



คู่มือการทำโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

คำนำ

คู่มือการทำโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปางฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ได้ใช้เป็นแนวทางในการเรียบเรียงงาน เขียนโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ให้มีรูปแบบที่ถูกต้องตรงกัน เป็นมาตรฐานเดียวกัน และสอดคล้องกับการพิมพ์เอกสารทางวิชาการตามหลักสากลทั่วไป และหวังว่าจะมีประโยชน์แก่นักศึกษาในการที่จะช่วยให้พิมพ์โครงงานได้ถูกต้องตามระเบียบแบบแผนต่อไป

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

สิงหาคม 2560

บทที่ 1

ขั้นตอนการจัดทำโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

เพื่อให้การปฏิบัติงานของนักศึกษาในวิชาโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ตามหลักสูตร สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย จึงกำหนดระเบียบไว้ดังนี้

1.1 นักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

- 1.1.1 นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนวิชา 5674902 โครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เมื่อมีสถานภาพเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป สำหรับหลักสูตร 4 ปี จึงจะดำเนินการจัดทำโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ได้ ให้ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ รับผิดชอบในการดำเนินการสอบคุณสมบัติ ตลอดจนการส่งผลการสอบให้ฝ่ายกองบริการการศึกษา
- 1.1.2 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์
 - 1.1.2.1 เป็นอาจารย์ประจำในสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
 - 1.1.2.2 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ประธานสาขาวิชาแต่งตั้งให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโดยมีอาจารย์ประจำสาขาวิชาเป็นที่ปรึกษาร่วมอย่างน้อย 1 ท่าน
- 1.1.3 ภาระหน้าที่สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
 - 1.1.3.1 ให้คำปรึกษาโครงการ
 - 1.1.3.2 การติดตามความคืบหน้าของโครงการนักศึกษา
 - 1.1.3.3 การวิเคราะห์และตรวจสอบโครงการ
- 1.1.4 ภาระหน้าที่สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
 - 1.1.4.1 ให้คำปรึกษาโครงการ
 - 1.1.4.2 การวิเคราะห์และตรวจสอบโครงการ
 - 1.1.4.3 โดยกำหนดเวลาให้คำปรึกษา 2 ชั่วโมง/ครั้ง/กลุ่ม/ทุกเดือน
- 1.1.5 ภาระหน้าที่สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
 - 1.1.5.1 ให้คำปรึกษาโครงการ
 - 1.1.5.2 การติดตามความคืบหน้าของโครงการนักศึกษา
 - 1.1.5.3 ประสานงานกับผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

1.2 การเสนอโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

นักศึกษาสามารถเลือกทำโครงการจากหัวข้อที่สาขาวิชาตีตประกาศ หรือหัวข้อโครงการที่มีอาจารย์รับเป็นที่ปรึกษาโครงการที่นำเสนอจะต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดดังนี้

1.2.1 ข้อกำหนดของโครงการ

1.2.1.1 ลักษณะโครงการเป็นงานออกแบบ หรือเสนอแนะทฤษฎี เพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์

1.2.1.2 ผลผลิตของโครงการอยู่ในรูปสิ่งประดิษฐ์ทางซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ หรือทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งต้องใช้หลักเชิงวิศวกรรมซอฟต์แวร์หรือทฤษฎีคอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหา

1.2.1.3 หัวข้อโครงการไม่ซ้ำซ้อนกับโครงการในอดีต ยกเว้นกรณีที่เสนอแนวคิดหรือนำเสนอการแก้ปัญหาแบบใหม่ หรือขยายงาน ปรับปรุงประสิทธิภาพจากงานเดิม

1.2.1.4 จำนวนนักศึกษาโครงการหนึ่งๆ มีได้ไม่เกินสองคน กรณีที่มีงานที่ต้องร่วมทำเป็นหมู่คณะได้ไม่เกิน 2 คน ให้แยกเนื้อหางานออกเป็นโครงการเป็นส่วนได้ ในสัดส่วนงานย่อยต่อนักศึกษา 2 คน

1.2.2 รายละเอียดของโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ประกอบด้วย

1.2.2.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1.2.2.2 วัตถุประสงค์ (ระบุวัตถุประสงค์ที่เด่นชัด ถ้ามีการศึกษาตัวแปรให้ระบุสมมติฐานไว้ด้วย)

1.2.2.3 ขอบเขตของการวิจัย (ให้ระบุขอบเขตพื้นที่ เนื้อหา หลักสูตร ภายใต้มาตรฐานและ/หรือเวลาในการศึกษา)

1.2.2.4 เครื่องมือที่ใช้ (ให้ระบุความต้องการฮาร์ดแวร์และโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ)

1.2.2.5 วิธีการดำเนินงาน (ให้ระบุการออกแบบ ขั้นตอนในการดำเนินงาน เครื่องมือที่ใช้ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการแปรผล)

1.2.2.6 แผนและระยะเวลาในการดำเนินงาน (ให้ระบุระยะเวลาในการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนให้มีความชัดเจน)

1.2.2.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ/ประโยชน์ของการทำโครงการ (ให้ระบุอย่างเด่นชัดว่าผลที่ได้จากการทำโครงการคืออะไร จะนำเสนอผลการทำโครงการเพื่อเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร)

1.2.2.8 รายชื่อเอกสารอ้างอิง (ระบุชื่อเอกสารต่างๆ ที่ใช้เป็นหลักในการวิจัยตามรูปแบบที่ระบุไว้ในคู่มือการจัดทำโครงการ)

1.2.3 ให้นักศึกษาจัดทำโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์เป็นภาษาไทย

1.2.4 นักศึกษายื่นคำร้องขอเสนอหัวข้อโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ค.วช.01) พร้อม Proposal โดยอาจารย์ที่ปรึกษาลงนามให้ความเห็นชอบ ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์จะพิจารณาอนุมัติ ภายในระยะเวลาที่ทางสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์กำหนด

1.3 การลงทะเบียนและการถอนวิชาโครงการ

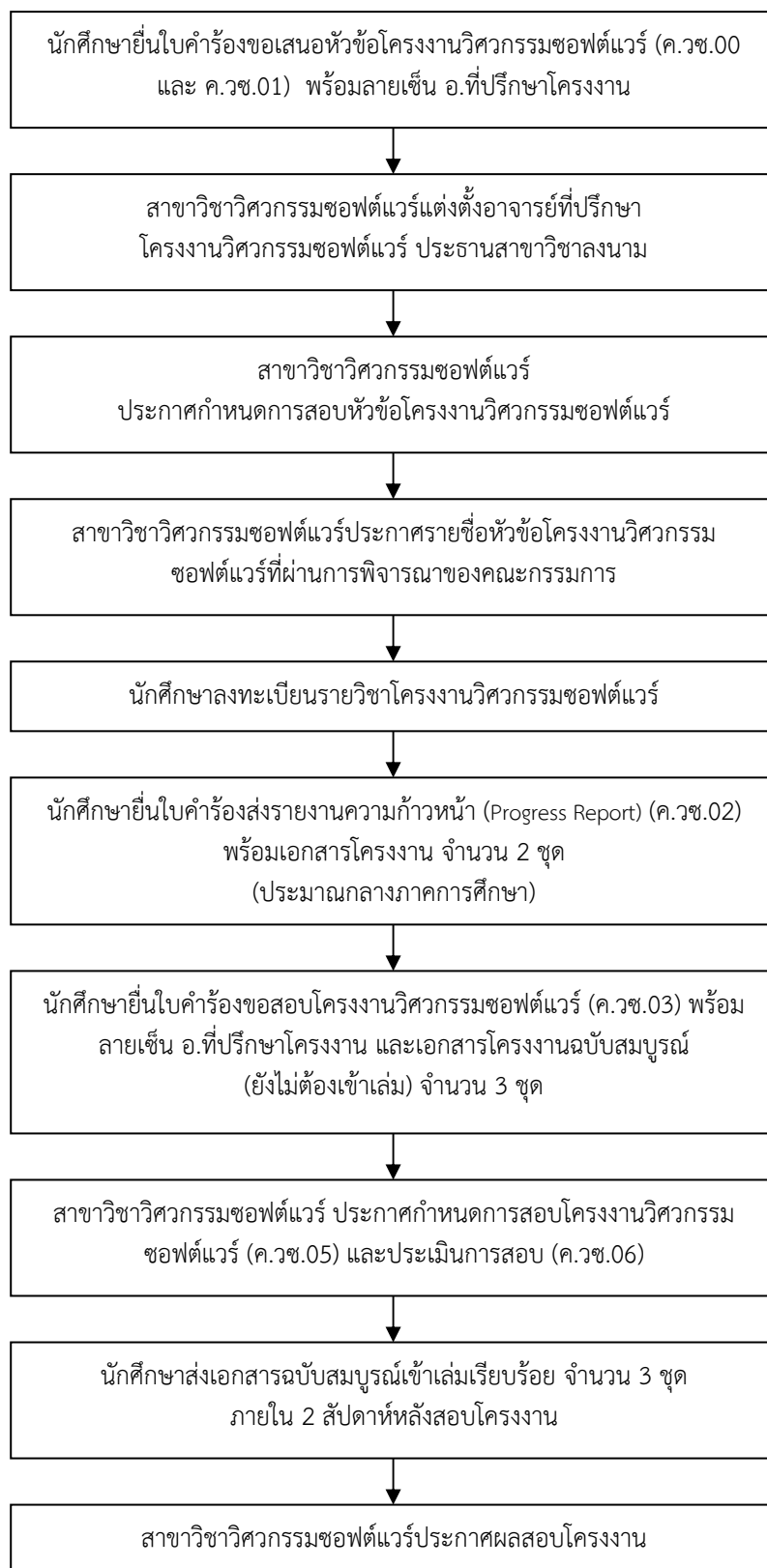
1.3.1 การลงทะเบียนเรียนวิชาโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ได้ กระทำได้เมื่อปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดในหัวข้อ 1.5

1.3.2 นักศึกษาที่ขออนุญาตลงทะเบียนวิชาโครงการ หากต้องการลงทะเบียนใหม่ ให้เริ่มต้นปฏิบัติตามขั้นตอนเช่นเดียวกับก่อนการลงทะเบียนครั้งแรก

1.4 ระยะเวลาดำเนินโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ระยะเวลาในการทำโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ไม่เกิน 3 ภาคการศึกษา

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ



1.6 การสอบโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์

1.6.1 สาขาวิชาจะจัดตารางให้นักศึกษาทำการสอบโครงงานโดยประกาศให้ทราบถึงวันเวลาสถานที่ และรายชื่อคณะกรรมการพิจารณาผล

1.6.2 ประธานสาขาวิชาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากประธานสาขาวิชาเป็นผู้กำหนดรูปแบบการสอบ

1.6.3 คณะกรรมการพิจารณาผลประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานทำหน้าที่เป็นประธานกรรมการ ร่วมกับกรรมการที่สาขาวิชาแต่งตั้งอีก 2 ท่าน

1.6.4 นักศึกษาเป็นผู้นำเสนอโครงงานให้แก่คณะกรรมการ

1.6.5 หากนักศึกษาไม่พร้อมในการสอบตามวันเวลาที่กำหนดได้ ให้นักศึกษาติดต่อคณะกรรมการเพื่อสอบโครงงานให้แล้วเสร็จ กำหนดวันเวลาที่สอบต้องไม่น้อยกว่าหนึ่งสัปดาห์ก่อนหน้าวันสุดท้ายของการส่งคะแนนในภาคการศึกษานั้น

1.7 การพิจารณาผลและการให้คะแนน

1.7.1 กรรมการที่สาขาวิชาแต่งตั้งมีหน้าที่ให้ความเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงโครงงานและพิจารณาผลการดำเนินงานโครงงาน

1.7.2 การพิจารณาผลให้ใช้เกณฑ์ประเมินว่านักศึกษาผ่านหรือไม่ผ่านการประเมิน โดยใช้มิติ ของกรรมการอย่างน้อยสองในสาม

1.7.3 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานเป็นผู้กำหนดระดับคะแนนโครงงานตามเกณฑ์ของวิทยาลัย

1.7.4 ผู้ที่ได้รับมอบหมายจากประธานสาขาวิชาทำหน้าที่ ปรับระดับคะแนนลงจากระดับคะแนนที่ได้อาจารย์ที่ปรึกษาในกรณีที่นักศึกษาไม่ส่งงานตามที่สาขาวิชากำหนด

1.7.5 นักศึกษาที่ไม่สามารถนำเสนองานตามวันเวลาที่กำหนดในข้อ 1.6.1 แต่ได้ปฏิบัติตามข้อ 1.6.5 แล้วเสร็จสิ้นแล้ว จะได้รับคะแนนไม่เกิน B

1.7.6 นักศึกษาที่ไม่สามารถนำเสนองานตามที่กำหนดในข้อ 1.7.5 จะได้รับคะแนน I โดยไม่มีการแก้ไขระดับคะแนนภายในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาจะต้องประสานงานกับคณะกรรมการ เพื่อ นำเสนอโครงงานให้เสร็จสิ้นในภาคฤดูร้อน ในกรณีนี้นักศึกษาจะได้รับคะแนนไม่เกิน C

1.7.7 นักศึกษาที่ไม่สามารถนำเสนองานตามที่กำหนดในข้อ 1.7.6 จะได้รับคะแนน F

1.8 การปิดงานโครงงาน

การปิดโครงงานเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่นักศึกษาต้องดำเนินการ ให้นักศึกษายื่นเอกสารรายการ ตรวจสอบภายในวันเวลาที่กำหนดในข้อ 1.5 พร้อมทั้งส่งมอบงานตามข้อกำหนดดังนี้

1.8.1 ส่งรายงานโครงงานฉบับสมบูรณ์ 3 เล่ม เย็บเล่มตามกำหนด

1.8.2 ส่งแผ่นซีดีที่มีเลเบลกำกับชื่อนักศึกษาและชื่อโครงงาน บันทึกรายละเอียดโครงงานลงในโครงสร้างไดเรกทอรีดังต่อไปนี้

1.8.2.1 รายงานโครงงานฉบับสมบูรณ์ (/doc/report)

1.8.2.2 บทความโครงงาน (/doc/paper/)

1.8.2.3 เอกสารนำเสนอโครงการ (doc/present)

1.8.2.4 ซอฟต์แวร์ที่พัฒนา (ถ้ามี) ในรูปรหัสต้นฉบับพร้อมคู่มือการใช้(/src/)

1.8.2.5 ซอฟต์แวร์ไบนารีที่พร้อมติดตั้ง(/installer/) ซึ่งสามารถแยกออกเป็นซีดีอีกหนึ่งแผ่นหากจำเป็น

1.9 การเปลี่ยนหัวข้อโครงการ และ/หรือการเปลี่ยนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

1.9.1 การเปลี่ยนหัวข้อโครงการ ให้นักศึกษายื่นใบคำร้องทั่วไป (ค.วช.04) ขอเปลี่ยนหัวข้อโครงการและจัดส่งข้อเสนอโครงการฉบับใหม่

1.9.2 การเปลี่ยนแปลงอาจารย์ที่ปรึกษา ให้นักศึกษายื่นคำร้องทั่วไป (ค.วช.04) ขอเปลี่ยนอาจารย์ที่ปรึกษา

1.9.3 หากอาจารย์ที่ปรึกษาเดิมไม่สามารถปฏิบัติงานต่อไปได้ ให้นักศึกษาติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการใหม่และยื่นคำร้องขอเปลี่ยนอาจารย์ที่ปรึกษาต่อสาขาวิชา

1.10 เอกสารที่ใช้

1.10.1. แบบโครงการวิจัยระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ค.วช.00)

1.10.2. แบบขอเสนอหัวข้อโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ค.วช.01)

1.10.3. แบบขอส่งรายงานความก้าวหน้าโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ค.วช.02)

1.10.4. แบบขอสอบโครงการคอมพิวเตอร์ (ค.วช.03)

1.10.5. แบบคำร้องทั่วไป (ค.วช.04)

1.10.6. ใบขออนุมัติสอบโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ค.วช.05)

1.10.7. แบบประเมินโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ค.วช.06)

บทที่ 2

ส่วนประกอบของโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ส่วนประกอบของโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา ส่วนอ้างอิง หรือส่วนท้าย

2.1 ส่วนนำ

ส่วนนำประกอบด้วย (ตามตัวอย่างในภาคผนวก ก)

2.1.1 ปกนอก ปกนอกของเล่มโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์เป็นปกแข็งสีน้ำเงินเข้มหรือสีกรมท่า ตัวอักษรบนปกนอก พิมพ์ด้วยอักษรสีทอง มีตรามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ข้อความในหน้าปกนอกให้มีข้อความเหมือนปกในทุกประการ

2.1.2 สันปก ให้พิมพ์ชื่อโครงงานและปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

2.1.3 กระดาษเปล่าถัดจากปกแข็งด้านหน้าและก่อนปกแข็งด้านหลังให้มีกระดาษสีขาวด้านละแผ่น

2.1.4 ใบรับรองโครงงานให้ใช้แบบฟอร์มของสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยพิมพ์ข้อความ การลงนามในใบรับรองให้ลงลายมือชื่อจริงของ คณะกรรมการสอบโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ด้วยปากกาสีน้ำเงินเท่านั้น

2.1.5 ปกใน หมายถึง หน้าหัวเรื่องข้อความบนปกในให้เขียนเป็นภาษาไทย หรือภาษาต่างประเทศที่ใช้เขียนโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์เพียงภาษาเดียวบนกระดาษขาวที่ใช้พิมพ์โครงงาน วิศวกรรมซอฟต์แวร์มีสาระดังนี้

2.1.5.1 ชื่อเรื่อง เป็นชื่อหัวข้อโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ได้รับอนุมัติในการศึกษาค้นคว้าวิจัย

2.1.5.2 ชื่อผู้แต่งหรือผู้จัดทำ มีคำนำหน้าชื่อ นาย นาง หรือนางสาว ในกรณีที่ผู้แต่งมี ยศ เช่น ร้อยตำรวจเอก พันตรี หม่อมราชวงศ์ เป็นต้น ให้ใช้ยศนั้น ๆ นำหน้าชื่อ

2.1.5.3 ระบุว่าโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรใด สาขาวิชาใด และชื่อของวิทยาลัย (สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง) และปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

2.1.6 บทคัดย่อ ให้เขียนบทคัดย่อเป็นภาษาไทยสำหรับโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาไทย และภาษาอังกฤษสำหรับโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น โดยมีสาระในบทคัดยอดังนี้

2.1.6.1 ชื่อสกุลผู้วิจัย พร้อมคำนำหน้านามเช่นเดียวกับที่ปรากฏบนปกในชื่อโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน รายนามอาจารย์หรือคณะกรรมการที่ปรึกษาโครงการ และปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

2.1.6.2 วัตถุประสงค์ ขอบเขต วิธีการศึกษาวิจัย ผลและสรุป

2.1.7 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement) เป็นข้อความกล่าวขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ และความร่วมมือจนโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์นั้นสำเร็จลุล่วงด้วยดี

2.1.8 สารบัญ (Table of Contents) เป็นรายการที่แสดงส่วนประกอบสำคัญทั้งหมดของโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ให้เขียนเป็นภาษาที่ใช้เขียนโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ หากสารบัญไม่จบในหนึ่งหน้าให้พิมพ์คำว่า "สารบัญ (ต่อ)" หรือ "Table of Contents (Continued)" กลางหน้ากระดาษหน้าถัดไป

2.1.9 สารบัญตาราง (List of Tables) เป็นส่วนที่แจ้งหมายเลขหน้าของตารางทั้งหมดที่มีอยู่ในโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ถ้ามี) หากสารบัญตารางไม่จบในหนึ่งหน้าให้พิมพ์คำว่า "สารบัญตาราง (ต่อ)" หรือ "List of Tables (Continued)" กลางหน้ากระดาษหน้าถัดไป

2.1.10 สารบัญภาพ (List of Figures) เป็นส่วนที่แจ้งหมายเลขหน้าของภาพ (รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ ฯลฯ) ทั้งหมดที่มีอยู่ในโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ หากสารบัญภาพไม่จบในหนึ่งหน้าให้พิมพ์คำว่า "สารบัญภาพ (ต่อ)" หรือ "List of Figures (Continued)" กลางหน้ากระดาษหน้าถัดไป

2.1.11 คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (List of Abbreviations and Symbols) เป็นส่วนที่อธิบายถึงสัญลักษณ์และคำย่อต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ถ้ามี) ทั้งนี้ให้สัญลักษณ์และคำย่อมีความหมายเดียวกันตลอดทั้งเล่ม และให้พิมพ์เรียงตามลำดับตัวอักษร

2.2 ส่วนเนื้อหา

ส่วนเนื้อหามีทั้งหมด 5 บท เป็นส่วนที่แสดงสาระสำคัญของโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ประกอบด้วย

2.2.1 บทที่ 1 บทนำ

ควรประกอบด้วยเนื้อหาต่อไปนี้

2.2.1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา เป็นส่วนที่บรรยายถึงที่มาของปัญหาและเหตุผลในการพัฒนาโครงการดังกล่าวนี้ขึ้น ทั้งนี้ควรไม่ต่ำกว่า 1 หน้ากระดาษ

2.2.1.2 วัตถุประสงค์ เป็นส่วนที่ระบุวัตถุประสงค์ของการพัฒนา โดยจำแนกเป็นลำดับหัวข้อ และขึ้นประโยคว่า “เพื่อ”

2.2.1.3 ขอบเขตของการวิจัย เป็นส่วนที่ระบุขอบเขตหรือความต้องการหลักของโครงการนี้ที่ต้องพัฒนาขึ้น ทั้งนี้ ขอบเขตที่ระบุต้องสอดคล้องกับขอบเขตที่ผ่านการเสนอโครงการวิจัย

2.2.1.4 เครื่องมือที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุคุณลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโครงการทั้งทางด้านซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์

2.2.1.5 วิธีการดำเนินงาน เป็นส่วนที่ต้องระบุขั้นตอนวิธีการที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงการตามหลักวิชาการด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

2.2.1.6 แผนการดำเนินงาน เป็นส่วนที่ต้องระบุระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการตามวิธีการที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงการตามหลักวิชาการด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ตามข้อ 2.2.1.5

2.2.1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เป็นส่วนที่ต้องระบุถึงผลประโยชน์ที่ บุคคล/สถานที่/หน่วยงาน จะได้รับ ทั้งนี้ให้ระบุอย่างชัดเจนถึงผู้ที่ได้รับประโยชน์เหล่านั้นหากโครงการนี้แล้วเสร็จ

2.2.2 บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.1 แนวคิด เป็นส่วนที่ต้องระบุถึงข้อมูลและแนวคิดที่เป็นจุดเริ่มต้นในเสนอการพัฒนาโครงการนี้ขึ้นมา จัดเป็นกรณีศึกษาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาโครงการต่อไป ทั้งนี้ให้ระบุอย่างชัดเจนมาจากแหล่งใด แนวทางเดิมที่ใช้เป็นอย่างไร

2.2.2.2 ทฤษฎี เป็นส่วนที่ต้องระบุถึงทฤษฎี หลักการทางวิชาการ เทคนิค หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สามารถอ้างอิงได้ และถูกนำมาใช้ในการพัฒนาโครงการทั้งหมด

2.2.2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นส่วนที่ต้องระบุผลที่ได้รับจากวรรณกรรม บทความ หรืองานวิจัยที่มีการใช้แนวคิด ทฤษฎี หรือหลักการวิชาการเดียวกันที่เกิดผลสรุปแล้ว สามารถเขียนได้ทั้งด้านบวกและด้านลบ

2.2.3 บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ระบบจะศึกษาจากเอกสารที่มีอยู่ และศึกษาระบบเดิมเพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานและทราบว่าจุดสำคัญของระบบอยู่ที่ไหน กำหนดความต้องการของระบบใหม่ รวมไปถึงออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ ของผู้ใช้ โดยใช้เครื่องมือในการออกแบบที่เหมาะสม พิจารณการนำเสนอผลการวิเคราะห์และออกแบบ แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

2.2.3.1 การพัฒนาซอฟต์แวร์บริหารจัดการฐานข้อมูล (Database) กำหนดให้นำเสนอผลแบบจำลองตามแนวทางเชิงวัตถุ (UML) (ดูตัวอย่างตามภาคผนวก ค)

ก) แผนภาพการทำงานของระบบ (Use Case Diagram)

หัวข้อนี้ ผู้พัฒนาต้องนำเสนอรายละเอียด ประกอบด้วย 2 ส่วนงาน คือ

- แผนภาพการทำงานของระบบ โดยผู้พัฒนาต้องแสดงแผนภาพการทำงานตามลำดับ เริ่มตั้งแต่ ภาพรวมของระบบ และจำแนกแผนภาพการทำงานย่อย จนกระทั่งงานลำดับท้ายสุด

- ตารางคำอธิบาย (Use Case Description) ส่วนการอธิบายการทำงานของ Use Case แต่ละหน่วย แบบบรรยาย ทั้งนี้ หากเป็น Use Case งานลำดับสุดท้ายของแต่ละ

