บอกแนวคิดและจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ทุกหน่วยการเรียนรู้

2.1.4 มีแบบฝึกหัดท้ายบท ที่ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติทุกหน่วยการเรียนรู้ แบบฝึกหัดมี 2 แบบ คือแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบถูก-ผิดโดยการดูภาพนิ่งหรือวีดิทัศน์

2.1.5 สื่อในบทเรียน ใช้สื่อหลายแบบทั้งเสียงและภาพ สื่อเสียงได้แก่ เสียงดนตรีประกอบ เสียงเทคนิคพิเศษ และเสียงบรรยาย สื่อภาพ ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์

2.1.6 ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา

2.2 วิเคราะห์แนวคิด วัตถุประสงค์เฉพาะ และงาน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.2.1 วิเคราะห์เนื้อหาตามแนวคิด และวัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.2 จัดลำดับของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามผลการวิเคราะห์ ได้ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 การจัดลำดับเนื้อหาตามผลการวิเคราะห์แนวคิด และวัตถุประสงค์เฉพาะ

หน่วยการเรียนรู้	หน่วยย่อย	จุดประสงค์การเรียนรู้	ลำดับของเนื้อหา
บทนำ	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบาดเจ็บด้วยอุบัติเหตุจากการจราจรทางบก 2. หลักทั่วไปของการปฐมพยาบาล 3. การประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ 4. แผนการปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ จากการใช้ถนนได้ 2. ตระหนักถึงอันตรายของการบาดเจ็บที่รุนแรง และการป้องกันตนในการช่วยเหลือ 3. ประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บจากสถานการณ์สมมุติได้ 4. จัดลำดับขั้นตอนการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บด้วยอุบัติเหตุ จากการใช้ถนนได้ 5. วางแผนปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บจากสถานการณ์สมมุติได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ - หลักทั่วไปของการปฐมพยาบาล - การประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ - การวางแผนปฐมพยาบาล
ปฏิบัติการกู้ชีวิต	<ol style="list-style-type: none"> 1. การหายใจ 2.ชีพจร 3. การปฏิบัติการกู้ชีวิต 4. ทำฟื้นสติ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อพบผู้บาดเจ็บหมดสติได้ 2. ตระหนักถึงอันตรายของการหยุดหายใจ 3. ตรวจการหายใจได้ 4. ผายปอดได้ 5. กระตุ้นหัวใจได้ 6. ทำ CPR ได้ 7. จัดทำฟื้นสติได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - การหายใจ - ชีพจร - การปฏิบัติการกู้ชีวิต - ทำฟื้นสติ
การปฐมพยาบาลบาดแผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. บาดแผลและอันตราย 2. การตกเลือด 3. การห้ามเลือด 4. บาดแผลพิเศษ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายของบาดแผลและการตกเลือดได้ 2. บอกอันตรายที่เกิดจากบาดแผลได้ 3. ตระหนักถึงอันตรายของบาดแผล และการขึ้นชะนะเพื่อห้ามเลือด 4. บอกอาการทั่วไปของการตกเลือดได้ 5. เลือกวิธีห้ามเลือดจากสถานการณ์สมมุติได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - บาดแผลและอันตราย - การตกเลือด - การปฐมพยาบาลตกเลือด - บาดแผลพิเศษและการปฐมพยาบาล

หน่วยการเรียนรู้	หน่วยย่อย	จุดประสงค์การเรียนรู้	ลำดับของเนื้อหา
		<p>6. ห้ามเลือดด้วยวิธีกดหลอดเลือดแดงได้</p> <p>7. บอกวิธีปฐมพยาบาลแผลพิเศษจากสถานการณ์สมมุติได้</p>	
การปฐมพยาบาลกระดูกหัก	<p>1. กระดูกหักและอันตราย</p> <p>2. การปฐมพยาบาลกระดูกหัก</p> <p>3. การบาดเจ็บของสมอง</p> <p>4. การปฐมพยาบาลการบาดเจ็บของสมอง</p>	<p>1. บอกอันตรายที่เกิดจากกระดูกหักได้</p> <p>2. ตระหนักถึงอันตรายของการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บที่ยังไม่ได้ให้การช่วยเหลือเบื้องต้น</p> <p>3. ประเมินอาการกระดูกหักจากสถานการณ์สมมุติได้</p> <p>4. เลือกว่าสตุที่ใช้เป็นเมื่อถูกขั้วควรวจากสถานการณ์สมมุติได้</p> <p>5. เข้าเฝ้ากัขั้วควรวกระดูกหักได้</p> <p>6. บอกอันตรายที่เกิดจากสมองบาดเจ็บได้</p> <p>7. ประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บทางสมองได้</p> <p>8. บอกขั้นตอนการปฏิบัติต่อผู้บาดเจ็บทางสมองได้</p>	<p>-กระดูกหักและอันตราย</p> <p>-การปฐมพยาบาลกระดูกหัก</p> <p>-การบาดเจ็บของสมอง</p> <p>-การปฐมพยาบาลการบาดเจ็บของสมอง</p>
การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ	<p>1. หลักการเคลื่อนย้าย</p> <p>2. การเคลื่อนย้ายโดยใช้อุปกรณ์</p> <p>3. การเคลื่อนย้ายโดยผู้ช่วยเหลือ 1 คน ไม่มีอุปกรณ์</p> <p>4. การเคลื่อนย้ายโดยผู้ช่วยเหลือมากกว่า 1 คน ไม่มีอุปกรณ์</p>	<p>1. บอกหลักการยกได้</p> <p>2. เลือกรวิธเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บจากสถานการณ์สมมุติได้อย่างเหมาะสม</p> <p>3. ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้อุปกรณ์ช่วยการเคลื่อนย้าย</p> <p>4. ทำแปลขั้วควรวจากวัสดุที่กำหนดให้ได้</p> <p>5. เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บด้วยแปลขั้วควรวได้</p> <p>6. เคลื่อนย้ายด้วยวิธีที่มีผู้ช่วยเหลือคนเดียวได้</p> <p>7. เคลื่อนย้ายด้วยวิธีที่มีผู้ช่วยเหลือมากกว่า 1 คนได้</p>	<p>-หลักการเคลื่อนย้าย</p> <p>-การเคลื่อนย้ายโดยใช้อุปกรณ์</p> <p>-การเคลื่อนย้ายด้วยผู้ช่วยเหลือมากกว่า 1 คน โดยไม่มีอุปกรณ์</p> <p>-การเคลื่อนย้ายด้วยผู้ช่วยเหลือ 1 คน โดยไม่มีอุปกรณ์</p>

2.3 ออกแบบบทเรียน ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดย ประยุกต์ชั้นการสอนของกาเย่ [ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์)เลาหจรัสแสง 2541 : 41-48 อ้างถึง Gagne' et al. 1998] โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ
- ขั้นที่ 2 บอกแนวคิดและวัตถุประสงค์
- ขั้นที่ 3 ชี้แนวทางการเรียนรู้
- ขั้นที่ 4 ทบทวนความรู้เดิม
- ขั้นที่ 5 นำเสนอเนื้อหา
- ขั้นที่ 6 กระตุ้นการตอบสนอง
- ขั้นที่ 7 ทดสอบความรู้
- ขั้นที่ 8 ให้ผลป้อนกลับ

2.3.1 ชั้นการกระตุ้นความสนใจ ประกอบด้วย

- หน้านำเรื่อง (title page) มี 2 หน้า หน้าแรกแสดงชื่อเรื่อง และผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย โดยใช้ภาพเคลื่อนไหวและเสียงดนตรีประกอบ
- หน้านำเรื่องที่ 2 เป็นการกระตุ้นความสนใจเฉพาะเรื่อง โดยการใช้ภาพวิถีทัศนูปติภัยบนถนน และแสดงหน้านี้หลังจากทักทายผู้เรียนแล้ว
- หน้าทักทายผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนพิมพ์ชื่อ หลังจากนั้นโปรแกรมจะแสดงการต้อนรับและบันทึกชื่อ เพื่อใช้บันทึกผลป้อนกลับจากการทำแบบฝึกหัด ให้สามารถสั่งพิมพ์เป็นวุฒิบัตรได้เมื่อทำแบบฝึกหัดครบทุกหน่วยการเรียน และบันทึกความก้าวหน้าในการเรียน

2.3.2 ชั้นการบอกแนวคิดและวัตถุประสงค์ การบอกแนวคิด และวัตถุประสงค์ มี 2 ระดับ คือแนวคิดและวัตถุประสงค์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับแนวคิด และวัตถุประสงค์เฉพาะที่เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียน

ก่อนเข้าสู่บทเรียนโปรแกรมจะบอกแนวคิดและวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหน้าคำแนะนำในการเรียน ส่วนแนวคิดและวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละหน่วยการเรียนจะแสดงไว้ในหน้าก่อนเข้าสู่เนื้อหา ของหน่วยการเรียนทุกหน่วย

