

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบบริหารจัดการ โปรแกรมการแข่งขัน โบว์ลิงอาชีพ กระบวนการบริหาร โครงการและกระบวนการด้านการสร้างซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO 29110 ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 และกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Incremental Model หลักการทำงานของ incremental model จะแบ่งงานออกเป็นงานย่อยๆ และเรียกงานย่อยๆ ว่า Increment แล้วจึงค่อยพัฒนางานให้สำเร็จไปเป็นแต่ละ Increment ไปโดยจะทำการพัฒนางานที่เป็นแกนของโครงการก่อน แล้วค่อยพัฒนา Increment ย่อยอื่นๆ ตามความสำคัญของงาน ไปจนจบโครงการซึ่งการพัฒนาในแต่ละ Increment จะต้องมีการตรวจสอบและยอมรับจาก customer ซึ่งหมายความว่าเราสามารถส่งมอบงานให้กับ customer ได้เป็นส่วนๆ ทำให้ customer เห็นความก้าวหน้าของโครงการได้ และลดอัตราเสี่ยงในการยกเลิกการว่าจ้างได้โดยกระบวนการพัฒนาระบบจะแบ่งขั้นตอนการพัฒนาระบบดังนี้

1. การกำหนดความต้องการ
2. การออกแบบระบบ
3. การพัฒนาระบบ
4. การทดสอบระบบ
5. การบำรุงรักษาระบบ

#### 3.1 การกำหนดความต้องการ

เป็นกระบวนการศึกษาปัญหาของระบบงานเดิมที่จะนำระบบซอฟต์แวร์ไปแก้ไข และนำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดความต้องการของระบบ เพื่อที่จะนำไปใช้ต่อไปในขั้นตอนกระบวนการออกแบบ ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

### 3.1.1 ศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไข

1. ศึกษากระบวนการหรือกระบวนการทำงานในการจัดการแข่งขัน โบว์ลิงมิตรภาพภูธร โดยการสอบถามจากผู้ใช้ โดยใช้คำถามในการสอบถามผู้ใช้ ประกอบด้วยดังนี้
  - ขั้นตอนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการดำเนินการแข่งขันเป็นอย่างไร
  - กฎและกติกาการแข่งขันที่ใช้ในการแข่งขัน โบว์ลิงมิตรภาพภูธรมีอะไรบ้าง และเป็นอย่างไร
  - ขั้นตอนหรือกระบวนการแบบเดิมมีปัญหาในการปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง
  - ผู้ปฏิบัติงานที่จะมาเป็นผู้ใช้งานในระบบประกอบด้วยใครบ้าง
  - ผู้ใช้อยากให้ระบบมีลักษณะหรือรูปแบบอย่างไร
2. ศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานคุณ วัชรพงศ์ อนุศาสตราชินซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานของการจัดแข่งขันมิตรภาพภูธร และคุณสุทธยา กรรณกุลสุนทร ซึ่งเป็นกรรมการและผู้เข้าแข่งขันของการจัดแข่งขันมิตรภาพภูธรที่มีความต้องการใช้งานระบบบริหารจัดการโปรแกรมการแข่งขัน โบว์ลิง เพื่อทราบจุดมุ่งหมายและความต้องการของผู้ใช้งาน
3. ศึกษาเปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในการจัดแข่งขันมิตรภาพภูธร เพื่อที่จะนำมาประกอบในการออกแบบระบบ
4. ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีรูปแบบการทำงานของ Web Application และคุณสมบัติของ Ajax เช่น การ Update หน้าจอบางส่วน แทนที่การ "click, wait, and refresh" เพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 3.1.2 เก็บข้อมูลความต้องการของระบบ

1. เก็บรวบรวมข้อมูลและข้อเท็จจริงของกระบวนการของจัดการแข่งขัน โบว์ลิง โดยการเข้าไปสอบถามจากบุคคลที่มีคุณสมบัติดังนี้ มีประสบการณ์ในการจัดการแข่งขัน โบว์ลิงมิตรภาพภูธร และ เป็นผู้ที่เคยเข้าร่วมการแข่งขัน โบว์ลิงมิตรภาพภูธร โดยคำถามที่นำไปถามประกอบด้วย
  - ในการจัดการดำเนินการแข่งขัน มีใครเป็นผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการแข่งขันบ้างและเกี่ยวข้องอย่างไร
  - เมื่อทำการจัดการแข่งขัน อะไรคือสิ่งที่จำเป็นต้องทราบก่อนการดำเนินการบ้าง