ละหน่วยใหญ่ ให้เลือกบรรยาย Exception Flow เฉพาะงานที่ใช้นำเสนอในแผนภาพกระบวนการทำงาน ข้อ ข)

ข) แผนภาพกระบวนการทำงาน (Activity Diagram)

- นำเสนอแผนภาพโดยพิจารณาให้สอดคล้องกับแผนภาพการทำงานของ Use Case งานลำดับสุดท้ายโดยละเอียด

ค) แผนภาพโครงสร้างข้อมูล (Class Diagram)

- นำเสนอความสัมพันธ์ของตารางภายในฐานข้อมูล ทั้งนี้ กำหนดให้ออกแบบให้เหมาะสม และมีจำนวนตารางไม่ต่ำกว่า 5 ตารางหลัก

ง) โครงสร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

- นำเสนอรายละเอียดของแต่ละตารางของฐานข้อมูล ทั้งนี้ กำหนดให้ออกแบบให้เหมาะสม และจัดเก็บข้อมูลภายในตารางหลักไม่ต่ำกว่า 5 คอลัมน์

จ) การทวนสอบและทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing)

- กรณี Black Box กำหนดให้ระบุกรณีการทดสอบแบบ Black Box จำนวน 10 กรณี

- กรณี White Box กำหนดให้ระบุกรณีการทดสอบแบบ White Box จำนวน 2 กรณี ทั้งนี้ ให้เลือกโมดูลหลักของระบบโดยพิจารณาตามชื่อหัวข้อโครงการที่พัฒนา

ฉ) แบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าและรายงาน (User Interface Design)

โดยแต่ละหัวข้อให้อธิบายตามแผนภาพแต่ละส่วนรูปแบบฟอร์มมาตรฐาน ทั้งนี้ ห้ามมิให้คัดภาพจากระบบที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

2.2.3.2 การพัฒนาแอนิเมชัน (Animation) พิจารณาการนำเสนอผลการวิเคราะห์และออกแบบดังต่อไปนี้ (ดูตัวอย่างตามภาคผนวก ง)

ก) ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production) เป็นขั้นตอนของการเตรียมสร้างงาน โดยประกอบด้วยการวางแผน วางคอนเซ็ปต์ และแนวทางของเรื่อง ทั้งนี้ให้วาดลายเส้นหรือโครงร่างเท่านั้น ดังหัวข้อต่อไปนี้

- การออกแบบตัวละครและฉาก (Character Design) เป็นส่วนนำเสนอตัวละคร และฉากที่ใช้ประกอบแอนิเมชันในรูปแบบตาราง ประกอบด้วย ชื่อตัวละคร/ฉาก รูปร่าง/ลักษณะ และภาพร่างลายเส้นที่มีความละเอียดพอสมควร

- การเขียนโครงเรื่อง (Outline Topic) เป็นส่วนนำเสนอโครงเรื่องคร่าว ๆ เพื่อให้ทราบถึงที่มาที่ไปของเรื่องราวแอนิเมชัน โดยมีจุดเริ่มต้นและจุดจบของเรื่อง เนื้อหาสรุปไม่เกิน 15 บรรทัด

- การเขียนบทบรรยายและบทสนทนา (Story Description) เป็นส่วนนำเสนอเนื้อหาของโครงเรื่องโดยละเอียด เขียนเชิงพรรณนา เขียนบรรยายให้เห็นเห็นภาพ รส กลิ่น และเสียงของแอนิเมชันที่ต้องการผลิต ทั้งนี้ บทสนทนาที่ระบุต้องอยู่ในเครื่องหมาย “ ” เสมอ

- การเขียนบทดำเนินเรื่องหรือสคริปต์ (Story Script) เป็นส่วนที่ใช้นำเสนอแนวความคิดการผลิตที่ตัดเนื้อเรื่องเป็นส่วน จากบทบรรยายและบทสนทนา ทั้งนี้ แนวความคิดดังกล่าวให้ใช้คำศัพท์เทคนิคในการเขียนบทหรือสคริปต์มากำหนดด้วย

- การสร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เป็นส่วนที่ใช้นำเสนอการวาดภาพเพื่อถ่ายทอดจินตนาการจากบทดำเนินเรื่องให้ออกมาเป็นลำดับภาพ

ข) ขั้นตอนผลิต (Production) เป็นขั้นตอนเริ่มลงมือทำแอนิเมชันจาก Storyboard จากขั้นตอนก่อนผลิตเพื่อให้ได้แอนิเมชันหนึ่งเรื่องพร้อมสำหรับการเผยแพร่ต่อไป ทั้งนี้ ให้อ้างอิงภาพถ่ายของผู้ผลิตหรือทีมผลิตในขณะผลิตลงในเอกสารในแต่ละหัวข้อย่อยดังนี้

- การขึ้นรูปวัตถุและแบบ (Modeling)
- การทำภาพเคลื่อนไหว (Animation)

ค) ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production) เป็นขั้นตอนของการเตรียมการทวนสอบทดสอบผลงานที่ได้จากการผลิต โดยพิจารณาฉากหรือการดำเนินเรื่องสำคัญตามหัวข้อต่อไปนี้

- การบันทึกเสียง ทำเพลงประกอบ และเสียงประกอบ (Sound Record and Effect) เป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนสุดท้ายเพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์ ทั้งนี้ ให้อ้างอิงภาพถ่ายของผู้ผลิตหรือทีมผลิตในขณะพากย์เสียงหรือบรรยายลงในเอกสารด้วย

- การเตรียมทดสอบเสียง (Sound and Testing) เป็นส่วนให้กำหนดกรณีทดสอบการปรากฏเสียงที่เกิดขึ้นจริงเมื่อแล้วเสร็จ จำนวน 10 กรณี

- การเตรียมทดสอบการเคลื่อนไหวของตัวละครและภาพ (Animation and Testing) เป็นส่วนให้กำหนดกรณีทดสอบการปรากฏภาพหรือเคลื่อนไหวของภาพที่เกิดขึ้นจริงเมื่อแล้วเสร็จ จำนวน 10 กรณี

2.2.4 บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

2.2.4.1 โปรแกรมต้นแบบ / แอนิเมชันต้นแบบ

นำเสนอรายละเอียดของผลการดำเนินการที่ได้ทำการ Implementation ในรูปแบบคู่มือการใช้งาน และนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น ตาราง รูปภาพ พร้อม ทั้งคำอธิบาย เพื่อให้เกิดความเข้าใจการอธิบายผลหรือการวิจารณ์ผลควรอยู่ต่อจากผลการศึกษา และควรมีเนื้อหาครอบคลุม ผลการศึกษาหรือผลทำโครงการที่ได้

2.2.4.2 ผลการทวนสอบและทดสอบ

สรุปผลการทวนสอบและทดสอบซอฟต์แวร์ตามการออกแบบในบทที่ 3 โดยนำเสนอผ่านแบบฟอร์มมาตรฐานในแต่ละกรณีทดสอบ (Test Case) โดยจำแนกผลการทวนสอบทดสอบเป็น 2 กรณี (ตัวอย่างตามภาคผนวก จ) ดังนี้

ก) กรณีการพัฒนาซอฟต์แวร์

- กระบวนการทวนสอบและทดสอบซอฟต์แวร์แบบ Black Box นำเสนอผลการทดสอบในรูปแบบตาราง โดยแต่ละกรณีทดสอบจะนำเสนอรายละเอียด 3 ส่วน ดังนี้

- 1) ภาพหน้าจอก่อนดำเนินการทดสอบซอฟต์แวร์ของโมดูล (Input Interface)

- 2) ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตของ inputs หรือกลุ่มของ input ทั้งที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมของโมดูล

3) ตารางแสดงผลการทดสอบ Black Box ด้วยวิธี Boundary Value Testing ของโมดูล

- กระบวนการทวนสอบและทดสอบซอฟต์แวร์แบบ White Box นำเสนอผลการทดสอบในรูปแบบภาพ คำสั่ง และตาราง โดยแต่ละกรณีทดสอบจะนำเสนอรายละเอียด 3 ส่วน ดังนี้

- 1) แสดงทุก Source code ของโมดูลที่ทำการทำทดสอบ
- 2) แผนภาพเส้นทางการตรวจสอบ (Basic Path Testing)
- 3) ตารางตารางแสดงผลการทดสอบ White Box โมดูล

ข) กรณีการสร้างแอนิเมชัน

- การทดสอบเสียง แสดงตำแหน่งเฟรมที่ปรากฏเสียงตามกรณีทดสอบเสียง

- การทดสอบการเคลื่อนไหวของตัวละครและภาพ แสดงตำแหน่งเฟรมที่ปรากฏการเคลื่อนไหวและภาพตามกรณีทดสอบ

2.2.5 บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusion)

เป็นขั้นตอนที่สรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ ในโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ทั้งหมด โดยแบ่งเป็น 3 หัวข้อดังนี้

2.2.5.1 สรุปผลการดำเนินงาน ระบุผลงานสำคัญที่ค้นพบจากการศึกษาและผลิตโครงงานจนแล้วเสร็จ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์เป็นเบื้องต้น

2.2.5.2 ข้อเสนอแนะ (Recommendation) เป็นการให้ข้อเสนอแนะโดยย่อเกี่ยวกับการวิจัยต่อไป ตลอดจนประโยชน์ที่อาจจะได้จากการประยุกต์ผลการผลิตโครงงานที่ได้กระทำนี้

2.2.5.3 อุปสรรคที่พบ เป็นการระบุข้อจำกัด หรือปัญหา อุปสรรคที่พบขณะดำเนินงานโครงงาน

2.3 ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย

ส่วนอ้างอิงซึ่งมีทั้งการอ้างอิงภายในและการอ้างอิงท้ายเรื่องประกอบด้วย บรรณานุกรมหรือเอกสารอ้างอิง ภาคผนวก (ถ้ามี) ประวัติผู้วิจัย ในส่วนอ้างอิงนี้อาจมีส่วนประกอบอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ได้ตามความเหมาะสมของโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ฉบับนั้นๆ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของ คณะกรรมการที่ปรึกษาโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์และภาควิชา (ตัวอย่างตามภาคผนวก ข) มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 บรรณานุกรม (Bibliography) หรือเอกสารอ้างอิง (Reference) เป็นส่วนที่แสดงรายชื่อ หนังสือหรือสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับการค้นคว้าอ้างอิงประกอบการเขียนโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เรื่องนั้น ๆ โดยอยู่ต่อจากส่วนเนื้อหาและก่อนภาคผนวก

2.3.2 ภาคผนวก (Appendix) เป็นส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นเพื่อช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาสาระของ โครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์เรื่องนั้นอาจมีหรือไม่มีก็ได้ตามความเหมาะสมและความจำเป็น ซึ่งได้แก่ อภิธานศัพท์ รายการคำย่อ ภาพประกอบ การคำนวณต่าง ๆ แบบสอบถาม และอื่น ๆ เป็นต้น

2.3.3 ประวัติผู้จัดทำ (Biography) การเขียนประวัติผู้จัดทำ ถ้าโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์เขียนเป็น ภาษาไทยให้เขียนประวัติผู้วิจัยเป็นภาษาไทยถ้าโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์เขียนเป็นภาษาอังกฤษหรือ ภาษาต่างประเทศอื่นใด ก็ให้เขียนประวัติผู้จัดทำเป็นภาษาที่ใช้เขียนโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์นั้น (ตัวอย่างตามภาคผนวก ก) ให้เขียนโดยจำแนกเป็นหัวข้อโดยมีข้อความดังนี้

2.3.3.1 ประวัติการศึกษา ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เป็นต้นไป โดยระบุชื่อ หลักสูตร/สาขาวิชาที่เรียน สถานศึกษาและช่วงปีการศึกษาในแต่ละระดับด้วย

2.3.3.2 สถานที่ติดต่อ

2.3.3.3 เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้

2.3.3.4 e-Mail

บทที่ 3

การพิมพ์โครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

3.1 กระดาษที่ใช้

กระดาษที่ใช้พิมพ์โครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์หรือทำสำเนาโครงการต้องเป็นกระดาษปอนด์ขาว พิเศษ ไม่มีเส้นบรรทัดขนาดมาตรฐาน A4 น้ำหนัก 80 กรัมต่อตารางเมตร ใช้พิมพ์เพียงหน้าเดียวเท่านั้น ตลอดทั้งเล่ม

3.2 การวางรูปหน้ากระดาษพิมพ์

การเว้นขอบระยะห่างจากริมกระดาษให้เว้นระยะห่าง (ตัวอย่างตามภาคผนวก ข) ดังนี้

3.2.1 หัวกระดาษให้เว้น 3.81 เซนติเมตร (1.5 นิ้ว) ยกเว้นหน้าที่ขึ้นบทใหม่ของแต่ละบทให้เว้น 5.08 เซนติเมตร (2 นิ้ว)

3.2.2 ขอบล่างและขอบขวามือ ให้เว้น 2.54 เซนติเมตร (1 นิ้ว)

3.2.3 ขอบซ้ายมือ ให้เว้น 3.81 เซนติเมตร (1.5 นิ้ว)

3.3 การพิมพ์

3.3.1 ขนาดและแบบตัวพิมพ์ ใช้ตัวพิมพ์ (Font) ชื่อ TH SarabunPSK ขนาดตัวอักษร 16 พอยต์ สำหรับตัวอักษรธรรมดาที่เป็นตัว พื้นของการพิมพ์ตลอดทั้งเล่ม และให้ใช้ขนาดตัวอักษร 16 พอยต์ ตัวหนา (Bold) เมื่อใช้พิมพ์หัวข้อสำคัญ โดยใช้หมึกพิมพ์สีดำตลอดทั้งเล่ม

3.3.2 การเว้นระยะระหว่างบรรทัดให้เป็นแบบเดียวกันตลอดทั้งเล่ม บรรทัดระหว่างหัวข้อสำคัญให้เว้น 1 บรรทัด

3.3.3 การย่อหน้า ให้เว้นระยะจากขอบพิมพ์ซ้ายมือ 1 เซนติเมตร (0.39 นิ้ว)

3.3.4 การขึ้นบรรทัดใหม่ เมื่อพิมพ์คำสุดท้ายไม่จบในบรรทัดนั้นๆ ให้ยกคำนั้นไปพิมพ์ในบรรทัดต่อไปทั้งคำ ไม่ควรตัดส่วนท้ายของคำไปพิมพ์ในบรรทัดใหม่

3.3.4.1 การตัดคำที่ไม่ถูกต้อง ดังตัวอย่าง

ในปัจจุบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีส่วนสำคัญในการพัฒนาในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาอุตสาหกรรมด้านการผลิตฮาร์ดแวร์ทุกชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรมต้องอาศัยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นตัวควบคุม การทำงานของเครื่องจักรกล หรือควบคุมระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ ซึ่งการควบคุมมอเตอร์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์นี้เป็นระบบใหม่ที่ต้องใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำเป็นตัวควบคุม

3.3.4.2 การตัดคำที่ถูกต้อง ดังตัวอย่าง

ในปัจจุบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีส่วนสำคัญในการพัฒนาในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การพัฒนาอุตสาหกรรมด้านการผลิตฮาร์ดแวร์ทุกชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรมต้องอาศัย วงจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวควบคุม การทำงานของเครื่องจักรกล หรือควบคุมระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า ให้กับมอเตอร์ ซึ่งการควบคุมมอเตอร์ด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์นี้เป็นระบบใหม่ที่ต้องใช้อุปกรณ์สารกึ่ง ตัวนำเป็นตัวควบคุม

3.3.5 การขึ้นหน้าใหม่

3.3.5.1 ถ้าพิมพ์มาถึงบรรทัดสุดท้ายของหน้ากระดาษ ให้เว้นขอบล่างประมาณ 2.54 เซนติเมตร (1 นิ้ว)

3.3.5.2 หากมีข้อความเหลืออีกเพียงบรรทัดเดียว ก็จะจบย่อหน้าเดิมให้พิมพ์ต่อไป ในหน้าเดิมจนจบแล้วจึงขึ้นย่อหน้าใหม่ในหน้าถัดไป

3.3.5.3 หากมีเนื้อที่เหลือให้พิมพ์ได้อีกเพียงบรรทัดเดียวในหน้านั้นแล้วจะขึ้นย่อ หน้าใหม่ให้ยกย่อหน้านั้นไปตั้งต้นพิมพ์ในหน้าถัดไป

3.3.6 โครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่เป็นภาษาไทย คำที่เป็นภาษาต่างประเทศให้พิมพ์เป็น ภาษาไทย และวงเล็บภาษาต่างประเทศ ส่วนคำศัพท์ภาษาต่างประเทศที่ได้มีการบัญญัติศัพท์ไว้แล้ว โดย ราชบัณฑิตยสถาน ให้พิจารณาใช้ตามความเหมาะสม ดังตัวอย่าง

จากข้อความดังกล่าว แม้พิมพ์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมวิศวกรรมนั้นมีส่วนที่จะช่วย เศรษฐกิจของประเทศได้เป็นอย่างดี แม้พิมพ์เหล่านี้ได้แก่ โปรเกรสซีฟดายส์ (Progressive Dies) และ คอมบิเนชันดายส์ (combination Dies)

3.4 การลำดับหน้าและการพิมพ์เลขหน้า

3.4.1 การลำดับหน้าในส่วนนำเรื่อง ให้ใช้ตัวอักษรเรียงตามลำดับพยัญชนะในภาษาไทย ก, ข, ค, . . . สำหรับโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาไทย และใช้เลขโรมันตัวเล็กคือ i, ii, iii, iv, . . . สำหรับโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น โดยพิมพ์ลำดับหน้าไว้ริม ขอบบนด้านขวาของกรอบกระดาษห่างจากขอบกระดาษลงมา 1.27 เซนติเมตร (0.5 นิ้ว) โดยเริ่มนับ จากหน้าปกใน แต่จะไม่พิมพ์ลำดับหน้าในหน้าปกใน ให้เริ่มพิมพ์ลำดับหน้าจากหน้าบทคัดย่อเป็นต้น ไป

3.4.2 การลำดับหน้าในส่วนเนื้อหาและส่วนอ้างอิง ให้ใช้ตัวเลขอารบิก 1, 2, 3, . . . กำกับ หน้าเรียงตามลำดับตลอดทั้งเล่ม โดยพิมพ์ไว้ริมขอบขวาของกรอบกระดาษห่างจากขอบกระดาษลงมา 1.27

3.5 การพิมพ์บทที่ หัวข้อสำคัญ และหัวข้อย่อย

3.5.1 บท (Chapters) เมื่อขึ้นบทใหม่ให้ขึ้นหน้าใหม่เสมอและมีเลขประจำบท โดยให้ใช้ เลข อารบิกเท่านั้น ให้พิมพ์คำว่า "บทที่" หรือ "CHAPTER" ไว้ตรงกลางตอนบนสุดของหน้ากระดาษ ส่วน ชื่อบทให้พิมพ์ไว้ตรงกลางหน้ากระดาษเช่นกัน โดยให้พิมพ์บรรทัดต่อไปไม่ต้องเว้นบรรทัด ชื่อ บทที่ ยาวเกิน 1 บรรทัด ให้แบ่งเป็น 2-3 บรรทัดตามความเหมาะสม การพิมพ์บทที่และชื่อบทให้ใช้

ขนาด ตัวอักษร 20 พอยต์ ตัวหนา (Bold) สำหรับวิทยานิพนธ์ภาษาไทย และให้ใช้ขนาดตัวอักษร 18 พอยต์ ตัวหนา (Bold) สำหรับโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาอังกฤษ

3.5.2 หัวข้อสำคัญ หัวข้อสำคัญในแต่ละบทให้พิมพ์ชิดกรอบกระดาษด้านซ้ายมือ โครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาไทยให้ใช้ขนาดตัวอักษร 16 พอยต์ตัวหนา (Bold) โครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาอังกฤษให้ใช้ขนาดตัวอักษร 14 พอยต์ ตัวหนา (Bold) และไม่ต้องขีดเส้นใต้ ให้ใส่ตัวเลขกำกับตามบท โดยพิมพ์เว้นห่างจากบรรทัดขอบ 1 บรรทัดการพิมพ์บรรทัดต่อไปไม่ต้องเว้นบรรทัดโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาอังกฤษ อักษรตัวแรกของคำแรกและของทุกๆ คำในหัวข้อสำคัญๆ เหล่านี้ต้องพิมพ์ด้วยอักษรตัวใหญ่เสมอ แต่บุพบท (Preposition) สันธาน (Conjunction) และคำนำหน้านาม (Article) ไม่ต้องพิมพ์ด้วยอักษรตัวใหญ่ เว้นแต่บุพบท สันธาน และคำนำหน้านามดังกล่าวจะเป็นคำแรกของหัวข้อนั้น

3.5.3 หัวข้อย่อยให้พิมพ์ย่อหน้าโดยเว้นระยะให้ตรงกับตัวอักษรตัวแรกของข้อความของหัวข้อสำคัญนั้นหากหัวข้อย่อยมีการแบ่งมากกว่า 3 ระดับ ให้ใส่ตัวเลขหรือตัวอักษรภาษาไทยคือ ก, ข, ค, . . . สำหรับโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาไทย และใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กคือ a, b, c,... สำหรับโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภาษาต่างประเทศ ซึ่งอาจทำได้ 2 แบบและหากใช้แบบใด แบบหนึ่ง ต้องใช้แบบเดียวกันตลอดทั้งเล่ม

แบบที่ 1 ใช้ระบบตัวเลขทั้งหมด

1.1 หัวข้อสำคัญ(เครื่องหมาย ** หมายถึงเว้น 2 ตัวอักษร)

1.1.1**หัวข้อย่อย.....

.....

1.1.2**หัวข้อย่อย.....

.....

1.1.2.1**หัวข้อย่อย.....

.....

1.2.2.2**หัวข้อย่อย.....

.....

แบบที่ 2 ใช้ตัวเลขและตัวอักษรผสมกัน

1.1 หัวข้อสำคัญ(เครื่องหมาย ** หมายถึงเว้น 2 ตัวอักษร)

1.1.1	**หัวข้อย่อย.....
	
	
	
	
1.1.2	**หัวข้อย่อย.....
	
	
	
	
1.1.2.1	**หัวข้อย่อย.....
	
	
1.1.2.2	**หัวข้อย่อย.....
	
	
	
	ก)**หัวข้อย่อย.....
	
	
	ข)**หัวข้อย่อย.....
	
