รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับเวกเตอร์เชิงเส้น

A Model-View-Controller for specification of rice system with UML language and linear vector

ดร.ปัทมา เจริญพร

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัย

จากเงินงบประมาณรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ การออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับเวกเตอร์เชิงเส้น

แหล่งเงิน เงินงบประมาณรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2561 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 50,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2560 ถึง 30 กันยายน 2561

ดร. ปัทมา เจริญพร

คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

บทคัดย่อภาษาไทย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับ เวกเตอร์เชิงเส้นขึ้น โดยให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ในการสร้างระบบต่อไป ซึ่งได้ใช้กลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตรจากข้อมูลหน่วยงานภูมิภาค กองเมล็ดพันธุ์ข้าวและศูนย์วิจัยข้าว คือ กลุ่มศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัยมีจำนวนทั้งหมด 400 ตัวอย่าง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยสรุปรายละเอียดจากการเก็บข้อมูลแบบสอบถามได้ดังนี้

ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีจำนวน 236 อายุ 23 - 32 ปีมีจำนวน 111 คน ระดับการศึกษาปริญญาตรี มีจำนวน 186 คน รายได้ต่อเดือน 5,001 - 10,000 บาท มีจำนวน 143 คน

ผลการออกแบบระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกจากการตอบคำถามของผู้ใช้ระบบพบว่าโดยรวมมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเมนูต่างๆ ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 70 มีความคิดเห็นพอใจมาก ส่วนฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ ร้อยละ 100 มีความคิดเห็นให้สมควรมี

คำสำคัญ : การออกแบบโมเดล วิว คอนโทรเลอ; สมการเชิงเส้นเพื่อการจำแนกกลุ่ม; รูปแบบภาษายูเอ็มแอล; เว็บเซอร์วิช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: A Model-View-Controller for specification of rice system with UML language and linear vector

Researcher: Dr.Pattama Charoenporn

Faculty: Science Department: Computer Science

ABSTRACT

The purpose of this study was to design Model-View-Controller for specification of rice system with UML language and linear vector. The sampling of this group used to farmer and researcher that have knowledge in rice. In the sampling, we collecting the amount of sampling are 400 samples. Statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation.

The results showed that the majority of respondents were female, 236 persons. The age of 23-32 years is 111 people. Income per month 5,001-10,000 baht, 143 people.

The results of design prototype showed that the menu is very helpfulness, 70% is satisfy, and all of opinions agree with the design of function.

Keywords: Model view controller, Linear Discriminant Analysis, unified modelling language, web service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดีด้วยความร่วมมือจากคณะผู้ร่วมวิจัย และผู้มีพระคุณหลายฝ่าย หลายท่านที่ให้ความกรุณากับผู้ศึกษา ในการนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้มีพระคุณดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณทางคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนโครงการวิจัยนี้เป็นอย่างดี รวมถึงบุคลากรและเจ้าหน้าที่ของคณะวิทยาศาสตร์ ที่ได้ประสานงานอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

สุดท้าย คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และบูรพาจารย์ ที่ได้มีส่วนในการประสิทธิ์ประสาทความรู้วิชา รวมทั้งผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน ที่ให้กำลังใจตลอดเวลา จนทำให้คณะผู้วิจัยทำงานได้ประสบความสำเร็จ

คณะผู้วิจัยคาดหวังว่าผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่านที่จะได้ทราบข้อมูล และสารสนเทศจากผลการวิจัยเพื่อเป็นความรู้นำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานต่อไป

ดร.ปัทมา เจริญพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญภาพ VII

สารบัญตาราง VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 การศึกษาวิธีการออกแบบระบบด้วยทฤษฎี model view controller 4

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎี SVM และ LDA 8

2.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎี SVM 8

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎี LDA 9

2.3 การออกแบบระบบด้วย Web service ผ่านรูปแบบการทำงานด้วย mobile application 10

2.4 การแบ่งประเภทของข้าวต่างๆในประเทศไทย 12

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15

2.5.1 โปรแกรมวัดสีของใบพืช 15

2.5.2 เรื่อง application การปลูกข้าว Rice 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

2.5.3 ระบบระบุพรรณพืชด้วยสัณฐานวิทยาของใบโดยใช้ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน 16

2.5.4 การออกแบบระบบประเมินพื้นที่ใบพืชด้วยวิธีการประมวลผลภาพร่วมกับ การวิเคราะห์ความถดถอย 17

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 18

3.1 การวิเคราะห์ระบบ 18

3.1.1 ภาพรวมของระบบ 18

3.2 ระเบียบวิธีวิจัย 20

3.3 การออกแบบโมเดลการทำงานของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก 24

3.3.1 Model view controller 25

3.3.2 MVC ร่วมกับ Web service 26

3.3.3 การออกแบบระบบด้วยแผนภาพ Use case diagram 27

3.3.4 Activity Diagram โดยรวมของระบบ 30

3.3.5 Sequence diagram โดยรวมของระบบ 31

3.3.6 Class Diagram 31

บทที่ 4 ผลการวิจัย 34

4.1 แบบแผนในการสำรวจ 34

4.2 ผลจากการสำรวจ 37

4.2.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบต้นแบบ 37

4.2.2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบต้นแบบ 37

4.2.3 การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design) 39

4.3 สรุปความคิดเห็น 45

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 55

5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย 55

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1 สาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน 57
5.2.2 ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวชาว ข้าวหอมและข้าวเหนียว 57
5.3 ปัญหาและข้อจำกัดของงานวิจัย 58
5.3.1 ปัญหาด้านการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม 58
5.3.2 ปัญหาการวิเคราะห์ระบบ 58
5.4 การนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ 58
5.5 ข้อเสนอแนะของงานวิจัย 59
บทที่ 6 **สรุปผลผลิตงานวิจัย** 60
เอกสารอ้างอิงภาษาไทย 61
เอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ 63
ภาคผนวก 64
ภาคผนวก ก 64
ภาคผนวก ข 65
ภาคผนวก ค 66
ข้อมูลประวัตินักวิจัย 78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 แสดงรูปแบบการทำงานด้วย MVC 5

2.2 การออกแบบด้วย use case diagram 6

2.3 ตัวอย่างของ Activity diagram 7

2.4 ตัวอย่างของ Sequence diagram 7

2.5 ตัวอย่างของ Class diagram 8

2.6 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎี SVM 9

2.7 การจัดกลุ่มโดยวิธี LDA 10

2.8 พื้นที่ปลูกข้าว (ไร่) รายภาค ปี 2560/61 (ข้อมูล ณ วันที่ 30 ก.ย. 60) เฉลี่ย 4 ปี และ ปี 2559/60 14

3.1 แผนภาพแสดงองค์ประกอบโดยรวมของระบบ 18

3.2 Flow chart แสดงอัลกอลิที่มของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก 24

3.3 แผนภาพ Model View Controller ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก 25

3.4 แผนภาพ MVC ร่วมกับ Web service 26

3.5 แผนภาพ usecase diagram 27

3.6 แผนภาพ Activity diagram 30

3.7 แผนภาพ Sequence diagram 31

3.8 แผนภาพ Class Diagram 31

4.1 แสดงผลบนหน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ระบบ 40

4.2 แสดงหน้าจอส่วนของการระบุข้อมูลลักษณะเมล็ดข้าว 41

4.3 แสดงหน้าจอแบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวเปลือก 42

4.4 แสดงการออกแบบข้อมูลนำเข้า 43

4.5 แสดงการเปรียบเทียบรูปที่ต้องการทราบพันธ์เมล็ดข้าวเปลือก 43

4.6 แสดงออกแบบส่วนการรักษาความปลอดภัย 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 พื้นที่ปลูกข้าว (ไร่) รายชนิดข้าว ปี 2560/61 15

4.1 แสดงจำนวน (ความถี่) และร้อยละปัจจัยด้านลักษณะบุคคลทั่วไป 45

4.2 แสดง ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม สาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน 46

4.3 แสดง ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวขาวและข้าวหอม 47

4.4 แสดง ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวเหนียว 48

4.5 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบต้นแบบเมนูลงชื่อผู้ใช้ระบบ 49

4.6 แสดงฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบหน้าเข้าสู่ระบบ 50

4.7 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบต้นแบบหน้าเข้าสู่ระบบ 50

4.8 แสดงฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ 51

4.9 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบต้นแบบตามเมนูรายละเอียดผู้ใช้ระบบ 52

4.10 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบในส่วนของการกำนหนดรายละเอียด 53

4.11 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการรายงานแสดงผลการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวเปลือก 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

"ข้าว" เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคเอเชียที่มีวัฒนธรรมการรับประทานข้าวเป็นอาหารหลักมากกว่าภูมิภาคอื่น ๆ ประเทศไทยถือเป็นประเทศหนึ่งที่มีการส่งออกข้าวเพื่อจำหน่ายทั่วโลก ดังนั้นการรับประกันเมล็ดข้าวให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานจึงเป็นสิ่งหนึ่งที่ประเทศไทยต้องคำนึงถึง เพื่อให้ได้มาตรฐานข้าวที่ดีและกลายเป็นประเทศที่มีการส่งออกเป็นอันดับในภูมิภาคได้ จากการสรุปของสำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว ได้กล่าวถึงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อให้ผลของพันธุ์ข้าวที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องจนได้ข้าวพันธุ์รับรอง พันธุ์แนะนำ และพันธุ์ทั่วไป ให้เกษตรกรปลูกในระบบนิเวศน์ ตัวอย่างเช่น พันธุ์ข้าวนาสวน ข้าวไร่ ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวน้ำลึก ข้าวญี่ปุ่น ข้าวลูกผสม และธัญพืชเมืองหนาว ซึ่งจะเห็นได้ว่าพันธุ์ข้าวเหล่านี้มีทั้งชนิดข้าวเจ้าและข้าวเหนียว มีทั้งพันธุ์ที่ปลูกเฉพาะนาปีและปลูกได้ตลอดปี และมีบางพันธุ์เป็นข้าวหอม ซึ่งปัจจุบันแบ่งออกเป็น 13 พันธุ์ด้วยกัน

แต่เนื่องจากในปัจจุบัน ไม่มีเครื่องมือที่สามารถตรวจสอบ ประเภทของพันธุ์ข้าวได้อย่างครอบคลุม จึงเป็นเหตุให้หลายครั้งข้าวชาวนาที่ซื้อพันธุ์ข้าว หรือผู้ที่สนใจเกี่ยวกับพันธุ์ข้าวประเภทต่างๆ มีความสับสน จึงทำให้บางครั้งเกิดการผิดพลาดในการนำไปเพาะปลูกได้