2.3.3 **ขั้นชี้แนวทางการเรียนรู้** การชี้แนวทางการเรียนรู้ มี 2 ระดับ คือ ในหน้าคำแนะนำในการเรียน จะเป็นการชี้แนวทางก่อนเข้าสู่บทเรียนโดยการบอกวิธีการเรียน ภาพรวมของบทเรียนทั้งหมด และวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับที่ 2 เป็นการชี้แนวทางการเรียนรู้ด้วยปุ่มช่วยเหลือ (help) ที่แสดงไว้ในทุกหน้าของบทเรียน โดยแสดงวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน “การปฐมพยาบาล” ที่นำเสนอด้วยโปรแกรมโลตัส สกรีนแคม (Lotus Screencam) ซึ่งสาธิตการใช้เป็นภาพเคลื่อนไหวแสดงวิธีเรียนจากบทเรียน ผู้เรียนจะสามารถเรียกขอความช่วยเหลือเมื่อมีข้อสงสัยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตลอดเวลา

2.3.4 **ขั้นทบทวนความรู้เดิม** การทบทวนความรู้เดิม มี 3 ลักษณะ ดังนี้

- มีการทดสอบก่อนการเรียนเนื้อหาทุกหน่วยการเรียน โดยออกแบบให้กระตุ้นความสนใจก่อนเรียนเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนด้วย เป็นการใช้ศักยภาพของโปรแกรมมัลติมีเดีย ทูลบुक 2 รูปแบบ คือ การสร้างสถานการณ์แล้วให้ตอบคำถามด้วยแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ และการให้จัดลำดับขั้นตอนการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บโดยใช้เทคนิคการลากแล้วปล่อย (drag and drop) ผู้เรียนจะต้องป้อนคำตอบที่ถูกต้อง จึงจะเข้าสู่หน้าเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนได้

- ทบทวนความรู้พื้นฐาน ในส่วนที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียน เช่น ความรู้เกี่ยวกับอวัยวะในระบบหายใจ ความรู้เกี่ยวกับการหายใจ และความรู้เกี่ยวกับการทำงานของหัวใจในหน่วยปฏิบัติการกู้ชีวิต เป็นต้น

- ทบทวนความรู้เดิมในบทเรียนที่เรียนไปแล้ว ด้วยการใส่ปุ่มค้นหา (search) ที่แสดงไว้ที่หน้าทุกหน้า ผู้เรียนสามารถค้นหาคำหรือข้อความที่ต้องการ เพื่อทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ตลอดเวลา

2.3.5 **ขั้นนำเสนอเนื้อหา** การนำเสนอเนื้อหามีการดำเนินการ ดังนี้

- กำหนดชื่อของหน่วยการเรียนรู้ใหม่ ให้เหมาะสมกับรูปแบบของ
ส่วนหน้าและส่วนหลังที่ออกแบบ

- วิเคราะห์เนื้อหาในแต่ละหน่วยย่อยของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ที่
จัดเรียงหัวข้อของเนื้อหาตามลำดับความสัมพันธ์ แล้วกำหนดแนวคิดของแต่ละหน้า ได้ผลการ
วิเคราะห์เป็นจำนวนหน้าในหน่วยย่อยของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 จำนวนหน้าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	หน่วยย่อย	จำนวนหน้า
บทนำ	- การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ	1
	- หลักทั่วไปของการปฐมพยาบาล	7
	- การประเมินสภาพผู้บาดเจ็บ	3
	- การวางแผนปฐมพยาบาล	1
ปฏิบัติการกู้ชีวิต	- การหายใจ	4
	- ซีพีอาร์	3
	- การปฏิบัติการกู้ชีวิต	15
	- ทำฟื้นสติ	1
บาดแผลและการตกเลือด	- บาดแผลและอันตราย	5
	- การตกเลือด	15
	- การปฐมพยาบาลตกเลือด	7
	- บาดแผลพิเศษ	1
กระดูกหักและ การบาดเจ็บของสมอง	- กระดูกหักและอันตราย	4
	- การปฐมพยาบาลกระดูกหัก	11
	- การบาดเจ็บของสมอง	5
	- การปฐมพยาบาลการบาดเจ็บของสมอง	5
การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ	- หลักการเคลื่อนย้าย	3
	- การเคลื่อนย้ายโดยใช้อุปกรณ์	1
	- ผู้ช่วยเหลือมากกว่า 1 คน ไม่มีอุปกรณ์	1
	- ผู้ช่วยเหลือ 1 คน ไม่มีอุปกรณ์	1

- กำหนดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาด้วยสื่อหลายแบบ โดยใช้ศักยภาพของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ข้อความ กราฟ ตาราง แผนภาพ และภาพนิ่ง

- ใช้ภาพเคลื่อนไหว จำลองกลไกการทำงานของอวัยวะและระบบอวัยวะ กับใช้ภาพวีดิทัศน์แสดงการสาธิตทักษะการปฐมพยาบาล

ใช้เทคนิคพิเศษต่าง ๆ ด้วยการเขียนคำสั่ง (script) เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ได้แก่ การกะพริบ การเปลี่ยนสีเส้น (stroke color) การซ่อน-แสดง (hide-show) การผุดขึ้น (pop-up) เทคนิคการเปลี่ยนหน้า และเสียงเทคนิคพิเศษเมื่อกดเมาส์

- ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนบทเรียนได้ด้วยตนเอง ด้วยปุ่มเลือกเนื้อหา

- ใช้เสียงบรรยาย บรรยายสาระสำคัญของหน้า และบรรยายประกอบภาพวีดิทัศน์ เพื่อหลีกเลี่ยงการมีข้อความมากเกินไปในแต่ละหน้า และเพื่อเพิ่มความคงทนของการเรียนรู้

2.3.6 ชั้นกระตุนการตอบสนอง ออกแบบให้ผู้เรียนได้ตอบโต้กับคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา ด้วยวิธีเรียน ดังต่อไปนี้

- กดข้อความหลายมิติเพื่อดูภาพนิ่ง โดยจัดภาพนิ่งไว้ในกรอบทรงกระบอกแบบผุดขึ้น

- กดข้อความหลายมิติ เพื่อดูภาพวีดิทัศน์และภาพเคลื่อนไหว โดยจัดจอแสดงภาพ (stage) และส่วนเฝ้าคุมระยะไกล (remote controller) ส่วนเฝ้าคุมระยะไกลมีลักษณะเลียนแบบของจริง ที่ประกอบด้วยปุ่มต่าง ๆ ได้แก่ ปุ่มเล่น (play) ปุ่มหยุดเล่น (stop) ปุ่มหยุดระหว่างเล่น (pause) ปุ่มกรอเทปกลับ (rewind) ปุ่มกรอเทปไปข้างหน้า (fast forward) และปุ่มเปิด-ปิด (power)

- มีปุ่มเลือกเนื้อหา ปุ่มเชื่อมโยงอัตโนมัติ และปุ่มเปลี่ยนหน้า ที่ผู้เรียนต้องโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการเรียนด้วยตนเอง

- การเลื่อนเมาส์ผ่านภาพหรือข้อความ เพื่อแสดงและเลือกรายการเลือกในหน้าสารบัญ หรือเพื่อแสดงรายละเอียดที่เป็นกรอบข้อความแบบผุดขึ้น

- มีการแจ้งผลป้อนกลับ 2 ระยะ คือ การแจ้งในทันทีที่ตอบแบบฝึกหัดแต่ละข้อ โดยโปรแกรมจะแสดงข้อคำตอบที่ถูกต้องในแบบฝึกหัดแบบเลือกตอบ เมื่อเลือกข้อคำตอบที่ไม่ถูกต้อง และแจ้งผลป้อนกลับในแบบฝึกหัดแบบเลือกถูก-ผิด เมื่อเลือกคำตอบที่ไม่ถูกต้องโดยโปรแกรมจะแสดงผลด้วยกรอบทรรศนะแบบผุดขึ้น ก่อนที่จะเปลี่ยนหน้าเป็นข้อต่อไปโดยอัตโนมัติ

การแจ้งผลป้อนกลับในระยะที่ 2 เป็นการแจ้งผลเมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ ภายในเวลาที่กำหนด โดยโปรแกรมจะคำนวณผลการทำแบบฝึกหัด และแสดงผลจำนวนข้อที่ทำถูกและจำนวนข้อที่ทำผิดเป็นค่าร้อยละ พร้อมทั้งแสดงข้อความ “เก่งจัง” เมื่อได้ผลไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 “ควรทบทวนบทเรียนใหม่” เมื่อได้ผลน้อยกว่าร้อยละ 80

นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถสั่งพิมพ์ผลการทำแบบฝึกหัด เป็นวุฒิบัตรเมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยวุฒิบัตรจะแสดงชื่อ-นามสกุลของผู้เรียนและแสดงผลการทำแบบฝึกหัดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้เป็นค่าร้อยละ

ในการออกแบบบทเรียนนอกจากจะมีขั้นตอนการสอนแล้ว ยังได้ออกแบบส่วนหน้าและส่วนหลังตามหลักทัศนศิลป์ ดังนี้

- ออกแบบให้ส่วนหลังกับส่วนหน้ามีความตัดกัน โดยใช้สีม่วงเข้มปานกลางเป็นสีของส่วนหลัง และใช้สีเหลืองเป็นสีของส่วนหน้าและตัวอักษร