	

3.6 การพิมพ์ตาราง

3.6.1 ตารางประกอบด้วยเลขที่ของตาราง ชื่อของตาราง ส่วนข้อความและที่มาของตาราง โดย ปกติให้พิมพ์อยู่หน้าเดียวกันทั้งหมด ซึ่งตารางอาจมีทั้งแบบแนวนตั้งและแบบแนวนอนก็ได้

3.6.2 ให้พิมพ์คำว่าตารางที่ขีดริมกรอบกระดาษซ้ายมือ ตามด้วยบทที่ สัญลักษณ์ – ลำดับหมายเลข และชื่อ ชื่อตารางกำกับไว้ด้านบนของตารางนั้น โดยเรียงลำดับหมายเลขตารางจาก 1 ไปจนจบบท ตารางในภาคผนวกก็ให้พิมพ์ในลักษณะเดียวกัน ให้พิมพ์ตัวอักษรตัวหนา (Bold) คำว่าตารางที่และเลขที่ตาราง เช่น

ตารางที่ 1-1 (อยู่ในบทที่ 1) ตารางที่ 2-1 (อยู่ในบทที่ 2) ตารางที่ ก-1 (อยู่ในภาคผนวก ก) หรือ TABLE 1-1 (CHAPTER 1) TABLE 2-1 (CHAPTER 2) TABLE A-1 (APPENDIX A)

3.6.3 ให้พิมพ์ชื่อตารางต่อจากเลขที่ของตารางโดยเว้นระยะห่าง

3.6.4 ตารางที่อ้างอิงจากแหล่งอื่น ให้แจ้งที่มาไว้ท้ายตารางโดยเขียนบรรณานุกรมแหล่งที่มาไว้ ด้วยในตอนท้ายตาราง

3.6.5 ขนาดของตารางต้องไม่เกินกรอบของหน้าพิมพ์ สำหรับตารางขนาดใหญ่ควรย่อขนาดลง โดยใช้เครื่องถ่ายย่อส่วนหรือวิธีอื่น ๆ ตามความเหมาะสม แต่จะต้องชัดเจนและอ่านได้ง่าย สำหรับตารางที่มีขนาดใหญ่และไม่สามารถย่อขนาดได้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการที่ปรึกษาโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

3.6.6 กรณีที่ตารางมีความยาว หรือกว้างมากจนไม่สามารถบรรจุในหน้ากระดาษเดียวกันได้ ให้ ย่อส่วนหรือแยกมากกว่า 1 ตาราง ให้พิมพ์ส่วนที่เหลือในหน้าถัดไป โดยจะต้องพิมพ์เลขที่ตาราง และ ตามด้วยคำว่าต่อในวงเล็บ เช่น ตารางที่ 1-1 (ต่อ) หรือ TABLE 1-1 (CONTINUED) เป็นต้น

3.7 การพิมพ์ภาพประกอบ

3.7.1 ภาพประกอบด้วย รูปภาพ แผนที่ แผนภูมิ กราฟ ฯลฯ

3.7.2 ภาพประกอบที่เป็นภาพสี จะต้องทำเป็นภาพอัดสำเนาสีลงบนกระดาษปอนด์ขาวอย่างชัดเจน

3.7.3 ภาพประกอบแต่ละภาพต้องมีเลขที่ของภาพ และชื่อหรือคำอธิบายภาพกำกับไว้ใต้ภาพประกอบกลางหน้ากระดาษ โดยเรียงลำดับหมายเลขของภาพตามบทจาก 1 ไปจนจบบทภาพที่ปรากฏในภาคผนวกก็ให้พิมพ์ในลักษณะเดียวกัน ให้พิมพ์ตัวอักษรตัวหนา (Bold) คำว่าภาพที่และเลขที่ของภาพ เช่น ภาพที่ 1-1 (อยู่ในบทที่ 1) ภาพที่ 2-1 (อยู่ในบทที่ 2) ภาพที่ ก-1 (อยู่ในภาคผนวก ก) หรือ FIGURE 1-1 (CHAPTER 1) FIGURE 2-1 (CHAPTER 2) FIGURE A-1 (APPENDIX A) เป็นต้น

3.7.4 ภาพใด ๆ ก็ตาม จะต้องทำเป็นภาพอัดสำเนานบนกระดาษให้ชัดเจนห้ามใช้วิธีการติดภาพ

3.7.5 การพิมพ์ภาพประกอบ ให้ใช้แนวปฏิบัติเช่นเดียวกับการพิมพ์ตารางที่กล่าวมาแล้ว รายละเอียด

3.8 การพิมพ์สมการ

สมการแต่ละสมการต้องมีเลขที่ของสมการ โดยพิมพ์เรียงลำดับหมายเลขของสมการตามบทจาก 1 ไปจนจบบท สมการที่ปรากฏในภาคผนวกให้พิมพ์ในลักษณะเดียวกัน ให้พิมพ์ตัวอักษรธรรมดา (Normal) เช่น สมการที่ 1 อยู่ในบทที่ 1 ให้พิมพ์ (1-1) สมการที่ 2 อยู่ในบทที่ 2 ให้พิมพ์ (2-2) สมการที่ 3 อยู่ใน ภาคผนวก ก ให้พิมพ์ (ก-3) หรือ Eq.1-1 (CHAPTER 1), Eq.2-2 (CHAPTER 2), Eq.A-1 (APPENDIX A)

3.9 การเขียนอ้างอิงแบบนาม - ปี

3.9.1 ใช้ระบบการอ้างอิงแบบนาม - ปี ซึ่งประกอบด้วยชื่อผู้แต่ง หรือชื่อกลุ่มผู้แต่ง และปี ที่พิมพ์ของเอกสาร เมื่อชื่อผู้แต่งปรากฏในประโยคให้ระบุเฉพาะปีในวงเล็บเอกสารอ้างอิงภาษาไทย ให้ขึ้นต้นชื่อผู้แต่งด้วยชื่อต้นเท่านั้น โดยไม่ต้องใส่ชื่อสกุล เอกสารอ้างอิงภาษาต่างประเทศ ให้ขึ้นต้น ชื่อผู้แต่งด้วยชื่อสกุลเท่านั้นเป็นภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องกำกับชื่อภาษาไทยในวงเล็บ

3.9.2 การอ้างอิงเอกสารทุกประเภทไว้ในเนื้อหา ให้ใส่ไว้ในวงเล็บแทรกอยู่กับเนื้อหา กรณีที่มี เลขหน้าเลขที่ตารางหรือเลขที่ภาพของเอกสารที่นำมาอ้างอิงให้ใส่เลขที่นั้น ๆ ตามหลังปีที่พิมพ์โดยคั่นด้วยเครื่องหมายมหัพภาค คู่ (Colon) ดังตัวอย่าง

คนเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการบริหารเพราะคนเป็นผู้ผลิตและผู้ใช้ปัจจัยอื่นๆ วัสดุและวิธีการจัดการ (สมาน, 2523: 1 - 2)

จากการสำรวจใน ปี พ.ศ. 2528 ปรากฏว่ามีโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกในประเทศทั้งรายใหญ่ และรายย่อยอยู่ไม่น้อยกว่า 2,000 ราย โรงงานส่วนใหญ่ หรือประมาณร้อยละ 46.3 ผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้ในครัวเรือน อีกร้อยละ 35 ผลิตภัณฑ์ของบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งการผลิตทั้งสิ้น ประมาณปีละ 250,000-300,000 ตัน ซึ่งคาดหมายได้ว่าในอนาคต อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์ พลาสติกจะเจริญมากขึ้นเป็นเท่าตัว และจะขยายไปได้ตามความต้องการของผู้บริโภค (กมลลักษณ์, 2528: 18)

หลักสูตรประกอบด้วย 3 ส่วน คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน และการ ประเมินผล (Tyler, 1970: 22)

3.9.3 ถ้าต้องการอ้างเอกสารที่ผู้แต่งได้อ้างถึงในงานของตน การอ้างเช่นนี้ถือว่ามีได้เป็นการอ้างถึงเอกสารนั้นโดยตรง ให้ระบุนามผู้แต่งของเอกสารทั้งสองรายการ โดยระบุนามผู้แต่งและปีที่พิมพ์ของเอกสารอันดับแรก ตามด้วยคำอ้างถึงใน หรือ cited in แล้วระบุนามผู้แต่งของเอกสารอันดับ รองและปีที่พิมพ์ ดังตัวอย่าง

แท้จริงประโยชน์ที่หอพระสมุดสำหรับพระนครจะทำให้แก่บ้านเมืองได้ ไม่ใช่แต่รวมหนังสือเก็บไว้เป็นสมบัติของบ้านเมืองอย่างเดียว ถ้าหากสามารถตรวจสอบหนังสืออันเป็นเหตุให้เกิดวิชาความรู้พิมพ์ให้แพร่หลายได้ ยังเป็นประโยชน์ยิ่งขึ้นเหมือนกับแจกจ่ายสมบัตินั้นไปให้ถึงมหาชนอีกชั้นหนึ่งกรรมการจึงเห็นเป็นข้อสำคัญมาแต่แรกตั้งหอพระสมุดสำหรับพระนคร ซึ่งหอพระสมุด ควร

เอาเป็นธรรมาธิบายเรื่องพิมพ์หนังสือด้วย (สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระยาเทววงศ์วโรปการ, 2459: 110 อ้างถึงใน แม้นมาส, 2509)

3.9.4 การคัดลอกข้อความ (Quotations) การพิมพ์ข้อความที่คัดลอกมาอ้างอิงโดยตรง ถ้าเป็นข้อ ความสั้นๆ ที่มีความยาวไม่เกิน 3 บรรทัด ให้พิมพ์ต่อไปในเนื้อหาโดยไม่ต้องขึ้นบรรทัดใหม่ ให้เขียนไว้ในเครื่องหมายอัญประกาศ (" ") หากข้อความที่คัดลอกมานั้นมีความยาวติดต่อกันเกิน 3 บรรทัด ให้พิมพ์แยกจากเนื้อหาโดยขึ้นบรรทัดใหม่ไม่ต้องใส่เครื่องหมายอัญประกาศ (" ") กำกับ แต่ให้พิมพ์ติดต่อกันไป โดยด้านซ้ายของข้อความอยู่ในระดับเสมอย่อหน้า กรณีข้อความที่คัดลอกมา ไม่ได้เริ่ม จากตัวแรกของย่อหน้า และท้ายข้อความที่คัดลอกมาไม่จบย่อหน้าของข้อความเดิมให้ใส่ เครื่องหมาย มหัพภาค (.) สามครั้งไว้หน้าและหลังข้อความที่คัดลอกมา กรณีต้องการละข้อความ ส่วนกลางให้ใส่ เครื่องหมายมหัพภาค (.) สามครั้งแทนข้อความที่ละไว้นั้น การพิมพ์เครื่องหมาย มหัพภาค (.) สามครั้ง ให้พิมพ์โดยเว้นระยะห่างช่วงตัวอักษร (...) ดังตัวอย่าง

3.9.4.1 ข้อความที่คัดลอกมาไม่เกิน 3 บรรทัด ดังตัวอย่าง

ประเทศไทยในปัจจุบัน วัว และควาย นอกจากจะยังคงเป็นแรงงานในฟาร์มส่วนใหญ่อยู่ แล้ว ยังเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญอีกด้วย พิจารณาในแง่อาหารสัตว์ "... สัตว์ประเภทนี้ สามารถที่จะ ใช้ ประโยชน์จากผลิตผลในไร่นา ... ซึ่งไม่มีค่าทางเศรษฐกิจให้เปลี่ยนมาเป็นพลังงานและเนื้อได้ อย่างมี ประสิทธิภาพ ..." (ณรงค์, 2522: 10)

3.9.4.2 ข้อความที่คัดลอกมาเกิน 3 บรรทัด ดังตัวอย่าง

ในการศึกษาเพื่อค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ นั้น ได้มีการวิเคราะห์วิจัยเพื่อหาวิธีการในการ การศึกษา และการถ่ายทอดความรู้สู่สังคมด้วยวิธีการต่างๆ ที่แตกต่างกันมาแล้วมากมายหลายวิธี และ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็นับเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ เป็นไปอย่างหน้าเชื่อถือได้มากกว่าวิธีการอื่นๆ อีกหลายวิธี ดังคำกล่าวของ Cohen and Hagel (1897: 195) ซึ่งกล่าวไว้ว่า... วิธีการอื่นๆ นั้นแตกต่างไปจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ว่า วิธีการ เหล่านั้นไม่สามารถเอื้อต่อการ ปรับเปลี่ยนข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการค้นพบ จึงเป็นการ แตกต่างจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่เน้นการพัฒนา และช่วยส่งเสริม และกระตุ้นให้เกิดการ เรียนรู้อย่างต่อเนื่องของผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการศึกษา ไม่ว่าจะ เป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ก็ตาม จะ นำไปสู่การค้นคว้าใหม่อย่างต่อเนื่องและก้าวหน้าต่อไป ได้อีกเรื่อยๆ โดยไม่หยุดยั้ง โดยอาศัยข้อค้น พบก่อนๆ มาเป็นข้อมูลสนับสนุนอีกขั้นหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อ ค้นพบใหม่ๆ ต่อไปเรื่อยๆ ... ดังนั้นวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นกระบวนการศึกษาหาความรู้ที่ น่าเชื่อถือได้เป็นอย่างยิ่ง เปรียบเสมือนแสงสว่าง นำทางให้กับนักวิจัยหรือนักศึกษา เพื่อไปสู่การ ค้นพบความรู้ใหม่ๆ ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

3.9.5 ในกรณีที่ระบุชื่อผู้แต่งไว้แล้วในเนื้อหาหรือข้อความนั้น การอ้างอิงไม่ต้องระบุถึงชื่อผู้ แต่งซ้ำอีกในวงเล็บ ให้ระบุเฉพาะปีที่พิมพ์และเลขหน้าที่อ้างอิง (ถ้ามี) ดังตัวอย่าง

การคำนวณหาค่าการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของการศึกษา มักจะพิจารณาจากความจุ และ เวลาซึ่ง Vickery (1979) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการใช้อาคารสถานที่เรียนไว้ว่า ...

Bernett (1953: 55) ได้ให้ความหมายของ "นวัตกรม" ไว้ว่า ...

นภาพกรณ์ (2531: 1) ได้แบ่งประเภทของสื่อที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ไว้ 4 ประเภทคือ .

หลังเครื่องหมายจุลภาค (, Comma) เว้น 1 ระยะ
 หน้าและหลังเครื่องหมายอัฒภาค(; Semi-colon) เว้น 1 ระยะ
 หน้าและหลังเครื่องหมายมหัพภาค คู่ (: Colons) เว้น 1 ระยะ

3.11 การเขียนอ้างอิงแบบตัวเลข

การอ้างอิงแบบตัวเลขเป็นการระบุแหล่งที่ใช้อ้างอิง ในการเรียบเรียงโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เป็นหมายเลขเรียงลำดับกันไป โดยใช้วิธีการดังนี้

3.11.1 ใส่ตัวเลขกำกับไว้ท้ายข้อความหรือชื่อบุคคลที่อ้างอิงด้วยตัวเลขอารบิกในเครื่องหมายวงเล็บสี่เหลี่ยม [] เช่น [1], [2] เป็นต้น

3.11.2 ตัวเลขเรียงลำดับตั้งแต่เลข 1 เป็นต้นไปจนจบบทหรือจบเล่ม

3.11.3 ในกรณีที่มีการอ้างอิงซ้ำให้ใช้ตัวเลขเดิมที่เคยใช้อ้างอิงมาก่อนแล้ว

3.11.4 แหล่งที่ใช้อ้างอิงทั้งหมดนั้น จะไปปรากฏอยู่ในเอกสารอ้างอิง (References)

ตัวอย่างการอ้างอิงแบบตัวเลขแทรกในเนื้อหา

การเลือกสื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พิสิฐและธีรพล [1] ได้ให้หลักเกณฑ์และวิธีการในการเลือกสื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ไว้เป็น 2 ตอน

ในการพิจารณาบุคคลเพื่อให้ทำหน้าที่ผู้นำแผนหรือพัฒนา ผู้ทำหน้าที่หัวหน้าแผนอยู่แล้ว ให้ เป็นผู้นำที่ดีนั้น นอกจากจะทราบบทบาทหน้าที่และทักษะของผู้นำแล้ว ยังต้องพิจารณาจากคุณสมบัติ ของตัวบุคคลที่จะได้รับการพิจารณาด้วย คุณสมบัติของผู้นำที่ดีนั้น Stogdill [2] ได้สรุปว่า บุคคลที่ดำรง ตำแหน่งผู้นำจะมีลักษณะต่อไปนี้มากกว่าส่วนเฉลี่ยของกลุ่ม

3.12 การพิมพ์เอกสารอ้างอิง (References)

หลักเกณฑ์การพิมพ์เอกสารอ้างอิง (References) มีข้อกำหนดดังนี้ (ดังตัวอย่างหน้า 89-90)

3.12.1 การพิมพ์เอกสารอ้างอิงให้อยู่ต่อจากส่วนเนื้อหา และก่อนภาคผนวกให้พิมพ์คำว่า "เอกสารอ้างอิง" หรือ "REFERENCES" กลางหน้ากระดาษ โดยเว้นขอบกระดาษพิมพ์เช่นเดียวกับการเริ่ม บทใหม่และให้เว้นระยะห่างจากชื่อเอกสารอ้างอิง 1 บรรทัด จึงเริ่มพิมพ์บรรทัดแรกของแต่ละรายการ ของเอกสารที่ใช้อ้างอิง

3.12.2 ให้เรียงลำดับเอกสารอ้างอิงตามลำดับหมายเลขที่ได้กำกับไว้ในเครื่องหมายวงเล็บ สี่เหลี่ยม [] ที่ได้อ้างถึงในเนื้อหาของโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์โดยไม่ต้องเรียงตัวอักษร

3.12.3 ไม่ต้องแยกภาษาและประเภทของเอกสาร

3.12.4 พิมพ์หมายเลขของทุกเอกสารให้ชิดกับขอบกระดาษด้านซ้าย

3.12.5 ถ้าข้อความในเอกสารอ้างอิงข้อใดข้อหนึ่งมีความยาวมากกว่าหนึ่งบรรทัดให้พิมพ์บรรทัดถัดไปโดยย่อหน้าเว้นระยะ

3.13 การลงรายการบรรณานุกรมหรือเอกสารอ้างอิงท้ายเล่ม

การเขียนรายการอ้างอิงในส่วนท้ายนี้ไม่ว่าในเนื้อหาข้อความผู้วิจัยได้อ้างจากเอกสารต่าง ๆ แบบตัวเลขหรือแบบนาม-ปีให้ใช้วิธีเดียวกัน โดยมีหลักเกณฑ์ในการลงรายการจำแนกตามประเภทของ เอกสารคือ หนังสือ บทความที่พิมพ์เผยแพร่ บทวิจารณ์ วิทยานิพนธ์ จุลสาร เอกสารอัดสำเนา และ เอกสารที่ไม่ได้ตีพิมพ์ อื่น ๆ ตลอดจนการสัมภาษณ์ ซึ่งมีตัวอย่างการลงรายการดังนี้

หนังสือ

ผู้แต่ง 1 คน

วีรพงษ์**ยะไวทย์.**E-Commerce และกลยุทธ์การทำเงินบนอินเทอร์เน็ต.**กรุงเทพฯ**.*ซีเอ็ด
ยูเคชั่น,*2542.

กัญญา**บุญเกียรติ.**การคำนวณขั้นต้นในวิชาวิศวกรรมเคมี.**พิมพ์ครั้งที่ 4.**กรุงเทพฯ**.* จุฬารักษ์
มหาวิทยาลัย,*2540.

Leonard,*J.**Advanced practical organic Chemistry.**2nd ed.**London**.*Blackie
Academic & Professional.*c1995.

ผู้แต่ง 2 คน

ประชา**พฤษภูมิประเสริฐ*และอุษณีย์**เหลืออ่อน.**คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการใช้งาน Adobe
Photoshop 5.0 ฉบับสมบูรณ์**.*step by step เรียนรู้ง่าย เข้าใจเร็ว พร้อมปฏิบัติได้จริง.**
พิมพ์ครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ**.*ส.เอเชียเพรส.***(1989),*[2541?].

Hughes,*D.*E.*P. and M.*J.*Maloney.**Advanced theoretical Chemistry.**London**.*Chatto &
Windus,*c1999.

ผู้แต่ง 3 คน

วัฒนา**วิริยะดนตรี,*สุภิต**ประติมาภรณ์*และ*ศิริชัย**มงคลประสิทธิ์**คู่มือการเรียนรู้โปรแกรม
Photoshop 5 technic**กรุงเทพฯ**.*Imagination,*2542.

Skoog,*D.*A.,*Donald M.*West*and*F.*James Holler.**Analytical chemistry**.*an
Introduction.**5th*ed.**Philadelphia**.*Saunders College,*c1990.

ผู้แต่งมากกว่า 3 คน

ชาตรี**ศรีโพพรรณ*และคนอื่น ๆ.**การรับส่งสัญญาณเสียงและสัญญาณคอมพิวเตอร์โดยวิธีการ
มัลติเพล็กซ์เข้ากับสัญญาณแสง.**กรุงเทพฯ**.*จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,*[25--?]

Coffee,*Peter,*et al.**How to program JavaBeans.**Emeryville,*Calif.*.*Ziff-Davis Press,*c1997.

หมายเหตุ : * หมายถึง Blank ว้าง

ผู้แต่งที่เป็นนิติบุคคล

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน,*กระทรวงวิทยาศาสตร์.****กฎกระทรวง ออกตามความในพระราชบัญญัติ
การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535.****กรุงเทพฯ*:*กรม,*[2542].

Institute of Electrical Engineers.****Energy storage for power systems.****London*:*Peter
Peregrinus,*c1994.

ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง มีแต่ผู้ทำหน้าที่บรรณาธิการ

Kellner,*R.,*ed.****Analytical chemistry*.*the approved text to the FECS Curriculum
Analytical chemistry.****Weinheim*:*Wiley,*c1998.

ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง

65 เรื่องน่ารู้เทคนิคเครื่องกล.**กรุงเทพฯ*:*ซีเอ็ดยุคเซ็น,*2533.

งานของผู้แต่งปรากฏในหนังสือที่รวบรวมโดยอีกบุคคลหนึ่ง

ไพโรจน์**จ้วงพานิช.****โรคอ้อยที่เกิดจากเชื้อรา.****รวบรวมโดยเกษม**สุขสถาน*และ*อุดม**พูลเกษ.**
หลักการทำไร้อ้อย.**กรุงเทพมหานคร*:*มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,*2520.

Coleridge,*Samuel Taylor.****"The Complete Works of Samuel Taylor Coleridge."****Edited by
W.*G.*T.**Shedd.**Vol.1.****Aid to Reflection.****New York*:*Harper & Bros,*1884.

หนังสือในชุดหนังสือ (Book in a Series)

ผู้แต่ง.****ชื่อหนังสือ.****ชื่อชุดหนังสือ.**ลำดับที่.**เมืองที่พิมพ์*:*สำนักพิมพ์,*ปีที่พิมพ์

ไพโรจน์**มิกุลศ.****การปฏิบัติการปกครองมณฑลอีสาน พ.ศ. 2436-2453.****เอกสารการนิเทศการศึกษา.**
ฉบับที่ 49.**กรุงเทพมหานคร*:*หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู,*2517.

Clapp,*Verner W.****The Future of the Research Library.****Phenias W.*Windsor Series in
Linbrarianship.**

Librarianship.****No.8.****Urbana*:*University of Minois Press,**1964.

เอกสารที่อ้างถึงในเอกสารอื่น

การอ้างเอกสารซึ่งมีผู้กล่าวไว้ในเอกสารอื่นโดยที่มิได้เคยอ่านหนังสือเล่มนั้นมีแบบการเขียนคือ ขึ้นต้นด้วย
ชื่อผู้แต่ง และชื่อเรื่องเอกสารอันดับแรกใช้ว่า "อ้างถึงใน" หรือ "cited in" หน้าชื่อผู้แต่ง
ชื่อเรื่องเอกสารอันดับรอง ดังตัวอย่าง

อนุমানราชธน,*พระยา.****แหลมอินโดจีนสมัยโบราณ.****พระนคร*:*สำนักพิมพ์คลังวิทยา.*2479,*อ้างถึงใน
สายจิตต์**เหมินทร์.****การเสียดรัฐไทรบุรี กลันตัน ตรังกานูและปะลิส ของไทยให้แก่อังกฤษใน
รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว.****วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชา
ประวัติศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*2507.

French,*L.*S.**"Is it really friendly?"*PITT.**(February 1985)*:19,*อ้างถึงใน*ศรีอร**
 เจนประภาพงศ์.****ทัศนคติของบรรณารักษ์ห้องสมุดมหาวิทยาลัยที่มีต่อเทคโนโลยีสารสนเทศ****
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
 ,*2529.**หน้า 44.

Wallis,*Osborne A.****Introduction to Microcomputers.****Berkley,*Calif.*:Adam Osbarne &
 Assoc.,*1977,*p.198.**Cited in Morris M.*Hyman.****Automated Library**
Circulation System.**White Plains,*NY*:*Knowledge Industry Publications,*1981.

หนังสือแปล
 ผู้แต่ง.**ชื่อเรื่อง.**แปลโดย ผู้แปล.**สถานที่พิมพ์*:*สำนักพิมพ์,*ปีที่พิมพ์.
 จอร์ช**แนช,*แดนน**วอลดอร์ฟ*และ*โรเบิร์ต อี ไพรซ์.****มหาวิทยาลัยกับชุมชนเมือง.****แปลโดย อัสพร
 ทรัพย์อัน และคนอื่น ๆ.**กรุงเทพมหานคร*:*สำนักพิมพ์แพรววิทยา,*2518.

Lissner,*Ivar.****The Living Past.****Translated by J.*Maxwell Brownjohn.**New York*:*G.P.*Putnam's
 Sons,*1957.

Foucault,*M.****The Archaeology of Knowledge.****Translated by A.*M.*S. Smith London*:*
 Tavistock Publications,*1972.

บทความที่พิมพ์เผยแพร่
 บทความในหนังสือรวบรวมบทความ
 ผู้แต่ง.**ชื่อบทความ.**เลขหน้า.**ชื่อบรรณาธิการหรือผู้รวบรวม.**สถานที่พิมพ์*:*สำนักพิมพ์,*ปีที่พิมพ์.
 บุณนา**พยัคเดช.****พุทธศาสนากับมรดกประจักษ์.****445-448.**รวบรวมและจัดพิมพ์โดย
 ทวน**วิริยาภรณ์.**ธนบุรี*:*ป.พิศนาคะการพิมพ์,*2506.

Johnson,*Bruce F.*and Kilby,*Peter.****Interselations between Agricultural and Industrial**
Growth.**Agricultural Policy in Developing Countries.**41-57.**Edited by Nural Islam.
 **New York*:*Wiley,*1974.

บทความจากวารสาร (Journal)
 ผู้แต่ง.**ชื่อบทความ.**ชื่อวารสาร.**ปีที่ (เดือน ปี)*:*เลขหน้า.
 ยรรยง**ศรีสม.****การหาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม.****21 (เม.ย.-พ.ค.29)*:*71-74
 ลัดดาวัลย์**บุญรัตน์กรกิจ.****สมุนไพรรักษาเห็บ.****วารสารวิทยาศาสตร์.**35 (พฤศจิกายน 2524)*:*803-
 806.

ธนศ**อาภรณ์สุวรรณ.****ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษาประวัติศาสตร์เศรษฐกิจของไทย.****วารสาร

บทวิจารณ์หนังสือ (Book Reviews)

ผู้เขียนวิจารณ์.**วิจารณ์เรื่อง**ชื่อหนังสือที่วิจารณ์**โดย*ชื่อผู้แต่ง.**ชื่อวารสาร.**ปีที่*(เดือนปี):*เลขหน้า.