จากเหตุผลข้างต้น งานวิจัยนี้จึงได้คิดกรรมวิธีในการวิเคราะห์เมล็ดข้าวเปลือกขึ้น โดยผู้วิจัยได้เสนอหลักการออกแบบแบบ MVC ซึ่งก็คือการออกแบบแผนสถาปัตยกรรม (architectural pattern) ที่ใช้ในสาขาวิศวกรรมซอร์ฟแวร์ โดยรูปแบบ MVC นั้นจะใช้เพื่อแยกส่วนซอฟต์แวร์ส่วน ตรรกะเนื้อหา (domain logic) ซึ่งก็คือ ความเข้าใจในระบบของผู้ใช้ ส่วนการป้อนข้อมูลและแสดงผล (GUI) ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนา การทดสอบ และการดูแลรักษาซอฟต์แวร์ แยกออกจากกัน โดยในการการออกแบบครั้งนี้ เพื่อให้สามารถระบุพื้นที่ของเมล็ดข้าวเปลือกได้อย่างแม่นยำ งานวิจัยนี้จึงได้นำเวกเตอร์เชิงเส้นมาประยุกต์ใช้สำหรับการออกแบบให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งการเก็บข้อมูลข้าวเปลือกจากกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อให้ได้ข้อมูลพันธุ์ข้าวที่ครอบคลุม โดยผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างพื้นที่เพาะปลูกข้าวที่ต่างพันธุ์ข้าวกันซึ่งจะเลือกพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะเด่นเพื่อทำการสร้างระบบเบื้องต้น โดยในอนาคตจะสามารถเพิ่มพันธุ์ข้าวต่อไปได้ สำหรับงานวิจัยนี้ได้เลือกพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวมากที่สุด คือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นำมาจากรายงานสถานการณ์การเพาะปลูกข้าวปี 2559/60 กรมการข้าว คิดเป็นร้อยละ 63.10 และจะเลือกพันธุ์ข้าวที่นำมาทดสอบเฉพาะที่เป็นที่นิยมเท่านั้น เพื่อให้ได้ผลของข้อมูลเมล็ดข้าวเปลือกหรือความแตกต่างของพันธ์ข้าวที่มีความหลากหลายและต่างชนิดกัน โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากข้อมูลที่ได้นั้นช่วยให้ผู้พัฒนาระบบสามารถนำไปออกแบบการทำงานให้ครอบคลุมในเรื่องการใช้งานการตรวจสอบเมล็ดข้าวเปลือกพร้อมกับกลุ่มเกษตกรและนักวิชาการทางเกษตร โดยให้สามารถรู้ได้ว่าลักษณะสี และ เมล็ดข้าว ถูกต้องตามพันธุ์เมล็ดข้าวเปลือกที่ได้มาตรฐานหรือไม่ เพื่อทำให้เกษตรกรสามารถวิเคราะห์ผลผลิตและปรับปรุงแก้ไขได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับ เวกเตอร์เชิงเส้นขึ้น โดยให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ในการสร้างระบบต่อไป

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 แผนภาพในการออกแบบด้วยภาษา UML จะประกอบด้วย Use case diagram, Activity diagram, Sequence diagram, Class diagram เท่านั้น

1.3.2. พันธุ์ข้าวทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ได้มาจากข้อมูลการตอบแบบสอบถามของผู้ตอบเท่านั้น

1.3.3. ผู้ตอบแบบสอบเป็นกลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตรตามจังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เก็บแบบสอบถามเท่านั้น

1.3.4. การออกแบบระบบจำลองออกแบบตามขั้นตอนของ MVC เท่านั้น

1.3.5. การออกแบบระบบที่ได้นั้นทำขึ้นเพื่อสร้างระบบต้นแบบที่มีเฉพาะส่วนผู้ใช้เท่านั้น ยังไม่สามารถใช้งานจริงได้ ซึ่งระบบต้นแบบส่วนผู้ใช้นั้นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาจะมีขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1: การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

ขั้นตอนที่ 2: การออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวด้วยภาษา UML ร่วมกับเวกเตอร์เชิงเส้น

ขั้นตอนที่ 3: การประเมินผลการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 4: การปรับปรุงรูปแบบการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานตามตารางที่ 1.1 ระยะเวลาดำเนินโครงการ 1 ปี เริ่มตั้งแต่ 1 ต.ค. 2560 - 30 ก.ย. 2561

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	**ระยะเวลา**											
	ต.ค	พ.ย	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย
ขั้นตอนที่ 1:	↔											
ขั้นตอนที่ 2		↔	↔	↔	↔	↔						
ขั้นตอนที่ 3:							↔	↔				
ขั้นตอนที่ 4:									↔			
ขั้นตอนที่ 5 สรุปผล								↔	↔	↔		
ขั้นตอนที่ 6: เผยแพร่											↔	↔

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้การออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับเวกเตอร์เชิงเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ model view controller รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี SVM และ LDA รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับในงานวิจัยนี้ โดยนำเสนอผลการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็น 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 การศึกษาวิธีการออกแบบระบบด้วยทฤษฎี model view controller

ตอนที่ 2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SVM และ LDA

ตอนที่ 3 การออกแบบระบบด้วย Web service ผ่านรูปแบบการทำงานด้วย mobile application

ตอนที่ 4 การแบ่งประเภทของข้าวต่างๆในประเทศไทย

ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาวิธีการออกแบบระบบด้วยทฤษฎี model view controller

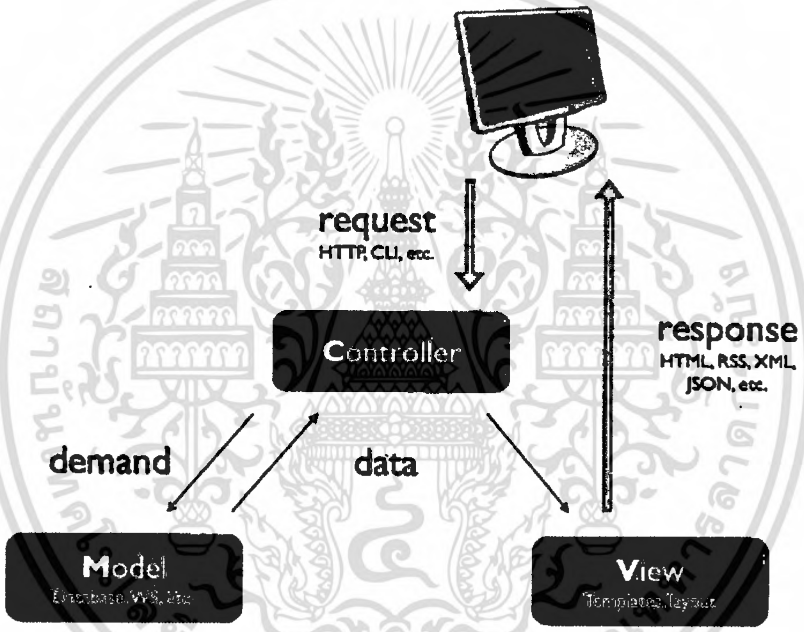
ในขั้นตอนแรกนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการออกแบบระบบด้วยหลักการ MVC ขึ้น ในความหมายของการออกแบบ model view controller นั้นจะหมายถึง เป็นการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟท์แวร์รูปแบบหนึ่งตามหลักการของ object-oriented programing โดยมีรูปแบบแยกเป็นส่วนของตรรกะเนื้อหา (domain logic) เช่น ในเรื่องของความเข้าใจในระบบของผู้ใช้ และอีกส่วนคือ ส่วนการป้อนข้อมูลและแสดงผล (GUI) ซึ่งเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ระบบ โดยในส่วนนี้จะช่วยในเรื่องของการพัฒนา การทดสอบ และการดูแลรักษาซอฟท์แวร์ โดยเมื่อกล่าวถึงรายละเอียดของ model view controller จะสามารถอธิบายได้ดังนี้

Model หรือมีตัวย่อคือ M ในที่นี้จะหมายถึงโมเดล (Model) ซึ่งเป็นส่วนของซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการแปลการทำงานของระบบ ไปสู่สิ่งที่ระบบซอฟท์แวร์ได้ถูกออกแบบเอาไว้ ในส่วนของตรรกะของเนื้อหาจะถูกใช้เพื่อให้ความหมายแก่ ข้อมูลดิบ (ยกตัวอย่างเช่น การคำนวณว่าวันนี้เป็นวันเกิดของผู้ใช้หรือไม่, หรือจำนวนเงินรวม ภาษี และค่าส่งสินค้า ในตะกร้าสินค้า) และเมื่อมีการร้องขอสำเร็จ โมเดลจะส่งคำเตือนให้แก่ วิว เพื่อทำการปรับค่าใหม่กับระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น ส่งผลไปยังฐานข้อมูล เพื่อเก็บข้อมูลที่มีการปรับปรุง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

View หรือใช้อักษรย่อว่า V หมายถึง วิวที่แสดงผลค่าในโมเดลในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ในแต่ละโมเดลสามารถมีวิวได้หลายแบบ เพื่อใช้ในจุดประสงค์ที่ต่างกัน

Controller หรือใช้อักษรย่อว่า C หมายถึง คอนโทรลเลอร์ ซึ่งเป็นส่วนของการรับค่า และทำการตอบสนองโดยเรียกใช้ออบเจคในโมเดล ระบบต่างๆที่ใช้ MVC โดยเป็นกลุ่มของ โมเดล/วิว/คอนโทรลเลอร์ ซึ่งจะทำงานต่างกันไป MVC มักจะพบได้ในเว็บแอพพลิเคชันโดย วิว จะเป็น HTML หรือ XHTML ที่สร้างโดยแอพพลิเคชั่นนั้น ส่วนคอนโทรลเลอร์รับค่า GET หรือ POST เข้ามา แล้วเลือกติดต่อกับโมเดลในส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อตอบสนอง โมเดลซึ่งมี business rules จะทำการจัดการตามคำร้องขอนั้นๆ รูปแบบการทำงานแสดงได้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงรูปแบบการทำงานด้วย MVC [1]

จากรูปที่ 2.1 สามารถอธิบายรูปแบบการทำงานของ MVC มีดังนี้

1) ผู้ใช้ทำการตอบโต้ กับ user interface ผ่านทาง view หรือ controller

2) คอนโทรลเลอร์ จัดการ event ที่เกิดขึ้นจาก user interface โดยจำทำการ handler ที่ได้สร้างเอาไว้ หรือ callback แล้วแปลง event เป็นการกระทำของผู้ใช้ที่เหมาะสม จากนั้นจะส่งผลที่แปลไปยัง Model โดย controller จะทำการส่งข้อมูลที่อาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะในโมเดล (ยกตัวอย่างเช่น คอนโทรลเลอร์ปรับปรุงตะกร้าสินค้าของผู้ใช้)

4) จากนั้นวิวจะส่งข้อมูลที่ได้รับการอัพเดตจาก controller ไปยังส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (ยกตัวอย่างเช่น วิวแสดงรายการสินค้าในตะกร้าสินค้า) โดยข้อมูลต่างๆมาจากโมเดล โดยในบางกรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

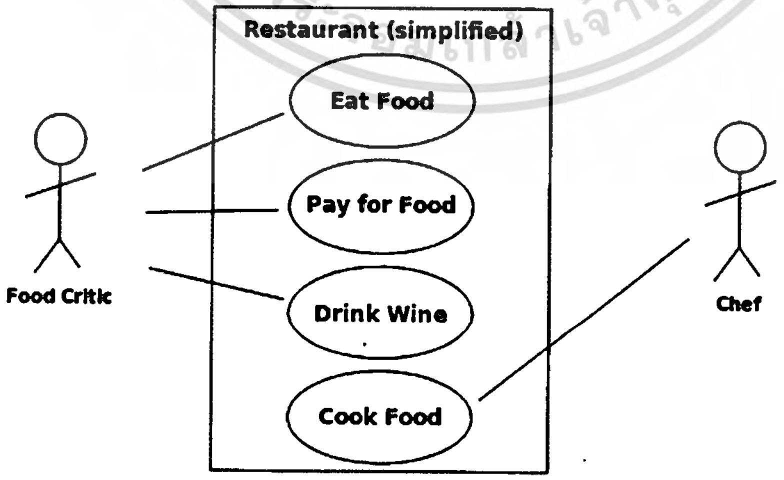
คอนโทรลเลอร์อาจจะให้คำสั่งแก่วิวด้วย หรือบางรูปแบบ วิวจะได้รับการบอกจากโมเดลถึงการเปลี่ยนแปลง

5) user interface รอการปฏิสัมพันธ์จากผู้ใช้ ซึ่งจะกลับเข้าสู่วงจรในชั้นแรกในบางรูปแบบของ MVC

การออกแบบระบบด้วย MVC โดยใช้ UML (Unified Modeling Language)