- ใช้แบบอักษรที่มีลักษณะอ่านง่าย ช่องไฟพอเหมาะ เป็นแบบพื้นฐานที่ใช้กันทั่วไป และแสดงผลทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย โดยเลือกใช้แบบอักษร 2 แบบ คือ ใช้ Cordia UPC แสดงเนื้อหาและ ใช้ Kochiang UPC แสดงข้อความสำคัญ ส่วนชื่อของหน่วยการเรียนรู้ ใช้อักษรประดิษฐ์ที่นำเข้าเป็นภาพนิ่ง

- ใช้ขนาดตัวอักษรที่อ่านได้ชัดเจนบนตัวจอภาพ คือ ขนาด 16 จุด (pt.) และกำหนดความละเอียดของตัวจอภาพ เป็น 480 x 640 จุดภาพ (pixel)

- สร้างสรรค์รูปแบบของปุ่มต่าง ๆ ในบทเรียนให้น่าสนใจ เช่น การใช้ภาพนิ่ง และการสร้างปุ่มด้วยเทคนิคพิเศษ เป็นต้น

- ออกแบบจอแสดงภาพวีดิทัศน์และส่วนเฝ้าคุมระยะไกลคล้ายจริง

ในระหว่างการออกแบบบทเรียน ได้ร่วมกับที่ปรึกษาด้านเทคนิค เพื่อใช้ศักยภาพของโปรแกรมช่วยสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ตามการออกแบบตามหลักการออกแบบบทเรียน และถูกหลักทัศนศิลป์ โดยกำหนดให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ระดับกลางจนถึงระดับสูง เพื่อลดข้อจำกัดในเรื่องที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์พัฒนาอย่างรวดเร็ว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบมีจำนวนหน้า รวมทั้งสิ้น 189 หน้า โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 จำนวนหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน "การปฐมพยาบาล"

หน้า	จำนวน(หน้า)
นำเรื่อง	1
ทักทายผู้เรียน	1
นำเรื่อง 2	1
คำแนะนำในการเรียน	3
สารบัญหน้าเริ่มต้น	1
สารบัญบทเรียน	1
สารบัญแบบฝึกหัด	1
เกี่ยวกับโปรแกรม	1
ความก้าวหน้าในการเรียน	1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บทนำ	
□ แนวคิด	1
□ จุดประสงค์การเรียนรู้	1
□ การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ	1

หน้า	จำนวน(หน้า)
<ul style="list-style-type: none"> □ ทดสอบก่อนการเรียน □ หลักทั่วไปของการปฐมพยาบาล □ การประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ □ การวางแผนปฐมพยาบาล □ คำแนะนำการทำแบบฝึกหัด □ แบบฝึกหัด 	<p>1</p> <p>7</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>10</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปฏิบัติการกู้ชีวิต</p> <ul style="list-style-type: none"> □ แนวคิด □ จุดประสงค์การเรียนรู้ □ การหายใจ □ ซีพีอาร์ □ ทดสอบก่อนการเรียน □ ปฏิบัติการกู้ชีวิต □ ทำพินสดี □ คำแนะนำการทำแบบฝึกหัด □ แบบฝึกหัด 	<p>1</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>15</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>10</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 บาดแผลและการตกเลือด</p> <ul style="list-style-type: none"> □ แนวคิด □ จุดประสงค์การเรียนรู้ □ ทดสอบก่อนการเรียน □ บาดแผลและอันตราย □ การตกเลือด □ การปฐมพยาบาลตกเลือด □ บาดแผลพิเศษ □ คำแนะนำการทำแบบฝึกหัด □ แบบฝึกหัด 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>15</p> <p>7</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>10</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กระดูกหักและการบาดเจ็บของสมอง</p> <ul style="list-style-type: none"> □ แนวคิด 	<p>1</p>

หน้า	จำนวน(หน้า)
<ul style="list-style-type: none"> □ จุดประสงค์การเรียนรู้ □ ทดสอบก่อนการเรียน □ กระดูกหักและอันตราย □ การปฐมพยาบาลกระดูกหัก □ การบาดเจ็บของสมอง □ การปฐมพยาบาลการบาดเจ็บของสมอง □ คำแนะนำการทำแบบฝึกหัด □ แบบฝึกหัด 	<p>1</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>11</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>1</p> <p>10</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ</p> <ul style="list-style-type: none"> □ แนวคิด □ จุดประสงค์การเรียนรู้ □ ทดสอบก่อนการเรียน □ หลักการเคลื่อนย้าย □ การเคลื่อนย้ายโดยใช้อุปกรณ์ □ ผู้ช่วยเหลือมากกว่า 1 คน ไม่มีอุปกรณ์ □ ผู้ช่วยเหลือ 1 คน ไม่มีอุปกรณ์ □ คำแนะนำการทำแบบฝึกหัด □ แบบฝึกหัด 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>10</p>
<p>จอบแสดงภาพวิถีทัศน์</p> <p>ส่วนเฝ้าคุ้มครองระยะไกล</p> <p>กรอบทรงคนะแจ้งหมดเวลาทำแบบฝึกหัด</p> <p>กรอบโต้ตอบค้นหา</p> <p>การช่วยเหลือ</p> <p>แจ้งผลการทำแบบฝึกหัด</p> <p>แจ้งบทเรียนที่เรียนไปแล้วก่อนออกจากบทเรียน</p> <p>วุฒิบัตร</p> <p>กรอบโต้ตอบแจ้งผลการตรวจความละเอียดของตัวจอภาพ</p> <p>กรอบโต้ตอบเลือกหน่วยขับเคลื่อน</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

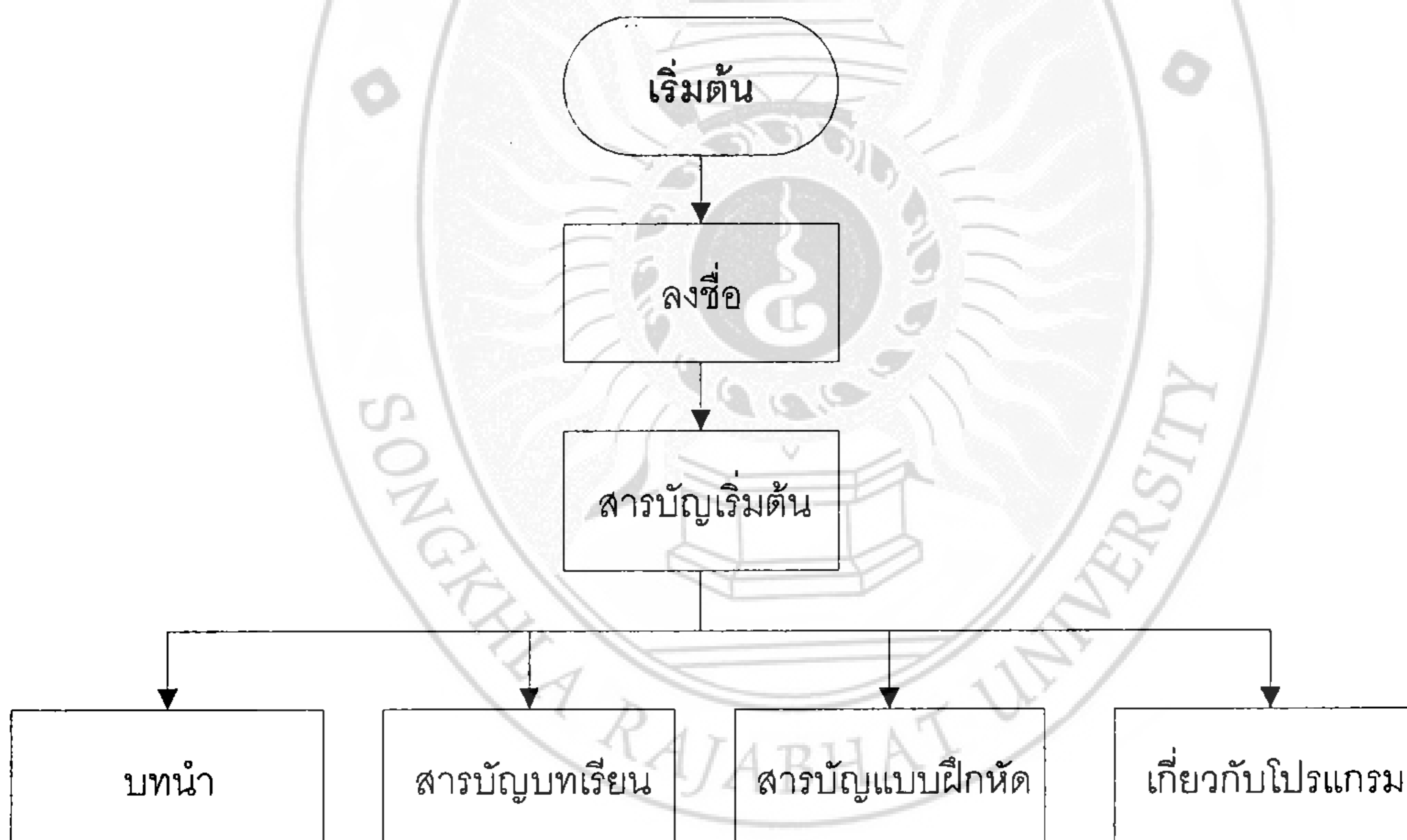
หน้า	จำนวน(หน้า)
กรอบพรรณณะสำหรับแสดงภาพนิ่ง	1
ทักทายเมื่อออกจากบทเรียน	1
รวม	189