- ขั้นตอนใดที่สิ้นเปลืองเวลามากที่สุดและในการดำเนินการจัดการแข่งขัน และต้องการให้ระบบจัดการกับขั้นตอนที่ว่าอย่างไร
  - ขั้นตอนใดที่มักจะมีข้อผิดพลาดในการดำเนินการจัดการแข่งขัน และต้องการให้ระบบแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดนี้ได้อย่างไร
  - มีขั้นตอนใดบ้างที่คิดว่าสามารถลดขั้นตอนลงได้ หรือต้องการให้ระบบปรับให้เป็นรูปแบบไหน
  - เนื่องจากการแสดงผลการแข่งขันคือสิ่งที่ผู้เข้าแข่งขันสนใจ และการแสดงผลแบบไหนที่ผู้เข้าแข่งขันต้องการได้รับ
  - มีข้อมูลอะไรบ้างที่จำเป็นต้องเก็บรักษา เพื่อใช้ประโยชน์ในโอกาสต่อไป
2. เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้งานในส่วนที่ต้องการเพิ่มเติมจากระบบที่จะพัฒนาขึ้นมา
  3. กำหนดเป้าหมายของการพัฒนาระบบบริหารจัดการ โปรแกรมการแข่งขัน โบว์ลิง

### 3.1.3. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ

1. วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบจากข้อมูลความต้องการของระบบที่ได้เก็บมาจากผู้ใช้งาน
2. วิเคราะห์แนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการจัดแข่งขัน โบว์ลิงแบบเดิม และนำมาพัฒนาให้เป็นระบบที่จะสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการจัดแข่งขัน โบว์ลิงแบบเดิมและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน
3. วิเคราะห์ความต้องการของการพัฒนาระบบ โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้งาน เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ตลอดจนข้อจำกัดของการพัฒนาระบบ
4. จัดทำเอกสารข้อกำหนดความต้องการของซอฟต์แวร์ (Software Requirement Specification) เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการออกแบบระบบ

### 3.2 การออกแบบระบบ

การนำเอาความต้องการของผู้ใช้งานในส่วนที่สำคัญก่อน คือ การจัดการนักกีฬาแข่งขัน หลังจากนั้นจะเป็นการนำเอาฟังก์ชันการใช้งานในส่วนอื่นๆ มาทำการออกแบบในลำดับต่อไป ซึ่งวิธีการดำเนินงาน มีรายละเอียดดังนี้

### 3.2.1 วิเคราะห์และแบ่งส่วนของระบบ

ระบบบริหารจัดการโปรแกรมการแข่งขัน โบว์ลิงแบ่งส่วนการทำงานตามบทบาทผู้ใช้งาน โดยสามารถแบ่งส่วนของการออกแบบได้ ดังนี้

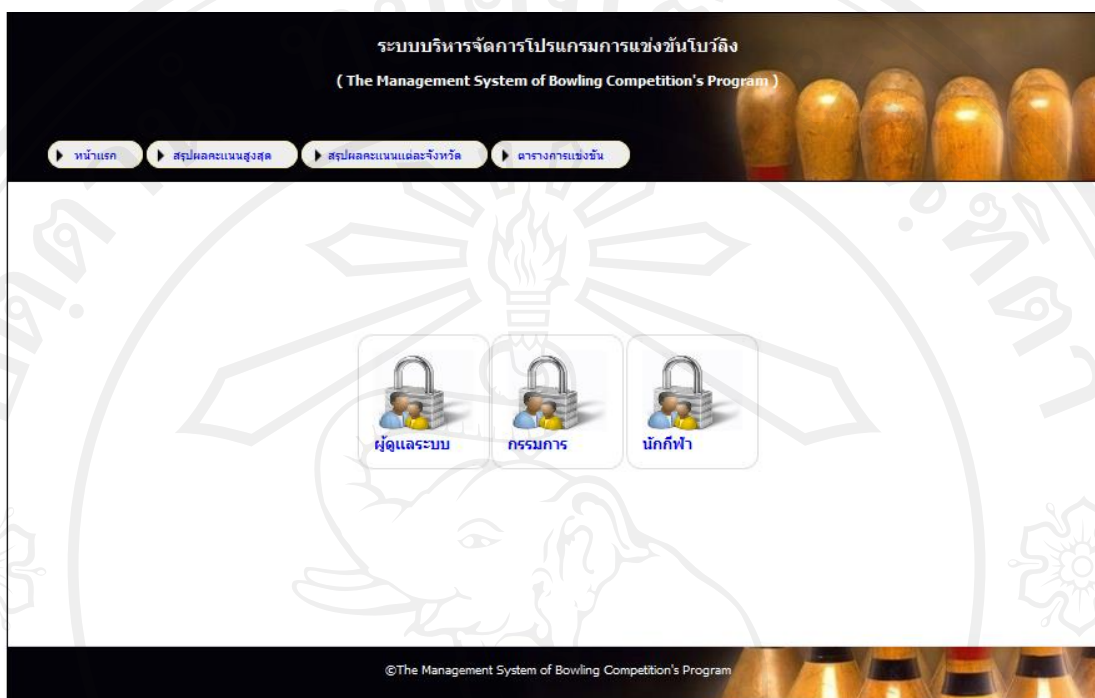
1. การออกแบบการทำงานในส่วนผู้ดูแลระบบ
2. การออกแบบการทำงานในส่วนกรรมการ
3. การออกแบบการทำงานในส่วนนักกีฬา