ชำนาญ**นาคประสม.**วิจารณ์เรื่องลายมือสยาม.**โดย*สุลักษณ์**ศิวลักษณ์**สังคมศาสตร์ปริทัศน์. 5*(มิถุนายน-สิงหาคม 2510)*:139-141.

เกศินี**หงสนันทน์.**วิจารณ์เรื่อง**การวัดในการจัดงานบุคคล.**โดย*สวัสดิ์**สุคนธ์รังสี.**วารสารพัฒนบริหารศาสตร์.**14*(กรกฎาคม 2517)*:379-381.

Demott,*Benjamin.**Review of Briefing for a Descent into Hell.**by Doris Lessing.**Saturday Review.**13*(March 1971)*:25-26.

Millar, T. B.**Review of three and a Half Powers : The New Balance in Asia.**

H.*C.*Hinton.**Pacific Affairs.**49*(Spring 1976)*:114-115.

วิทยานิพนธ์/ปริญญาานิพนธ์ในสถาบันศึกษา

สุขเกษม**มานพพงศ์.**สภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิชาชีพเลือก สาขาวิชาพาณิชยการของสถาบันศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร.**วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษาบัณฑิต วิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,*2541.

ธีระเดช**คำข้า,*วิชญ์**บุตรแวว*และ*ดิษพงษ์**อัจฉริยะศิลป์.**การออกแบบและสร้างเครื่องอัดเชื้อเพลิงสำหรับเพาะเห็ด.**ปริญญาานิพนธ์ปริญญาอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี เครื่องกล (ออกแบบเครื่องกล) ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ,*2541.

Baolawski,*K.*P.**Homology and Combinatorics of Ordered Sets.**Ph.D.Thesis,*Faculty of Science,*Harward University,*1976.

Tumnong**Dassri.**An Economic Analysis of Maize Supply Response Thailand,*1950-1970. Masters Thesis,*Faculty of Economics,*Thammasart University,*1972.

สิ่งไม่ตีพิมพ์

การเขียนรายการอ้างอิงสิ่งไม่ตีพิมพ์ เช่น โสตทัศนวัสดุประเภทสไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ รายการวิทยุ รายการโทรทัศน์ เทปบันทึกภาพ แฟ้มข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มี แบบการเขียนดังนี้

โสตทัศน์

Maas,*J.*B.*(Producer),*and Gluok,*D.*H.(director).**Deeper into hypnosis [Film]. Englewood Cliffs,**NJ*:Prentice-Hall,*1979.

Clark,*K.*B.*(Speaker).**Problems of freedom and behavior modification [Cassette Recording No.7612].**Washington,DC*:American Psychological Association,*1976.

พจน์**สารสิน.**ความอยู่รอดของเศรษฐกิจไทย.**[บทวิทยุออกอากาศทางสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย].**13 เมษายน 2520.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แฟ้มข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Electronic Document)
สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งสามารถสืบค้นได้ 2 ระบบ คือ ระบบออนไลน์ (Online) และระบบซีดีรอม (CD-ROM)

Bowers,*K.*L.*et*al.**FYI on where to start - bibliography of internet working information
[Online].**1990.**Available from E-mail*:*nisinfo@nis.nsf.net

Prizker,*T.*J.**An early fragment from central Nepal[Online].**(n.d.).**Available from:
<http://www.ingress.com/-astanart/pritzker.html>[1995 June 8].

Chandraskar,*R.*and*S.*Bangalore.**1998.**Knowing a word by the Company it Keeps*:*
Using Local Information is a Maximum Entropy Model.**Available online at
<http://www.cis.upenn.edu/~miokeyo/ov/ov.html>

มาตรฐานการทดสอบ

ASTM DESIGNATION*:*D1238-94a,*Standard test method for flow rate of thermoplastics by
extrusion plastomer.

สิทธิบัตร (Patent)

ชื่อผู้จดสิทธิบัตร.** "ชื่อวิธีหรือสิ่งประดิษฐ์."**ประเทศที่จดสิทธิบัตร หมายเลขของสิทธิบัตร.**
วัน เดือน ปีที่ได้รับการจดสิทธิบัตร.

สาธิต**เกษมสันต์,*ม.ล.**กรรมวิธีในการทำแอบโซลูตอัลกอฮอล์.**สิทธิบัตรไทย เลขที่
77.**4 ก.พ. 2526.

Meltsner,*B.*R.**Stable Plastic Compos tions.*Assigner to ethyl Corporation.**New
York,*U.S.Patent*:*3,637,586.**January*1972.

Buohanan,*R.*A.**Extraction of rubber or rubberlike substances from fibrous plant
materials.**U.S.Patent 4,136,131.**Jan 23,*1979.

การสัมภาษณ์

ผู้ให้สัมภาษณ์.**ตำแหน่ง(ถ้ามี).**สัมภาษณ์,*วัน เดือน ปี.

เสริม**วินิจัยกุล.**นายกราชบัณฑิตยสถาน.**สัมภาษณ์,*20 มกราคม 2521.

แม่นมาส**ชวลิต.**ผู้อำนวยการกองหอสมุดแห่งชาติ.**สัมภาษณ์,*7 ธันวาคม 2519.

Sommai**Hoontrakool.**Managing Director,*Siam Cement Co.,Ltd.**Interview, 27 March
1977.

Ross,*R.**Associate Director,*Cornell University Libraries.**Interview,*5 May 1980.

แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียม

กรมแผนที่ทหาร.**ดอยป่าขาว.**4840 II.**พิมพ์ครั้งที่ 1-RTSD.**แผนที่ประเทศไทย ชุด L
7017.**2517.**มาตราส่วน 1*:50,000.

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กอง
สำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม.**เมืองพิษณุโลกจากอวกาศภาพถ่ายจากดาวเทียมแลนด์ แซทระบบ
ซีแมกิตแบบเปอร์ (T.M.)**ภาพสีผสม.**17 มกราคม 2513.**มาตราส่วน*:50,000.

จุลสาร เอกสารอัดสำเนา

ให้ใช้รูปแบบการบันทึกรายการเช่นเดียวกับการอ้างอิงหนังสือ ยกเว้นชื่อเรื่องให้ใส่ไว้ใน
เครื่องหมายอัญประกาศ (" ") และในวงเล็บท้ายรายการพิมพ์คำว่า "อัดสำเนา" สำหรับเอกสารภาษาไทย และคำ
ว่า "Mimeographed" สำหรับเอกสารภาษาอังกฤษ ส่วนกรณีภาษาต่างประเทศอื่นให้อยู่ในดุลยพินิจของ
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และภาควิชา

สัจจา**สายโรจน์พันธ์.** "สภาวะแวดล้อมกับความปลอดภัยในการทำงาน."**

วรรณิ**เมืองเจริญ.** "การให้ข้อคิดชมทางการศึกษา สำหรับผู้สอนในระดับอุดมศึกษา."**

กรุงเทพมหานคร.*หน่วยพัฒนาคณาจารย์ ฝ่ายวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, *2520.** (อัด
สำเนา)

Boonlert**Supadhiloke.** "Communicator and Civil Engineer*:*How Close We are?"**Paper
Presented at the AMIC Seminar on Some Aspects of the Multi-Media Approach to Mass
Communication,*Bangkok,*4-6 October 1977.** (Mimeographed)

Economic*and*Social Commission for Asia and the Pacific.** "ESCAP Trade Promotion
Centre*:*What it is, what it does 1976-1977.**Bangkok*:*ESCAP.(Mimeographed)

3.14 การพิมพ์ภาคผนวก

การพิมพ์ภาคผนวกให้พิมพ์ในหน้าถัดจากภาคเอกสารอ้างอิง ถ้าภาคผนวกมีภาคเดียวไม่ได้
แบ่ง ออกเป็นหลายภาคให้ใช้เป็น "ภาคผนวก ก" หรือ "APPENDIX A" ดยพิมพ์อยู่กลาง
หน้ากระดาษ บรรทัดต่อมาพิมพ์ชื่อของภาคผนวกโดยเว้นจากบรรทัดบน 1 บรรทัด ถ้าภาคผนวกมี
หลายภาคให้ใช้ เป็นภาคผนวก ก ภาคผนวก ข ฯลฯ หรือ APPENDIX A, APPENDIX B ฯลฯ
ตามลำดับให้ขึ้นหน้าใหม่ เมื่อขึ้นภาคผนวกใหม่

3.15 การทำสำเนา

การทำสำเนาให้ใช้วิธีอัดสำเนาโรเนียว ถ่ายเอกสาร พิมพ์ออฟเซตหรือวิธีอื่นๆ ที่ให้ความ
ชัดเจนและถูกต้องเช่นเดียวกับต้นฉบับ โครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ทุกเล่มที่เสนอคณะเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม ต้องมี ลายมือชื่อจริงด้วยปากกาหมึกสีน้ำเงินของคณะกรรมการสอบโครงการวิศวกรรม
ซอฟต์แวร์ (ในใบรับรอง โครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์) และประธานกรรมการที่ปรึกษาโครงการ
วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ในบทคัดย่อ)

บทที่ 4

เกณฑ์ประเมินโครงการ

นักศึกษาจะมีการนำเสนอหรือสอบโครงการแบ่งเป็น 2 ครั้ง ได้แก่ การสอบเค้าโครงโครงการ (ช่วงการคัดเลือกโครงการ) และการสอบความสมบูรณ์ของโครงการ (ช่วงการพัฒนาโครงการ) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบ ทราบความก้าวหน้าตลอดจนปัญหา ระหว่างการทำโครงการ เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจส่งผลให้ไม่ประสบความสำเร็จในการทำโครงการในที่สุด

สาขาวิชามีการกำหนดเกณฑ์การประเมินโครงการที่มีความเหมาะสมกับการประเมินในทั้ง 2 ครั้งโดยผลสอบหรือเกรดมาจากการพิจารณาให้คะแนนของอาจารย์ที่ปรึกษาประจำโครงการ และ คณะกรรมการสอบ ซึ่งกิจกรรมที่มีผลต่อผลสอบ หรือเกรด คือ การสอบและกระบวนการทำโครงการ ของนักศึกษาการสอบที่คะแนนมีผลต่อผลสอบหรือเกรด คือ การสอบความสมบูรณ์ของโครงการ เท่านั้น และ การตรวจสอบเค้าโครงโครงการจะไม่มีผลต่อผลสอบหรือเกรดโดยสาขาวิชาได้กำหนด อัตราส่วนคะแนน จาก 100 คะแนน เป็นดังนี้

- การเข้าพบ และติดตามงานตามรับมอบหมายกับอาจารย์ที่ปรึกษามีคะแนนคิดเป็น ร้อยละ 10 จากคะแนนทั้งหมด
- การตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการ มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 20 จากคะแนน ทั้งหมด
- การสอบความสมบูรณ์ของโครงการ มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 70 จากคะแนนทั้งหมด โดยวัตถุประสงค์และเกณฑ์ประเมินโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 อาจารย์ที่ปรึกษา

วัตถุประสงค์ คือ เพื่อพิจารณากระบวนการทำโครงการ ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย และต่อการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาประจำโครงการ

เกณฑ์ประเมินโครงการของอาจารย์ที่ปรึกษาประจำโครงการ กำหนดให้ขึ้นกับดุลยพินิจของ อาจารย์ที่ ปรึกษาเป็นสำคัญ

4.2 การสอบเค้าโครงโครงการ

วัตถุประสงค์ คือ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม แนวโน้มความเป็นไปได้ของโครงการและศักยภาพ ของนักศึกษา กับโครงการ ดังนั้นการพิจารณาให้คะแนนใดๆ จะไม่มีผลต่อผลสอบหรือเกรด เกณฑ์ประเมินโครงการ มีจำนวนรวม 6 เกณฑ์ ดังรายละเอียดดังตารางที่ 4.1 ซึ่งสาขาวิชากำหนดให้นักศึกษาต้องมีคะแนนรวมจากการประเมินเกินร้อยละ 50 ของคะแนนทั้งหมด จึงถือว่าผ่านเกณฑ์ สามารถทำโครงการในขั้นตอนถัดไปได้

กรณีนักศึกษามีคะแนนรวมจากการประเมินไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนทั้งหมด หรือมีมติ คณะกรรมการสอบได้แก้ไขปรับปรุงใดๆ นักศึกษาจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามมติคณะกรรมการ การ สอบและยื่นต่อคณะกรรมการสอบภายใน 7 วันทำการหลังจากการสอบเค้าโครงเสร็จสิ้น

ตารางที่ 4.1 เกณฑ์ประเมินการสอบเค้าโครงโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

เกณฑ์ที่	เกณฑ์ประเมิน	คะแนน
1	ความเข้าใจในการทำงานของระบบปัจจุบัน	10
2	ความเข้าใจความสำคัญของปัญหาซึ่งเป็นเหตุที่นำมาพัฒนาเป็นระบบใหม่	30
3	ความเหมาะสมของแนวทางการแก้ปัญหา	30
4	ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา	20
5	เอกสารประกอบการนำเสนอ	5
6	ความเหมาะสมของรูปแบบ เทคนิค และความพร้อมในการนำเสนอ	5
	รวม	100

4.3 การรายงานความก้าวหน้าของโครงการ

วัตถุประสงค์ คือ เพื่อพิจารณาความก้าวหน้าของโครงการ ความสอดคล้องระหว่างโครงการที่อยู่ ระหว่างการพัฒนา กับเค้าโครงฯ แนวโน้มความเป็นไปได้ของโครงการและความเข้าใจ ของนักศึกษา กับ โครงการที่พัฒนา **ทั้งนี้นักศึกษาจะต้องส่งรายงานความก้าวหน้าภายหลังจากทำการ ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ไม่เกิน 10 สัปดาห์**

เกณฑ์ประเมินโครงการ มีจำนวนรวม 6 เกณฑ์ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2 ซึ่ง สาขาวิชา กำหนดให้นักศึกษาต้องมีคะแนนรวมจากการประเมินเกินร้อยละ 50 ของคะแนนทั้งหมดจึง ถือว่าผ่านเกณฑ์ สามารถทำโครงการในขั้นตอนถัดไปได้ และถ้าในกรณีนักศึกษามีคะแนนรวมจาก การประเมินไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนทั้งหมด หรือมีการให้แก้ไขปรับปรุงใดๆ จากอาจารย์ที่ ปรึกษาโครงการ นักศึกษาจะต้อง ดำเนินการให้เป็นไปตามข้อที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้แก้ไข และปรับปรุง

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์ประเมินการตรวจสอบความก้าวหน้าโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

เกณฑ์ที่	เกณฑ์ประเมิน	คะแนน
1	ความเข้าใจในการทำงานของระบบปัจจุบัน	10
2	การวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน	30
3	การออกแบบระบบใหม่	30
4	ความเหมาะสมและเข้าใจในเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบใหม่	20
5	เอกสารการนำเสนอ	5
6	ความเหมาะสมของรูปแบบ เทคนิค และความพร้อมในการนำเสนอ	5
	รวม	100

4.4 การสอบความสมบูรณ์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ คือ เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของโครงการ รวมถึงเล่มโครงการ ความสอดคล้อง ระหว่างโครงการที่พัฒนากับเค้าโครงโครงการ และความเข้าใจของนักศึกษาเกี่ยวกับโครงการที่พัฒนา

เกณฑ์ประเมินโครงการ มีจำนวนรวม 7 เกณฑ์ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เกณฑ์ประเมินการสอบความสมบูรณ์ของโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

เกณฑ์ที่	เกณฑ์ประเมิน	คะแนน
1	ความสมบูรณ์ของระบบใหม่	40
2	ความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งานของระบบใหม่	10
3	ความสอดคล้องระหว่างระบบใหม่กับตัวต้นแบบของระบบใหม่	10
4	ความสมบูรณ์ในการทำงานของระบบใหม่เมื่อเทียบกับระบบปัจจุบัน	10
5	เอกสารประกอบการนำเสนอ	5
6	เล่มโครงการ	20
7	ความเหมาะสมของรูปแบบ เทคนิค และความพร้อมในการนำเสนอ	5
	รวม	100

กรณีนักศึกษามีคะแนนรวมจากการประเมินไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนทั้งหมดหรือมีมติ คณะกรรมการสอบให้แก้ไขปรับปรุงใดๆ นักศึกษาจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามมติคณะกรรมการสอบ และยื่นต่อคณะกรรมการสอบภายใน 14 วันทำการหลังจากการสอบความสมบูรณ์

4.5 เวลาในการสอบโครงการ

สาขาวิชาจะเป็นผู้กำหนดวันเวลาและสถานที่แก่นักศึกษาที่ดำเนินการยื่นขอสอบ โดยนักศึกษา จะต้องมาสอบตามที่กำหนด กรณีนักศึกษาไม่มาถึงสถานที่สอบภายใน 15 นาที ตามวันและเวลาที่กำหนด โดยไม่มีเหตุเพียงพอ ทางสาขาวิชาจะถือว่าสละสิทธิในการสอบหรือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการสอบเป็นเด็ดขาด

กำหนดให้แบ่งเวลาในการสอบโครงการออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงการนำเสนอโดยนักศึกษา และช่วงเวลาการสอบคำถามแก่กรรมการ โดยเวลาในแต่ละช่วงของแต่ละการสอบจะไม่เท่ากันดังรายละเอียด ต่อไปนี้

4.5.1 การสอบเค้าโครงโครงการ

สาขาวิชากำหนดเวลาในการสอบรวม 30 นาที โดยแต่ละช่วงมีรายละเอียด ดังนี้

4.5.1.1 ช่วงการนำเสนอโดยนักศึกษา กำหนดให้ 15 นาที

4.5.1.2 ช่วงการตอบคำถามแก่กรรมการ กำหนดให้ 15 นาที

4.5.2 การตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการ

สาขาวิชากำหนดการตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาประเมิน ตามเกณฑ์

4.5.3 การสอบความสมบูรณ์ของโครงการ

สาขาวิชากำหนดเวลาในการสอบรวม 70 นาที โดยแต่ละช่วงมีรายละเอียดดังนี้

4.5.3.1 ช่วงการนำเสนอโดยนักศึกษา กำหนดให้ 45 นาที

4.5.3.2 ช่วงการตอบคำถามแก่กรรมการ กำหนดให้ 25 นาที

4.6 ความพร้อมสำหรับการนำเสนอ

กำหนดให้นักศึกษาต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการนำเสนอมาเอง เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์, ปริ้นเตอร์, แผ่นใส เป็นต้น

กรณีต้องการยืมอุปกรณ์ประกอบการนำเสนออื่นๆ จากทางมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง นักศึกษาต้องแจ้งกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบ (โดยต้องผ่านการรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษาประจำโครงการก่อน) อย่างน้อย 3 วัน ทำการ

4.7 การจัดทำเอกสารฉบับสมบูรณ์

เมื่อนักศึกษาผ่านการสอบ และได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการสอบให้จัดทำเอกสารโครงการฉบับสมบูรณ์ กำหนดให้ต้องเข้าเล่มเอกสารโครงการจำนวน 2 เล่มขึ้นไป พร้อมแนบแผ่น CD เก็บไฟล์เอกสารในรูปแบบ Microsoft Word และ PDF แนบท้ายเล่มเอกสารโครงการฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบที่สาขาวิชากำหนด (ตัวอย่างตามภาคผนวก ฉ)

ภาคผนวก ก

ประกอบด้วย

1. ปกนอก/ปกใน
2. ใบรับรองโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์
3. กิตติกรรมประกาศ
4. สารบัญ
5. สารบัญตาราง
6. สารบัญภาพ
7. ประวัติผู้จัดทำ

การพิมพ์ข้อความบนปกนอก/ปกใน

สำหรับ"ปกใน" รูปแบบเหมือน "ปกนอก"
แต่จะมีขนาดตัวอักษร 16 ปกติ



7 ซม. ถึงขอบกระดาษด้านบน

ชื่อโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์พิมพ์เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กึ่งกลาง
กระดาษ หากชื่อยาวให้ พิมพ์ 2-3 บรรทัดโดยบรรทัดแรกต้องยาวกว่าบรรทัดที่ 2
และบรรทัดที่ 2 ต้องยาวกว่าบรรทัดที่ 3 ในลักษณะของสามเหลี่ยมมุมชี้ลง และใช้
ตัวอักษรขนาด 18 ตัวหนา

ชื่อผู้ทำ อยู่กึ่งกลางระหว่างชื่อโครงการ
วิศวกรรมซอฟต์แวร์กับข้อความส่วนล่าง

นายมานะ เพียรพยายาม

ระบุคำนำหน้าว่าเป็นนาย
นาง หรือ นางสาว ใช้ตัวอักษร
ขนาด 16 ตัวหนา

ส่วนท้ายของหน้ากระดาษ ใช้
ตัวอักษรขนาด 16 ตัวหนา

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ปีการศึกษา 25XX

ปีการศึกษาที่ จบ
ไม่ใช่ปีการศึกษาที่ เข้าเรียน

4 ซม. ถึงขอบกระดาษด้านล่าง

หัวข้อใบรับรอง ขนาดตัวอักษร20 และตัวหนา
บรรทัดถัดมา ขนาดตัวอักษร16 และตัวหนา

5 ชม. ถึงขอบกระดาษด้านบน

ใบรับรองโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

หัวข้อโครงการ

.....ภาษาไทย.....
.....ภาษาอังกฤษ.....

ผู้ร่วมโครงการ

.....ชื่อ นามสกุล รหัสนักศึกษา
.....ชื่อ นามสกุล รหัสนักศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....ชื่อ นามสกุล อาจารย์ที่ปรึกษา.....
(เว้น 1 บรรทัด)

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี อนุมัติให้นับโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
(เว้น 1 บรรทัด)

.....ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
(ชื่อ นามสกุล ประธานสาขาวิชา)

(เว้น 1 บรรทัด)

คณะกรรมการสอบโครงการวิศวกรรมซอฟต์แวร์

.....ประธานกรรมการ
(...ชื่อ นามสกุล ประธานกรรมการ...)

.....กรรมการ
(...ชื่อ นามสกุล กรรมการ...)

.....กรรมการ
(...ชื่อ นามสกุล กรรมการ...)

"ลิขสิทธิ์ของ..... ขนาดตัวอักษร18 ตัวหนา

โครงการฉบับนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เลขหน้าเป็นตัวอักษร เริ่มจาก ข,ค,ง,จ,ฉ
ระยะห่างจากขอบบนด้านขวา 1.27 ซม.

x

การพิมพ์บทความภาษาไทย

ผู้ร่วมโครงการ

: **นางสาว.....

: นางสาว.....

หัวข้อโครงการ

: **ระบบ.....

สาขาวิชา

: **วิศวกรรมซอฟต์แวร์

: มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

อาจารย์ที่ปรึกษา

: * อาจารย์.....(ถ้ามีคณะกรรมการมากกว่า 1 คนให้พิมพ์คนละบรรทัด)

ปีการศึกษา

: 25XX

(เว้น 1 บรรทัด)

บทคัดย่อ

(ให้เว้นย่อหน้า 1 ซม.)

เลขหน้าเป็นตัวอักษร เริ่มจาก ข,ค,ง,จ,ฉ
ระยะห่างจากขอบบนด้านขวา 1.27 ซม.

X

การพิมพ์กิตติกรรมประกาศ

กิตติกรรมประกาศ

(เว้น 1 บรรทัด)

(ให้เว้นย่อหน้า 1 ซม.)