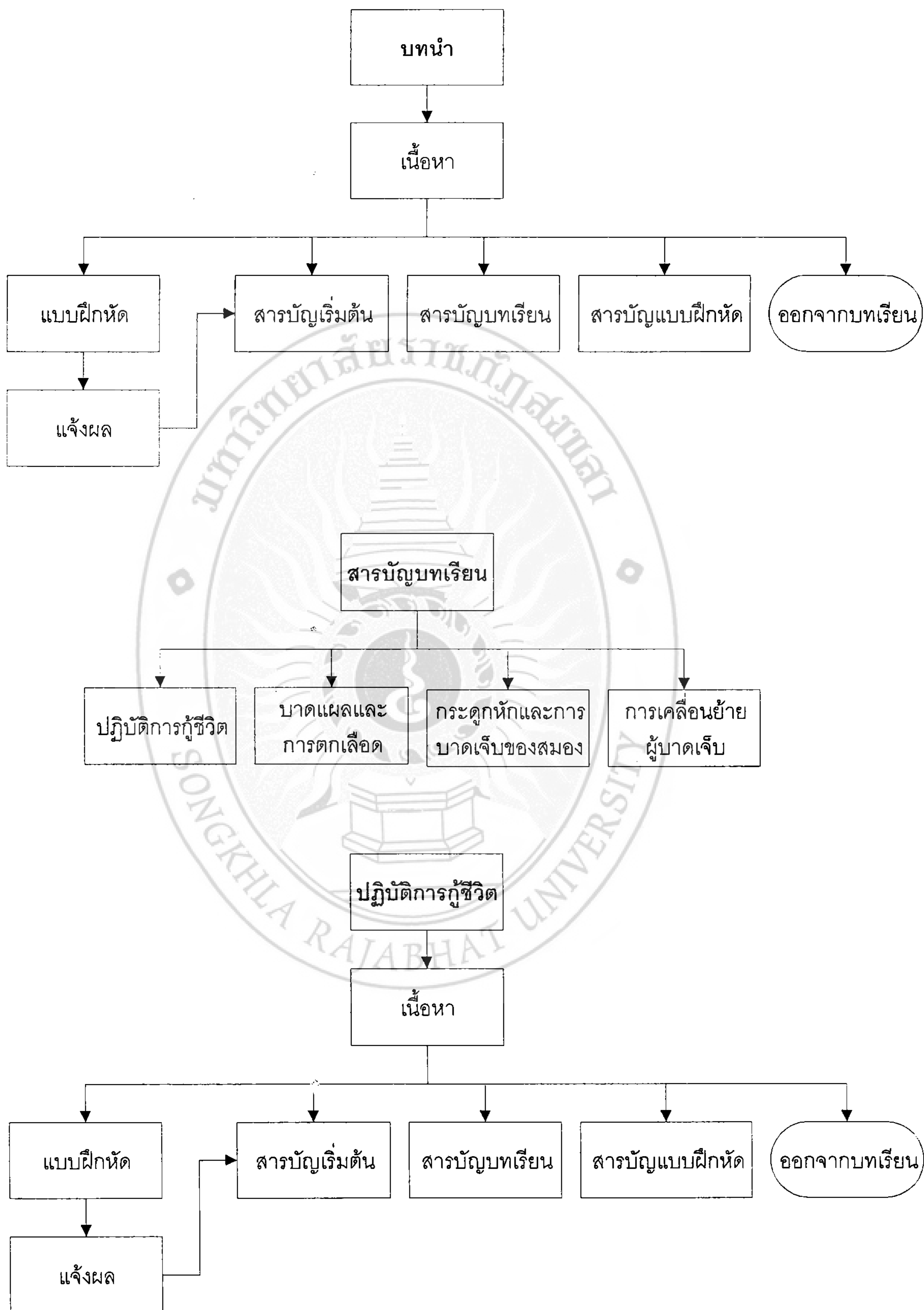
ขั้นที่ 3 การเขียนผังงาน รวบรวมทรัพยากร และสร้างสตอรี่บอร์ด

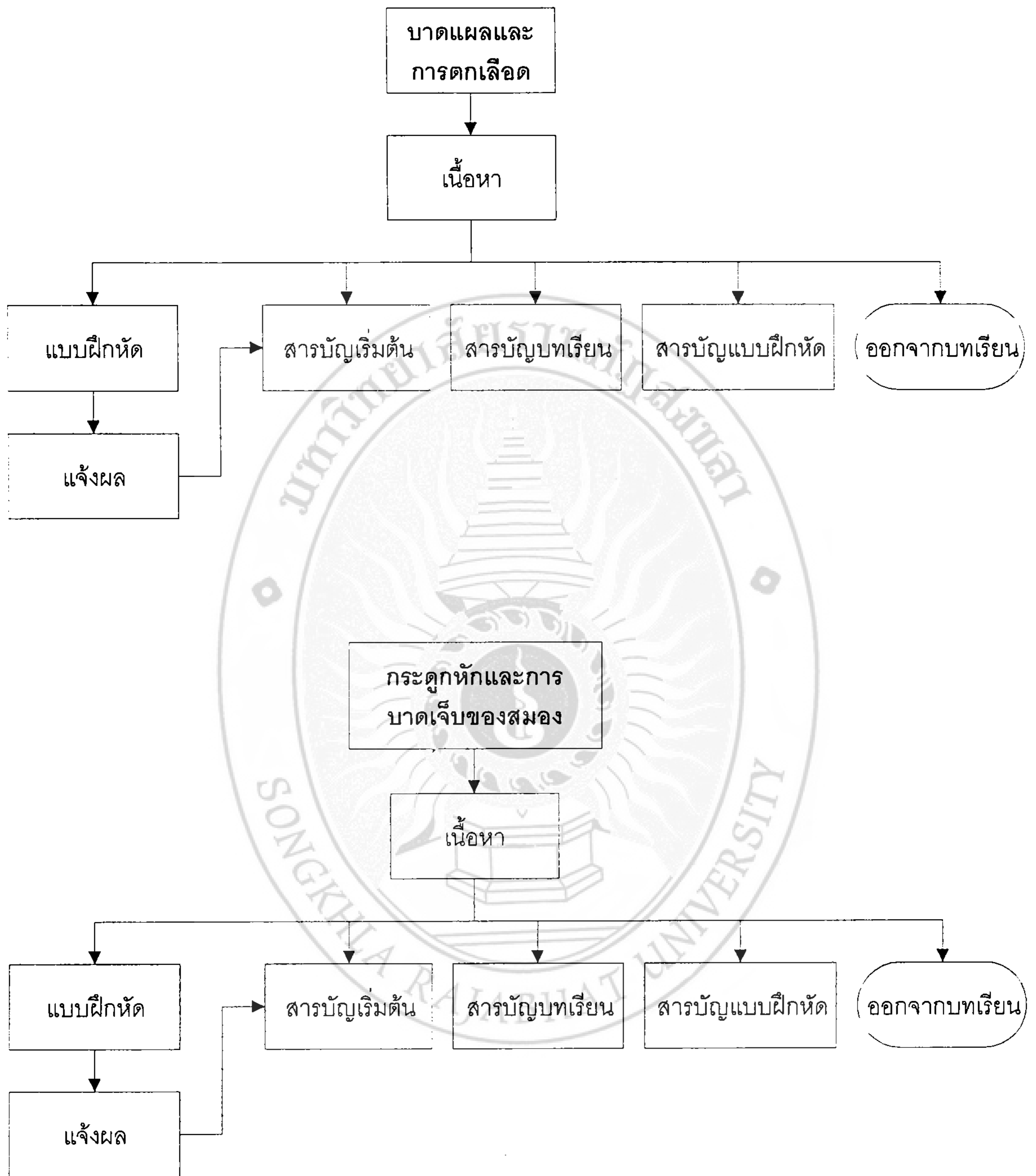
ในขั้นการเขียนผังงาน รวบรวมทรัพยากร และสร้างสตอรี่บอร์ด ดำเนินการ ดังนี้