หลังจากเข้าใจในส่วนของความหมาย MVC แล้ว การเลือกวิธีการในการนำเสนอมีด้วยกันหลายรูปแบบ สำหรับในงานวิจัยนี้ได้เลือกวิธีการนำเสนอโดยใช้ UML เพื่อทำการอธิบาย prototype ที่ได้ โดยในงานวิจัยนี้ นำเสนอรูปแบบทั้งหมด 4 รูปด้วยกันคือ Use case diagram, Activity diagram, Sequence diagram, Class diagram โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษารูปแบบของโมเดลต่างๆ ดังนี้

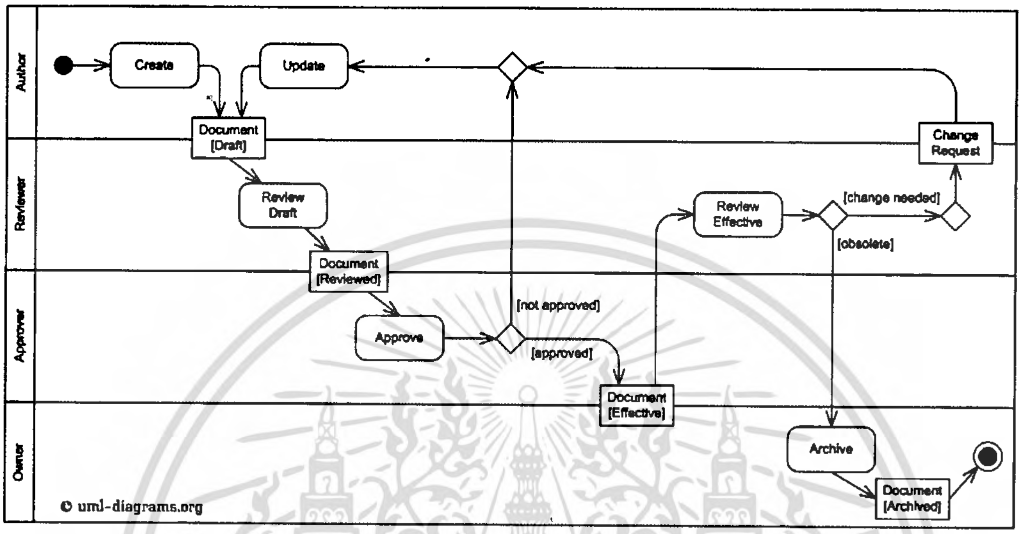
1. Use case diagram เป็นแผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub systems) ภายในระบบใหญ่ ในการเขียน Use Case Diagram ผู้ใช้ระบบ (User) จะถูกกำหนดว่าให้เป็น Actor และ ระบบย่อย (Sub systems) นั่นคือ Use Case จุดประสงค์หลักของการเขียน Use Case Diagram เพื่อออกแบบรายละเอียดทั้งหมดของระบบว่ามีการทำงานอะไรบ้าง โดยการนำ Requirement ต่าง ๆ ของระบบจากผู้ใช้งาน มาทำการวิเคราะห์และออกแบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ใน Use Case Diagram จะใช้สัญลักษณ์รูปคนแทน Actor ใช้สัญลักษณ์วงรีแทน Use Case และใช้เส้นตรงในการเชื่อม Actor กับ Use Case เพื่อแสดงการใช้งานของ Use Case ของ Actor นอกจากนั้น Use Case ทุกๆ ตัวจะต้องอยู่ภายในสี่เหลี่ยมเดียวกันเนื่องจากจะหมายถึงเป็นระบบเดียวกันนั่นเอง



ภาพที่ 2.2 แสดงการออกแบบด้วย use case diagram

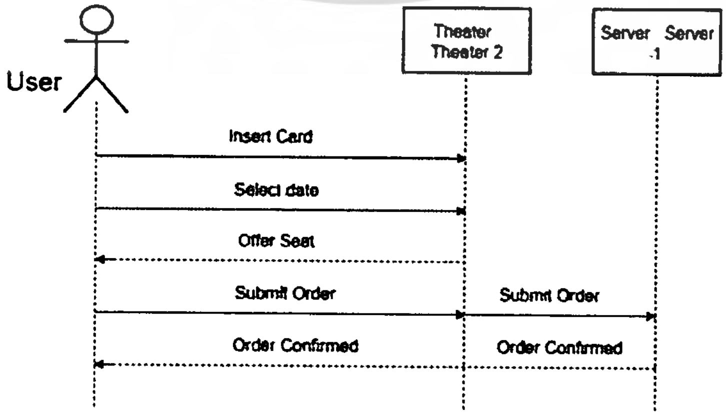
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Activity diagram แผนภาพกิจกรรม ใช้อธิบายกิจกรรมที่เกิดขึ้นในลักษณะกระแสการไหลของการทำงาน (Workflow) จะมีลักษณะเดียวกับ Flowchart โดยขั้นตอนในการทำงานแต่ละขั้นจะเรียกว่า Activity ความแตกต่างของ activity diagram คือ การมี swimlane กั้นระหว่างแต่ละกิจกรรมนั่นเอง**โดยแสดงตัวอย่างได้ดังภาพที่ 2.3**



ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างของ Activity diagram

3. Sequence diagram เป็น Diagram แสดงให้เห็นถึงการติดต่อกันระหว่าง Object ต่างๆ และ/หรือ Actor ของ Use Case ใดๆก็ตาม การติดต่อระหว่างกันดังกล่าว ทำให้มีข้อความ (Message) วิ่งไปมาใน Diagram โดยจะกล่าวว่า "Object ต่างๆ ของ Use Case" ภายใน Sequence Diagram จะใช้สี่เหลี่ยมแทน Class หรือ Object ซึ่งภายในกรอบสี่เหลี่ยมจะมีชื่อของ Object หรือ Class ประกอบอยู่ในรูปแบบ {Object}: Class ที่แสดงลำดับขั้นตอน (Sequence) ความสามารถของ Sequence Diagram คือการทำให้สามารถมองเห็นลำดับขั้นตอนการทำงานภายในของ Use Case ตัวนั้นๆได้



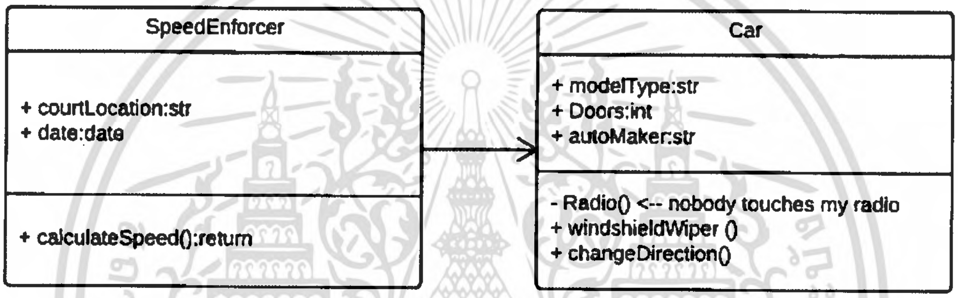
ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างของ Sequence diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Class diagram แผนภาพ Class diagram จัดเป็น Structural Model (Static Model) คือมุมมองของระบบที่เน้นโครงสร้างของวัตถุรวมทั้งคลาสของวัตถุ (Class) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Relationship) แอททริบิวต์(Attribute) และโอเปอเรชัน (Operation) ความสัมพันธ์ที่แสดงเป็นคงที่ ไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากกิจกรรม (Dynamic) จึงไม่สามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้น แม้จะเกิดเหตุการณ์ใดๆในระบบ

สัญญลักษณ์ Class ประกอบด้วย

1. Class Name คือ ชื่อของ Class
2. Attributes คือ คุณลักษณะของ Class
3. Operations หรือ Methods คือ กิจกรรมที่สามารถกระทำกับ Object นั้นๆได้



ภาพที่ 2.5 แสดงตัวอย่างของ Class diagram

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎี SVM และ LDA

ในส่วนนี้จะเป็นขั้นตอนหนึ่งที่ผู้วิจัยได้เลือกขึ้น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการออกแบบระบบต้นแบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้ โดยผู้วิจัยได้เลือกวิธีการทางด้านเวกเตอร์เชิงเส้นขึ้นขึ้น โดยอาศัยหลักการทำงานของ image processing ซึ่งนำเสนอวิธีการสองแบบคือ ทฤษฎี SVM และทฤษฎี LDA โดยผู้วิจัยจะอธิบายโดยย่อดังนี้

ทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SVM

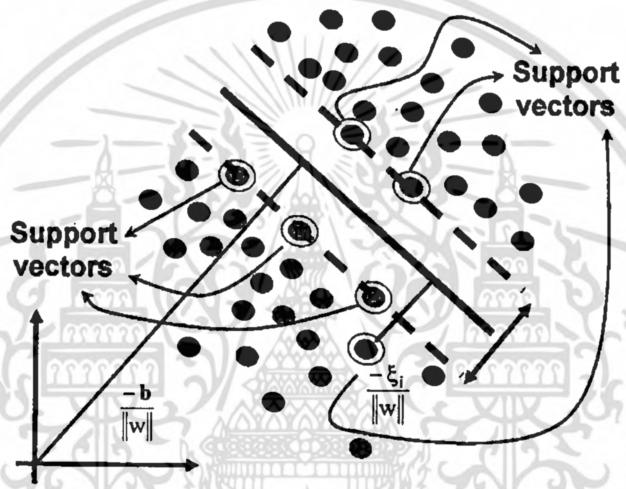
2.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎี SVM

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Support Vector Machine นั้นหมายถึง เป็นวิธีการหนึ่งที่มีการนำอัลกอริทึมในการคัดแยกหรือการทำ classification มาใช้สำหรับด้านการประมวลผลเป็นภาพดิจิตอล โดยยึดตามหลักการของการทำ image processing สำหรับหลักการของ SVM คือการให้ข้อมูลนำเข้าสำหรับการฝึกเป็นเวคเตอร์ในสเปซ N มิติ เช่น ถ้าในกรณีของ 2 มิติ และ 3 มิติ จะเป็นจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อยู่ในระนาบ xy และสเปซ xyz ตามลำดับ จากนั้นทำการสร้างไฮเปอร์เพลน (Hyperplane) ที่จะแยกกลุ่มของเวคเตอร์อินพุทออกเป็นประเภทต่างๆ ในกรณีที่เป็น 2 มิติ และ 3 มิติ ไฮเปอร์เพลน คือเส้นตรงและระนาบตามลำดับ

ข้อเด่นของ SVM จะทำการเก็บแมพ (Map) เวคเตอร์ในสเปซของข้อมูลนำเข้าให้เข้าสู่ Feature Space โดยใช้ฟังก์ชั่นหรือเรียกว่าเคอร์นัล (kernel) ชนิดต่างๆ เช่น โพลีโนเมียล (Polynomial) เรเดียล (Radial) เป็นต้น ใน Feature Space ดังกล่าวเวคเตอร์อินพุท สามารถแยกประเภทได้โดยการใช้ไฮเปอร์เพลน