### 3.2.2 ออกแบบระบบ

ระบบบริหารจัดการโปรแกรมการแข่งขัน โบว์ลิงมีการออกแบบระบบเพื่อรองรับการใช้งาน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ(Object Oriented Analysis and Design) ด้วยการใช้ยูเอ็มแอล (UML) ซึ่งมีหลักในการออกแบบ ดังนี้

1. ยูสเคสไดอะแกรม (Use case diagram) คือ แผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบและความสัมพันธ์กับระบบย่อย ซึ่งจะแสดงความสามารถของระบบ ซึ่งจะง่ายต่อการสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับผู้พัฒนาระบบ และเป็นการทดสอบระบบว่าตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการ โปรแกรมการแข่งขัน โบว์ลิง จะมีการออกแบบยูสเคสไดอะแกรม โดยการแยกตามฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งจะประกอบไปด้วย ยูสเคสการเข้าสู่ระบบ ยูสเคสสร้างชื่อการแข่งขัน ยูสเคสลงทะเบียนนักกีฬา ยูสเคสจัดนักกีฬาแข่งขัน ยูสเคสบันทึกคะแนน และยูสเคสรายงานผลคะแนนและรางวัล
2. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) คือ ส่วนการเชื่อมต่อประสานระหว่างผู้ใช้งานกับตัวระบบ การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานของระบบบริหารจัดการ โปรแกรมการแข่งขัน โบว์ลิง จะเป็นรูปภาพหรือข้อความเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบได้และเพื่อให้ระบบทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

ตัวอย่างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน



รูปที่ 3-1 ตัวอย่างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน การแสดงผลหน้าจอแรกของระบบ

### 3.2.3 ออกแบบส่วนที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบฐานข้อมูลด้วยแบบจำลองความสัมพันธ์เอ็นทีตี (ER Diagram) เป็นการออกแบบระบบในส่วน of ฐานข้อมูล จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของข้อมูลแต่ละกลุ่มเพื่อให้มองเห็น โครงสร้างและความเชื่อมโยงของฐานข้อมูล ที่ออกแบบตามความต้องการของผู้ใช้ ในขั้นตอนของการออกแบบจะต้องจัดทำเอกสารรายละเอียดการออกแบบระบบ (Software Design Specification) เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการพัฒนา ระบบ

### 3.3 การพัฒนาระบบ

การนำการออกแบบซอฟต์แวร์มาทำการเขียนเป็นระบบบริหารจัดการ โปรแกรมการแข่งขันโบว์ลิง โดยจะพัฒนาในส่วนที่สำคัญก่อน คือ การสร้างชื่อการแข่งขัน การจัดการนักกีฬา ลงแข่งขัน และทำการทดสอบระบบให้มีความถูกต้องและผู้ใช้ยอมรับในส่วนที่พัฒนานั้นๆ ทั้งในระดับฟังก์ชันการ

ทำงานและความต้องการให้ทำงานได้ครบและถูกต้อง หลังจากนั้นจะกลับไปทำการวิเคราะห์ในส่วนฟังก์ชันอื่นๆ และจะรวมไปถึงการปรับปรุงแก้ไขหากพบข้อบกพร่องของระบบ ซึ่งวิธีการดำเนินงานมีรายละเอียดดังนี้