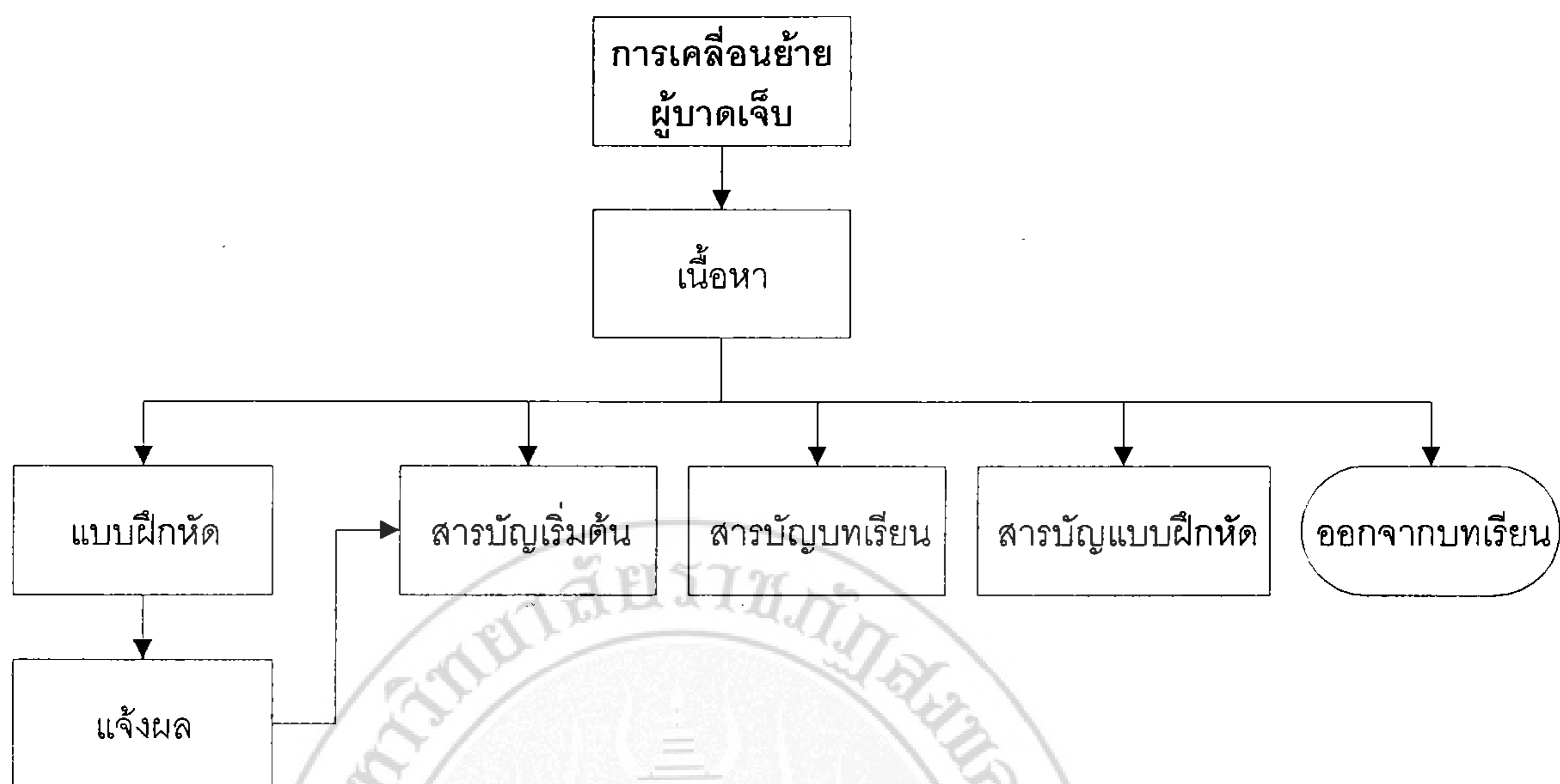
3.1 เขียนผังงานแสดงการทำงานของโปรแกรมและโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผังงาน ดังนี้

ผังโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน "การปฐมพยาบาล"









3.2 รวบรวมทรัพยากร การรวบรวมทรัพยากร ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 จัดเตรียมฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ที่จะใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยส่วนหนึ่งได้ขอความอนุเคราะห์ขอยืมจากโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสงขลา

3.2.2 จัดหาซอฟต์แวร์สำหรับใช้สร้างสื่อหลายแบบ ได้แก่ โปรแกรมอัดเสียง โปรแกรมแต่งภาพ โปรแกรมสร้างอักษรประดิษฐ์และแสดงอักษรด้วยเทคนิคพิเศษ โปรแกรมตัดต่อภาพวีดิทัศน์ โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว โปรแกรมสาธิตการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโปรแกรมช่วยสร้างโปรแกรมติดตั้ง

3.2.3 รวบรวมและจัดทำภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ ตามการออกแบบบทเรียน

3.2.4 ดำเนินการขออนุญาตใช้ภาพวีดิทัศน์ จากสถาบันการแพทย์ ด้านอุบัติเหตุและสาธารณสุข กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และขออนุญาตใช้ภาพและแผนภูมิจากหนังสือการปฐมพยาบาลของรองศาสตราจารย์วิรัตน์ ศรีนพคุณและนายแพทย์ศรี ศรีนพคุณ จากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.5 ถ่ายทำภาพวีดิทัศน์ทักษะการปฐมพยาบาล จำนวน 11 เรื่อง ดังต่อไปนี้

- การเคลื่อนย้ายด้วยผู้ช่วยเหลือ 3 คน
- การอุ้มทาบหลัง
- การอุ้มคู่ประสานแคร์
- การอุ้มคู่จับ 3 มือ
- การทำเปลชั่วคราว
- การเคลื่อนย้ายด้วยเปลชั่วคราว
- การอุ้มกอดด้านหน้า
- การเคลื่อนย้ายด้วยผู้ช่วยเหลือ 2 คน
- การประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ
- การเปิดทางเดินอากาศแบบที่ 1
- การเปิดทางเดินอากาศแบบที่ 2

3.2.6 อัดสำเนาเทปภาพวีดิทัศน์ที่ถ่ายทำ จัดส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องของภาพวีดิทัศน์ทักษะการปฐมพยาบาล โดยใช้แบบประเมินแบบประเมินค่า 2 ระดับ คือ ถูกต้องและไม่ถูกต้อง ผลการประเมินแสดงใน ตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ผลการประเมินความถูกต้องของทักษะการปฐมพยาบาลจากภาพวีดิทัศน์ของผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการ	ผลการประเมิน	
	ถูกต้อง(คน)	ไม่ถูกต้อง(คน)
1. การเคลื่อนย้ายด้วยผู้ช่วยเหลือ 3 คน	5	-
2. การอุ้มทาบหลัง	5	-
3. การอุ้มคู่ประสานแคร์	5	-
4. การอุ้มคู่จับ 3 มือ	5	-
5. การทำเปลชั่วคราว	5	-
6. การเคลื่อนย้ายด้วยเปลชั่วคราว	5	-

	ผลการประเมิน	
7. การอุ้มกอดด้านหน้า	5	-
8. การเคลื่อนย้ายด้วยผู้ช่วยเหลือ 2 คน	5	-
9. การประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ	5	-
10. การเปิดทางเดินอากาศ แบบที่ 1	5	-
11. การเปิดทางเดินอากาศ แบบที่ 2	5	-

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน ประเมินว่าภาพวิดีโอทัศนทักษะการปฐมพยาบาลทุกภาพถูกต้อง และได้บันทึกความเห็นประกอบ ดังนี้

- ควรแก้ไขการพันผ้าข้อในเรื่องการทำเปลชั่วคราว จำนวน 1 ท่าน
- ควรเพิ่มเติมการประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บให้ครบทุกการบาดเจ็บ จำนวน 1 ท่าน

3.2.7 แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ โดยการถ่ายทำภาพวิดีโอเรื่อง การทำเปลชั่วคราวใหม่ ส่วนเรื่องการประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ ได้เรียนชี้แจงผู้ทรงคุณวุฒิว่าเป็นภาพวิดีโอทัศนประกอบการนำเสนอเนื้อหาหลักทั่วไปของการปฐมพยาบาล แต่ภาพวิดีโอทัศนที่ใช้ประกอบการนำเสนอเนื้อหาการประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ ได้ใช้ภาพวิดีโอของสถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณสุข ซึ่งสาธิตการประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บอย่างครบถ้วน

3.2.8 ถ่ายทำภาพวิดีโอ ที่ใช้เป็นตัวเลือกในแบบฝึกหัดทำขบทเรียน

3.3 สร้างสตอรี่บอร์ด ดำเนินการสร้างสตอรี่บอร์ด ดังนี้

3.3.1 เขียนการนำเสนอทั้งข้อความ กิจกรรม และสื่อต่าง ๆ ที่จะแสดง
ในหน้าและกรอบทรงระดงบนกระดษ

3.3.2 เขียนบทบรรยายการนำเสนอเนื้อหาด้วยเสียงบรรยาย

3.3.3 เขียนการนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวและภาพวิดีโอขบท
กระดษ

3.3.4 เขียนบทบรรยายภาพเคลื่อนไหวและภาพวิดีโอ

3.3.5 ทบทวนและแก้ไขร่วมกับที่ปรึกษาด้านเทคนิค เพื่อให้มีความเหมาะสมในการนำเสนอบนตัวจอภาพ จอแสดงภาพวีดิทัศน์ และกรอบทรนณะที่ออกแบบไว้

3.3.6 อัดเสียงบรรยายตามบทที่เขียนไว้ ทั้งการบรรยายในหน้า กรอบทรนณะ รวมทั้งสื่อภาพเคลื่อนไหวและภาพวีดิทัศน์

3.3.7 ตัดต่อภาพวีดิทัศน์ทั้งหมด ด้วยโปรแกรมการตัดต่อภาพวีดิทัศน์ ประกอบเสียงบรรยาย และบีบอัดข้อมูลโดยคงคุณภาพในระดับร้อยละ 70-90 เพื่อให้แฟ้มมีขนาดเล็กกลง