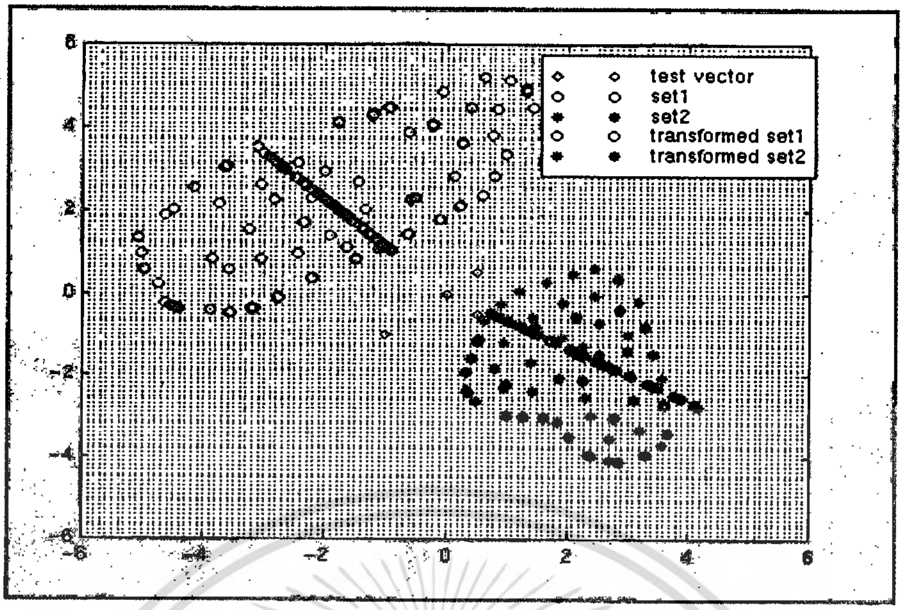


ภาพที่ 2.6 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎี SVM

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎี LDA

Linear Discriminant Analysis เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ข้อมูลที่ต้องการหามาอยู่ใกล้กันมากที่สุด โดยใช้หลักการทำงานของสมการเชิงเส้นเข้ามาช่วย โดยใช้วิธีการตั้งเงื่อนไขออกเป็นสองกลุ่มคือกลุ่มเมล็กข้าวที่เป็นสายพันธุ์และกลุ่มเมล็ดข้าวที่ต้องการหาสายพันธุ์ จากนั้นใช้วิธีการหาความสัมพันธ์โดยใช้ความสัมพันธ์เชิงเส้นในการหาพื้นที่ผิวของเมล็ดข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 แสดงการจัดกลุ่มโดยวิธี LDA

2.3 การออกแบบระบบด้วย Web service ผ่านรูปแบบการทำงานด้วย mobile application

สำหรับขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบรูปแบบของต้นแบบระบบที่จะนำไปให้ผู้ใช้งานทดสอบ การออกแบบระบบต้นแบบนั้น ผู้วิจัยได้เลือกออกแบบการทำงานแบบเว็บเซอร์วิซและมีรูปแบบต้นแบบทำงานผ่านระบบโทรศัพท์มือถือ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบคือ โปรแกรม Pencil Project เป็นโปรแกรมวาด Diagram หรือ แบบจำลอง (Mock-up) หน้าตาโปรแกรม ก่อนพัฒนาซอฟต์แวร์แอพพลิเคชั่น ทั้งบน PC หรือ มือถือ สำหรับในส่วนนี้จะแนะนำการทำงานของเว็บเซอร์วิซที่นำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบงานวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

ในการออกแบบเว็บเซอร์วิซนั้นเพื่อความสะดวกในการพัฒนาจึงควรแยกการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วนคือ Front-end และ Back-end โดยส่วนฝั่งผู้พัฒนาต้องพัฒนาทั้งทางด้านเทคนิคและกระบวนการทำงาน สำหรับด้านเทคนิคคือ ภาษาโปรแกรมที่สามารถทำงานตามขบวนการของภาษาสามารถรับ-ส่งข้อมูลผ่าน HTTP ได้ โดยการนำแนวคิด MVC (Model-View-Controller) นั่นคือการแยกส่วนแสดงผล (View) ส่วนที่แทนตัวข้อมูล (Model) และส่วนลอจิกการทำงานของโปรแกรม (Controller) ออกจากกันและเมื่อแต่ละส่วนไม่ขึ้นต่อกันก็จะทำให้กระจายงานได้ดีขึ้น ทำให้การทำงานได้ไม่ต้องรอกัน การเพิ่มหรือลดอะไรในโปรเจกต์ทำได้สะดวกและยืดหยุ่นขึ้น จนเกิดเป็น layer ของการพัฒนาเว็บไซต์คือฝั่ง Front-end และ Back-end

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำ Web service หรือ Web API เข้ามาแทรกใน MVC ในส่วน Model โดยอาศัยแนวคิดดั้งเดิมของการแชร์ข้อมูลระหว่างกันซึ่งจะมีการกำหนดโครงสร้าง รูปแบบของข้อมูลจากนั้นเวลาเรียกใช้งานทำการเรียกใช้ผ่าน interface ที่กำหนดโดยไม่ต้องเข้าถึงตัวข้อมูลจริงหรือฐานข้อมูล เช่น การเกิด Java Hibernate โดยการนำเว็บเซอร์วิชมาพัฒนานั้น เพื่อใช้สำหรับการส่งข้อมูลให้กันผ่านเครือข่าย โดยมีการนำ JSON เข้ามาใช้เนื่องจากเผ็นภาษาที่เข้าใจง่ายกว่า เหมาะกับข้อมูลขนาดเล็กกว่าเพราะไม่มีชื่อ tag เปิด/ปิดเหมือน XML และฝั่ง front-end ยังเอาไปใช้ได้ทันทีเนื่องจาก JSON เป็น object ของ JavaScript ซึ่งเป็นภาษาที่นิยมใช้ฝั่ง front-end

ข้อดีของการนำเสนอเป็นรูปแบบการทำงานแบบ web service

1. Web service เป็น API ที่ใช้ได้ทั้ง Web application และ Mobile application

เมื่อทำการแยกส่วนแสดงและส่วน data model ออกจากกันทำให้สามารถเลือกได้ว่าจะทำการแสดงผลแบบไหน แสดงผลบนอุปกรณ์อะไร เช่น ถ้ามี Web service ให้บริการข้อมูลอยู่ตัวหนึ่ง เมื่อ request ไปจะได้ข้อมูลกลับคืนมาเป็น JSON เมื่อนักพัฒนา web application, mobile application เรียกใช้จะได้ข้อมูล JSON กลับมา นักพัฒนาสามารถนำข้อมูลที่ได้นี้ไปแสดงผลต่อตามที่ออกแบบไว้ได้ ซึ่งถ้ามีการออกแบบโครงสร้างของ JSON ที่ดีก็สามารถทำเป็น template engine render ได้เช่นเดียวกัน

2. ทำให้ในส่วนของ Front-end developer ทำงานง่ายขึ้น

เนื่องจากการทำงานในส่วน front-end developer สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ได้ตามที่นักออกแบบ (designer) ได้ทำการออกแบบไว้ ซึ่งรูปแบบการทำงานของ web service หรือ web api จะช่วยให้ front-end developer เรียกใช้ส่วนต่างๆได้ง่ายขึ้น เช่น สามารถเขียน AJAX ไปเรียกข้อมูลเอาไปแสดงผลได้เลย

3. ช่วยให้ Back-end developer ทำงานสะดวกขึ้น

การพัฒนาระบบในรูปแบบ Web service และ Web API โดยปกติแล้วจะทำงานฝั่ง server หรือ back-end ซึ่งเป็นผลดีทำให้นักพัฒนาระบบเมื่ออยากได้ข้อมูลสามารถทำการ request ไปที่ url ที่ต้องการได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ช่วยในเรื่องความปลอดภัยในการแชร์ข้อมูลกับคนอื่น

การทำงานในรูปแบบ Web service และ Web API ช่วยเรื่องความปลอดภัยคือ ทำให้ผู้ร้องขอการใช้บริการไม่จำเป็นต้องเข้าใช้ database โดยตรง

2.4 การแบ่งประเภทของข้าวต่างๆในประเทศไทย

ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมและนำข้อมูลข้าวมาจากงานรายงานมาตรฐานสินค้าเกษตรข้าว สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยในรายงานได้มีการแบ่งประเภท กลุ่ม และชั้นของเมล็ดข้าวเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการสีข้าว ดังนี้

1. ข้าวเปลือก
2. ข้าวกล้อง
3. ข้าวขาวหรือข้าวสาร

การแบ่งกลุ่มข้าว แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มข้าวเจ้านุ่ม แป้งของข้าวขาวมีปริมาณอมิโลสต่ำ (ตั้งแต่ 13.0% ถึง 20.0% โดยน้ำหนัก ที่ระดับความชื้น 14%) และข้าวมีค่าการสลายเมล็ดในด่างระดับ 6 ถึงระดับ 7 เมื่อสุกเป็นข้าวสวยแล้วเมล็ดจะอ่อนนุ่ม ค่อนข้างเหนียว

2. กลุ่มข้าวเจ้าร่วน แป้งของข้าวขาวมีปริมาณอมิโลสปานกลาง (มากกว่า 20.0% ถึง 25.0% โดยน้ำหนักที่ระดับความชื้น 14%) เมื่อสุกเป็นข้าวสวยแล้วเมล็ดข้าวจะร่วนค่อนข้างนุ่ม

3. กลุ่มข้าวเจ้าแข็ง แป้งของข้าวขาวมีปริมาณอมิโลสสูง (มากกว่า 25.0% ขึ้นไปโดยน้ำหนักที่ระดับความชื้น 14%) เมื่อสุกเป็นข้าวสวยแล้วเมล็ดข้าวร่วนและแข็ง

4. กลุ่มข้าวเหนียว ข้าวมีค่าการสลายเมล็ดในด่างระดับ 6 ถึงระดับ 7 เมื่อสุกเมล็ดข้าวจะเหนียวและจับติดกัน

ความยาวของเมล็ดข้าวขาว แบ่งเป็น 4 ชั้น ดังนี้

1. ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 1 (long grain class 1) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 7.0 mm
2. ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 2 (long grain class 2) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 6.6 mm ถึง 7.0 mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 3 (long grain class 3) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 6.2 mm ถึง 6.6 mm

4. ข้าวเมล็ดสั้น (short grain) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวไม่เกิน 6.2 mm

คุณภาพ และข้อกำหนดทั่วไป

ข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ทั้งข้าวเปลือก ข้าวกล้อง ข้าวขาว และข้าวเหนียวขาว ต้องมีคุณภาพขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้

(1) มีความปลอดภัยและคุณภาพเหมาะสมต่อการบริโภค (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

(2) เมล็ดข้าวมีลักษณะปรากฏสม่ าเสมอ เป็นไปตามชั้นคุณภาพ(ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

(3) มีคุณลักษณะตรงตามพันธุ์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

ข้อกำหนดเฉพาะ

1 ข้าวเปลือก ต้องมีลักษณะเฉพาะ ดังต่อไปนี้

(1) มีความชื้นไม่เกิน 15% ยกเว้นในกรณีข้าวเปลือกสดที่มีความชื้นมากกว่า 15% ควรนำไปผ่านกระบวนการลดความชื้นที่เหมาะสมให้ได้ไม่เกิน 15% ทันที การทดสอบความชื้นให้เป็นไป(ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

(2) กรณีข้าวเปลือกที่จะน าไปเก็บรักษาจะต้องมีความชื้นไม่เกิน 14%

(3) ไม่มีกลิ่นผิดปกติ เช่น กลิ่นเหม็นเปรี้ยว

(4) กรณีข้าวเปลือกแห้ง คุณภาพการสีได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวขาวไม่ต่ำกว่า 34%

(5) มีข้าวในกลุ่มเดียวกันตามข้อ 3.2 ไม่น้อยกว่า 95%

(6) มีข้าวและวัตถุอื่นที่อาจมีปนได้ในข้าวเปลือกสด ไม่เกินตามที่ระบุใน(ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