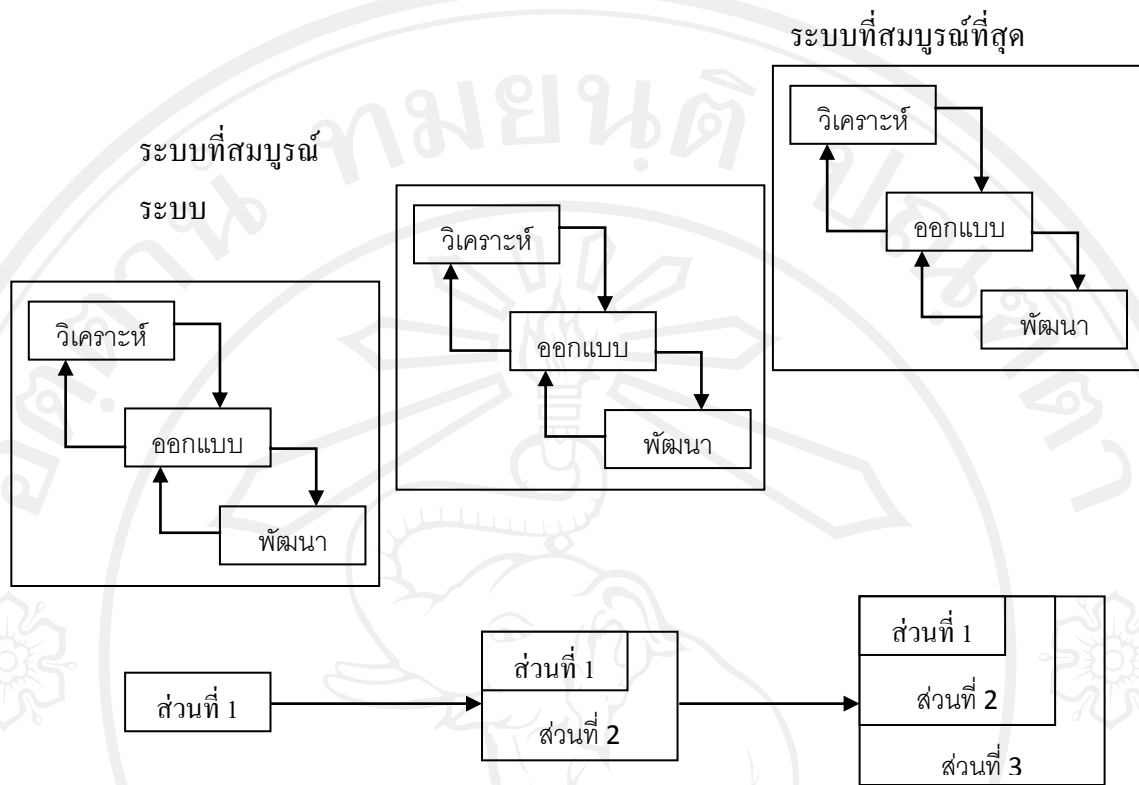
### 3.3.1 เครื่องมือสำหรับการพัฒนา

1. ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ 7 (Microsoft Windows7)
2. โปรแกรมสำหรับการสร้างเว็บเพจ(Webpage) NetBeans IDE 7.3.1
3. โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ Appserver เวอร์ชัน 2.5.9
4. พัฒนาระบบด้วยภาษา PHP Hypertext Preprocessor
5. ออกแบบยูสเคสด้วยโปรแกรม Microsoft Visio

### 3.3.2 ขั้นตอนการพัฒนา

1. ศึกษาเอกสารรายละเอียดการออกแบบระบบ
2. พัฒนาตามฟังก์ชันการทำงาน โดยสร้างไฟล์คำสั่งสำหรับแต่ละส่วน เขียนคำสั่งในรูปแบบฟังก์ชัน(Function) ดังรายละเอียดที่แสดงในเอกสารรายละเอียดการออกแบบระบบ
3. นำแต่ละส่วนมาเชื่อมต่อกันและทำงานบนระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์จำลอง เพื่อที่จะสามารถทำการทดสอบระบบในขั้นตอนต่อไปได้