ขั้นที่ 4 การเขียนโปรแกรม

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย ทูลบุด รุ่น 5 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

4.1 วางระบบการเขียนโปรแกรมจากผังงาน และการออกแบบบทเรียน

4.2 แปลสตอรี่บอร์ด เป็นโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแปลด้วยโปรแกรมมัลติมีเดีย ทูลบุด รุ่น 5

4.3 พิสูจน์อักษร

4.4 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม และแก้ไขจุดบกพร่องของโปรแกรม

4.5 สร้างโปรแกรมติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสร้างโปรแกรมติดตั้งสำหรับการใช้งานกับไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 95 (Microsoft Windows 95) ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 98 (Microsoft Windows 98) และไมโครซอฟท์ วินโดวส์ เอ็นที (Microsoft Windows NT) พร้อมทั้งโปรแกรมติดตั้งโปรแกรมวีดิทัศน์ โคเดค (Video codec) ของบริษัทอินเทล(Intel) ที่ไม่มีในไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 95 , 98 และ เอ็นที ซึ่งจะเป็นระบบดำเนินงานอัตโนมัติเมื่อติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.6 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.7 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงซีดีรอม

ขั้นที่ 5 การผลิตคู่มือการใช้โปรแกรม

ดำเนินการจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นทั้งคู่มือการใช้โปรแกรมและคู่มือการใช้บทเรียน เนื้อหาของคู่มือประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็น วิธีติดตั้งโปรแกรม วิธีกำหนดความละเอียดของตัวจอภาพ วิธีปรับระดับเสียงของคอมพิวเตอร์ และวิธีใช้บทเรียน โดยมีภาพประกอบให้ผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถติดตั้งโปรแกรมและใช้บทเรียนได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 6 การประเมินคุณภาพด้วยการใช้โปรแกรม และแก้ไขปรับปรุง

การประเมินคุณภาพด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวัตถุประสงค์ที่จะประเมินคุณภาพด้านการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมในระหว่างเรียนของกลุ่มตัวอย่าง และสัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วทั้งหมด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

6.1 เตรียมสถานที่ทดลอง โดยเตรียมที่ห้องโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ และสถิติประยุกต์ และติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากซีดีรอมที่จัดเตรียมไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองไม่มีโปรแกรมมัลติมีเดีย ทูลบुक เพื่อเป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรมในกรณีที่คอมพิวเตอร์ไม่มีโปรแกรมมัลติมีเดีย ทูลบुकด้วย รวมทั้งตรวจสอบการทำงานของคอมพิวเตอร์ในระบบสื่อหลายแบบ

6.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ เป็นการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทดลองแก่กลุ่มตัวอย่าง แนะนำให้กลุ่มตัวอย่างอ่านคำแนะนำในการเรียน และศึกษาวิธีเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากปุ่มช่วยเหลือก่อน เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างไม่เคยมีประสบการณ์การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อนทั้ง 3 คน

6.3 ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 5 ครั้ง ๆ ละ 1 หน่วยการเรียน หน่วยการเรียนที่ 1, 3, 4 และ 5 ใช้เวลา 2 คาบ และหน่วยการเรียนที่ 2 ใช้เวลา 3 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 5 วัน ใน 1 สัปดาห์

ในระหว่างที่กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยและที่ปรึกษาทางด้านเทคนิค จะสังเกตการทำงานของโปรแกรม และพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่าง

6.4 สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสัมภาษณ์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนครบทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการสัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์ประกอบด้วยข้อคำถามที่ครอบคลุมทั้งด้านการใช้โปรแกรม ความต่อเนื่องและการใช้ภาษาในการนำเสนอเนื้อหา การออกแบบหน้าจอ สื่อต่าง ๆ ในบทเรียน แบบฝึกหัด และการแสดงผลป้อนกลับ

6.5 วิเคราะห์ผลการประเมิน โดยวิเคราะห์จากจากบันทึกการสัมภาษณ์ บันทึกพฤติกรรม และบันทึกข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่าง

6.6 ตรวจสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการตรวจสอบเพื่อพิจารณาตัดสินใจกำหนดแนวทาง และจัดลำดับการแก้ไขปรับปรุงร่วมกับที่ปรึกษาด้านเทคนิค ดังนี้

6.6.1 อัดเสียงบรรยายบางหน้าที่มีความยาวมากเกินไปใหม่

6.6.2 อัดเสียงบรรยายในหน้าหลักเพิ่มเติม

6.6.3 ปรับระดับความดังของเสียงบรรยายใหม่ทุกแฟ้ม

6.6.4 ปรับอัตราเร็วของการแสดงเทคนิคเปลี่ยนหน้า (fade) ของภาพวี

ดิทัศน์บางแฟ้ม

6.6.5 เพิ่มป้ายแสดง (tool tip) ชื่อของปุ่มต่าง ๆ ในส่วนเฝ้าคุมระยะไกล เป็นแบบผุดขึ้นเมื่อเลื่อนเมาส์ผ่านปุ่ม

6.6.6 เพิ่มขนาดตัวอักษรของข้อความหลายมิติ

6.6.7 เพิ่มเวลาการทำแบบฝึกหัดจาก 5 นาที เป็น 10 นาที

6.6.8 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วลง

ซีดีรอม

ขั้นที่ 7 การประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และแก้ไขปรับปรุง

การประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวัตถุประสงค์ที่จะประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้จัดส่งซีดีรอมไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ขอความอนุเคราะห์ไว้จำนวน 5 ท่าน พร้อมแบบประเมิน ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบประเมินค่า และปลายเปิดสำหรับบันทึกข้อควรแก้ไขปรับปรุง และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ว่าหากรายการประเมินใดที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินว่าไม่เห็นด้วยเกิน 2 ท่าน จะต้องปรับปรุง แต่ถ้าไม่เกิน 2 ท่าน ก็จะไม่พิจารณาตัดสินใจตามเหตุผล ผลการประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏผลดัง ตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.8 ผลการประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมิน	เห็นด้วย (คน)	ไม่เห็นด้วย (คน)	ข้อควรแก้ไข-ปรับปรุง
1. ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง	3	2	ควรมีปุ่มควบคุมบทเรียนทุกหน้า โดยจะหยุดเรียนเมื่อไหร่ก็ได้
2. คำแนะนำการใช้บทเรียนมีความชัดเจน	5	-	-
3. คู่มือการใช้บทเรียน(ช่วยเหลือ)ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้บทเรียน	5	-	-
4. บทเรียนสนองความแตกต่างด้านความเร็วในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน	3	2	แบบฝึกหัดควรออกได้เมื่อทำถูก 8 ใน 10 ข้อ ถ้าให้ออกได้เมื่อถูก 10 ข้อ จะทำให้ผู้เรียนอึดอัด
5. ปุ่มควบคุมบทเรียนต่างๆ มีความเหมาะสม และสะดวก	5	-	ควรปรับปรุงรายการเลือกในหน้าสารบัญบทเรียน เพราะบาง

รายการประเมิน	เห็นด้วย (คน)	ไม่เห็นด้วย (คน)	ข้อควรแก้ไข-ปรับปรุง
ในการใช้			ครั้งกดเลือกแล้วไม่ไป
6. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความเหมาะสม	5	-	-
7. การดำเนินบทเรียนมีความต่อเนื่อง	5	-	-
8. มีการเสริมแรงที่เหมาะสม	2	3	ควรมีแบบฝึกหัดทุกกรอบ
9. ผู้เรียนสามารถซ่อมเสริมได้ตลอดเวลา	3	2	ควรเพิ่มปุ่มถอยหลังในทุกกรอบที่ต่อเนื่อง
10. ข้อมูลป้อนกลับมีความเหมาะสม	4	1	-
11. การออกแบบจอภาพถูกหลักทัศนศิลป์	5	-	- ควรแก้ไขอักษรประดิษฐ์ในสารบัญแบบฝึกหัด และชื่อหน่วยการเรียนรู้ในหน้าเริ่มต้นของบทเรียนแต่ละหน่วย - ควรลดขนาดของกรอบบอกเวลาการทำแบบฝึกหัด
12. มีระบบมัลติมีเดียที่เหมาะสม	3	2	ควรมีเสียงบรรยายเฉพาะภาพนิ่งและภาพวิดีโอ
13. บันทึกความก้าวหน้าในการเรียนมีความเหมาะสม	5	-	ควรเพิ่มระเบียบ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนต่อจากที่ค้างไว้ได้เลย
14. การพิมพ์ผลการทำแบบฝึกหัดมีความเหมาะสม	5	-	
15. การพิมพ์ข้อมูลบทเรียนมีความเหมาะสม	5	-	

ได้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และการพิจารณาตัดสินใจตามเหตุผล ดังนี้