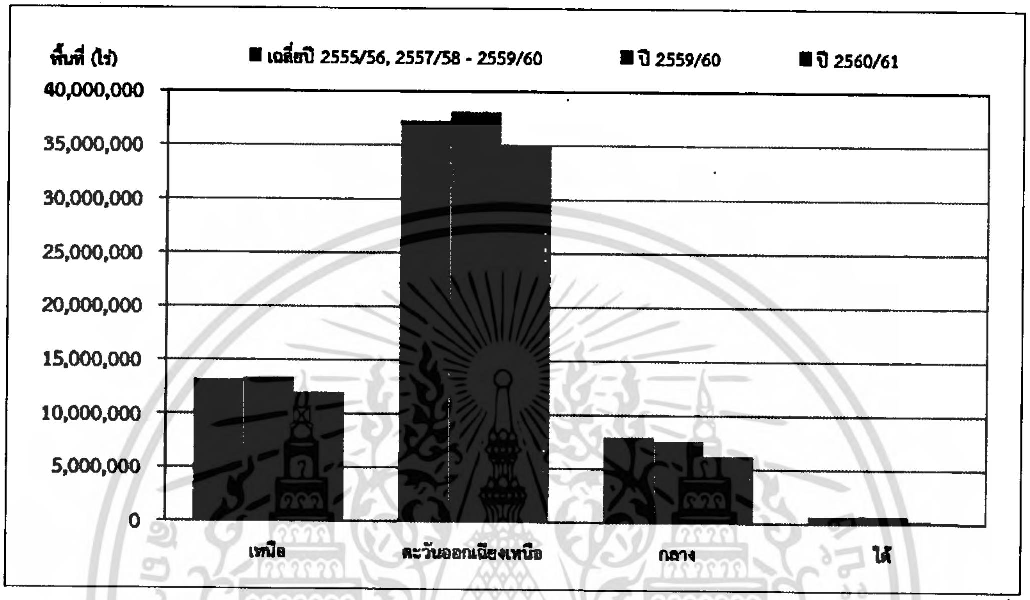
(7) มีข้าวและวัตถุอื่นที่อาจมีปนได้ในข้าวเปลือกแห้ง ไม่เกินตามที่ระบุใน(ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

รายงานสถานการณ์การเพาะปลูกข้าวแผนการผลิตและการตลาดข้าวครบวงจรรอบที่ 1 ปี 2560/61

ในปีการผลิต 2560/61 (ระหว่างวันที่ 1 พ.ค. 60 – 30 ก.ย. 60) เกษตรกรได้แจ้งขึ้นทะเบียนการเพาะปลูกข้าว โดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบที่ 1 พื้นที่ 53,381,393 ไร่ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการปลูกมากที่สุด 35,019,139 หรือร้อยละ 65.60 ของพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวทั้งประเทศไปแล้ว รองลงมาคือ ภาคเหนือ 11,937,827 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.36 ภาคกลาง 6,212,014 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11,64 และภาคใต้ 212,414 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.40 ตามลำดับ อธิบายได้ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 พื้นที่ปลูกข้าว (ไร่) รายภาค ปี 2560/61 (ข้อมูล ณ วันที่ 30 ก.ย. 60) เฉลี่ย 4 ปี และ ปี 2559/60

สำหรับพื้นที่ปลูกข้าว (ไร่) รายภาค ปี 2560/61 (ข้อมูล ณ วันที่ 30 ก.ย. 60) เฉลี่ย 4 ปี และ ปี 2559/60 ,รายละเอียดดังนี้

ในปีการผลิต 2560/61 (ระหว่างวันที่ 1 พ.ค. 60 – 30 ก.ย. 60) ประเทศไทยมีการเพาะปลูกข้าว รอบที่ 1 ไปแล้วทั้งสิ้น 53,381,393 ไร่ โดยมีการปลูกข้าวหอมมะลิมากที่สุด พื้นที่ 22,683,095 ไร่ รองลงมา คือ ข้าวเหนียว พื้นที่ 14,974,419 ไร่ ข้าวเจ้า พื้นที่ 12,071,240 ไร่ ข้าวหอมจังหวัด 2,829,235 ไร่ ข้าวปทุมธานี 1 พื้นที่ 774,009 ไร่ และข้าวอื่นๆ (ข้าวสีและข้าวอินทรีย์) 49,397 ไร่ ตามตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงพื้นที่ปลูกข้าว (ไร่) รายชนิดข้าว ปี 2560/61

ชนิดข้าว	พื้นที่เป้าหมายส่งเสริมการปลูกข้าวรอบที่ 1	รวมทั้งประเทศ	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคกลาง	ภาคใต้
รวมทุกชนิดข้าว	58,675,422	55,981,398	11,937,827	35,019,139	6,212,014	212,414
ข้าวหอมมะลิ	2,3675,131	22,683,095	540,993	22,142,102	0	0
ข้าวหอมจังหวัด	3,286,595	2,829,235	1,858,610	0	966,597	4,028
ข้าวหอมปทุม	1,347,362	774,009	221,845	18,667	514,919	18,578
ข้าวเจ้า	14,215,689	12,071,240	6,594,486	643,378	4,646,603	186,773
ข้าวเหนียว	15,831,403	14,974,419	2,695,227	12,204,351	74,786	55
ข้าวอื่นๆ (ข้าวสีและข้าวอินทรีย์)	319,242	49,397	26,667	10,642	9,109	2,979

จากข้อมูลสถานการณ์การปลูกข้าวในประเทศระหว่างปี 2560 – 2561 จากรายงานที่กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ผู้วิจัยทำการเลือกพื้นที่ บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นพื้นที่ตัวอย่างสำหรับเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และทำการออกแบบระบบ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวรวมทุกชนิดมากที่สุด

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับในงานวิจัยนี้ได้ทำการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยว โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.1 โปรแกรมวัดสีของใบพืช โดยใช้ Smart phone คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 2557

งานวิจัยของ นาย ชินวัฒน์ สัมผัส และนาย วิชญ นันทชัย เรื่อง โปรแกรมวัดสีของใบพืช โดยใช้ Smart phone คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 2557

งานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างโปรแกรมตรวจสภาพ คลอโรฟิลล์ และ สีของต้นพืชจากสีของใบโดยใช้ Smart Phone ซึ่งใช้หลักการคือ หาค่าเฉลี่ยของสีของใบไม้จากนั้นก็เปรียบเทียบสีเพื่อวิเคราะห์หาคลอโรฟิลล์ และ สีและธาตุอาหารของพืชที่ขาดและนอกจากนี้ ต้องมีข้อมูลของใบไม้ที่เป็นคลอโรฟิลล์ และ สีและธาตุอาหารที่ขาดและจะแสดงเป็นข้อความแนะนาว่า ต้นไม้นั้นขาดสารอาหารหรือเป็นคลอโรฟิลล์ และ สีอะไรและนอกจากนี้ เราจะทำเป็น Application ลงบน Smart Phone โดยใช้ภาษา Java ในการเขียนเป็นหลักและการทาเป็น Applicationจะทำให้ง่ายต่อการใช้งานกับบุคคลทั่วไปและโปรแกรมยังสามารถรองรับระบบ Android จากการทดลอง 200 ตัวอย่าง ได้ถ่ายในที่แสงไม่มากเกินไปแสง ควรอยู่ในช่วงระหว่าง 100-350 lux ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ของภูมิประเทศด้วย และระยะถ่าย 15 CM หรือ อยู่ในระยะ focus ค่าที่ได้ จะได้ค่า ที่ใกล้เคียงกับค่า SPAD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ไม่เกิน 10 หน่วย หรือ 5-20% อยู่กับการ ถ่ายด้วยจากการทดลองได้ถ่าย ที่มีแสงมากจากเกิดค่า error ค่อนข้างสูง แต่ใกล้เคียงกับค่า SPAD ที่สามารถนำไปใช้งานได้

2.5.2 งานวิจัย เรื่อง application การปลูกข้าว Rice

งานวิจัยของ ผศ.ดร.ธานี ศรีวงศ์ชัย ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เรื่อง application สำหรับการปลูกข้าว จากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ งานวิจัยนี้ แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ application บอกถึงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลการปลูกข้าว สำหรับผู้ที่สนใจทั่วไป โดยได้พัฒนาส่วนสำหรับบันทึกต้นทุนค่าใช้จ่ายในการทำนาของชาวนา ซึ่งจะทำให้สามารถตรวจสอบกำไรขาดทุนได้ทันที ทำให้สามารถวางแผนการผลิตข้าวทั้งในฤดูปลูก หรือฤดูถัดไปได้ ซึ่งใน application Rice จะมีข้อมูลขั้นตอนการปลูกข้าวตั้งแต่เริ่มวางแผนปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว เพื่อให้ไว้ใช้ตรวจสอบการปลูกข้าวว่าแต่ละขั้นตอนได้ดำเนินการถูกต้องเหมาะสมหรือยัง มีข้อมูลการจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าว นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างแนวการทำบัญชีฟาร์มสำหรับจดบันทึกรายรับรายจ่ายในการทำนาแต่ละครั้ง เพื่อให้ได้ทราบถึงผลกำไรหรือขาดทุนที่แท้จริง ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อไปในการวางแผนการจัดการเงินสำหรับการเพาะปลูกในครั้งถัดไป

2.5.3 งานวิจัย เรื่อง ระบบระบุพรรณพืชด้วยสัณฐานวิทยาของใบโดยใช้ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน มีดังนี้

งานวิจัยของ สุรเดช บุญลือ งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ปีการศึกษา 2551 เป็นเรื่องเกี่ยวกับการสร้างระบบระบุพรรณพืชด้วยสัณฐานวิทยาของใบโดยใช้ซัพ พอร์ตเวกเตอร์แมชชีนงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบระบุพรรณพืชด้วยสัณฐานวิทยาของใบโดยใช้ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน มุ่งหวังสร้างเครื่องมือที่จะลดระยะเวลาในการระบุพรรณพืช และลดความผิดพลาดที่เกิดจากสายตา และการรู้จำของมนุษย์ ซึ่งพัฒนาด้วยโปรแกรมMATLAB, Peltarion และ Microsoft Visual Studio.NET 2005 จำนวนตัวอย่างพรรณพืชที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 500 ตัวอย่าง จากพรรณพืช 5 ชนิด ได้รับการสนับสนุนจากสวนสมุนไพรสิรีรุกขชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ตัวอย่างทั้งหมดเก็บเป็นภาพถ่าย ดิจิตอล และแปลงเป็นรูปแบบข้อมูลไบนารีด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพดิจิตอล ใน 7 คุณลักษณะ ได้แก่ สีแดง สีเขียว สีฟ้าเงิน รูปใบ เส้นใบ ความกว้างของใบ และความยาวของใบ นำไปผ่านตัวแบบที่ ใช้เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน โดยมีค่าความแม่น ยำจากการทดสอบต้นแบบ 98.67% ซึ่งจากการ ทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าความแม่นตรงของการระบุพรรณพืชจากสุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28 ตัวอย่าง ให้ความแม่นยำ 96.43% นอกจากนั้นการประเมินประสิทธิภาพจากการใช้งานจริงของผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสอบถาม ได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.18 (SD = 0.60)

2.5.4 งานวิจัย เรื่อง การออกแบบระบบประเมินพื้นที่ใบพืชด้วยวิธีการประมวลผลภาพร่วมกับ การวิเคราะห์ความถดถอย

งานวิจัยของ สัตถาภูมิ ไทยพานิช และบารมี โอสธีรกุล และ มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ เรื่อง การออกแบบระบบประเมินพื้นที่ใบพืชด้วยวิธีการประมวลผลภาพร่วมกับ การวิเคราะห์ความถดถอยนั้นได้นำเสนอการสร้าง แบบจำลองสำหรับประเมินพื้นที่ใบพืชโดยประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นในการประเมินพื้นที่จากค่าจำนวนจุดสี และค่าอัตราส่วนของใบพืชจากภาพที่ได้จากเครื่องสแกนในการสร้างแบบจำลองนั้นกระดาษขนาดมาตรฐานจำนวน 100 ขนาด ที่มีความแตกต่างกันถูกสแกนด้วยเครื่องสแกนเนอร์ที่ความละเอียด 100 และ 200 พิกเซล ถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเพื่อได้แบบจำลองสำหรับประเมินพื้นที่ใบพืชจำนวน 3 แบบจำลอง ในการทดสอบหาความคลาดเคลื่อนของ แบบจำลองที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยนำใบพืชจริงที่มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกันจำนวน 60 ใบ มาใช้ทดสอบ ผลการทดสอบพบว่า แบบจำลองที่ใช้ค่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนจุดสีของพื้นหลังและพื้นผิวใบมีความคลาดเคลื่อนต่ำ และมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความละเอียดในการสแกน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