(เว้น 2 บรรทัด)

ชื่อผู้จัดทำ นามสกุล(ไม่ใส่คำนำหน้าชื่อ)

การพิมพ์สารบัญ

สารบัญ

ใบรับรองโครงงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง (ถ้ามี)	ง
สารบัญภาพ (ถ้ามี)	จ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ถ้ามี)	ฉ
บทที่*1.**บทนำ	1
1.1**หัวข้อสำคัญ	1
1.2**หัวข้อสำคัญ	5
บทที่*2.**ข้อบท	10
2.1**หัวข้อสำคัญ	15
2.2**หัวข้อสำคัญ	15
บทที่*3.**ข้อบท	20
3.1**หัวข้อสำคัญ	20
3.2**หัวข้อสำคัญ	25
บทที่*4.**ข้อบท	30
4.1**หัวข้อสำคัญ	30
4.2**หัวข้อสำคัญ	35
บทที่*5.**สรุปผลและข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม	50
ภาคผนวก*ก (ถ้ามี)	55
บทที่ 5.**หนังสือ...	56
ภาคผนวก*ข (ถ้ามี)	57
ประวัติผู้จัดทำ	58

หมายเหตุ ถ้าไม่จบใน 1 หน้า หน้าถัดไปให้พิมพ์คำว่า “สารบัญ (ต่อ)”

เลขหน้าเป็นตัวอักษร เริ่มจาก ข,ค,ง,จ,ฉ
ระยะห่างจากขอบบนด้านขวา 1.27 ซม.

x

การพิมพ์สารบัญตาราง

สารบัญตาราง

<เว้น 1 บรรทัด>

ตารางที่	หน้า
1-1 ผลการดำเนินงาน.....	7
1-2 ผลการดำเนินงาน.....	9
2-1	23
2-2	24
3-1	29
3-2	30
4-1	34
4-2	38
5-1	40
5-2	46
6-1	49
หมายเหตุ ถ้าไม่จบใน 1 หน้าถัดไปให้พิมพ์คำว่า “สารบัญตาราง (ต่อ)”	

เลขหน้าเป็นตัวอักษร เริ่มจาก ข,ค,ง,จ,ฉ
ระยะห่างจากขอบบนด้านขวา 1.27 ซม.

x

สารบัญภาพ <เว้น 1 บรรทัด>

ตารางที่	หน้า
***1-1** องค์ประกอบต่างๆ.....	7
***1-2** องค์ประกอบต่างๆ.....	9
***2-1**	23
***2-2**	24
***3-1**	29
***3-2**	30
***4-1**	34
***4-2**	38
***5-1**	40
***5-2**	46
***6-1**	49
หมายเหตุ ถ้าไม่จบใน 1 หน้าถัดไปให้พิมพ์คำว่า “สารบัญภาพ (ต่อ)”	

การพิมพ์ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ

< เว้น 1 บรรทัด >

ชื่อ **

หัวข้อโครงการ : ** (ภาษาไทย)
(ภาษาอังกฤษ)

(ภาษาอังกฤษ)

สาขาวิชา : **

คณะ : **

ประวัติการศึกษา

< เว้น 1 บรรทัด >

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/เทียบเท่า : ** (ชื่อหลักสูตร/สายที่เรียน) (ชื่อสถานศึกษา) (ช่วงปีที่เรียน)

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ถ้ามี) : ** (ชื่อหลักสูตร) (ชื่อสถานศึกษา)(ช่วงปีที่เรียน)

ระดับปริญญาตรี : **วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 25xx – 25 xx

ผลงานระหว่างศึกษา (ถ้ามี)

< เว้น 1 บรรทัด >

(ช่วงเวลา/ปีที่ได้รับรางวัล) :**(รางวัลที่ได้รับ)(ชื่อผลงาน / ชื่อการประกวด)

การติดต่อ

< เว้น 1 บรรทัด >

ที่อยู่ : **

หมายเลขโทรศัพท์ : **

e-Mail:**

หมายเหตุ หากมีผู้จัดทำโครงการมากกว่า 1 คน ให้จัดทำประวัติของตนเองคนละชุด

ภาคผนวก ข

ประกอบด้วย

1. การแบ่งบทและหัวข้อในบท
2. การเว้นขอบกระดาษ
3. การพิมพ์ตาราง
4. การพิมพ์ภาพประกอบ
5. การพิมพ์สมการ
6. การพิมพ์บรรณานุกรม

การแบ่งบทและหัวข้อในบท

(TH SarabunPSK ขนาด 20 Point)

บทที่ 1

บทนำ

<เว้น 2 บรรทัด>

2.54 ซม.
(1 นิ้ว)

1.1 ประเทศไทย (TH SarabunPSK 16 Point)

(เว้น 1 บรรทัด)

1.1.1 ภาคเหนือ.....

1.1.2 ภาคใต้.....

1.1.2.1 ชุมพร.....

1.1.2.2 ตรัง.....

ก) กันตัง.....

ข) ปะเหลียน.....

1.1.3 ภาคตะวันออก.....

2.54 ซม.
(1 นิ้ว)

1.2 ประเทศลาว

1.3 ประเทศกัมพูชา

3.81 ซม.
(1.5 นิ้ว)

การเว้นขอบกระดาษพิมพ์

3.81 ซม. (1.5 นิ้ว)

2.54 ซม. (1 นิ้ว)

1.2 ประเทศลาว

2.54 ซม.
(1 นิ้ว)

1.3 ประเทศกัมพูชา

การพิมพ์ตาราง

ตารางที่ 3-1 แสดงข้อมูล IR Spectrum, Mass Spectrum ของสารประกอบ (41a-e)

สารประกอบ	IR (cm ⁻¹)	Mass	m.p.(°C)
41a	(KBr) 1715, 1597 1515, 1227	272(M ⁺ ,1.09), 121(100), 91(5.54), 79(4.62)	50-52
41b	(Neat) 1722, 1609, 1577, 1255	272(M ⁺ ,20.56), 241(24.16), 240(100), 213(2.54), 91(31.72)	-
41c	(KBr) 1722, 1591, 1503, 1022	302(M ⁺ ,34.13), 270(16.55), 242(10.37), 121(100), 91(4.81)	56-58
41d	(KBr) 1727, 1613, 1499, 1279	302(M ⁺ ,35.81), 270(80.77), 271(44.03), 243(38.07), 91(100)	66-68
41e	(KBr) 1728, 1614, 1514, 1268	332(M ⁺ ,38.82), 300(45.72), 121(100)	76-78

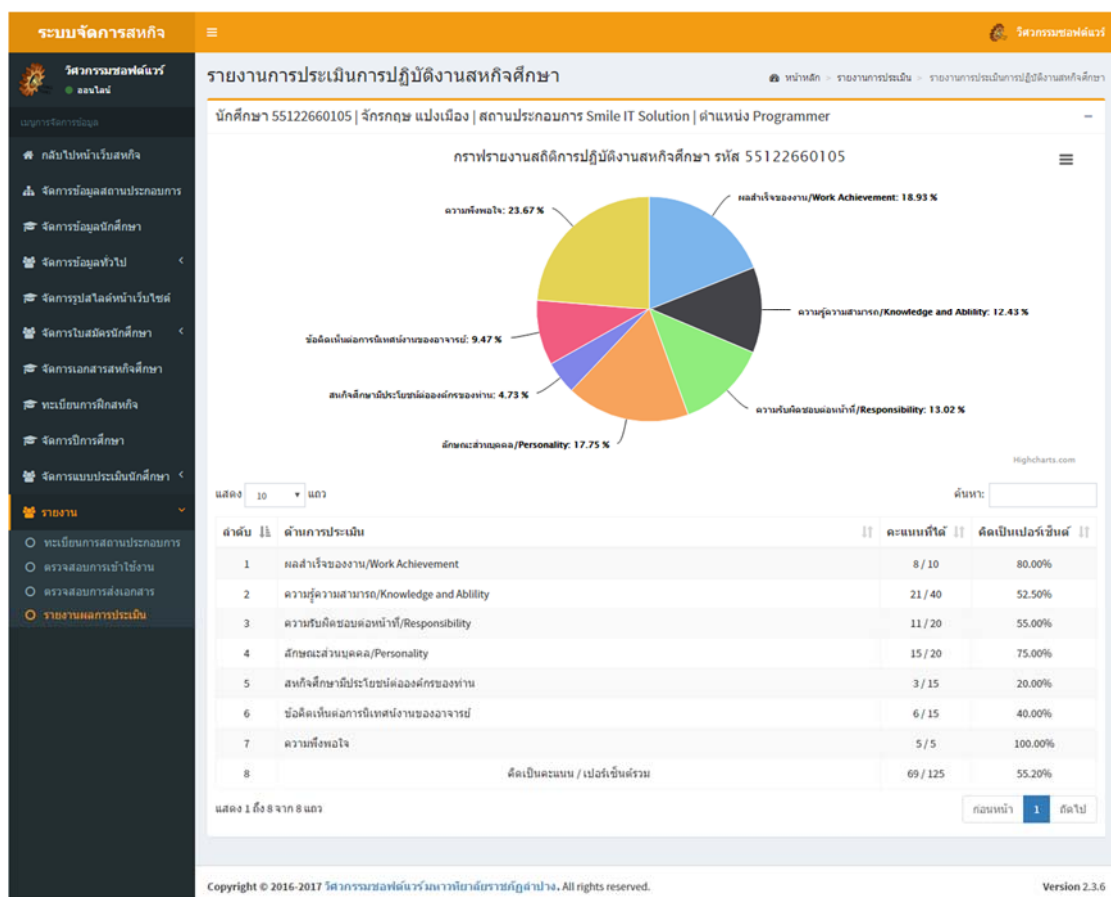
ตารางที่ 3-2 แสดงข้อมูล ¹H NMR (CDCl₃; 200MHz) ของสารประกอบ (41a-e)

สารประกอบ	δ _H (ppm)
41a	3.75 (s, 3H, -OCH ₃), 3.90 (s, 3H, -OCH ₃), 5.10 (s, 2H, -OCH ₂), 6.80-7.50 (m, 7H, ArH), 7.80 (dd, J = 2.0, 8.0 Hz, 1H, H-6)
41b	3.80 (s, 3H, -OCH ₃), 3.90 (s, 3H, -OCH ₃), 5.15 (s, 2H, -OCH ₂), 6.40-6.60 (m, 2H, H-3,5), 7.20-7.60 (m, 5H, ArH), 7.90 (d, J = 10.0 Hz, 1H, H-6)

การพิมพ์ภาพประกอบ



ภาพที่ ก-1 หน้าจอแสดง Title นิทานพื้นบ้านภาคเหนือ



ภาพที่ ก-2 หน้ารายงานการประเมินการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การพิมพ์สมการ

สมการประมาณค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์กระแสตรง

จากสมการเชิงอนุพันธ์มอเตอร์กระแสตรงในสมการที่ (2-1) และ (2-2) สามารถจัดให้อยู่ในรูปสมการตัวแปรสถานะได้ว่า

$$\begin{aligned} \frac{dx_1(t)}{dt} &= -\frac{R}{L_1} x_1(t) + \frac{K}{L_1} u(t) \end{aligned} \quad (2-3)$$

$$\frac{dx_2(t)}{dt} = \frac{K_t}{J_1} x_1(t) - \frac{B_2}{J_2} x_2(t) + \frac{1}{J_2} u(t) \quad (2-4)$$

$x_1(t)$	คือ	กระแสอาร์เมเจอร์
$\frac{dx_1(t)}{dt}$	คือ	ความเร็วรอบมอเตอร์
$\frac{u(t)}{J_1}$	คือ	แรงดันอาร์เมเจอร์
$x_2(t)$	คือ	ภาระเชิงกล

อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติการวัดค่าภาระ $x_2(t)$ กระทำได้ยากและไม่จำเป็น จึงทำการปรับสมการใหม่โดยถือว่า $x_2(t)$ คือ พารามิเตอร์ตัวหนึ่ง และกำหนดให้ $u_2(t) = 1$ ดังนั้นจากสมการที่ (2-4) จะได้ว่า

$$\frac{dx_2(t)}{dt} = \frac{K_t}{J_1} x_1(t) - \frac{B_2}{J_2} x_2(t) + u_2(t) \quad (2-5)$$

ทำการอินทิเกรตสมการที่ (2-3) และ (2-5) เทียบกับเวลาจะได้

$$\begin{aligned} x_1(t) &= \frac{L_1}{R} \frac{dx_1(t)}{dt} + \frac{K}{R} u(t) + x_1(0) \\ x_2(t) &= \frac{J_1}{K_t} \frac{dx_2(t)}{dt} + \frac{J_1}{K_t} \left(\frac{K_t}{J_1} x_1(t) - \frac{B_2}{J_2} x_2(t) + u_2(t) \right) + x_2(0) \end{aligned} \quad (2-6)$$

การพิมพ์บรรณานุกรม

การพิมพ์ชื่อหนังสือ ชื่อวารสาร ชื่อวิทยานิพนธ์ ฯลฯ ตัวอักษรหนา (Bold)

บรรณานุกรม

<เว้น 1 บรรทัด>

ตัวอย่างภาษาไทย

เกียรติประวัติ เกษมสันต์, มจ. **หลักกฎหมายลักษณะสัญญา. 2 เล่ม.** พระนคร : โรงพิมพ์สยาม
ออบเชอร์เวอร์, 2462-2465.

บุญนาค พักเดช. **พุทธศาสนากับมรรยาทประจำวัน.** พุทธศาสนาก้าวหน้า. หน้า 445-448.

รวบรวมและจัดพิมพ์โดยทวน วิริยาภรณ์. ธนบุรี : ป.พินาศการพิมพ์. 2506.

ลัดดาวัลย์ บุญรัตน์กรกิจ. **สมุนไพรรักษาเห็บ.** วารสารวิทยาศาสตร์. 35 (พฤศจิกายน 2524) :
803-806.

สุขเกษม มานพวงศ์. **สภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิชาชีพเลือก สาขาวิชาพัฒนการของ
สถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา ภาควิชาบริหารเทคนิค
ศึกษาศึกษาบัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2541.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. **เทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ, 2528.

_____. **การสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2530.

<เว้น 1 บรรทัด>

ตัวอย่างภาษาอังกฤษ

Aron, Raymond. **The Education of the Citizen in Industrial Society.** Dardalus. 91 (1962) :
249-263.

Badawaki, K P. **Honnology and Cambinatories of Ordered Sets.** PhD.Thesisi, Faculty of
Science, Herward University, 1976.

Marah, James G., and Simon, **Herbert A. Organizations.** New York : John Wiley, 1958.

The Lottery. London : J. Watts, 1732.

ตัวอย่างการพิมพ์บรรณานุกรมรูปแบบออนไลน์

ผู้จัดการออนไลน์. **เว็บที่ฉลาดกว่าเดิม.** 2544 [online]. Available : <http://www.ชื่อเว็บ.com>.

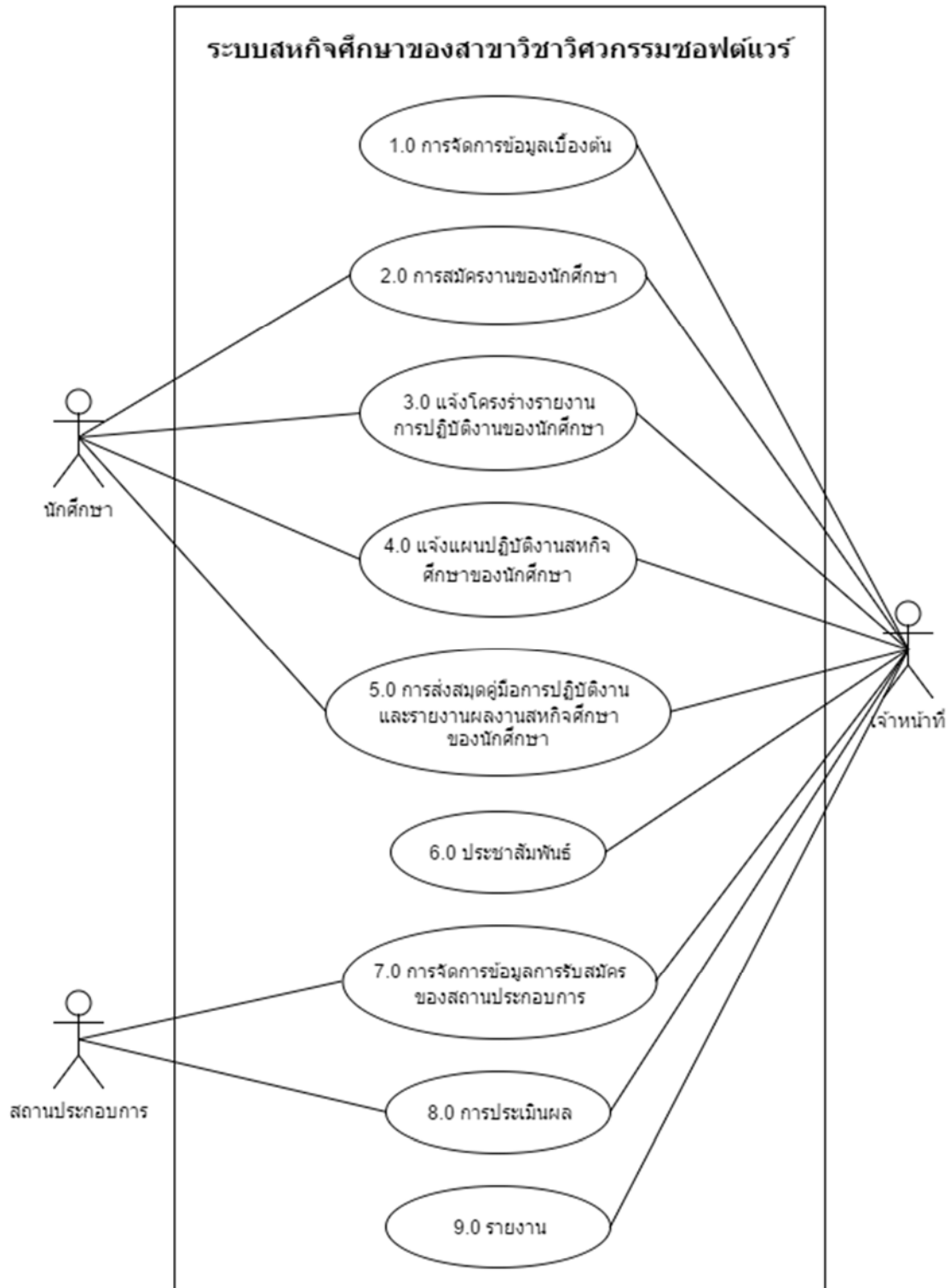
Andy Seaborne, HP Labs Bristol. **RDGL-AQuery Language for RDF.** 2003 [online]. Available :
<http://www.ชื่อเว็บ.com>.

ภาคผนวก ค

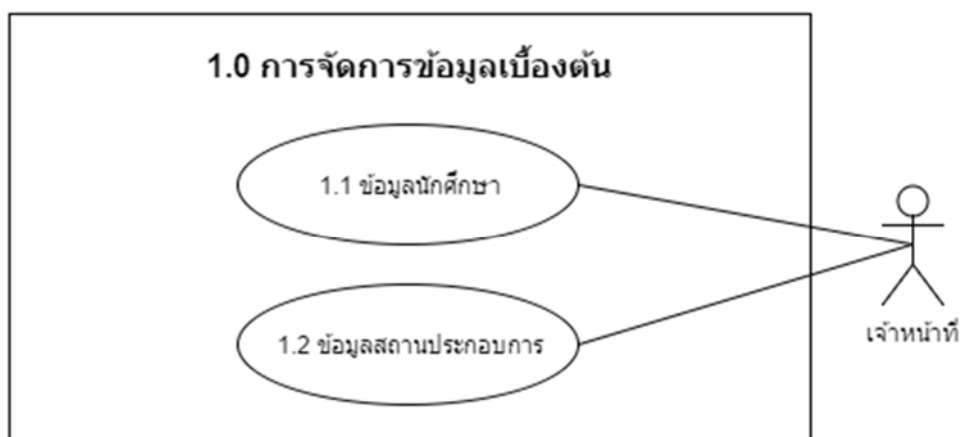
ประกอบด้วย

1. ตัวอย่าง Use Case Diagram
2. ตัวอย่าง Use Case Description
3. ตัวอย่าง Activity Diagram
4. ตัวอย่าง Class Diagram
5. ตัวอย่าง Data Dictionary
6. ตัวอย่าง การเตรียมกรณีทดสอบ Black Box และ While Box

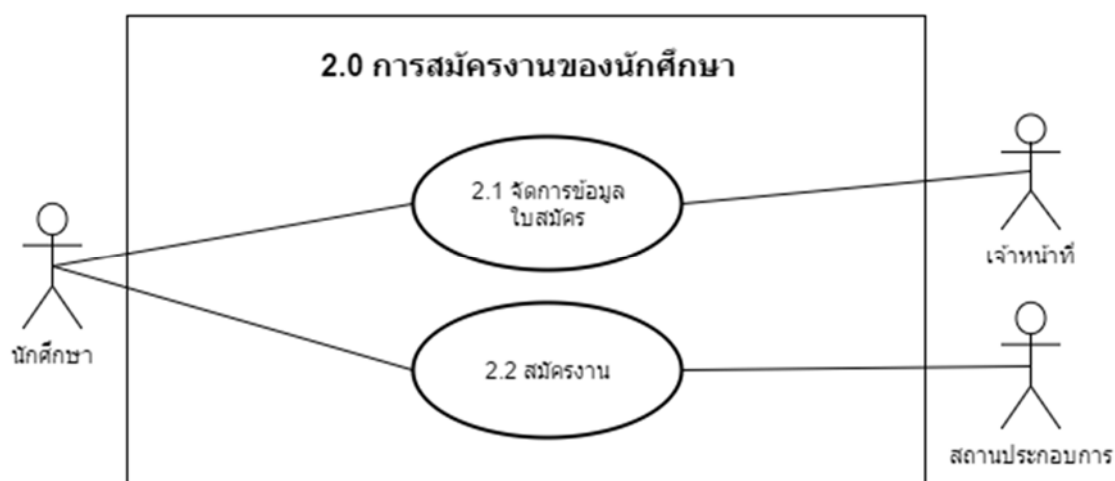
ตัวอย่าง Use Case Diagram



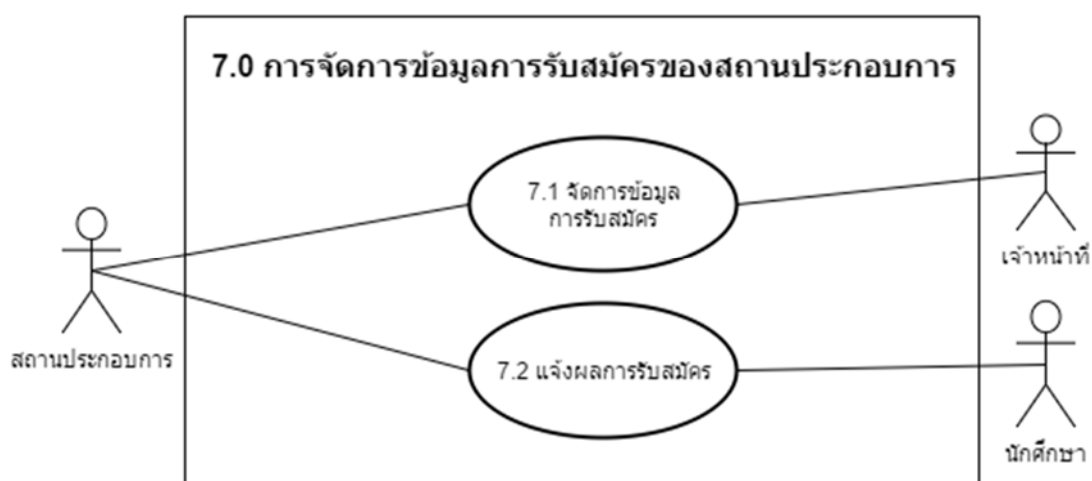
ภาพที่ ค-1 Overview ระบบสหกิจศึกษาของสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์



ภาพที่ ค-2 ระบบการจัดการข้อมูลเบื้องต้น



ภาพที่ ค-3 ระบบจัดการการสมัครงานของนักศึกษา



ภาพที่ ค-4 ระบบจัดการข้อมูลการรับสมัครของสถานประกอบการ

ตัวอย่าง Use Case Description

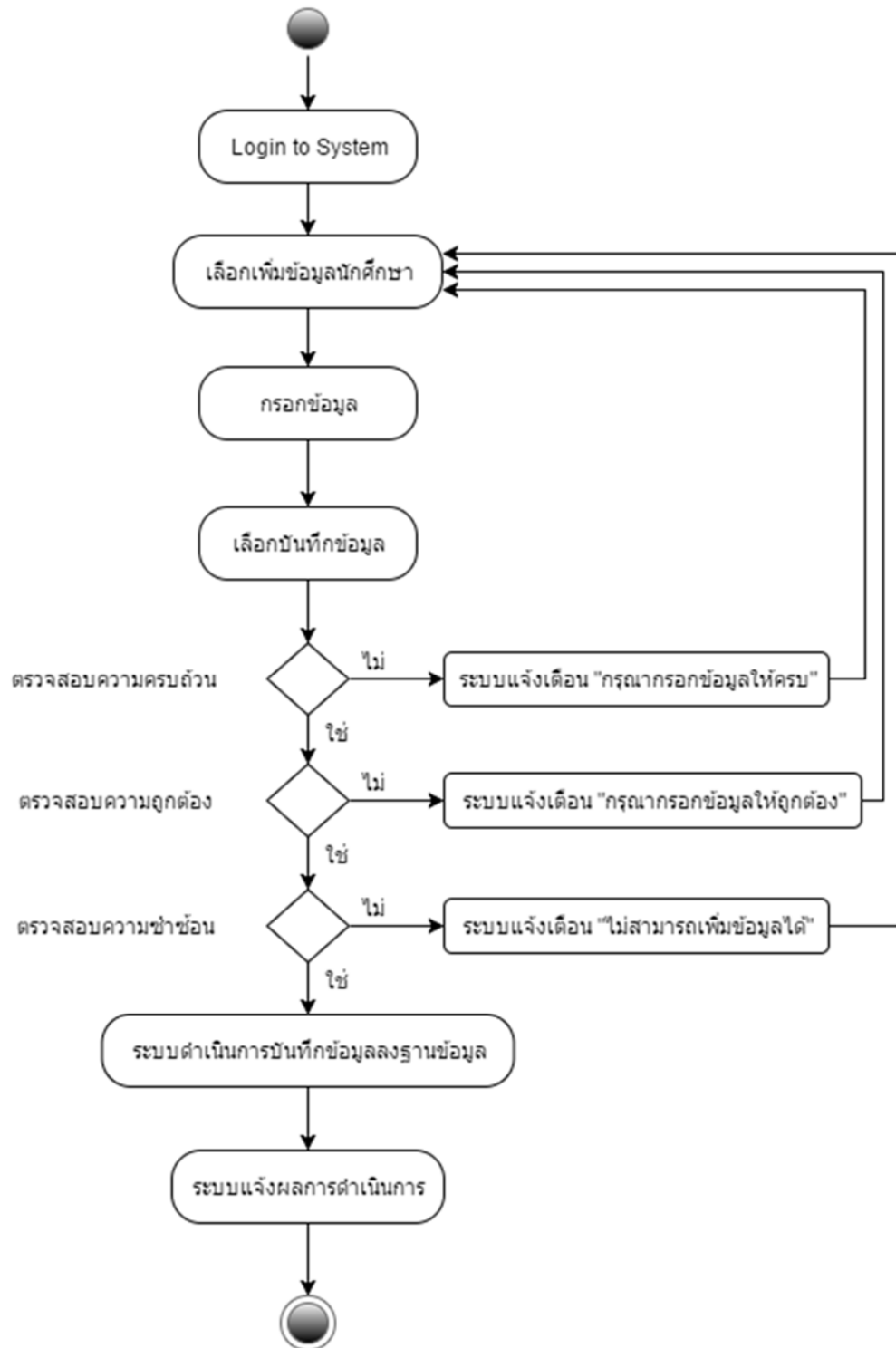
ตารางที่ ค-1 แสดงคำอธิบายในส่วนของ Use Case การจัดการข้อมูลนักศึกษา