- เพิ่มให้มีปุ่มควบคุมบทเรียนในหน้านำเสนอเนื้อหาทุกหน้า
- แก้ไขเกณฑ์การออกจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเดิมโปรแกรมจะแจ้งให้ทราบว่าทำข้อใดผิดบ้างเมื่อทำครบ 10 ข้อ พร้อม ๆ กับแสดงผลป้อนกลับ และผู้เรียนต้องกลับไปทำใหม่จนถูกต้องทั้ง 10 ข้อ จึงจะออกจากแบบฝึกหัดได้ จึงแก้ไขให้แสดงคำตอบที่ถูกต้องเมื่อผู้เรียนตอบข้อนั้น ๆ ผิดทันที และเมื่อทำครบ 10 ข้อ โปรแกรมจะแสดงผลป้อนกลับ แล้วออกจากหน้าแสดงผลป้อนกลับเข้าสู่หน้าสารบัญบทเรียนโดยอัตโนมัติ
- ปรับปรุงหน้าสารบัญบทเรียน ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิพบว่าบางครั้งเมื่อกดเลือกรายการแล้วไม่ไปหน้าที่กดเลือก ทั้งนี้เป็นเพราะเป็นสารบัญที่แสดงรายการเลือกด้วยภาพ และกำหนดพื้นที่ของภาพให้รับการกดเพื่อเชื่อมโยงอัตโนมัติไปสู่บทเรียนที่เลือก โดยมีเสียงประกอบเมื่อกดเมาส์ และจะเชื่อมโยงอัตโนมัติไปยังบทเรียนที่เลือก เมื่อโปรแกรมเล่นคลิปเสียงเสร็จแล้ว ทำให้เข้าใจว่ากดเลือกแล้วไม่ไป จึงแก้ไขโดยให้แสดงตัวชี้ตำแหน่งเป็นรูปนาฬิกาทรายในระหว่างการเล่นคลิปเสียง เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าโปรแกรมกำลังทำงานอยู่
- เพิ่มการเสริมแรงโดยออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา และระดับของผู้เรียน
- เพิ่มปุ่มถอยหลังในหน้านำเสนอเนื้อหาที่มีจำนวนมากกว่า 1 หน้าในเรื่องเดียวกัน
- แก้ไขอักษรประดิษฐ์ในสารบัญแบบฝึกหัด และชื่อของหน่วยการเรียนรู้ให้อ่านได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- ลดขนาดของกรอบบอกเวลาทำแบบฝึกหัดให้เล็กลง
- เพิ่มรายการความก้าวหน้าในการเรียน เป็นรายการเลือกเพิ่มในสารบัญหน้าเริ่มต้น เพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบได้ว่าเคยเรียนบทเรียนใดไปแล้ว

สำหรับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 2 ท่าน ที่เสนอแนะให้มีเสียงบรรยายเฉพาะภาพนิ่งและภาพวีดิทัศน์นั้น ผู้วิจัยคงไว้ตามเดิมโดยมีข้อมูลทางการสนับสนุนเหตุผล คือ การดูทำให้ให้เกิดการเรียนรู้ได้ 75 % การฟังทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ 13 % และการดูร่วมกับการฟัง จะช่วยให้มีความคงทนในการจำได้ดี (สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต, อัฒสัจจา และธวัช หมอฉายา ออนไลน์ 2543)

ขั้นที่ 8 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ดำเนินเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังต่อไปนี้

8.1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์จากตำรา

8.2. กำหนดพฤติกรรมสุขภาพที่ต้องการวัดผล กำหนดพฤติกรรมสุขภาพที่ต้องการวัดผลตามวัตถุประสงค์เฉพาะ และกำหนดจำนวนข้อคำถาม ได้ผลการวิเคราะห์ และจำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบ ดังแสดงใน ตารางที่ 3.8



ตารางที่ 3.9 ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการตามวัตถุประสงค์เฉพาะ และจำนวนข้อคำถามของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

เนื้อหา	ความรู้								เจตคติ	ปฏิบัติ	รวม
	รู้	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน					
บทนำ											
1. การบาดเจ็บด้วยอุบัติเหตุจากการใช้รถ ใช้ถนน	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	2
2. หลักทั่วไปของการปฐมพยาบาล	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	2
3. การประเมินสภาพของผู้บาดเจ็บ	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	4
4. การวางแผนปฐมพยาบาล	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
รวม	-	1	2	4	1	-	2	-	2	-	10
การปฏิบัติการกู้ชีวิต											
1. การหายใจ	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	3
2. ซีพีอาร์	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
3. การปฏิบัติการกู้ชีวิต	1	2	-	2	-	-	-	-	1	5	11
4. ทำฟื้นสติ	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2
รวม	2	3	-	3	-	1	-	-	2	6	17

เนื้อหา	ความรู้						เจตคติ	ปฏิบัติ	รวม
	รู้	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน			
ขาดแคลนและการตกเลือด									
1. ขาดแคลนและอันตราย	1	-	-	1	-	-	1	-	3
2. การตกเลือด	-	2	-	2	-	-	-	-	4
3. การห้ามเลือด	-	-	-	-	-	-	1	3	4
4. ขาดแคลนพิเศษ	-	-	-	1	-	-	-	1	2
รวม	1	2	-	4	-	-	2	4	13
กระดูกหักและการบาดเจ็บของสมอง									
1. กระดูกหักและอันตราย	1	-	-	1	-	-	1	-	3
2. การปฐมพยาบาลกระดูกหัก	-	-	-	1	-	-	1	3	5
3. การบาดเจ็บของสมอง	-	-	-	1	-	-	-	-	1
4. การปฐมพยาบาลการบาดเจ็บของสมอง	-	-	-	-	-	-	-	1	1
รวม	1	-	-	3	-	-	2	4	10
การเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ									
1. หลักการเคลื่อนย้าย	-	-	1	-	-	-	2	-	3
2. การเคลื่อนย้ายโดยใช้อุปกรณ์	-	-	-	1	-	1	-	1	3

เนื้อหา	ความรู้										รวม
	รู้	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน	เจตคติ	ปฏิบัติ	รวม		
3. การเคลื่อนย้ายโดยผู้ช่วยเหลือ 1 คน ไม่มีอุปกรณ์	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2	
4. การเคลื่อนย้ายโดยผู้ช่วยเหลือมากกว่า 1 คน ไม่มีอุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	
รวม	-	-	2	1	-	1	2	4	2	10	
รวมทั้งหมด	3	5	4	13	-	2	10	21	-	60	

หมายเหตุ ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เป็นเนื้อหาบทนำ ซึ่งไม่ได้กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติ

8.4. สร้างแบบทดสอบตามผลการวิเคราะห์ สร้างแบบทดสอบตามผลการวิเคราะห์พฤติกรรมสุขภาพ ที่เป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ได้แบบทดสอบจำนวนรวม 100 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ แต่ละข้อคำถามมีตัวเลือก 4 ข้อ จึงถือว่าแบบทดสอบมีความตรงตามเนื้อหา [อุทุมพร (ทองอุไทย)จามรมาน ม.ป.ป. 56-57 , 77]

8.5. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยดำเนินการ ดังนี้

8.5.1 นำแบบทดสอบที่สร้างไปทดลองใช้ กับนักศึกษาโปรแกรมวิชา สุขศึกษาระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) ชั้นปีที่ 4 ภาค กศ.บป. จำนวน 30 คน แล้วตรวจให้คะแนน โดยกำหนดคะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน

8.5.2 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อตรวจสอบความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อคำถามรายข้อ จากสูตร (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ 2537 : 107-108)

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

$$\text{และ } r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

p = ดัชนีความยากง่าย

r = อำนาจจำแนก

P_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

โดยแบ่งคะแนนเป็นกลุ่มสูงร้อยละ 27 และกลุ่มต่ำร้อยละ 27 หรือจำนวน 8 คน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงใน ตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 การวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ข้อที่	P_H	P_L	$P_H + P_L$	$P_H - P_L$	p	r
1	4	2	6	2	0.38	0.25
2	8	8	16	0	1.0	0

ข้อที่	P_H	P_L	$P_H + P_L$	$P_H - P_L$	p	r
3	6	4	10	2	0.63	0.25
4	5	4	9	1	0.56	0.13
5	6	3	9	3	0.56	0.38
6	7	5	12	2	0.75	0.25
7	7	5	12	2	0.75	0.25
8	6	3	9	3	0.56	0.38
9	7	4	11	3	0.69	0.38
10	5	2	7	3	0.44	0.38
11	6	3	9	3	0.56	0.38
12	8	5	13	3	0.81	0.38
13	8	8	16	0	1.0	0
14	2	3	5	-1	0.31	-0.13
15	6	4	10	2	0.63	0.25
16	6	4	10	2	0.63	0.25
17	1	3	4	-2	0.25	-0.25
18	8	8	16	0	1.0	0
19	3	6	9	-3	0.56	-0.38
20	5	2	7	3	0.44	0.38
21	5	3	8	2	0.50	0.25
22	4	7	11	-3	0.69	-0.38
23	6	4*	10	2	0.63	0.25
24	6	4	10	2	0.63	0.25
25	6	4	10	2	0.63	0.25
26	8	6	14	2	0.88	0.25
27	3	3	6	0	0.38	0
28	7	5	12	2	0.75	0.25
29	5	8	13	-3	0.81	-0.38
30	5	3	8	2	0.50	0.25