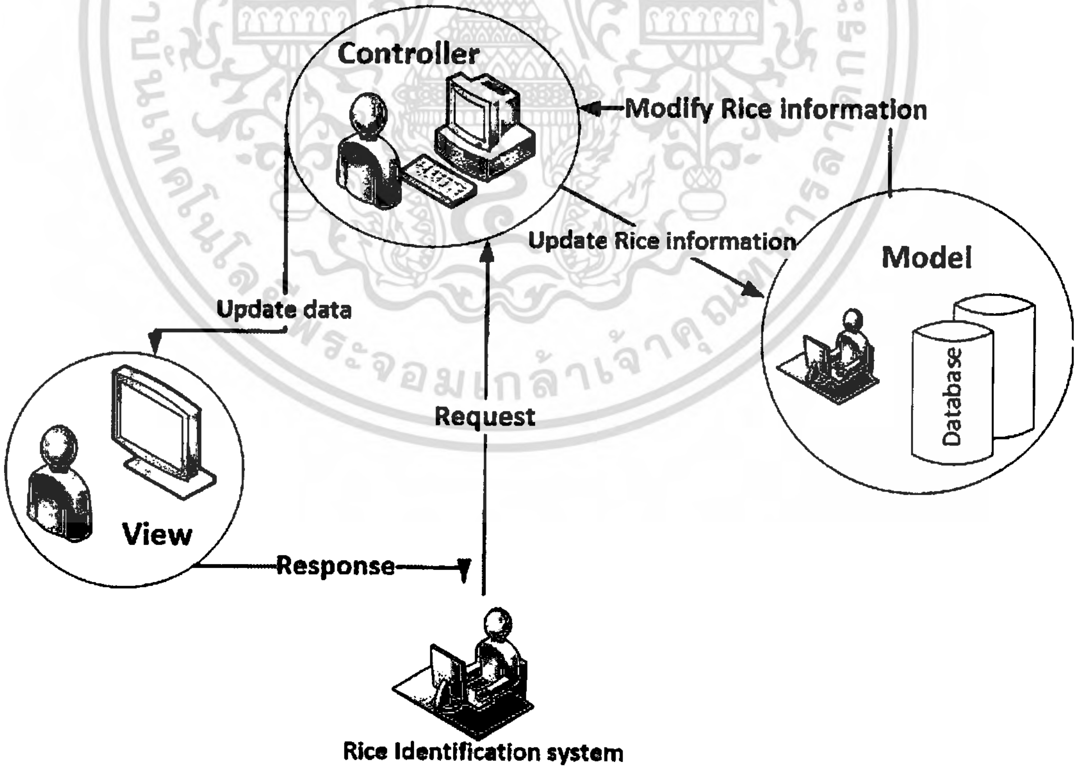
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ระบบ

3.1.1 ภาพรวมของระบบ

การออกแบบระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกที่สร้างขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการออกแบบด้วยหลักการออกแบบ Model view controller โดยอธิบายหลักการทำงานตามภาพที่ 3.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ส่วนประกอบทั้งสามมีการทำงานที่เชื่อมโยงกัน รูปแบบของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วนั้น จะพัฒนาให้สามารถทำงานได้ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากมีความกระทัดรัดและเหมาะสมสำหรับการพกพาเพื่อใช้งาน การอธิบายหลักการทำงานของระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกสามารถอธิบายได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนภาพแสดงองค์ประกอบโดยรวมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 3.1 แสดงให้เห็นว่าระบบมีการทำงานอยู่ 3 ส่วน คือ

1. โมเดล (Model) ในส่วนนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการแปลการทำงานของระบบ Model จะประกอบด้วย class ที่เชื่อมต่อกับ RDBMS ดูแลในเรื่องของการติดต่อสื่อสารระหว่าง Object และ Database อีกทั้งยังเป็นส่วนที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งทำหน้าที่ในการดึงข้อมูลขึ้นมาจากฐานข้อมูลขึ้นมา และทำการจัดการข้อมูลต่างๆไว้ในรูปแบบที่เหมาะสม เมื่อ model ทำการดึงข้อมูลจากดาต้าเบสแล้ว จากนั้นจะทำการส่งข้อมูลไปยัง controller ต่อไป

2. คอนโทลเลอ (controller) ส่วนที่จะคอยรับ Input จาก Client เข้ามาแล้วนำคำสั่งไปประมวลผล เพื่อสั่งงาน View และ Model ให้ประมวลผลออกมาเป็นอย่างไร โดยคอมโทรเลอยังมีหน้าที่ที่สำคัญดังนี้

- ☐ เป็นส่วนที่ทำงานเป็นอันดับแรกเมื่อมีระบบถูกเรียก จาก Web browser (เว็บ บลาวเซอร์)
- ☐ เป็นส่วนที่ติดต่อการทำงานระหว่างผู้ใช้และระบบ
- ☐ มีการติดต่อกับ Databases (ดาต้าเบส) ด้วย Model (โมเดล) และแสดงผลข้อมูลผ่านทาง View (วิว)
- ☐ เป็นส่วนที่มีการประมวลผลหลักของระบบ

3. วิว (View) ส่วนที่จะนำข้อมูลจาก Model ไปใช้แสดงผลให้ผู้ใช้เห็นผลลัพธ์ออกมาใน User Interface หน้าที่หลักของส่วนนี้คือ

- ☐ เป็นส่วนที่แสดงผลผ่าน Web browser ในที่นี้เราให้แสดงผลผ่านระบบแอนดรอย
- ☐ เขียนด้วยพื้นฐานของ HTML
- ☐ การทำงานสัมพันธ์อยู่กับ controller
- ☐ สามารถนำ component มาใช้ใหม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ระเบียบวิธีวิจัย

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลเมล็ดข้าวจากชาวนาและนักวิชาการเกษตรจากข้อมูลหน่วยงานภูมิภาค กองเมล็ดพันธุ์ข้าว และศูนย์วิจัยข้าว คือ กลุ่มศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวนทั้งสิ้น 385 คน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบประยุกต์เพื่อการออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวด้วยภาษา UML ร่วมกับ เวกเตอร์เชิงเส้น ขึ้นโดยมีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

ระเบียบวิธีวิจัย

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาจะมีขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1: การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

ขั้นตอนที่ 2: การออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวด้วยภาษา UML ร่วมกับเวกเตอร์เชิงเส้น

ขั้นตอนที่ 3: การประเมินผลการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 4: การปรับปรุงรูปแบบการออกแบบ

โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1: การศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลข้าวทั้งหมดจากประชากรและกลุ่มตัวอย่างและจากหนังสือตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลการนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีต่างๆเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาใช้กับสร้างระบบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 3 รวบรวมรายละเอียดการสร้าง และออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวด้วยภาษา UML ร่วมกับเวกเตอร์เชิงเส้น จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากขั้นที่ 1 ถึง 3 มาวิเคราะห์สรุปเป็นข้อมูลภาพรวมสำหรับการออกแบบ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ

คนในชุมชนที่ประกอบอาชีพชาวนาและนักวิชาการเกษตร ซึ่งอาศัยอยู่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

คนในชุมชนที่ประกอบอาชีพชาวนาและนักวิชาการเกษตร ซึ่งอาศัยอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรไม่ทราบจำนวนประชากรของ W.G.cochran โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2549, หน้า 74) ทำให้ได้ขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 384 ตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 385 ตัวอย่าง

การเก็บข้อมูล

ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลนี้จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 2 รอบด้วยกัน คือ

1. ก่อนการออกแบบ MVC เพื่อระบุรายละเอียดเมล็ดข้าว

2. หลังการออกแบบส่วนแสดงผลให้ผู้ใช้ทำงาน

โดยมีขั้นตอนในการเก็บข้อมูลดังนี้

1. การศึกษาจากเอกสาร โดยผู้วิจัยจะทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับข้าวไทยโดยศึกษาจากเอกสาร หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. การศึกษาภาคสนาม ประกอบด้วย

2.1 การสำรวจข้อมูลการด้านข้อมูลข้าว เช่น ลักษณะ สี เมล็ด โดยใช้วิธีการสำรวจ ซึ่งจะมีเครื่องมือในการเก็บข้อมูลคือแบบสอบถามซึ่งจะประกอบด้วย คำถามปลายปิดและคำถามปลายเปิด

2.2 การสัมภาษณ์ การสอบถามและแลกเปลี่ยนความรู้และข้อคิดเห็นจาก กลุ่มตัวอย่างที่เลือก

2.3 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ใช้กับการสังเกตเพื่อประเมินสภาพความเป็นอยู่ของคนในชุมชน

3.รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และแบบสอบถามโดยเฉลี่ยใช้เวลาในการสัมภาษณ์และเก็บแบบสอบถามประมาณ 1.5 ชั่วโมงถึง 3 ชั่วโมง จำนวนผู้ให้สัมภาษณ์ประมาณ 1 – 2 คนในแต่ละครั้ง และในขณะทำการสัมภาษณ์ได้มีการบันทึกเทปไว้ ทุกครั้งถ้าได้รับอนุญาตจากผู้ถูกสัมภาษณ์ เพื่อความสะดวกในการทวนสอบรายละเอียด

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ผู้ศึกษาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ แบบสอบถาม (questionnaire) โดยมีทั้งหมด 2 ชุดคือ 1. ก่อนการออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าว 2. หลังการออกแบบส่วนแสดงผลให้ผู้ใช้ทำงาน รายละเอียดดอยในบทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 : ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในขั้นตอนนี้จะนำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสังเคราะห์เพื่อการกำหนดคุณลักษณะของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าว โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และคำนวณวิเคราะห์ค่าสถิติ

ขั้นตอนที่ 2 : ออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวด้วยภาษา UML ร่วมกับเวกเตอร์เชิงเส้น

การวิจัยในขั้นตอนนี้จะใช้กระบวนการออกแบบ MVC โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาดังต่อไปนี้

1. การออกแบบโมเดล โดยจัดทำส่วนของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลการทำงานของระบบ ไปสู่สิ่งที่ระบบซอฟต์แวร์ได้ถูกออกแบบ

2. การออกแบบระบบวิว (View) แสดงผลค่าในโมเดลในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

3. การทดสอบแนวคิดด้วยภาษา UML ร่วมกับ เวกเตอร์เชิงเส้น

4. การออกแบบคอนโทรลเลอร์ (Controller) รับข้อมูลจากผู้ใช้เข้ามา แล้วดำเนินการตอบสนองต่อข้อมูลนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 : การประเมินผลการออกแบบ

วิธีดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ในส่วนให้ความเข้าใจให้กับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 2 การประเมินผลการใช้ระบบ

ขั้นที่ 3 การสรุปรูปแบบของระบบต้นแบบ

วิธีการวิจัยในขั้นตอนนี้จะเป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการในขั้นตอนที่ 1 และ 2 โดยทำการประเมินความคิดเห็นที่ผู้ใช้มีต่อระบบโดยข้อมูลในขั้นตอนที่ 2 สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการได้ตามความเหมาะสม มีการรวบรวมจากขั้นตอนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 3 การอบรมเชิงปฏิบัติการการสัมภาษณ์ และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ และนำเสนอรูปแบบการประเมินความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบทางสถิติ โดยจะนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์สำหรับแปลความหมายค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ในการสรุปผลได้ดังนี้