Use Case Title : ข้อมูลนักศึกษา	Use Case ID : 1.1
Primary Actor : เจ้าหน้าที่	
Main Flow :การจัดการข้อมูลนักศึกษา เป็นการดำเนินการต่างๆ ในส่วนของการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลของนักศึกษาโดยเจ้าหน้าที่ซึ่งสามารถอธิบายการดำเนินการต่างๆ ดังนี้ - เพิ่มข้อมูล เลือกเพิ่มข้อมูล กรอกรายละเอียดข้อมูลของนักศึกษา เลือกบันทึกข้อมูล ตรวจสอบความครบถ้วน ตรวจสอบความถูกต้อง และตรวจสอบความซ้ำซ้อน ทำการบันทึกข้อมูลนักศึกษาลงในฐานข้อมูล ระบบดำเนินการแจ้งผลการบันทึกข้อมูลให้กับผู้ใช้ - แก้ไขข้อมูล สามารถเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไขเลือกแก้ไขข้อมูล กรอกข้อมูลที่ต้องการแก้ไข เลือกบันทึกข้อมูลที่แก้ไข ตรวจสอบความครบถ้วน และตรวจสอบความถูกต้อง ทำการบันทึกข้อมูลนักศึกษาที่แก้ไขลงในฐานข้อมูล ระบบดำเนินการแจ้งผลการแก้ไขข้อมูลให้กับผู้ใช้ - ลบข้อมูล สามารถเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการลบ เลือกข้อมูลที่ต้องการลบ เลือกลบข้อมูลระบบแสดงหน้าต่างยืนยันการลบข้อมูล ดำเนินการลบข้อมูลจากฐานข้อมูล ระบบดำเนินการแจ้งผลการลบข้อมูลให้กับผู้ใช้	
Exception Flow ที่ 1 :กรณีที่เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือน “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน”	
Exception Flow ที่ 2 :กรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือน “กรุณากรอกข้อมูลให้ถูกต้อง”	
Exception Flow ที่ 3:กรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลซ้ำ ระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือน “ข้อมูลนี้มีในระบบแล้ว กรุณาลองใหม่อีกครั้ง”	

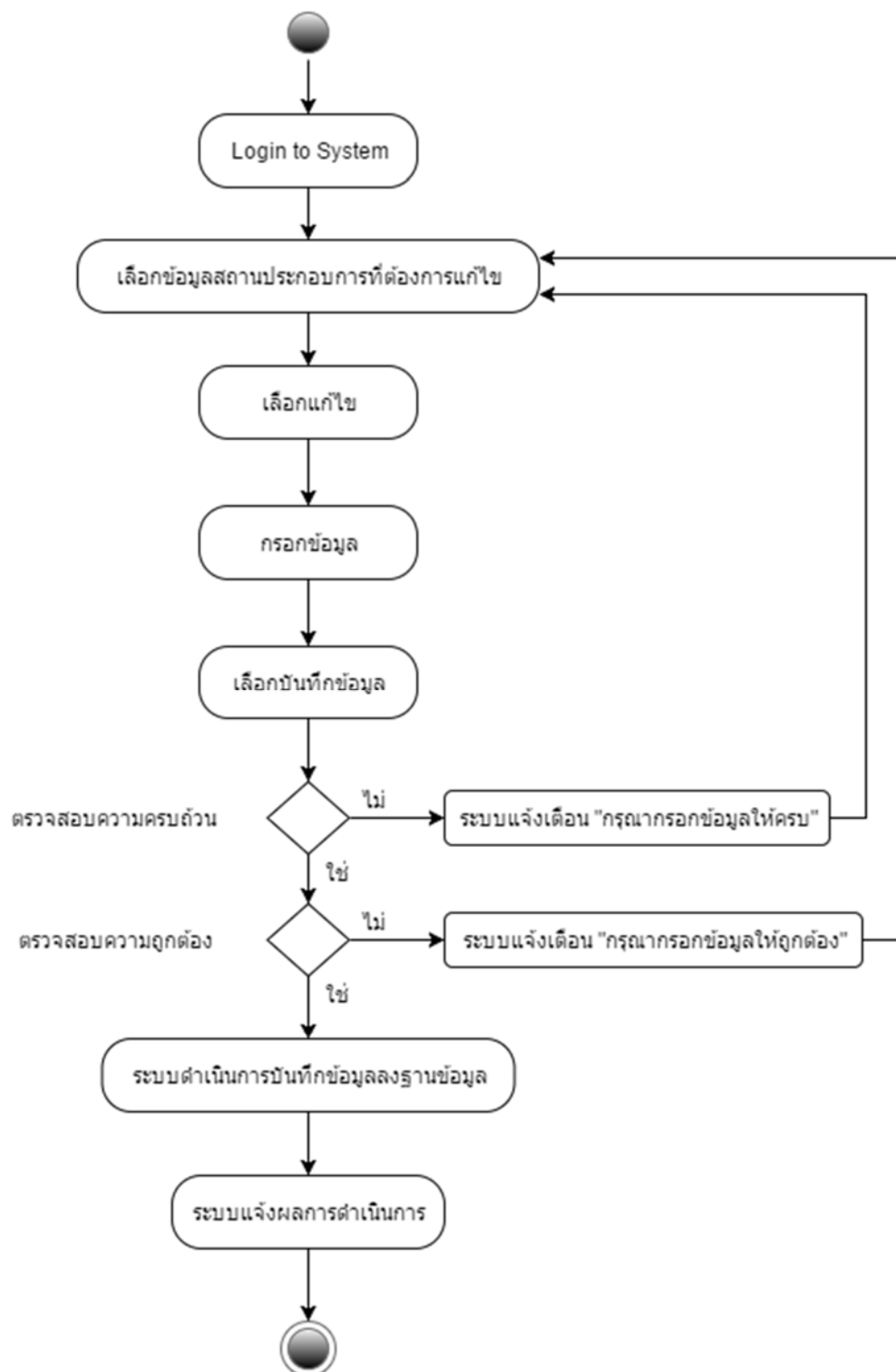
ตารางที่ ค-2 แสดงคำอธิบายในส่วนของ Use Case การจัดการข้อมูลสถานประกอบการ

Use Case Title : ข้อมูลสถานประกอบการ	Use Case ID : 1.2
Primary Actor : เจ้าหน้าที่	
Main Flow :การจัดการข้อมูลสถานประกอบการ เป็นการดำเนินการต่างๆ ในส่วนของการ ระบุหรือยืนยันข้อมูล และแก้ไขลบข้อมูลของสถานประกอบการโดยเจ้าหน้าที่ ซึ่งสามารถอธิบายการดำเนินการต่างๆ ดังนี้ - ยืนยัน/ระบุข้อมูล เลือกยืนยัน/ระบุข้อมูล กดเลือกยืนยัน/ระบุข้อมูล ระบบแสดงหน้าต่างยืนยันการระบุข้อมูล ทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ระบบดำเนินการแจ้งผลการบันทึกข้อมูลให้กับผู้ใช้ - แก้ไขข้อมูล เลือกแก้ไขข้อมูล กรอกข้อมูลที่ต้องการแก้ไข เลือกบันทึกข้อมูลที่แก้ไข ตรวจสอบความครบถ้วน และตรวจสอบความถูกต้อง ทำการบันทึกข้อมูลสถานประกอบการที่แก้ไขลงในฐานข้อมูล ระบบดำเนินการแจ้งผลการแก้ไขข้อมูลให้กับผู้ใช้ - ลบข้อมูล เลือกข้อมูลที่ต้องการลบ เลือกลบข้อมูล ระบบแสดงหน้าต่างยืนยันการลบข้อมูล ดำเนินการลบข้อมูลจากฐานข้อมูล ระบบดำเนินการแจ้งผลการลบข้อมูลให้กับผู้ใช้	
กรณีแก้ไขข้อมูล Exception Flow ที่ 1 : กรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือน “กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน” Exception Flow ที่ 2 : กรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะทำการแสดงข้อความแจ้งเตือน “กรุณากรอกข้อมูลให้ถูกต้อง”	

ตัวอย่าง Activity Diagram



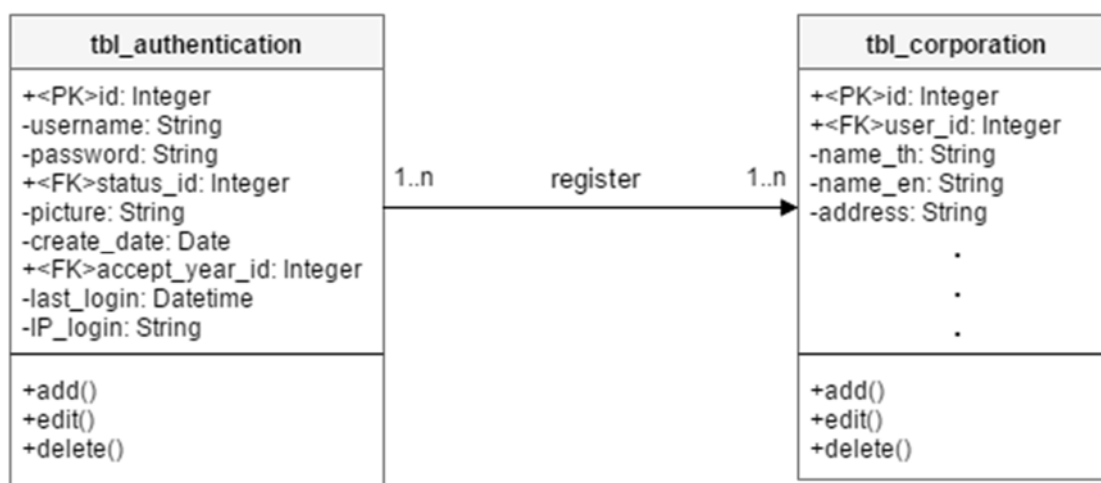
ภาพที่ ค-5 แสดงขั้นตอนการทำงาน เพิ่มข้อมูลนักศึกษา



ภาพที่ ค-6 แสดงขั้นตอนการทำงาน แก้ไขข้อมูลสถานประกอบการ

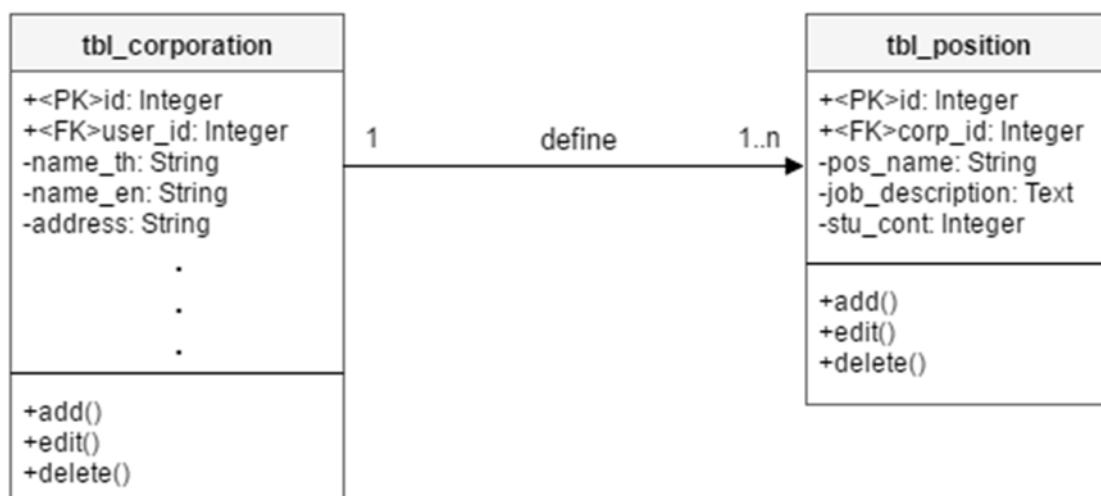
ตัวอย่างการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส tbl_authentication (ผู้ใช้งานสถานประกอบการ) กับคลาส tbl_corporation (ข้อมูลสถานประกอบการ) คือผู้ใช้งานสถานประกอบการ 1 คนจะต้องสมัครสมาชิกเพื่อจัดการข้อมูลสถานประกอบการได้ตั้งแต่ 1 ข้อมูลขึ้นไปและข้อมูลสถานประกอบการ 1 ข้อมูลจะถูกจัดการด้วยผู้ใช้งานสถานประกอบการตั้งแต่ 1 คนขึ้นไป ดังภาพ ค-8



ภาพที่ ค-8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาส tbl_authentication กับคลาส tbl_corporation

ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส tbl_corporation (สถานประกอบการ) กับคลาส tbl_position (ข้อมูลตำแหน่งงานที่สถานประกอบการรับสมัคร) คือสถานประกอบการ 1 สถานประกอบการ สามารถกำหนดข้อมูลตำแหน่งงานที่รับสมัครได้ตั้งแต่ 1 ข้อมูลขึ้นไป และข้อมูลตำแหน่งงานที่สถานประกอบการรับสมัคร 1 ข้อมูลจะถูกกำหนดด้วยสถานประกอบการ 1 สถานประกอบการ ดังภาพ ค-9



ภาพที่ ค-9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาส tbl_corporation กับคลาส tbl_position

ตัวอย่าง Data Dictionary

ฐานข้อมูลระบบ appsofteng
วัตถุประสงค์ เพื่อจัดเก็บข้อมูลของระบบสหกิจศึกษาของสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
บนเครือข่ายสาธารณะ
จำนวนตารางทั้งหมด 33 ตาราง

ชื่อ	tbl_authentication
วัตถุประสงค์	เพื่อจัดเก็บข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานระบบ
แฟ้มที่เกี่ยวข้อง	tbl status, tbl student, tbl corporation

ตารางแสดงรายละเอียด

ตารางที่ ค-4 ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน

ลำดับ (Sequence No.)	คุณสมบัติ (Attribute)	คำอธิบาย (Description)	ขนาด (Width)	ประเภท (Type)	ประเภทยุค (Key Type)
1	id	รหัสผู้ใช้	11	integer	Primary Key
2	username	ชื่อผู้ใช้	16	varchar	-
3	password	รหัสผ่าน	24	varchar	-
4	name	ชื่อ-สกุล	64	varchar	-
5	status_id	สถานะ	11	integer	Foreign Key
6	picture	รูปภาพโปรไฟล์	192	varchar	-
7	create_date	วันที่สมัคร	-	date	-
8	accept_year_id	ที่อยู่	-	text	-
9	Last_login	เข้าใช้งานล่าสุด	-	datetime	-
10	IP_login	ไอพีแอดเดรส	16	varchar	-

ชื่อ tbl_corporation
 วัตถุประสงค์ เพื่อจัดเก็บข้อมูลสถานประกอบการ
 แฟ้มที่เกี่ยวข้อง tbl_authentication, tbl_year

ตารางแสดงรายละเอียด

ตารางที่ ค-5 ตารางข้อมูลสถานประกอบการ

ลำดับ (Sequence No.)	คุณสมบัติ (Attribute)	คำอธิบาย (Description)	ขนาด (Width)	ประเภท (Type)	ประเภท คีย์ (Key Type)
1	id	รหัสสถานประกอบการ	11	integer	Primary Key
2	user_id	รหัสผู้ใช้	11	integer	Foreign Key
3	name_th	ชื่อ (ภาษาไทย)	64	varchar	-
4	name_en	ชื่อ (ภาษาอังกฤษ)	64	varchar	-
5	address	ที่อยู่	-	text	-
6	zip_code	รหัสไปรษณีย์	5	varchar	-
7	province_id	รหัสจังหวัด	11	integer	-
8	phone	เบอร์โทรสถานประกอบการ	16	varchar	-
9	fax	โทรสาร	16	varchar	-
10	email	อีเมล	100	varchar	-
11	business_type	ประเภทของกิจการ / ธุรกิจ	32	varchar	-
12	emp_count	จำนวนพนักงาน	11	integer	-
13	work_time	จำนวนชั่วโมงการทำงาน	11	integer	-
14	manager_name	ชื่อ-สกุล (ผู้จัดการ)	64	varchar	-
15	mjob_position	ตำแหน่งของผู้จัดการ	32	varchar	-
16	major_require	สาขาวิชาที่ต้องการรับสมัคร	32	varchar	-
17	stu_feature	คุณสมบัติของนักศึกษา	-	text	-
18	staff_name	ชื่อ-สกุล (พี่เลี้ยง)	64	varchar	-
19	sjob_position	ตำแหน่งของพี่เลี้ยง	32	varchar	-
20	division	แผนก / ฝ่าย	32	varchar	-
21	tel	เบอร์โทรพนักงานพี่เลี้ยง	16	varchar	-
22	practice_start	ระยะเวลาการฝึกฯ (ตั้งแต่)	2	varchar	-
23	practice_end	ระยะเวลาของฝึกฯ (จนถึง)	2	varchar	-
24	compensation	ค่าตอบแทน	10	varchar	-

ตัวอย่าง การเตรียมกรณีทดสอบ Black Box และ White Box

ตารางที่ ค-7 กรณีทดสอบ Black Box ระบบการบริการข้อมูลข่าวสารความรู้เชิงวิชาการและกิจกรรม

Test Case ID	Description
001	โมดูลดำเนินการเข้าสู่ระบบ
002	โมดูลการจัดการข้อมูลเบื้องต้น
003	โมดูลการสมัครงานสหกิจศึกษา
004	โมดูลแบบเสนองานสหกิจศึกษา
005	โมดูลการจัดการตำแหน่งงานที่รับสมัคร
006	โมดูลการส่งไฟล์เอกสารสหกิจศึกษา
007	โมดูลการจัดการข่าวสาร
008	โมดูลการสมัครตำแหน่งงาน

ตารางที่ ค-8 กรณีทดสอบ While Box ระบบการบริการข้อมูลข่าวสารความรู้เชิงวิชาการและกิจกรรม

Test Case ID	Description
001	โมดูลประเมินความพึงพอใจแก่ข่าวสาร
002	โมดูลประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา

ภาคผนวก ง

ประกอบด้วย

1. ตารางออกแบบตัวละครและฉาก
2. การเขียนโครงเรื่อง (
3. การเขียนบทบรรยายและบทสนทนา
4. การเขียนบทดำเนินเรื่อง
5. การเขียนสตอรี่บอร์ด

ตัวอย่าง ตารางออกแบบตัวละครและฉาก

ตารางที่ ง-1 การออกแบบ/คุณลักษณะตัวละครและฉาก

คุณลักษณะตัวละคร/ฉาก	ตัวละคร/ฉาก
ตัวละคร : นักศึกษา เด็กหนุ่ม อายุประมาณ 20 ปี ผิวขาวเหลือง ผมสีเทาเข้มๆ ตาโต สวมแว่นตา ชอบสะพายกระเป๋าข้าง และในมือจะถือหนังสือเรียนอยู่ตลอดเวลา ลักษณะนิสัย :เป็นคนทะนงตน เย่อหยิ่งเล็กน้อย เป็นเด็กเรียน และมีความมั่นใจในตัวเองสูง	
ตัวละคร : คนแจวเรือจ้าง คุณลุงอายุประมาณ 50ปี ผิวสีแทนออกคล้ำๆ ผมหงอกเทา รูปร่างสมส่วนลักษณะนิสัย : เป็นคนตรงไปตรงมา อัจฉริยะดี เป็นกันเอง ชอบช่วยเหลือคนอื่น ไม่ชอบการถูกดูถูก	
ฉาก : แม่น้ำ เป็นฉากสำคัญที่เนื้อเรื่องส่วนใหญ่จะดำเนินไปด้วย ฉากนี้เรือแจวลำน้อยล่องลอยอยู่กลางแม่น้ำ ทำให้เห็นวิวทิวทัศน์รอบๆแม่น้ำอย่างชัดเจน	

ตัวอย่าง การเขียนโครงเรื่อง

ณ หมู่บ้านเล็กๆแห่งหนึ่งมีเด็กนักศึกษาหนุ่มคนหนึ่ง เป็นเด็กที่ใฝ่รู้ใฝ่เรียน เขาได้เดินทางมาที่ท่าน้ำ เพื่อที่จะว่าจ้างให้เรือรับจ้างพาเขาข้ามฟากไปยังอีกฝั่งของแม่น้ำ ไปถึงท่าน้ำเขาได้เจอกับลุงคนแจวเรือจ้างคนหนึ่ง เขาจึงได้เข้าไปพูดคุยกับคุณลุงคนแจวเรือจ้างคนนั้น แล้วลุงก็ตอบตกลงจะพาเขานั่งเรือข้ามฝั่ง

ระหว่างทางที่นั่งเรือข้ามฝั่งเด็กนักศึกษาคนนั้นก็หยิบหนังสือของตนขึ้นมาอ่านพลางๆ เวลาผ่านไปสักพักใน ขณะที่เรือกำลังลอยอยู่กลางแม่น้ำ เด็กนักศึกษาได้ผละออกจากหนังสือที่กำลังอ่านอยู่พร้อมกับเงยหน้าขึ้นมาพูดคุยกับลุงคนแจวเรือ ในบทสนทนาเขาได้พูดคุยซักถามกับลุงคนแจวเรือจ้าง เกี่ยวกับเรื่องของศาสตร์ วิชาต่างๆที่เขาเคยศึกษามา ไม่ว่าจะเป็น ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยเขาได้ถามคุณลุงว่า เคยศึกษาเกี่ยวกับศาสตร์ต่างๆพวกนี้มาหรือไม่ พอคุณลุงคนแจวเรือตอบไปว่า ไม่เคยเลยเพราะลุงไม่เคยเรียนหนังสือเลย นักศึกษาคนนั้นก็ทำสีหน้าท่าทางพร้อมกับคำพูดจาเชิงดูถูกแล้วก็ก้มหน้าอ่านหนังสือต่อไปโดยไม่ถามอะไรอีก เวลาต่อมาท้องฟ้าเริ่มปกคลุมไปด้วยก้อนเมฆสีดำพร้อมกับมีลมพัดแรงมากขึ้นๆอย่างต่อเนื่องเป็นสัญญาณบ่งบอกว่าพายุกำลังจะมา คนแจวเรือจ้างรู้เป็นอย่างดีจึงมีสีหน้าที่หวาดหวั่นเล็กน้อย จึงได้เอ่ยถามนักศึกษาว่าว่าอย่าเป็นหรือเปล่า เขาตอบไปว่าอย่าเป็น คนแจวเรือจ้างได้ก็ก็พูดเอาคืนชุดใหญ่เลยทันทีหลังจากที่ก่อนหน้านี้โดนนักศึกษาพูดจาและทำท่าทางดูถูกมาตลอดทาง

ลมพายุพัดแรงขึ้นเรื่อยๆ เรือแจวลำน้อยถูกคลื่นและลมโหมพัดพัดกระหน่ำใส่เข้ามา ไม่ช้าไม่นานเรือแจวก็ถูกคลื่นและพายุพัดจนเรือพลิกคว่ำคนแจวเรือจ้างสามารถว่ายน้ำขึ้นฝั่งมาได้อย่างปลอดภัย แต่นักศึกษาผู้น่าสงสารได้จมหายไปใต้นกระแสน้ำอันเชี่ยวกราดนั่นเอง

ข้อคิดที่ได้จากเรื่อง : อย่าดูถูกคนที่มีความรู้ดีกว่า เพียงเพราะเขาไม่ได้เรียนมาอย่างเรา เพราะบางครั้งในชีวิตจริงก็ต้องใช้ประสบการณ์จริงมากกว่าความรู้ในตำรา