ข้อที่	P_H	P_L	$P_H + P_L$	$P_H - P_L$	p	r
31	8	8	16	0	1.0	0
32	4	2	6	2	0.38	0.25
33	3	1	4	2	0.25	0.25
34	6	2	8	4	0.50	0.50
35	8	7	15	1	0.94	0.13
36	4	2	6	2	0.38	0.25
37	5	3	8	2	0.50	0.25
38	6	4	10	2	0.63	0.25
39	7	7	14	0	0.88	0
40	5	3	8	2	0.50	0.25
41	6	2	8	4	0.50	0.50
42	4	3	7	1	0.44	0.13
43	6	4	10	2	0.63	0.25
44	4	3	7	1	0.44	0.13
45	3	1	4	2	0.25	0.25
46	6	1	7	5	0.44	0.63
47	4	1	5	3	0.31	0.38
48	5	3	8	2	0.50	0.25
49	7	5	12	2	0.75	0.25
50	8	8	16	0	1.0	0
51	6	3	9	3	0.56	0.38
52	7	3	10	0	0.63	0.50
53	8	8	16	0	1.0	0
54	4	1	5	3	0.31	0.38
55	6	4	10	2	0.63	0.25
56	6	3	9	3	0.56	0.38
57	5	3	8	2	0.50	0.25
58	5	3	8	2	0.50	0.25

ข้อที่	P_H	P_L	$P_H + P_L$	$P_H - P_L$	ρ	r
59	7	6	13	1	0.81	0.13
60	5	3	8	2	0.50	0.25
61	8	8	16	0	1.0	0
62	8	8	16	0	1.0	0
63	3	1	4	2	0.25	0.25
64	8	3	11	5	0.69	0.63
65	8	8	16	0	1.0	0
66	1	1	2	0	0.13	0
67	7	4	11	3	0.69	0.38
68	7	6	13	1	0.81	0.13
69	7	4	11	3	0.69	0.38
70	7	5	12	2	0.75	0.25
71	4	5	9	-1	0.56	-0.13
72	8	6	14	2	0.88	0.25
73	5	3	8	2	0.50	0.25
74	4	0	4	4	0.25	0.50
75	8	5	13	3	0.81	0.38
76	8	4	12	4	0.75	0.50
77	5	3	8	2	0.50	0.25
78	6	4	10	2	0.63	0.25
79	5	3	8	2	0.50	0.25
80	6	3	9	3	0.56	0.38
81	8	8	16	0	1.0	0
82	7	5	12	2	0.75	0.25
83	3	1	4	2	0.25	0.25
84	3	1	4	2	0.25	0.25
85	4	1	5	3	0.31	0.38
86	0	0	0	0	0	0

ข้อที่	P_H	P_L	$P_H + P_L$	$P_H - P_L$	ρ	r
87	7	5	12	2	0.75	0.25
88	6	4	10	2	0.63	0.25
89	4	2	6	2	0.38	0.25
90	7	3	10	4	0.63	0.50
91	5	1	6	4	0.38	0.50
92	8	4	12	4	0.75	0.50
93	6	0	6	6	0.38	0.75
94	6	4	10	2	0.63	0.25
95	7	5	12	2	0.75	0.25
96	8	7	15	1	0.94	0.13
97	5	3	8	2	0.50	0.25
98	5	3	8	2	0.50	0.25
99	4	2	6	2	0.38	0.25
100	5	2	7	3	0.44	0.38

จากตารางที่ 3.10 ข้อคำถามที่มีดัชนีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มีจำนวน 67 ข้อ โดยแยกเป็นข้อคำถามของหน่วยการเรียนที่ 1 จำนวน 14 ข้อ หน่วยการเรียนที่ 2 จำนวน 17 ข้อ หน่วยการเรียนที่ 3 จำนวน 16 ข้อ หน่วยการเรียนที่ 4 จำนวน 11 ข้อ และหน่วยการเรียนที่ 5 จำนวน 12 ข้อ

8.5.3 เลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 60 ข้อ โดยจำแนกเป็นหน่วยการเรียนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ หน่วยการเรียนที่ 2 จำนวน 17 ข้อ หน่วยการเรียนที่ 3 จำนวน 13 ข้อ หน่วยการเรียนที่ 4 จำนวน 10 ข้อ และหน่วยการเรียนที่ 5 จำนวน 10 ข้อ โดยเป็นข้อคำถามที่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติทุกหน่วยการเรียน

8.5.4 นำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษาในกลุ่มเดิมอีกครั้ง โดยเว้นระยะห่างจากครั้งแรก 1 สัปดาห์ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นแบบความคงที่ของคะแนน ด้วยการคำนวณหา

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment coefficient correlation)
จากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2539 : 210-211)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2] [N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

r = ค่าความเที่ยง

N = จำนวนผู้เข้าสอบ

X = คะแนนจากการสอบครั้งที่หนึ่ง

Y = คะแนนจากการสอบครั้งที่สอง

ตารางที่ 3.11 การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

คนที่	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	39	40	1,560	1,521	1,600
2	33	35	1,155	1,089	1,225
3	32	41	1,312	1,024	1,681
4	28	27	756	784	729
5	28	28	784	784	784
6	36	45	1,620	1,296	2,025
7	27	32	864	729	1,024
8	43	42	1,806	1,849	1,764
9	34	35	1,190	1,156	1,225
10	35	38	1,330	1,225	1,444
11	45	38	1,710	2,025	1,444
12	43	40	1,720	1,849	1,600
13	35	39	1,365	1,225	1,521
14	40	41	1,640	1,600	1,681
15	25	31	775	625	961
16	39	38	1,482	1,521	1,444

คนที่	X	Y	XY	X ²	Y ²
17	31	31	961	961	961
18	34	34	1,156	1,156	1,156
19	33	38	1,254	1,089	1,444
20	37	35	1,295	1,369	1,225
21	27	35	945	729	1,225
22	34	37	1,258	1,156	1,369
23	23	27	621	529	729
24	26	28	728	676	784
25	39	44	1,716	1,521	1,936
26	31	26	806	961	676
27	32	37	1,184	1,024	1,369
28	42	41	1,722	1,764	1,681
29	26	35	910	676	1,225
30	37	41	1,517	1,369	1,681
	$\Sigma X = 1,010$	$\Sigma Y = 1,079$	$\Sigma XY = 37,142$	$\Sigma X^2 = 35,282$	$\Sigma Y^2 = 39,613$
	$r_{XY} = 0.75$				

จากตารางที่ 3.11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ คือ 0.75 จึงถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นได้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2539 : 209)

ขั้นที่ 9 การทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1 และแก้ไขปรับปรุง

การทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 เป็นขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน "การปฐมพยาบาล" ในระบบสื่อหลายแบบ ได้ดำเนินเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

9.1. ทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน โดยดำเนินการ ดังนี้

9.1.1 เตรียมส่วนการศึกษาค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ตของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสงขลา เป็นสถานที่ทดลอง โดยตรวจสอบความพร้อมของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อใช้ระบบสื่อหลายแบบ แล้วติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทดลองการทำงานของโปรแกรม

9.1.2 ชี้แจงกลุ่มตัวอย่างในเรื่อง วัตถุประสงค์ วิธีเรียน และการทดสอบหลังการเรียน

9.1.3 ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองเปิดโปรแกรมด้วยตนเอง และให้เลือกรายการช่วยเหลือ เพื่อเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรม และวิธีเรียนก่อนวันทดลอง

9.1.4 ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งละ 1 หน่วยการเรียน และอนุญาตให้กลุ่มตัวอย่างหยุดพักระหว่างเรียนได้ตามต้องการ กำหนดเวลาเรียนโดยประมาณเพื่อสนองความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วในการเรียนรู้ของแต่ละคน ดังนี้

- หน่วยการเรียนที่ 1 ประมาณ 3 คาบ
- หน่วยการเรียนที่ 2 ประมาณ 4 คาบ
- หน่วยการเรียนที่ 3 ประมาณ 3 คาบ
- หน่วยการเรียนที่ 4 ประมาณ 3 คาบ
- หน่วยการเรียนที่ 5 ประมาณ 2 คาบ

หมายเหตุ - คาบละ 50 นาที

- ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนในคาบโฮมรูม คาบกิจกรรม และคาบว่างของกลุ่ม ภายใน 1 สัปดาห์

9.2. ทดสอบหลังการเรียน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนครบทั้ง 5 หน่วยการเรียนแล้วจึงทดสอบโดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

9.3. คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัด กับค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังการเรียน โดยกำหนดเกณฑ์ด้านความรู้และเจตคติ ร้อยละ 80 ขึ้นไป และด้านการปฏิบัติร้อยละ 75 ขึ้นไป จากสูตร (จันทร์ฉาย เตมียาการ 2533 : 89-90)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 N = จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{F}{B} \times 100$$

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 F = คะแนนรวมของการสอบหลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน

9.4. **แก้ไขปรับปรุง** แก้ไขปรับปรุงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พบข้อบกพร่องในการทดลอง ครั้งที่ 1

ขั้นที่ 10 การทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 และแก้ไขปรับปรุง

การทดลองใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 เป็นขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน "การปฐมพยาบาล" ในระบบสื่อหลายแบบ ได้ดำเนินขั้นตอนเช่นเดียวกันกับการทดลองครั้งที่ 1 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่มเรียน จำนวน 28 คน