การพัฒนาระบบบริหารจัดการโปรแกรมการแข่งขัน โบว์ลิ่งครั้งนี้เพื่อได้ออกมาเป็นเว็บแอปพลิเคชัน ที่ใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ตามข้อกำหนดความต้องการของระบบและการออกแบบระบบ โดยอ้างอิงจากการออกแบบยูเอ็มแอล และทดสอบความถูกต้องของระบบในระหว่างการพัฒนาไปด้วยอย่างสม่ำเสมอและทำการประกอบซอฟต์แวร์เข้าด้วยกัน ซึ่งจะทำให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สำหรับการพัฒนาระบบได้เน้นกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Increment ดังภาพที่ 3-2 โดยรายละเอียดการพัฒนากระบวนการพัฒนา (Software Design Document) ขั้นตอนการทำงานดังกล่าวได้มีการพัฒนาระบบโดยแบ่งระบบย่อยได้ดังนี้



ภาพที่ 3-2 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Increment Model

จากภาพที่ 3-2 ส่วนที่ 1 คือการวิเคราะห์ ศึกษาระบบงานหรือกระบวนการทำงานในการจัดการแข่งขัน โอลิมปิกฤดูหนาว โดยการสอบถามจากผู้ใช้งาน วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน และคุณสุทธยา วรรณกุลสุนทร ซึ่งเป็นกรรมการและผู้เข้าแข่งขันของการจัดการแข่งขันโอลิมปิกฤดูหนาว ส่วนที่ 2 คือการออกแบบ การนำเอาความต้องการของผู้ใช้งานในส่วนที่สำคัญก่อน คือ การจัดการนักกีฬาการแข่งขัน หลังจากนั้นจะเป็นการนำเอาฟังก์ชันการใช้งานในส่วนอื่นๆ มาทำการออกแบบในลำดับต่อไป ส่วนที่ 3 คือการพัฒนา การนำการออกแบบซอฟต์แวร์มาทำการเขียนเป็นระบบบริหารจัดการโปรแกรมการแข่งขันโอลิมปิก โดยจะพัฒนาในส่วนที่สำคัญก่อน คือ การสร้างชื่อการแข่งขัน การจัดการนักกีฬาการแข่งขัน และทำการทดสอบระบบให้มีความถูกต้องและผู้ใช้ยอมรับในส่วนที่พัฒนานั้นๆ ทั้งในระดับฟังก์ชันการทำงานและความต้องการให้ทำงานได้ครบและถูกต้อง หลังจากนั้นจะกลับไปทำการวิเคราะห์ในส่วนฟังก์ชันอื่นๆ และจะรวมไปถึงการปรับปรุงแก้ไขหากพบข้อบกพร่องของระบบ จะเห็นได้ว่าระบบซอฟต์แวร์จะถูกแบ่งย่อย (Increment) ในแต่ละ Increment จะใช้วงจรในการพัฒนาระบบเหมือน Waterfall Model เมื่อพัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์แล้วก็

นำระบบที่ได้ในขั้นตอนสุดท้ายเป็น input ในการพัฒนา Increment ถัดไปทำแบบนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้ระบบที่สมบูรณ์แบบที่สุดในขั้นตอนสุดท้าย

ในขั้นตอนของการพัฒนาระบบ จะต้องจัดทำเอกสารประกอบการใช้งาน Traceability Record เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการทดสอบระบบ

### 3.4 การทดสอบระบบ

การตรวจสอบความถูกต้องของระบบงานที่ได้สร้างขึ้นมา ตรงกับความต้องการหรือไม่ และเป็นการตรวจสอบว่าระบบงานสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง โดยจะเป็นการทดสอบตรงตามความต้องการของผู้ใช้ การทดสอบในระดับหน่วยย่อย การทำงานร่วมกันของระบบ ความสามารถในการทำงานในสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งวิธีการดำเนินงาน มีรายละเอียดดังนี้

1. จัดทำแผนการทดสอบเพื่อกำหนดขอบเขตและขั้นตอนการทดสอบในรูปแบบต่างๆ
2. การจัดทำกรณีทดสอบ (Test case) พร้อมข้อมูลสำหรับการทดสอบ
3. ทดสอบตามแผนการทดสอบ โดยเริ่มจาก
  - การทดสอบในหน่วยย่อย (Unit Test) คือ การทดสอบโมดูลหรือฟังก์ชันแต่ละส่วนงาน ว่าทำงานได้ถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้และเป็นการทดสอบเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานเป็นการยืนยันการทำงานระดับย่อยที่สุดว่าทำงานได้ถูกต้อง
  - การทดสอบร่วมกับระบบอื่นๆ (System test) คือ การตรวจสอบว่าระบบทั้งหมดทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดหรือความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริงหรือไม่
  - การทดสอบจากผู้ใช้งาน โดยตรง (Acceptance Test) คือ การทดสอบเพื่อให้ผู้ใช้ยอมรับการทำงานของระบบว่าตรงตามความต้องการของผู้ใช้ เป็นการทดสอบโดยผู้ใช้ (End user)