- ความรู้ท่วมหัว เอาตัวไม่รอด

ตัวอย่าง การเขียนบทบรรยายและบทสนทนา

เช้าวันหนึ่ง ณ หมู่บ้านเล็กๆแห่งหนึ่ง เป็นวันที่ท้องฟ้าไม่ค่อยเป็นใจสักเท่าไร เพราะวันนี้ท้องฟ้าเต็มไปด้วยหม่อมวลก้อนเมฆสีเทาที่จับกลุ่มก้อนรวมกัน ทำให้บดบังทัศนียภาพอันงดงามของแสงอาทิตย์ยามเช้าพร้อมทั้งมีกระแสลมพัดผ่านมาเบาบางแรงบ้างสลับกันไปมาอย่างไม่ขาดช่วง ชวนให้ต้นไม้ใบหญ้าน้อยใหญ่ต่างโบกสะบัดกิ่งก้านใบพลิ้วไหวไปตามทิศทางของกระแสลม

ณ ขณะนั้นมีนักศึกษาหนุ่มเด็กเรียนคนหนึ่ง สังเกตได้จากในมือของเขาจะถือหนังสืออยู่ตลอดเวลา เขากำลังเดินมุ่งหน้าตรงไปยังท่าเรือเล็กๆของหมู่บ้าน เพื่อที่จะได้ไปทำการว่าจ้างเรือแจวให้พาข้ามฟาก ในขณะที่ลมก็ยังคงพัดอยู่ ส่งผลให้น้ำในคลองเกิดเป็นระลอกคลื่นเล็กๆ

พอเดินไปถึงก็เห็นลุงคนหนึ่งยืนอยู่บนท่าหน้าข้างๆเรือแจวของตัวเอง จึงได้เอ่ยถามขึ้นไปว่า

นักศึกษา : “ลุงครับ ช่วยพาผมข้ามไปส่งฝั่งนู้นหน่อยได้ไหมครับ”

คนแจวเรือ : “แต่วันนี้สภาพอากาศไม่ค่อยดีเลย ลมแรงมากเหมือนพายุกำลังจะมา คุณแน่ใจแล้วรึว่า จะข้ามไปจริงๆ พ่อหนุ่ม”

นักศึกษา : “โอ้ ลมพัดแค่นี้เองคงไม่เป็นไรหรอกลุง ครูเดียวก็คงถึงอีกฝั่งหนึ่งแล้ว ช่วยพาผมข้ามไปส่ง หน่อยนะครับ”

คนแจวเรือ : “ถ้ายังยืนยันกรานว่าจะข้ามไปให้ได้ก็มาขึ้นเรือสิ เดี่ยวลุงจะพาข้ามไปส่ง” ทั้งคู่เดินขึ้นเรือไปเรียบร้อยแล้ว

เรือแจวได้แล่นออกจากท่าไปอย่างช้าๆ จนกระทั่งเมื่อเรือได้แล่นเข้าสู่กระแสน้ำอันเชี่ยวกราด คนแจวเรือจึงต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมาก ส่วนฝ่ายนักศึกษานั้นก็กำลังนั่งก้มหน้าก้มตาอ่านหนังสือเล่มใหญ่ในมืออย่างตั้งใจ จนในที่สุดเมื่อเวลาผ่านไปสักครู่ นักศึกษาก็ได้เงยหน้าขึ้นมาผละจากตำราแล้วมองไปยังคนแจวเรือ พร้อมกับคำถาม ว่า

นักศึกษา : “ลุงๆ ลุงเคยอ่านหนังสือประวัติศาสตร์บ้างไหม?” นักศึกษาเอ่ยถามขึ้นด้วยความอยากรู้

คนแจวเรือ : “ไม่เคยเลยครับ” คนแจวเรือจ้องตอบด้วยน้ำเสียงที่แผ่วเบา

นักศึกษา : “ถ้าฉันลุงก็พลาดโอกาสเสียแล้วละ ในหนังสือประวัติศาสตร์นะลุง เติมไปด้วยเรื่องราวที่น่าอ่านมากมายเลยละ มีทั้งเรื่องของกษัตริย์และราชินีในสมัยอดีต รวมถึงเรื่องของสงครามการต่อสู้ ทำให้เราสามารถรู้ว่าคุณในสมัยโบราณใช้ชีวิตกันแบบไหน แต่งกายกันอย่างไร รวมไปถึงเรื่องอื่นๆอีกมากมายเลยนะ แล้วทำไมลุงไม่อ่านประวัติศาสตร์บ้างล่ะ?”

คนแจวเรือ : “อ้อ ลุงไม่เคยเรียนหนังสือนะครับ” คนแจวเรือตอบ

คนแจวเรือก็ยังคงแจวเรือต่อไป ส่วนนักศึกษาก็ก้มหน้าอ่านตำราต่อไป ณ เวลานั้นคงมีแต่เสียงของลมที่พัดผ่านมามาเท่านั้น

ผ่านไปสักครู่หนึ่ง นักศึกษาก็เอ่ยถามคนแจวเรือขึ้นอีก

นักศึกษา : “ภูมิศาสตร์ละลุง ลุงเคยอ่านบ้างไหม?”

คนแจวเรือ : “ไม่เคยเลยครับ” ลุงคนแจวเรือตอบด้วยคำตอบแบบเดิม

นักศึกษา : “ภูมิศาสตร์ เป็นวิชาที่สอนให้เราได้รู้จักกับโลกและประเทศต่างๆ และยังรวมถึงกระทั่งภูเขา แม่น้ำ ลม พายุ ฝน นะลุงนะ วิชาภูมิศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจมากๆ ลุงไม่รู้จักริชานี้เลยเหรอ?”

คนแจวเรือ : “ไม่เคยเลยครับ” คนแจวเรือตอบ

นักศึกษาส่ายหน้า พร้อมกับเอ่ยคำพูดเชิงเสียดสีว่า

นักศึกษา : “ถ้าไม่รู้จักริชาณี ชีวิตลุงก็เหมือนไม่มีค่าอะไรเลยนะ”

บรรยากาศเงียบไปสักพัก นักศึกษาก็เอ่ยถามคนแจวเรือจ้างอีกครั้ง ว่า

นักศึกษา : “วิทยาศาสตร์ละลุง เคยอ่านบ้างรึเปล่า”

คนแจวเรือ : “ไม่เคยอีกแหละพ่อหนุ่ม” ลุงคนแจวเรือก็ยังคงตอบคำตอบเดิมๆ

นักศึกษา : “ลุงนี่จะเป็นคนยังงัยกันแน่? วิทยาศาสตร์ที่ช่วยอธิบายถึงเหตุและผลต่างๆ ลุงรู้มัย ความก้าวหน้าของคนเราในทุกวันนี้ขึ้นอยู่กับวิทยาศาสตร์โดยตรงเลยนะ นักวิทยาศาสตร์เป็นคนที่สำคัญอย่างมากในโลกนี้เลยก็ว่าได้ แต่ทำอะไรลุงกลับไม่รู้เรื่องพวกนี้เอาเสียเลย ชีวิตของลุงช่างมีค่าน้อยเสียเหลือเกิน”

นักศึกษาปิดตำราของเขาและนั่งเงียบไม่พูดอะไรขึ้นอีก ในช่วงเวลานั้นเองก่อนเมฆจากก่อนหน้านี้ที่ยังเป็นสีเทาอ่อนได้เปลี่ยนเป็นเมฆก้อนสีดำอย่างเห็นได้ชัดและได้แผ่ขยายปกคลุมเต็มไปทั่วทั้งท้องฟ้า ลมเริ่มพัดแรงขึ้นต้นไม้โน้มใหญ่โบกสะบัดพลั่วไหว ใบไม้ปลิวระลอกตามแรงลม มีฟ้าแลบแปลบๆมาเป็นช่วงๆ เป็นเหตุบอกว่าพายุกำลังจะมา และเรือก็ยังเหลือระยะทางอีกกว่าครึ่งทางซึ่งไกลมากกว่าจะถึงฝั่ง

คนแจวเรือแหงนขึ้นมองท้องฟ้าด้วยสีหน้าที่หวาดหวั่น เพราะเขารู้ดีว่าพายุกำลังจะมา เขาชี้มือไปที่เมฆก้อนใหญ่ที่กำลังเคลื่อนที่มาปกคลุมทั่วท้องฟ้า พร้อมกับพูดขึ้นมาว่า

คนแจวเรือ : “ดูเมฆนั่นซิพ่อหนุ่ม พายุคงจะมาถึงเราในไม่ช้า คุณว่ายน้าเป็นหรือเปล่า?”

นักศึกษา : “ห้าว่ายน้าเธอ ผมว่าไม่เป็นหรอกลุง” นักศึกษาพูดขึ้นพร้อมกับสีหน้าที่ตื่นตกใจกลัว

บัดนี้คนแจวเรือเป็นฝ่ายมองนักศึกษาอย่างประหลาดใจบ้างแล้ว และพูดว่า

คนแจวเรือ : “อะไรกัน นี่คุณว่ายน้าไม่เป็นหรือกริ คุณมีความรอบรู้มากมายออกขนาดนี้ ประวัติศาสตร์เอ๋ย ภูมิศาสตร์เอ๋ย และวิชาวิทยาศาสตร์เอ๋ยคุณก็รู้ แต่ทำไมคุณถึงไม่ไปเรียนการว่ายน้าด้วยเล่า อีกสักประเดี๋ยวเถอะ คุณก็จะได้ว่าชีวิตของคุณไม่มีค่าเลย”

ลมพายุพัดแรงขึ้นเรื่อยๆ คลื่นลูกใหญ่ซัดมาอย่างแรง เรือแจวลำน้อยถูกคลื่นและลมโหมซัดพัดกระหน่ำใส่เข้ามา นักศึกษาตะโกนร้องสุดเสียงด้วยความตกใจกลัว

นักศึกษา : “อ้ากกกกก”

ไม่ช้าไม่นานเรือแจวก็น้ำขึ้นและพายุซัดจนเรือพลิกคว่ำคนแจวเรือตะเกียกตะกายพาตัวเองมาขึ้นฝั่ง พร้อมกับร้องโอดครวญด้วยความเหนื่อยล้าจนสามารถว่ายน้าขึ้นฝั่งมาได้อย่างปลอดภัย

คนแจวเรือ : “โอ้ยยย.....โอ้ยยยยย....”

พอขึ้นฝั่งมาได้ก็มองหานักศึกษาทันทีหมายจะช่วยเหลือแต่ก็หายไปเสียแล้ว เพราะทว่านักศึกษาผู้น่าสงสารได้จมหายไปใ้ในกระแสน้ำอันเชี่ยวกราดนั่นเอง คนแจวเรือบ่นพึมพำกับตัวเองถึงนักศึกษาด้วยความเศร้าโศกเสียใจ.

คนแจวเรือ : “โถ ไม่น่าเลยพ่อหนุ่ม อุตส่าห์เตือนแล้วแท้ๆ ถ้าฟังกันตั้งแต่แรกก็คงจะไม่ต้องมาจบชีวิตลงแบบนี้ ช่างน่าเวทนาจริงๆ เฮ้อ..”

ข้อคิดที่ได้จากเรื่อง : อย่าดูถูกคนที่มีความรู้ดีกว่า เพียงเพราะเขาไม่ได้เรียนมาอย่างเรา เพราะบางครั้งในชีวิตจริงก็ต้องใช้ประสบการณ์จริงมากกว่าความรู้ในตำรา

- ความรู้ท่วมหัว เอาตัวไม่รอด

ตัวอย่าง การเขียนบทดำเนินเรื่อง

ตารางที่ ง-2 บทดำเนินเรื่องคนแจวเรือจ้างกับนักศึกษา

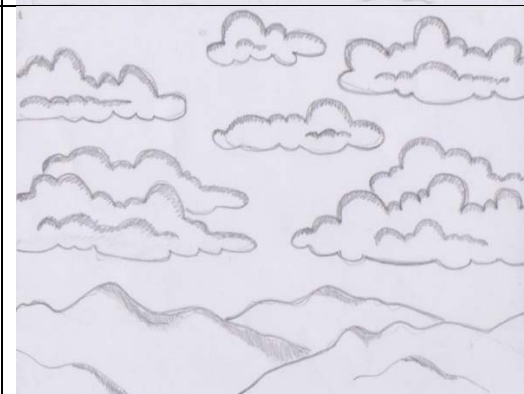
Shot	ภาพ	เสียง
1	ภาพแสดงตัวอักษรและรูปภาพดังต่อไปนี้ - มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง - สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	Sound : Music
2	Fade In แสดง title นิทานพื้นบ้านภาคเหนือ เรื่อง คนแจวเรือจ้างกับนักศึกษา	Sound : Music บทพากย์: สวัสดิ์ครับนี่คือผลงานผลิตแอนิเมชันตามข้อเสนอโครงการงานวิจัยวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ในนิทานพื้นบ้านภาคเหนือ เรื่องคนแจวเรือจ้างกับนักศึกษา
3	Fade In ภาพท้องฟ้ายามเช้าที่ปกคลุมไปด้วยก้อนเมฆสีเทาๆ ลอยไปตามกระแสลม	Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ บรรยาย: เช้าวันหนึ่ง วันที่ท้องฟ้าเต็มไปด้วยหม่อมวลก้อนเมฆสีเทาจับกลุ่มก้อนรวมกัน ล่องลอยไปมา
4	Cut ภาพต้นไม้เล็กๆใหญ่กำลังเคลื่อนไหวเบาๆตามทิศทางของกระแสลม	Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ บรรยาย: พร้อมทั้งมีกระแสลมพัดผ่านมาอย่างไม่ขาดช่วง ชวนให้ต้นไม้เล็กๆใหญ่ต่างโบกสะบัดกิ่งก้านใบพลิ้วไหวไปตามทิศทางของกระแสลม
5	Cut ภาพนักศึกษา(ด้านหลัง)กำลังเดินมุ่งหน้าตรงไปยังท่าเรือ เพื่อหาเรือข้ามฝั่งแม่น้ำ	Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ
6	ระหว่างทางเดินไปล่องจับไปเห็น ลุงคนแจวเรือยืนอยู่ตรงท่าเรือไกล ๆ ภาพzoom ไปที่ลุงที่ยืนมือถือไม้พายอยู่ตรงท่าเรือ	Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ
7	Cut ภาพนักศึกษา (ด้านหน้า) กำลังตั้งหน้าตั้งตาเดินตรงมาที่ท่าเรือ	Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ
8	เมื่อเดินมาถึงท่าเรือที่คนแจวเรือยืนอยู่ ก็เกิดการสนทนาการเกิดขึ้น Cut ภาพไปที่หน้าของนักศึกษากับลุงคนแจวเรือจ้างสลับไปมา ตามบทสนทนา	Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ บทพากย์ นักศึกษา: “ลุงครับลุง ช่วยพาผมข้ามไปส่งฝั่งนู้นหน่อยได้ไหมครับ” คนแจวเรือ: “แต่วันนี้สภาพอากาศไม่ค่อยดีเลย ลมแรงมากเหมือนพายุกำลังจะมา คุณแน่ใจแล้วรึว่าจะข้ามไปจริงๆ พ่อหนุ่ม”

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

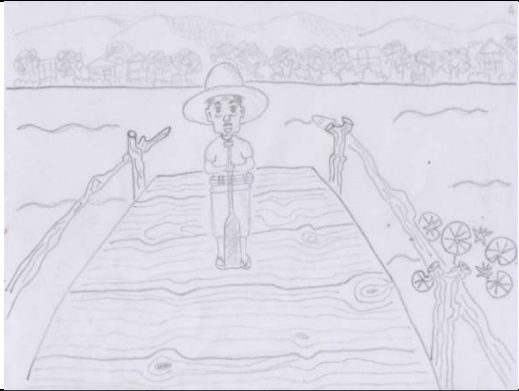
Shot	ภาพ	เสียง
9	การสนทนายังคงดำเนินต่อไป Cut ภาพหน้านักศึกษากับคนแจวเรือจ้าง สลับกันไปมาตามบทสนทนา	Sound : Music Sound Effect :เสียงลมพัดเบาๆ บทพากย์ นักศึกษา : “โอ้ ลมพัดแค่นี้เองคงไม่เป็นไร หรือกลุง ครูเดี๋ยวก็คงถึงอีกฝั่งหนึ่งแล้ว ช่วย พาผมข้ามไปส่งหน่อยนะคับ” คนแจวเรือจ้าง : “ถ้ายังยืนยันกรานว่าจะข้ามไป ให้ได้ก็มาขึ้นเรือสิ เดี๋ยวลุงจะพาข้ามไปส่ง”
10	ทั้งคู่ก็พากันเดินขึ้นเรือ Cut ภาพที่ทั้งสองคนประจำอยู่ตามตำแหน่ง ของตนเองบนเรือแจวที่ลำไม่ใหญ่นัก	Sound : Music Sound Effect :เสียงลมพัดเบาๆ
11	คนแจวเรือจ้างได้พายเรือออกจากท่า ผ่าน กระแสน้ำที่ไหลมาอย่างเชี่ยวกราด Zoom out and Pan left ภาพเรือค่อยๆ ลอยออกห่างจากท่าอย่างช้าๆ	Sound : Music Sound Effect : ลมพัดเบาๆ
12	ฝ่ายนักศึกษาก็เปิดหนังสือที่อยู่ในมือขึ้นมา อ่าน Cut ภาพนักกำลังศึกษาก็มัวหลงอ่านหนังสือ อย่างตั้งใจ	Sound : Music Sound Effect : ลมพัดเบาๆ
13	เวลาผ่านไปสักพัก นักศึกษาเงยหน้าขึ้นมาคุย กับคนแจวเรือ Cutหน้านักศึกษาที่เงยหน้าขึ้นมาคุยกับลุงคน แจวเรือจ้าง Cutไปที่หน้าลุงคนแจวเรือ โต้ตอบกับนักศึกษา	Sound : Music Sound Effect : ลมพัดเบาๆ บทพากย์ นักศึกษา : “ลุงๆ ลุงเคยอ่านหนังสือ ประวัติศาสตร์บ้างไหม?” คนแจวเรือ : “ไม่เคยเลยครับ”

ตัวอย่าง การเขียนสตอรี่บอร์ด

ตารางที่ ง-3 สตอรี่บอร์ด “คนแจวเรือจ้างกับนักศึกษา”

shot	ภาพ	เสียง
1		Sound : Music
2		Sound : Music บทพากย์ : สวัสดิ์ศรีรับนี้คือผลงานผลิต แอนิเมชันตามข้อเสนอโครงการวิจัย วิศวกรรมซอฟต์แวร์ ในนิทานพื้นบ้าน ภาคเหนือ เรื่อง คนแจวเรือจ้างกับ นักศึกษา
3		Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ บรรยาย : “เช้าวันหนึ่ง วันที่ท้องฟ้าเต็ม ไปด้วยหม่อมวลก้อนเมฆสีเทาจับกลุ่ม ก้อนรวมกันล่องลอยไปมา”
4		Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ บรรยาย : “พร้อมทั้งมีกระแสลมพัด ผ่านมาอย่างไม่ขาดช่วง ชวนให้ต้นไม้ น้อยใหญ่ต่างโบกสะบัดกิ่งก้านใบพลั่ว ไหวไปตามทิศทางของกระแสลม”

ตารางที่ ง-3 (ต่อ)

Shot	ภาพ	เสียง
5		Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ
6		Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ
7		Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ
8		Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ บทพากย์ นักศึกษา : “ลุงคับลุง ช่วยพาผมข้ามไปส่งฝั่งนู้นหน่อยได้ไหมคับ” คนแจวเรือ : “แต่วันนี้สภาพอากาศไม่ค่อยดีเลย ลมแรงมากเหมือนพายุกำลังจะมา คุณแน่ใจแล้วรึว่าจะข้ามไปจริงๆ พ่อหนุ่ม”

Shot	ภาพ	เสียง
9		Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ บทพากย์ นักศึกษา : “โอ้ ลมพัดแค่นี้เองคงไม่เป็นไรหรอกลุง ครูเดี๋ยวก็คงถึงอีกฝั่งหนึ่งแล้ว ช่วยพาผมข้ามไปส่งหน่อยนะคับ” คนแจวเรือจ้าง : “ถ้ายังยืนยันกรานว่าจะข้ามไปให้ได้ก็มาขึ้นเรือสิ เดี๋ยวลุงจะพาข้ามไปส่ง”
10		Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ
11		Sound : Music Sound Effect : เสียงลมพัดเบาๆ

ตัวอย่าง การเตรียมทดสอบเสียง

ตารางที่ ง-4 กรณีทดสอบเสียง

Test Case ID	Description
001	แอนิเมชันปรากฏเสียงน้องซอฟต์แวร์บรรยาย Title เรื่องและเสียงดนตรี ณ ช่วงเวลาที่ 00.00.14
002	แอนิเมชันปรากฏเสียงบรรยายสภาพอากาศ ณ ช่วงเวลาที่ 00.00.32
003	แอนิเมชันปรากฏเสียงนักศึกษากลุ่มคนแจวเรือว่า “ลุงคับลุง ช่วยพาผมข้ามไปส่งฝั่งนู้นหน่อยได้มั๊ยคับ” ณ ช่วงเวลาที่ 00.01.13
004	แอนิเมชันปรากฏเสียงนักศึกษากลุ่มคนแจวเรือว่า “ลุงๆ ลุงเคยอ่านหนังสือประวัติศาสตร์บ้างไหม” ณ ช่วงเวลาที่ 00.02.05
005	แอนิเมชันปรากฏเสียงคนแจวเรือตอบนักศึกษาว่า “ก็ไม่เคยอีกแหละ พ่อหนุ่ม” ณ ช่วงเวลาที่ 00.03.34
006	แอนิเมชันปรากฏเสียงฟ้าร้องเสียงดัง ณ ช่วงเวลาที่ 00.04.10
007	แอนิเมชันปรากฏเสียงคนแจวเรือถามนักศึกษาว่า “ดูเมฆนั่นสิพ่อหนุ่ม พายุคงจะมาถึงเราในไม่ช้า คุณว่ายน้าเป็นหรือเปล่า” ณ ช่วงเวลาที่ 00.04.26
008	แอนิเมชันปรากฏเสียงนักศึกษากลุ่มคนแจวเรือร้องเสียงดังด้วยความตกใจกลัวว่า “อ้ากกก” ณ ช่วงเวลาที่ 00.04.58
009	แอนิเมชันปรากฏเสียงคลื่นน้ำซัดเรือจนล่ม ณ ช่วงเวลาที่ 00.05.10
010	แอนิเมชันปรากฏเสียงคนแจวเรือร้อง “โ๊ยย...โ๊ยย...” ณ ช่วงเวลาที่ 00.05.17

ตัวอย่าง การเตรียมทดสอบการเคลื่อนไหว

ตารางที่ ง-5 กรณีทดสอบการเคลื่อนไหวของตัวละครและภาพ

Test Case ID	Description
001	แอนิเมชันปรากฏภาพ Title นิทานพื้นบ้านภาคเหนือ เรื่องคนแจวเรือจ้างกับนักศึกษา ณ ช่วงเวลาที่ 00.00.14วินาที
002	แอนิเมชันปรากฏภาพต้นไม้ใบกะทัดรัดตามแรงลม ณ ช่วงเวลาที่ 00.00.42 วินาที
003	แอนิเมชันปรากฏภาพนักศึกษาตั้งหน้าตั้งตาเดินตรงมาที่ท่าหน้า ณ ช่วงเวลาที่ 00.01.04วินาที
004	แอนิเมชันปรากฏภาพเรือแจวค่อยๆแล่นออกจากฝั่ง ณ ช่วงเวลาที่ 00.01.45 วินาที
005	แอนิเมชันปรากฏภาพนักศึกษาก้มหัวลงอ่านหนังสือ ณ ช่วงเวลาที่ 00.01.59 วินาที
006	แอนิเมชันปรากฏภาพเมฆสีดำก้อนใหญ่เคลื่อนตัวมาปกคลุมทั่วท้องฟ้าและมีฟ้าแลบ ณ ช่วงเวลาที่ 00.04.07 วินาที
007	แอนิเมชันปรากฏภาพคนแจวเรือขึ้นมือไปที่เมฆพร้อมทำหน้าหวาดกลัว ณ ช่วงเวลาที่ 00.04.25 วินาที
008	แอนิเมชันปรากฏภาพนักศึกษาตกใจเอามือจับขอบเรือไว้แน่น ณ ช่วงเวลาที่ 00.04.58 วินาที
009	แอนิเมชันปรากฏภาพคลื่นซัดเรือจนคว่ำ ณ ช่วงเวลาที่ 00.05.09 วินาที
010	แอนิเมชันปรากฏภาพคนแจวเรือคลานขึ้นฝั่ง ณ ช่วงเวลาที่ 00.05.14 วินาที

ภาคผนวก จ

ประกอบด้วย

1. ตัวอย่าง กระบวนการทวนสอบและทดสอบซอฟต์แวร์แบบ Black Box
2. ตัวอย่าง กระบวนการทวนสอบและทดสอบซอฟต์แวร์แบบ White Box
3. ตัวอย่าง ผลการทดสอบเสียง (Sound and Testing)
4. ตัวอย่าง ผลการทดสอบการเคลื่อนไหวและภาพ (Sound and Testing)