4.21 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

3.41 – 4.20 หมายถึง ระดับมาก

2.61 – 3.40 หมายถึง ระดับปานกลาง

1.81 – 2.60 หมายถึง ระดับน้อย

1.00 – 1.80 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

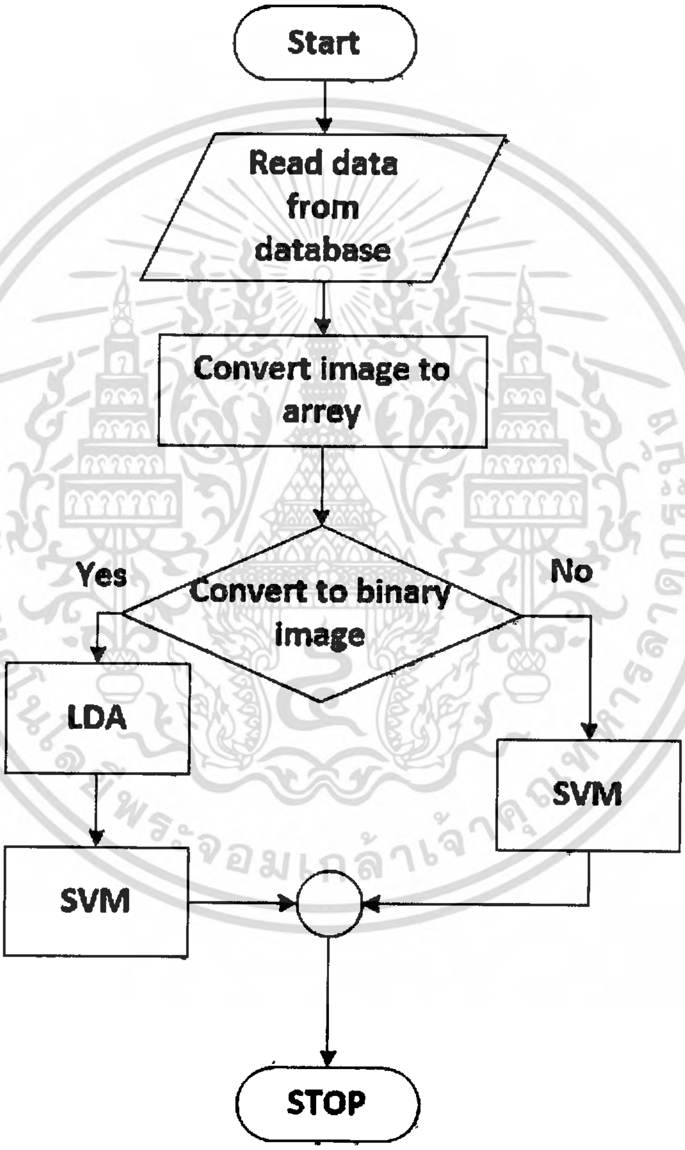
โดยที่ช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้นกำหนดได้จากสูตร = (5-1)/5 = 0.8

ขั้นตอนที่ 4 : การปรับปรุงรูปแบบการออกแบบในส่วนระบบวิว (View) เพื่อพิจารณาผลการทดสอบการใช้งานและการปรับปรุงที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 โดยการนำเอาส่วนการออกแบบระบบวิว (View) มาใช้ตามฟังก์ชันที่ได้ออกแบบ โดยจะทำการศึกษาและทดลองเพื่อปรับปรุงการทำงานของระบบวิว (View) เพื่อให้ได้การออกแบบที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบโมเดลการทำงานของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก

หลักในการทำงานของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีทาง image processing เพื่อช่วยในการเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่าง โดยนำเสนอการใช้อัลกอลิทึ่ม 2 แบบ ด้วยกันคือ SVM และ LDA สำหรับใช้ในส่วนของการประมวลผลของโปรแกรม โดยสามารถอธิบาย การทำงานแสดงเป็น Flow chart ดังภาพที่ 3.2 ได้ดังนี้



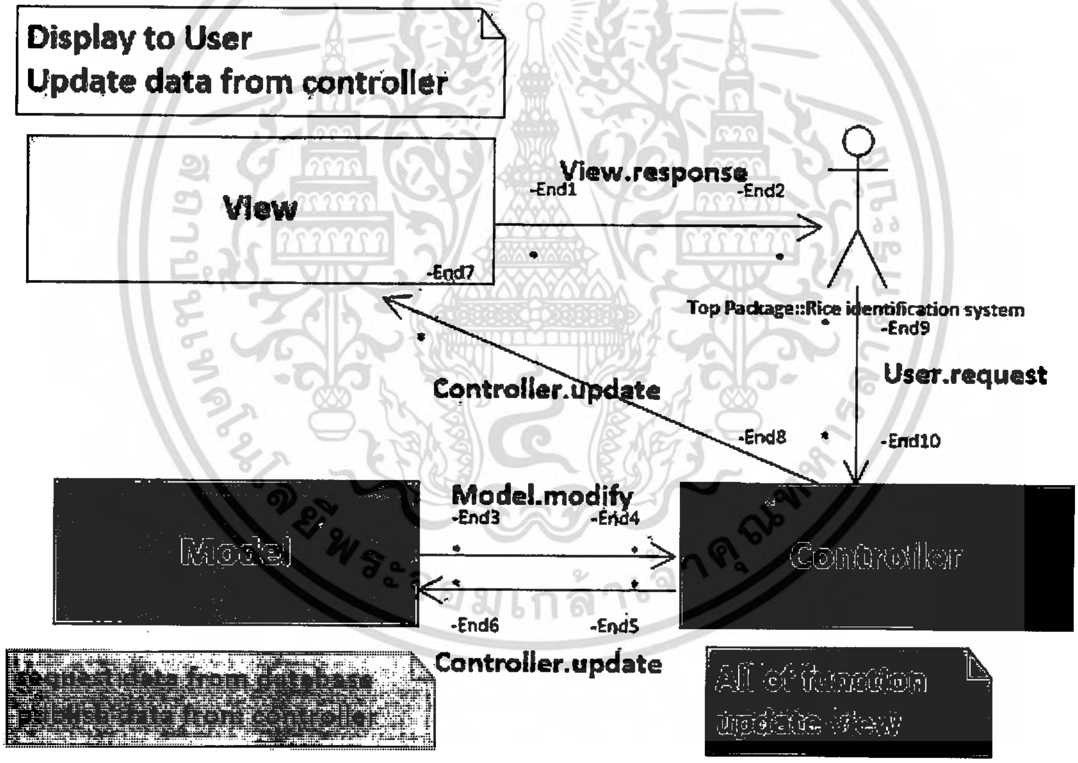
ภาพที่ 3.2 Flow chart แสดงอัลกอลิทึ่มของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.2 คือ Flow chart แสดงอัลกอลิทึ่มของระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกโดยเปรียบเทียบการนำข้อมูลตัวอย่างเข้ามาใช้ ระหว่างการรับข้อมูตัวอย่างแล้วแปลงค่าเป็นข้อมูลรูปแบบ binary ซึ่งถ้าข้อมูลที่สามารถแปลงค่าได้จะแนะนำให้ใช้อัลกอริทึ่มทั้งแบบ LDA และ SVM แต่ถ้ากรณีที่ข้อมูลไม่สามารถแปลงค่าได้ จะใช้อัลกอริทึ่ม SVM เท่านั้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการนำเสนอโมเดลที่ใช้ในการออกแบบระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก จะกล่าวขึ้นต่อไปนี้

3.3.1 Model View Controller

สำหรับการนำเสนอการออกแบบ model view controller นั้น จากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบได้ดังภาพที่ 3.3



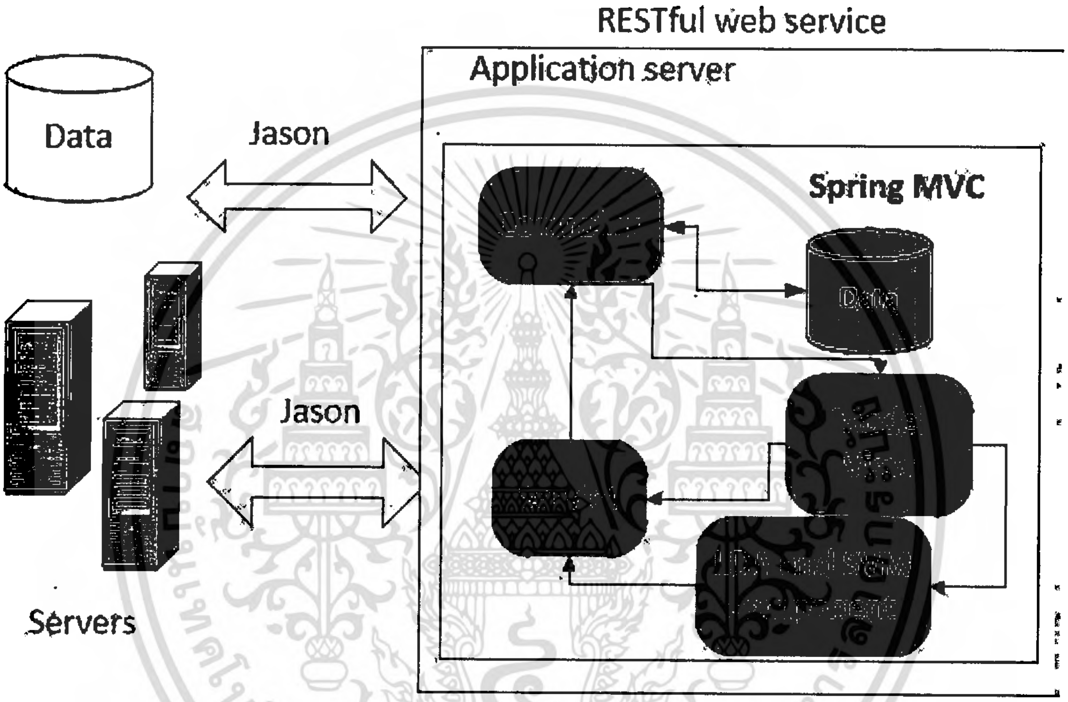
ภาพที่ 3.3 แผนภาพ Model View Controller ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก

ภาพที่ 3.3 แสดงแผนภาพ Model View Controller ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกโดยแสดงการติดต่อ ร้องขอ การจัดการส่วนต่างๆของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 MVC ร่วมกับ Web service