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการแสดงผลคะแนนสูงสุดประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงผลตามตารางที่ 3.1 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถแสดงผลคะแนนสูงสุดได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้



ตารางที่ 3.1 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการแสดงสรุปผลคะแนนสูงสุด

Subsystem	Description					เมนูในส่วนงาน	
Subsystem 1	การแสดงผลคะแนนสูงสุด					ผู้ใช้งานทั่วไป	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
สามารถเลือกซื้อเกมแข่งขันรายการต่างๆ ได้							
แสดงผลคะแนนสูงสุดจำแนกตามประเภทและรอบการแข่งขัน							
<b>Tested by:</b>							
<b>Reviewed by:</b>						<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed	

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการแสดงผลคะแนนแต่ละจังหวัดประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงผลข้อมูล ตามตารางที่ 3.2 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถแสดงผลคะแนนแต่ละจังหวัดได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.2 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการแสดงผลคะแนนแต่ละจังหวัด

Subsystem	Description					เมนูในผลงาน	
Subsystem 2	การแสดงผลคะแนนแต่ละจังหวัด					ผู้ใช้งานทั่วไป	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
สามารถเลือกค้นหาชื่อเกมแข่งขันและจังหวัดได้							
แสดงผลคะแนนแต่ละจังหวัดจำแนกตามจังหวัดที่เลือก							
Tested by:							
Reviewed by:		<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed					

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการแสดงผลการแข่งขันประเมินสามด้าน ประกอบด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงผลข้อมูล ตามตารางที่ 3.3 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถแสดงผลการแข่งขันทั้งหมดได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.3 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการแสดงตารางการแข่งขัน

Subsystem	Description	เมนูในส่วนงาน					
Subsystem 3	การแสดงตารางการแข่งขัน	ผู้ใช้งานทั่วไป					
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
สามารถเลือกซื้อเกมแข่งขันรายการต่างๆ ได้							
แสดงตารางการแข่งขันจำแนกตามประเภทและรอบการแข่งขัน							
<b>Tested by:</b>		<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed					
<b>Reviewed by:</b>							

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการอนุญาตให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Login) ประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงข้อมูล ตามตารางที่ 3.4 โดยมีมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถอนุญาตให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Login) ได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.4 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการอนุญาตให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Login)

Subsystem	Description					เมนูในผลงาน	
Subsystem 4	การอนุญาตให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Login)					ผู้ดูแลระบบ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
ผู้ใช้งานสามารถ Login เข้าสู่ระบบได้ โดยแสดงเป็นสถานะผู้ใช้งาน							
แสดงเมนูการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ							
<b>Tested by:</b>							
<b>Reviewed by:</b>	<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed						

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการสร้างชื่อการแข่งขันประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงข้อมูล ตามตารางที่ 3.5 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถสร้างชื่อการแข่งขันได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.5 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการสร้างชื่อการแข่งขัน

Subsystem	Description					เมนูในส่วนงาน	
Subsystem 5	การสร้างชื่อการแข่งขัน					ผู้ดูแลระบบ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
สามารถเพิ่มชื่อเกมการแข่งขันได้							
ต้องกรอกข้อมูลครบทุกช่อง จึงจะสามารถบันทึกได้							
สามารถแก้ไขข้อมูลการแข่งขันได้							
สามารถลบข้อมูลชื่อเกมการแข่งขันได้							
สามารถแสดงชื่อเกมการแข่งขันทั้งหมดได้							
สามารถค้นหาตามชื่อเกมการแข่งขัน							
สามารถค้นหาตามชื่อจังหวัด							
<b>Tested by:</b>							
<b>Reviewed by:</b>		<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed					

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการลงทะเบียนนักกีฬาประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงข้อมูล ตามตารางที่ 3.6 โดยมีมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถลงทะเบียนนักกีฬาได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.6 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการลงทะเบียนนักศึกษา

Subsystem	Description					เมนูในส่วนงาน	
Subsystem 6	ลงทะเบียนนักศึกษา					ผู้ดูแลระบบ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
สามารถลงทะเบียนนักศึกษาได้							
ต้องกรอกข้อมูลครบทุกช่อง จึงจะสามารถบันทึกได้							
สามารถแก้ไขข้อมูลนักศึกษาได้							
สามารถลบข้อมูลนักศึกษาได้							
สามารถแสดงรายชื่อนักศึกษาที่ลงทะเบียนไว้ทั้งหมดได้							
ค้นหาตามชื่อ-สกุล							
ค้นหาตามเลขที่บัตรประชาชน							
ค้นหาตามจังหวัด							
สามารถแสดงสถิติการแข่งขันของนักศึกษาได้							
<b>Tested by:</b>							
<b>Reviewed by:</b>						<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed	

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการจัดนักศึกษาแข่งขันประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงข้อมูล ตามตารางที่ 3.7 โดยมีมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถจัดนักศึกษาแข่งขันได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.7 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการจัดนักกีฬาแข่งขัน

Subsystem	Description					เมนูในส่วนของงาน	
Subsystem 7	การจัดนักกีฬาแข่งขัน					ผู้ดูแลระบบ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
ต้องเลือกนักกีฬาลงแข่งขันให้ครบ 6 คน							
แสดงการจัดตำแหน่งเลนให้เลือก							
ไม่สามารถแก้ไขการจัดนักกีฬาแข่งขันได้ หากเริ่มการแข่งขันประเภทนั้นๆไปแล้ว							
สามารถแก้ไขการจัดนักกีฬาแข่งขันได้ โดยยังไม่ได้เริ่มการแข่งขันประเภทนั้นๆ							
แสดงสถานะบอกการจัดนักกีฬาที่ช่องสถานะว่า จัด เรียบร้อย หรือ ยังไม่ได้จัด							
<b>Tested by:</b>		<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed					
<b>Reviewed by:</b>							

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการออกจากระบบประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงข้อมูล ตามตารางที่ 3.8 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถออกจากระบบได้ จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.8 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการออกจากระบบ

Subsystem	Description					เมนูในส่วนงาน	
Subsystem 8	การออกจากระบบ					ผู้ดูแลระบบ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
มีเมนูสำหรับ Log Out ออกจากระบบได้							
<b>Tested by:</b>		<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed					
<b>Reviewed by:</b>							

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการอนุญาตให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Login) ประเมินสามด้าน ประกอบด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงข้อมูล ตามตารางที่ 3.9 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถอนุญาตให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Login) ได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้



ตารางที่ 3.9 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการอนุญาตให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Login)

Subsystem	Description					เมนูในส่วนงาน	
Subsystem 9	การอนุญาตให้สิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล (Login)					กรรมการ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
ผู้ใช้งานสามารถ Login เข้าสู่ระบบได้ โดยแสดงเป็นสถานะผู้ใช้งาน							
แสดงเมนูการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานที่เป็นกรรมการ							
<b>Tested by:</b>							
<b>Reviewed by:</b>	<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed						

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการบันทึกคะแนนประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงข้อมูล ตามตารางที่ 3.10 โดยมีมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถบันทึกคะแนนได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.10 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการบันทึกคะแนน

Subsystem	Description					เมนูในผลงาน	
Subsystem 10	การบันทึกคะแนน					กรรมการ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
จำแนกการบันทึกคะแนนเป็นประเภทการแข่งขัน							
จำแนกการบันทึกคะแนนเป็นรอบการแข่งขัน							
จำแนกการบันทึกคะแนนเป็นเกมที่1 เกมที่2 และเกมที่3							
กรอกรหัสยืนยันทุกครั้งในการบันทึกคะแนน							
แสดงคะแนนรวมอัตโนมัติ เมื่อกรอกคะแนนบันทึกสำเร็จ							
<b>Tested by:</b>							
<b>Reviewed by:</b>						<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed	

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการแสดงผลรางวัลการแข่งขันประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงผลข้อมูล ตามตารางที่ 3.11 โดยมีมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถแสดงผลรางวัลการแข่งขันได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.11 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการแสดงผลรางวัลการแข่งขัน

Subsystem	Description					เมนูในส่วนงาน	
Subsystem 11	แสดงผลรางวัลการแข่งขัน					กรรมการ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
สามารถแสดงผลรางวัลประเภทต่างๆ ได้ ตามที่ได้ตั้งไว้ในการแข่งขันแต่ละครั้ง							
แสดงคะแนนรวม							
<b>Tested by:</b>							
<b>Reviewed by:</b>	<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed						

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการแสดงผลรางวัลการแข่งขันประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงผลข้อมูล ตามตารางที่ 3.12 โดยมีมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถแสดงผลรางวัลการแข่งขันได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.12 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการแสดงตารางการแข่งขัน

Subsystem	Description					เมนูในส่วนงาน	
Subsystem 12	แสดงตารางการแข่งขัน					กรรมการ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
สามารถแสดงตารางการแข่งขันจำแนกเป็นประเภทเดี่ยวประเภทคู่ และประเภททีม							
<b>Tested by:</b>						<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed	
<b>Reviewed by:</b>							

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการแสดงผลยืนยันประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงข้อมูล ตามตารางที่ 3.13 โดยมีมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถแสดงผลยืนยันได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.13 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการแสดงรหัสยืนยัน

Subsystem	Description					เมนูในส่วนงาน	
Subsystem 13	แสดงรหัสยืนยัน					กรรมการ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
สามารถแสดงรหัสยืนยันตามลำดับจังหวัดทั้งหมดได้							
<b>Tested by:</b>							
<b>Reviewed by:</b>		<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed					

การประเมินความพึงพอใจ เรื่องการแสดงรายละเอียดข้อมูลการแข่งขันประเมินสามด้าน ประกอบไปด้วย ความง่ายในการใช้งาน ความถูกต้องของข้อมูล และระยะเวลาในการแสดงข้อมูล ตามตารางที่ 3.14 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือระดับ 1 ไม่พึงพอใจ จนถึงระดับ 5 พึงพอใจมากและเมื่อสามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลการแข่งขันได้ถูกต้อง จะมีส่วนในการตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ตารางที่ 3.14 แบบฟอร์มประเมินความพึงพอใจเรื่องการแสดงรายละเอียดข้อมูลการแข่งขัน

Subsystem	Description					เมนูในส่วนงาน	
Subsystem 14	แสดงรายละเอียดข้อมูลการแข่งขัน					กรรมการ	
ลำดับ	เรื่อง	1	2	3	4	5	หมายเหตุ
1	ความง่ายในการใช้งาน						
2	ความถูกต้องของข้อมูล						
3	ระยะเวลาในการตอบสนองการทำงาน						
Requirement		ทำงานครบ			ทำงานถูกต้อง		
สามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลการแข่งขันได้							
Tested by:							
Reviewed by:		<input type="checkbox"/> : Passed <input type="checkbox"/> : Failed					

4. รายงานผลการทดสอบ
5. ทดสอบผลจากการแก้ไข
6. สรุปผลการทดสอบ

### 3.5 การบำรุงรักษาระบบ

การนำระบบงานที่พัฒนาครบทุกส่วนตามความต้องการของผู้ใช้ไปใช้งานจริง โดยนำไปติดตั้งในสภาพแวดล้อมจริง ให้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง และยังเป็น การทดสอบเพื่อการยอมรับระบบของผู้ใช้ (User Acceptance Test) ในขั้นตอนสุดท้าย อีกทั้งจะต้องมีการจัดทำคู่มือการใช้งานของระบบบริหารจัดการ โปรแกรมการแข่งขัน โบว์ลิงเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้อง และเกิดความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน ซึ่งวิธีการดำเนินงาน มีรายละเอียดดังนี้

1. ติดตั้งระบบกับสภาพแวดล้อมจริงและทดสอบการใช้งาน เพื่อให้ระบบทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน
2. จัดทำคู่มือแผนการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ (Software Maintenance Plan) เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นกับระบบหลังจากที่ผู้ใช้งานได้ใช้งานระบบ

วิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ระบบงาน เป็นกระบวนการที่พัฒนาตามรูปแบบของการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐาน ISO29110 ซึ่งใช้แบบจำลอง Incremental model เป็นต้นแบบในการพัฒนาซึ่งมีกระบวนการในการพัฒนาดังที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการต่างๆ จะแสดงรายละเอียดในบทที่ 4