ตัวอย่าง กระบวนการทวนสอบและทดสอบซอฟต์แวร์แบบ Black Box

ตัวอย่างที่ 1

กรณีทดสอบที่ XXX โมดูลดำเนินการเข้าสู่ระบบ

ภาพที่ จ-1 หน้าจอภาพหน้าจอก่อนดำเนินการทดสอบการเข้าสู่ระบบ

ตารางที่ จ-1 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตของ inputs หรือกลุ่มของ input ทั้งที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมของโมดูลดำเนินการเข้าสู่ระบบ ดังนี้

Input/Output Event	Valid Equivalence Classes	Invalid Equivalence Classes
ข้อมูลของ Username หรือ Password สามารถกรอกได้ ทั้งตัวอักษรและตัวเลขรวมกัน	ตัวอักษร A-Z , a-z หรือ ตัวเลขโดยจัดเก็บในรูปแบบ ตัวอักษรค่าตั้งแต่ 0-9	ตัวอักษรภาษาไทยและ ตัวอักษรพิเศษต่างๆ เช่น ! # หรือ \$ เป็นต้น
จำนวนข้อมูลที่สามารถกรอก ในช่องข้อมูล Username หรือ Password	5-16 ตัว	ข้อมูลที่มีจำนวนน้อยกว่า 5 ตัวหรือมากกว่า 16 ตัว

ตารางที่ จ-2 ตารางแสดงผลการทดสอบ Black Box ด้วยวิธี Boundary Value Testing ของโมดูลดำเนินการเข้าสู่ระบบ ดังนี้

ลำดับ	Test Cases	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลลัพธ์ที่ได้
1	กรอกข้อมูล Username เป็น ตัวอักษร	สามารถกรอกข้อมูลตัวอักษร ยกเว้นตัวอักษรภาษาไทย	ผ่าน
2	กรอกข้อมูล Username เป็น ตัวอักษรพิเศษ เช่น ! @ # เป็นต้น	ไม่สามารถกรอกข้อมูลตัวอักษร พิเศษในช่องข้อมูล Username ได้	ผ่าน
3	กรอกข้อมูล Username เป็น ตัวเลข	สามารถกรอกข้อมูลที่เป็นตัวเลข ในช่อง Username ได้	ผ่าน

ตารางที่ จ-2 (ต่อ)

ลำดับ	Test Cases	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลลัพธ์ที่ได้
4	กรอกข้อมูล Username ที่เป็นทั้งข้อมูลที่เป็นตัวอักษรและตัวเลข	สามารถกรอกข้อมูลที่เป็นทั้งตัวอักษรและตัวเลขในช่อง Username ได้	ผ่าน
5	กรอกข้อมูล Password เป็นตัวอักษร	สามารถกรอกข้อมูลตัวอักษรในช่อง Password ได้	ผ่าน
6	กรอกข้อมูล Password เป็นตัวอักษรพิเศษ เช่น ! @ # เป็นต้น	ไม่สามารถกรอกในช่องข้อมูล Password ได้	ผ่าน
7	กรอกข้อมูล Password เป็นตัวเลข	สามารถกรอกข้อมูลที่เป็นตัวเลขในช่อง Password ได้	ผ่าน
8	กรอกข้อมูล Password ที่เป็นทั้งข้อมูลที่เป็นตัวอักษรและตัวเลข	สามารถกรอกข้อมูลที่เป็นทั้งตัวอักษรและตัวเลขในช่อง Password ได้	ผ่าน
9	เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูล Username หรือ Password จำนวนต่ำกว่า 5 ตัว	ไม่สามารถกรอกข้อมูลต่ำกว่าจำนวน 5 ตัวได้	ผ่าน
10	เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูล Username หรือ Password เกินจำนวน 16 ตัว	ไม่สามารถกรอกข้อมูลเกินจำนวน 16 ตัวได้	ผ่าน
11	กรอกข้อมูล Username หรือ Password เป็นค่าว่าง	ไม่สามารถกรอกข้อมูลเป็นค่าว่างได้	ผ่าน

ตัวอย่างที่ 2

กรณีทดสอบที่ XXX โมดูลจัดการข้อมูลนักศึกษา

ภาพที่ จ-2 หน้าจอภาพหน้าจอก่อนดำเนินการทดสอบการจัดการข้อมูลนักศึกษา

ตารางที่ จ-3 ตารางแสดงการกำหนดขอบเขตของ inputs หรือกลุ่มของ input ทั้งที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมของโมดูลจัดการข้อมูลนักศึกษา ดังนี้

Input/Output Event	Valid Equivalence Classes	Invalid Equivalence Classes
ข้อมูลรหัสนักศึกษา	ตัวเลข 0-9	ตัวอักษรไทย อังกฤษ และ ตัวอักษรพิเศษ
จำนวนข้อมูลรหัสนักศึกษา	11 ตัวอักษร	น้อยกว่า 11 ตัวอักษร หรือ มากกว่า 11 ตัวอักษร
ข้อมูลรหัสผ่าน	ตัวเลข 0-9	ตัวอักษรไทย อังกฤษ และ ตัวอักษรพิเศษ
จำนวนข้อมูลรหัสผ่าน	6 ตัวอักษร	น้อยกว่า 6 ตัวอักษร หรือ มากกว่า 6 ตัวอักษร
ข้อมูลยืนยันรหัสผ่าน	ตัวเลข 0-9	ตัวอักษรไทย อังกฤษ และ ตัวอักษรพิเศษ
จำนวนข้อมูลยืนยันรหัสผ่าน	6 ตัวอักษร	น้อยกว่า 6 ตัวอักษร หรือ มากกว่า 6 ตัวอักษร
ข้อมูลชื่อ-สกุล	ตัวอักษรไทย และอังกฤษ	ตัวอักษรพิเศษ และตัวเลข 0-9
จำนวนชื่อ-สกุล	10-50 ตัวอักษร	น้อยกว่า 10 ตัวอักษร หรือ มากกว่า 50 ตัวอักษร
ข้อมูลปีการศึกษา	เลือกได้ 1 ปีการศึกษา	ค่าว่างหรือมากกว่า 1 ปีการศึกษา
ข้อมูลรูปประจำตัว	ค่าว่าง หรือ 1 รูปภาพ	มากกว่า 1 รูปภาพ

ตารางที่ จ-4 ตารางแสดงผลการทดสอบ Black Box ด้วยวิธี Boundary Value Testing ของโมดูลจัดการข้อมูลนักศึกษา ดังนี้

ลำดับ	Test Cases	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลลัพธ์ที่ได้
1	กรอกข้อมูลรหัสนักศึกษาเป็นตัวอักษรไทย หรืออังกฤษ	ไม่สามารถกรอกข้อมูลรหัสนักศึกษาเป็นตัวอักษรไทย หรืออังกฤษ	ผ่าน
2	กรอกข้อมูลรหัสนักศึกษาเป็นตัวอักษรพิเศษ	ไม่สามารถกรอกข้อมูลรหัสนักศึกษาเป็นตัวอักษรพิเศษ	ผ่าน
3	กรอกข้อมูลรหัสนักศึกษาเป็นตัวเลข 0-9	สามารถกรอกข้อมูลรหัสนักศึกษาเป็นตัวเลข 0-9	ผ่าน
4	กรอกจำนวนข้อมูลรหัสนักศึกษา 11 ตัวอักษร	สามารถกรอกจำนวนข้อมูลรหัสนักศึกษา 11 ตัวอักษร	ผ่าน
5	กรอกจำนวนข้อมูลรหัสศึกษาน้อยกว่า 11 ตัวอักษรหรือมากกว่า 11 ตัวอักษร	ไม่สามารถกรอกจำนวนข้อมูลรหัสศึกษาน้อยกว่า 11 ตัวอักษรหรือมากกว่า 11 ตัวอักษร	ผ่าน
6	กรอกจำนวนข้อมูลรหัสนักศึกษาเป็นค่าว่าง	ไม่สามารถกรอกจำนวนข้อมูลรหัสนักศึกษาเป็นค่าว่าง	ผ่าน
7	กรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นตัวอักษรไทย หรืออังกฤษ	ไม่สามารถกรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นตัวอักษรไทย หรืออังกฤษ	ผ่าน
8	กรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นตัวอักษรพิเศษ	ไม่สามารถกรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นตัวอักษรพิเศษ	ผ่าน
9	กรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นตัวเลข 0-9	สามารถกรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นตัวเลข 0-9	ผ่าน
10	กรอกจำนวนข้อมูลรหัสผ่าน 6 ตัวอักษร	สามารถกรอกจำนวนข้อมูลรหัสผ่าน 6 ตัวอักษร	ผ่าน
11	กรอกจำนวนข้อมูลรหัสผ่านน้อยกว่า 6 ตัวอักษรหรือมากกว่า 6 ตัวอักษร	ไม่สามารถกรอกจำนวนข้อมูลรหัสผ่านน้อยกว่า 6 ตัวอักษรหรือมากกว่า 6 ตัวอักษร	ผ่าน
12	กรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นค่าว่าง	ไม่สามารถกรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นค่าว่าง	ผ่าน
13	กรอกข้อมูลยืนยันรหัสผ่านเป็นตัวอักษรไทย หรืออังกฤษ	ไม่สามารถกรอกข้อมูลยืนยันรหัสผ่านเป็นตัวอักษรไทย หรืออังกฤษ	ผ่าน
14	กรอกข้อมูลยืนยันรหัสผ่านเป็นตัวอักษรพิเศษ	ไม่สามารถกรอกข้อมูลยืนยันรหัสผ่านเป็นตัวอักษรพิเศษ	ผ่าน

ตารางที่ จ-4 (ต่อ)

ลำดับ	Test Cases	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลลัพธ์ที่ได้
15	กรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นตัวเลข 0-9	สามารถกรอกข้อมูลรหัสผ่านเป็นตัวเลข 0-9	ผ่าน
16	กรอกข้อมูลยืนยันรหัสผ่าน 6 ตัวอักษร	สามารถกรอกข้อมูลยืนยันรหัสผ่าน 6 ตัวอักษร	ผ่าน
17	กรอกจำนวนข้อมูลยืนยันรหัสผ่านน้อยกว่า 6 ตัวอักษรหรือมากกว่า 6 ตัวอักษร	ไม่สามารถกรอกจำนวนข้อมูลยืนยันรหัสผ่านที่น้อยกว่า 6 ตัวอักษรหรือมากกว่า 6 ตัวอักษร	ผ่าน
18	กรอกข้อมูลยืนยันรหัสผ่านเป็นค่าว่าง	ไม่สามารถกรอกข้อมูลยืนยันรหัสผ่านเป็นค่าว่าง	ผ่าน
19	กรอกข้อมูลชื่อ-สกุล เป็นตัวอักษรไทย	สามารถกรอกข้อมูลชื่อ-สกุล เป็นตัวอักษรไทย	ผ่าน
20	กรอกข้อมูลชื่อ-สกุล เป็นตัวอักษรอังกฤษ หรือตัวอักษรพิเศษ	ไม่สามารถกรอกข้อมูลชื่อ-สกุล เป็นตัวอักษรอังกฤษ หรือตัวอักษรพิเศษ	ผ่าน
21	กรอกข้อมูลชื่อ-สกุล เป็นตัวเลข 0-9	ไม่สามารถกรอกข้อมูลชื่อ-สกุล เป็นตัวเลข 0-9	ผ่าน
22	กรอกจำนวนข้อมูลชื่อ-สกุล ตั้งแต่ 25 ตัวอักษรแต่ไม่เกิน 50 ตัวอักษร	สามารถกรอกจำนวนข้อมูลชื่อ-สกุล ตั้งแต่ 25 ตัวอักษรแต่ไม่เกิน 50 ตัวอักษร	ผ่าน
23	กรอกจำนวนข้อมูลชื่อ-สกุล น้อยกว่า 25 ตัวอักษรหรือมากกว่า 50 ตัวอักษร	ไม่สามารถกรอกจำนวนข้อมูลชื่อ-สกุล น้อยกว่า 25 ตัวอักษรหรือมากกว่า 50 ตัวอักษร	ผ่าน
24	กรอกจำนวนข้อมูลชื่อ-สกุล เป็นค่าว่าง	ไม่สามารถกรอกจำนวนข้อมูลชื่อ-สกุล เป็นค่าว่าง	ผ่าน
25	เลือกปีการศึกษา 1 ปีการศึกษา	สามารถเลือกปีการศึกษา 1 ปีการศึกษา	ผ่าน
26	เลือกปีการศึกษาเป็นค่าว่าง หรือมากกว่า 1 ปีการศึกษา	ไม่สามารถเลือกปีการศึกษาเป็นค่าว่าง หรือ มากกว่า 1 ปีการศึกษา	ผ่าน
27	เลือกไฟล์รูปภาพ 1 ไฟล์ หรือป้อนว่าง	สามารถเลือกไฟล์รูปภาพ 1 ไฟล์หรือป้อนว่าง	ผ่าน
28	เลือกไฟล์รูปภาพมากกว่า 1 ไฟล์	ไม่สามารถเลือกไฟล์รูปภาพมากกว่า 1 ไฟล์	ผ่าน

ตัวอย่าง กระบวนการทวนสอบและทดสอบซอฟต์แวร์แบบ White Box

กรณีทดสอบที่ XXX โมดูลการสมัครตำแหน่งงาน

1) Source Code ของโมดูลการสมัครตำแหน่งงาน

0. Open program

1. if(status_id == "4")

2. ระบบแสดงข้อมูลสถานประกอบการ

3. เลือกสถานประกอบการ

4. ระบบแสดงตำแหน่งในสถานประกอบการที่เลือก

5. if(student_info == "")

6. Disabled button "สมัครงาน" = true

7. else

8. Disabled button "สมัครงาน" = false

9. Input \$pos_id

10. \$numJob = Rulejob for Database field num_job

11. \$countJob = count job on student form Database where stu_id='\$user_id'

12. if(\$countJob <= \$numJob)

13. Insert position and stu_id to DATABASE

14. else

15. alert("คุณสมัครตำแหน่งครบกำหนดแล้ว")

16. endif // countjob

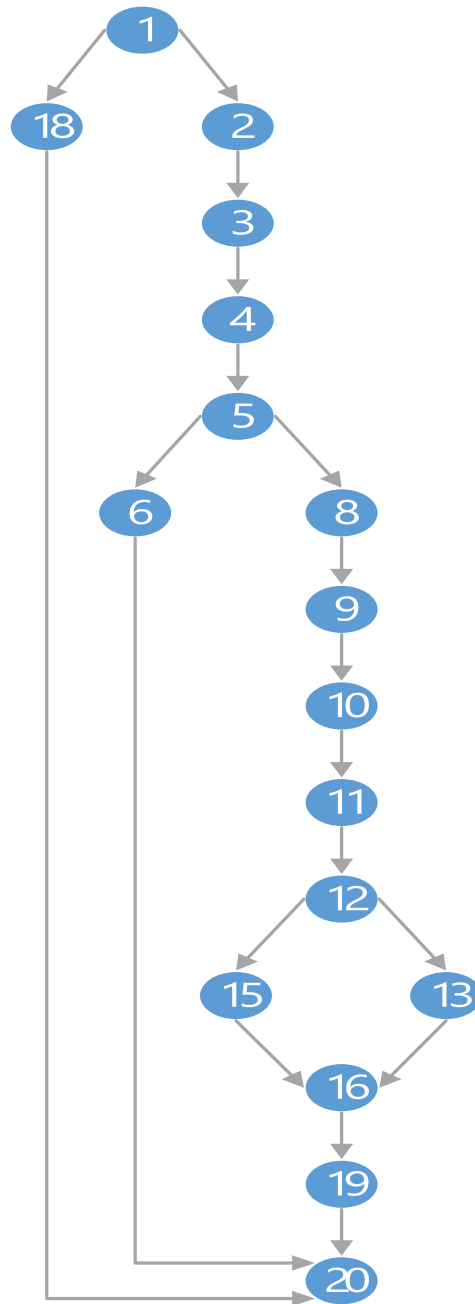
17. else

18. Redirect to index.php

19. endif // if status_id

20. end program

2) Source Code ของโมดูลการสมัครตำแหน่งงาน



$V(G) = \text{Edge (จำนวนเส้นเชื่อมระหว่าง Node)} - \text{Node (จำนวน Node ภายในกราฟ)} + 2$

$V(G) = (19 - 17) + 2$

$V(G) = 4$

ภาพที่ จ-3 Basic path testing โมดูลการสมัครตำแหน่งงาน

3) ตารางแสดงผลการทดสอบWhite Box โมดูลการสมัครตำแหน่ง

ตารางที่ จ-5 งานตารางแสดงผลการทดสอบWhite Box โมดูลการสมัครตำแหน่งงาน

ลำดับที่	Path	Test case	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผลลัพธ์ที่ได้
1	1,18,20	ตรวจสอบสิทธิ์การสมัครงาน	กลับไปยังหน้าหลักของระบบ	ผ่าน
2	1,2,3,4,5,6,20	ตรวจสอบข้อมูลใบสมัครงานเป็นค่าว่าง	ไม่สามารถกดปุ่มสมัครงานได้	ผ่าน
3	1,2,3,4,5,8,9,10,11, 12,15,16,19,20	ตรวจสอบการสมัครงานเมื่อครบสิทธิ์ที่สามารถสมัครได้	แสดงข้อความเตือนและจบการทำงาน	ผ่าน
4	1,2,3,4,5,8,9,10,11, 12,13,16,19,20	ตรวจสอบการสมัครงาน	สามารถสมัครงานในตำแหน่งที่ต้องการ	ผ่าน

ตัวอย่าง ผลการทดสอบเสียง (Sound and Testing)
--

ตารางที่ จ-1 แอนิเมชันปรากฏเสียงน้องซอฟต์แวร์ บรยาย Title เรื่องและเสียงดนตรี ณ ช่วงเวลาที่ 00.00.14 วินาที

Test case ID : 001		
Purpose of Test : แอนิเมชันปรากฏเสียงน้องซอฟต์แวร์ บรยาย Title เรื่องและเสียงดนตรี		
Action		
348/9176		ปรากฏเสียงดนตรี พร้อมน้องซอฟต์แวร์ บรยาย Title และมีเสียงดนตรี
524/9176		ปรากฏเสียงดนตรี พร้อมน้องซอฟต์แวร์ บรยาย Title
563/9176		ปรากฏเสียงดนตรี พร้อมน้องซอฟต์แวร์ บรยาย Title
580/9176		ปรากฏเสียงดนตรีดนตรี
648/9176		ปรากฏเสียงดนตรี พร้อมน้องซอฟต์แวร์ บรยาย Title
Test Result		
Passed	Actual Result :แอนิเมชันปรากฏเสียงน้องซอฟต์แวร์ บรยาย Title เรื่องและเสียงดนตรี ณ ช่วงเวลาที่ 00.00.14 วินาทีเริ่มต้นเฟรมที่ 348 เป็นจริง	

ตารางที่ จ-9 แอนิเมชันปรากฏเสียงคลื่นน้ำซัดเรือจนล่ม ณ ช่วงเวลาที่ 00.05.10 วินาที

Test case ID : 009		
Purpose of Test : แอนิเมชันปรากฏเสียงคลื่นน้ำซัดเรือจนล่ม		
Action		
7404/9176		ปรากฏเสียงดนตรี เสียงฝนตกหนักและเสียงลมพัดแรง
7433/9176		ปรากฏเสียงคลื่นน้ำซัดเรือ
7440/9176		ปรากฏเสียงคลื่นน้ำซัดเรือ
7452/9176		ปรากฏเสียงคลื่นน้ำซัดเรือจนล่ม
7491/9176		ปรากฏเสียงฝนตกและเสียงลมพัดแรง
Test Result		
Passed	Actual Result :แอนิเมชันปรากฏเสียงคลื่นน้ำซัดเรือจนล่ม ณ ช่วงเวลาที่ 00.05.10 วินาทีเริ่มต้นเฟรมที่ 7433 เป็นจริง	

ตัวอย่าง ผลการทดสอบการเคลื่อนไหวของตัวละครและภาพ (Animation and Testing)
--

ตารางที่ จ-14 แอนิเมชันปรากฏภาพเรือแจวค่อยๆแล่นออกจากฝั่ง ณ ช่วงเวลาที่ 00.01.45 วินาที

Test case ID : 004		
Purpose of Test : แอนิเมชันปรากฏภาพเรือแจวค่อย ๆ แล่นออกจากฝั่ง		
Action		
2559/9176		ภาพเรือแจวค่อยๆแล่นออกจากฝั่ง
2589/9176		ภาพเรือแจวแล่นออกจากฝั่ง
2644/9176		ภาพเรือแจวแล่นออกจากฝั่ง
2723/9176		ภาพเรือแจวแล่นช้าลงอย่างช้าๆ
2815/9176		ภาพเรือแจวค่อยๆแล่นออกจากฝั่ง กล้องค่อยๆ plan ไปทางซ้าย
Test Result		
Passed	Actual Result :แอนิเมชันปรากฏภาพเรือแจวค่อยๆแล่นออกจากฝั่ง ณ ช่วงเวลาที่ 00.01.45 วินาทีเริ่มต้นเฟรมที่ 2559 เป็นจริง	

ตารางที่ จ-15 แอนิเมชันปรากฏภาพนักศึกษาแก้วหัวลงอ่านหนังสือ ณ ช่วงเวลาที่ 00.01.59 วินาที

Test case ID : 005		
Purpose of Test : แอนิเมชันปรากฏภาพนักศึกษาแก้วหัวลงอ่านหนังสือ		
Action		
2825/9176		ภาพนักศึกษาแก้วหัวลงอ่านหนังสือ
2850/9176		ภาพนักศึกษาแก้วหัวลงอ่านหนังสือ
2902/9176		ภาพนักศึกษาแก้วหัวลงอ่านหนังสือ
2930/9176		ภาพนักศึกษาแก้วหัวลงอ่านหนังสือ
Test Result		
Passed	Actual Result :แอนิเมชันปรากฏภาพนักศึกษาแก้วหัวลงอ่านหนังสือ ณ ช่วงเวลาที่ 00.01.59 วินาทีเริ่มต้นเฟรมที่ 2825 เป็นจริง	

ภาคผนวก ฉ

ประกอบด้วย

1. การจัดการซื้อไฟล์เอกสารในรูปแบบของไฟล์ MS.Word
2. การจัดการซื้อไฟล์เอกสารในรูปแบบของไฟล์ PDF
3. ตัวอย่างหน้าปก CD-ROM

การจัดการชื่อไฟล์เอกสารในรูปแบบของไฟล์ MS.Word

ส่วนนำ

ลักษณะ	ชื่อไฟล์	หมายเหตุ
ใบรับรองโครงงานฯ	00_ใบรับรองโครงงาน.doc	
ปก	01_Cov.doc	
บทคัดย่อ	02_Abs.doc	
กิตติกรรมประกาศ	03_Ack.doc	
สารบัญ	04_Con.doc	

ส่วนเนื้อหา

ลักษณะ	ชื่อไฟล์	หมายเหตุ
บทที่ 1	05_Chapter_1.doc	
บทที่ 2	06_Chapter_2.doc	
บทที่ 3	07_Chapter_3.doc	
บทที่ 4	08_Chapter_4.doc	
บทที่ 5	09_Chapter_5.doc	

ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย

ลักษณะ	ชื่อไฟล์	หมายเหตุ
บรรณานุกรม	10_Ref.doc	
ภาคผนวก ก	11_App_1.doc	
ภาคผนวก ข (ถ้ามี)	12_App_2.doc	
ประวัติผู้จัดทำ	13_Bio.doc	

การจัดการชื่อไฟล์เอกสารในรูปแบบของไฟล์ PDF

ส่วนนำ

ลักษณะ	ชื่อไฟล์	หมายเหตุ
ใบรับรองโครงงานฯ	00_ใบรับรองโครงงาน.doc	
ปก	01_Cov.pdf	
บทคัดย่อ	02_Abs.pdf	
กิตติกรรมประกาศ	03_Ack.pdf	
สารบัญ	04_Con.pdf	

ส่วนเนื้อหา

ลักษณะ	ชื่อไฟล์	หมายเหตุ
บทที่ 1	05_Chapter_1.pdf	
บทที่ 2	06_Chapter_2.pdf	
บทที่ 3	07_Chapter_3.pdf	
บทที่ 4	08_Chapter_4.pdf	
บทที่ 5	09_Chapter_5.pdf	

ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย

ลักษณะ	ชื่อไฟล์	หมายเหตุ
บรรณานุกรม	10_Ref.pdf	
ภาคผนวก ก	11_App_1.pdf	
ภาคผนวก ข (ถ้ามี)	12_App_2.pdf	
ประวัติผู้จัดทำ	13_Bio.pdf	

ตัวอย่างหน้าปก CD-ROM (ขนาด 4.82 “ x 4.82 “) ประกอบการใช้งานในรายวิชาโครงงานฯ

ชื่อโครงงาน(ไทย).....

ชื่อโครงงาน(อังกฤษ)... ..

ข้าพเจ้า.....รหัสประจำตัว.....ภาค/หลักสูตร.....

ข้าพเจ้า.....รหัสประจำตัว.....ภาค/หลักสูตร.....

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
 สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
 ปีการศึกษา 25XX

หมายเหตุ

กล่องในแผ่น CD-ROM ด้านหน้าใส ด้านหลังสีดำ หนา ขนาดมาตรฐาน