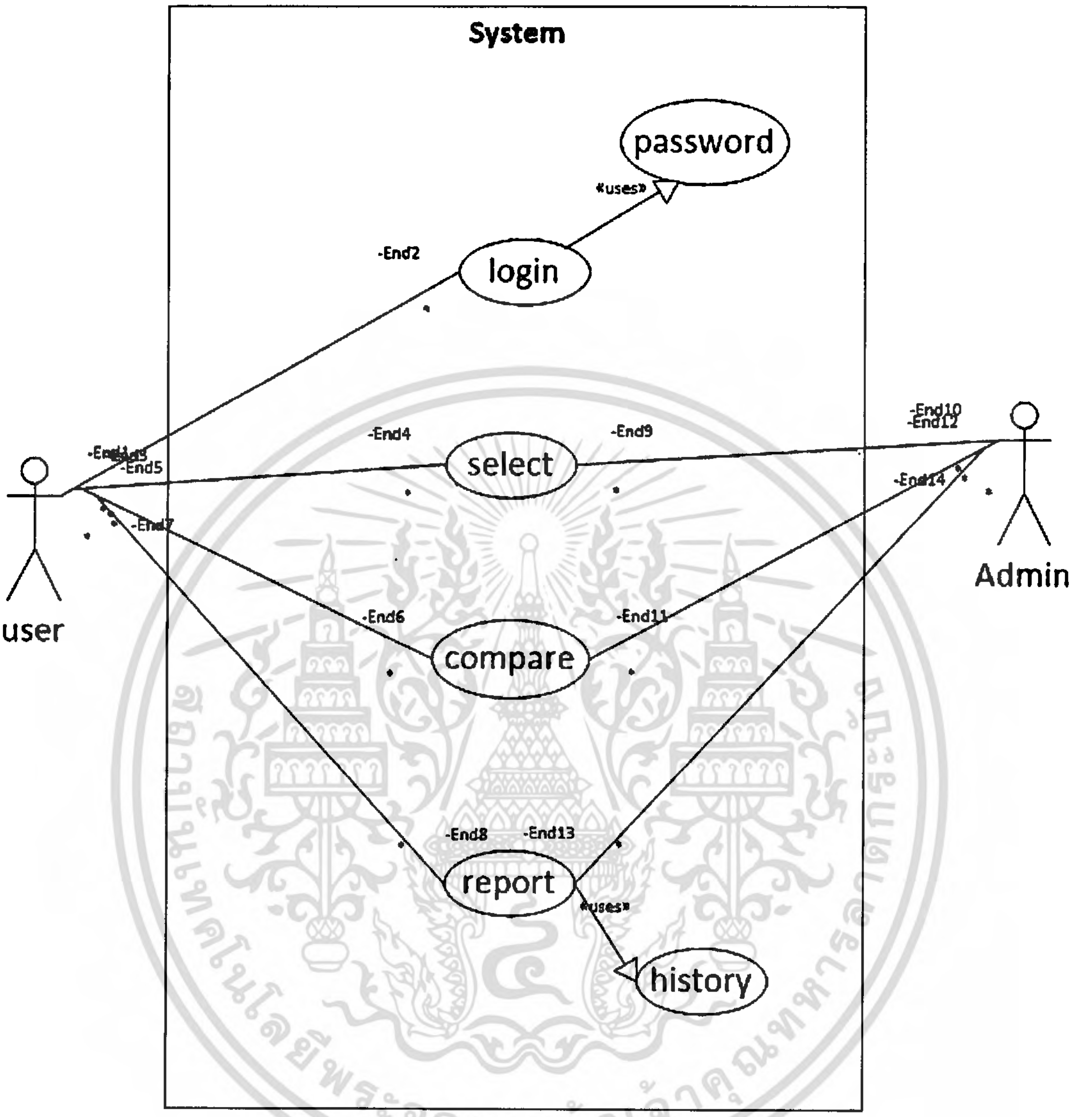
การออกแบบการทำงานของ MVC โดยได้นำรูปแบบการทำงานแบบ spring MVC มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบระบบให้สามารถทำงานได้แบบ Restful web service เพื่อให้ระบบรองรับการทำงานในรูปแบบเว็บไซด์และการทำงานผ่านระบบแอนดรอยได้ การออกแบบแสดงดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แผนภาพ MVC ร่วมกับ Web service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การออกแบบระบบด้วยแผนภาพ Use case diagram



ภาพที่ 3.5 แผนภาพ usecase diagram

ในส่วนของการออกแบบแผนภาพ use case diagram นั้น ผู้วิจัยนำเสนอ use case ทั้งหมด 4 use case หลักด้วยกัน โดยจะอธิบายรายละเอียดการทำงานในส่วนของ use case description สำหรับระบบนี้จะมีผู้ใช้งานสองด้านด้วยกันคือ ส่วนของ ผู้ใช้ระบบ และส่วนของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของ Use case diagram ประกอบด้วย 4 Use case ดังนี้

Use Case ID:	1
Use Case Name:	Login
Actor:	ผู้ใช้ระบบ
Description:	ใช้สำหรับเข้าสู่ระบบเพื่อเก็บประวัติการเข้าใช้
Preconditions:	-
Postconditions:	ผู้ใช้ระบบสามารถเข้าสู่ระบบได้ด้วยการกรอกผู้ใช้และรหัสผ่าน
Normal Course of Events:	1. ผู้ใช้ทำการสมัครสมาชิก 2. ระบบแจ้งรหัสผ่านแก่ผู้ใช้ 3. ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบ 4. ระบบแจ้งเตือนให้เข้าสู่ระบบ
Alternative Courses:	3*. กรณีเข้าระบบไม่ได้ ระบบแจ้งให้กดลืมรหัสผ่านเพื่อให้ระบบส่งข้อมูลให้ผู้ใช้ใหม่อีกครั้ง
Exceptions:	1. ผู้ใช้ทำการสมัครสมาชิก 2. ระบบแจ้งรหัสผ่านแก่ผู้ใช้ 3. ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบ 4. ระบบแจ้งเตือนให้เข้าสู่ระบบ

Use Case ID:	2
Use Case Name:	select
Actor:	ผู้ใช้ระบบ
Description:	ใช้สำหรับนำข้อมูลที่ต้องการเปรียบเทียบเข้าสู่ระบบ
Preconditions:	เข้าสู่ระบบ
Postconditions:	ผู้ใช้ระบบสามารถนำข้อมูลตัวอย่างเข้าระบบได้
Normal Course of Events:	1. ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบ 2. ระบบให้ผู้ใช้ทำการถ่ายภาพเพื่อนำเข้าสู่ระบบ 3. ผู้ใช้ทำการถ่ายภาพตัวอย่าง 4. ระบบทำการเปรียบเทียบข้อมูลเข้าสู่ระบบ
Alternative Courses:	-

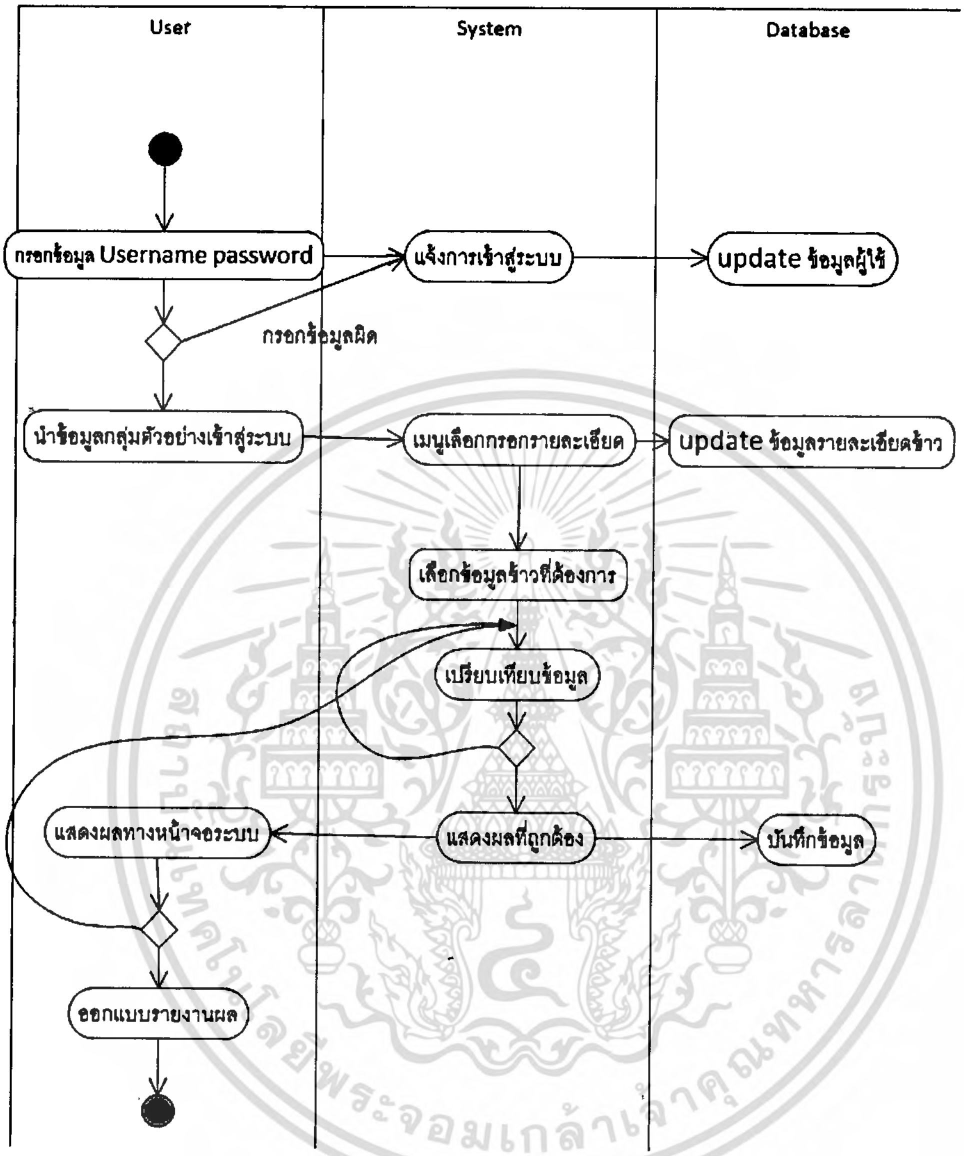
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Use Case ID:	3
Use Case Name:	compare
Actor:	ผู้ใช้ระบบ
Description:	ใช้สำหรับเปรียบเทียบข้อมูลตัวอย่างและข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ
Preconditions:	select
Postconditions:	ผู้ใช้ระบบต้องนำข้อมูลที่ต้องการหาเข้าสู่ระบบ
Normal Course of Events:	1. ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบ 2. ระบบให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่ต้องการเปรียบเทียบ 3. ผู้ใช้กดเลือกเมล็ดข้าวที่ต้องการเปรียบเทียบ 4. ระบบทำการเปรียบเทียบข้อมูลเข้าสู่ระบบ
Alternative Courses:	-

Use Case ID:	4
Use Case Name:	Report
Actor:	ผู้ใช้ระบบ
Description:	ใช้สำหรับเก็บประวัติการนำข้อมูลมาเปรียบเทียบ
Preconditions:	compare
Postconditions:	ผู้ใช้ระบบได้ข้อมูลการเปรียบเทียบที่ดีขึ้น และได้รายงานที่เคยใช้ระบบ
Normal Course of Events:	1. ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบ 2. ระบบให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบรายงาน 3. ผู้ใช้ทำการเลือกรูปแบบรายงานที่ต้องการ 4. ระบบปริ้นรายงานให้ผู้ใช้
Alternative Courses:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

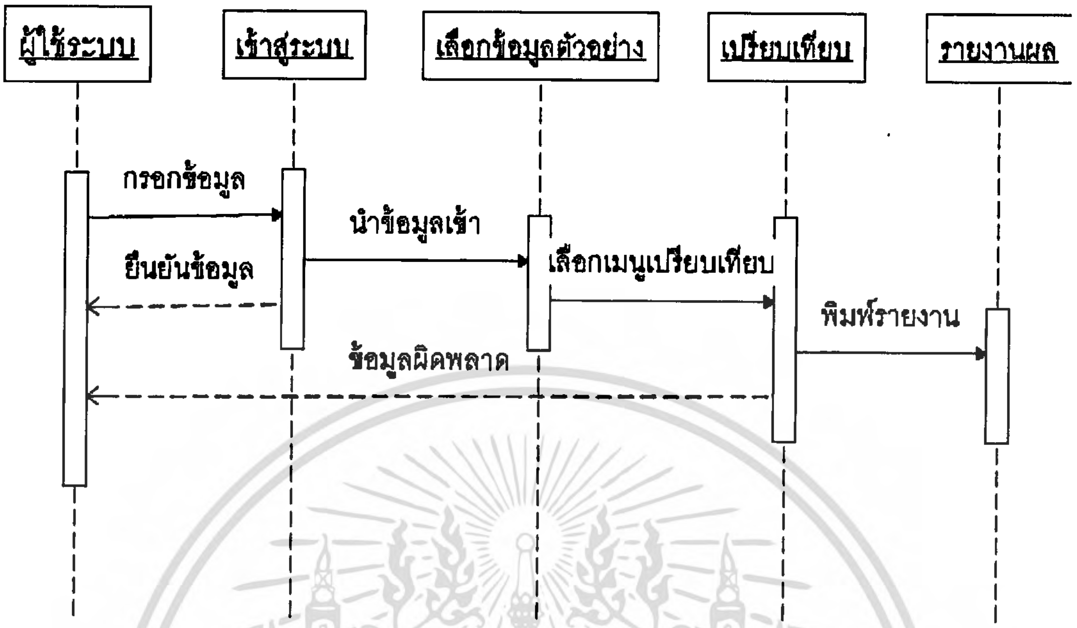
3.3.4 Activity Diagram โดยรวมของระบบ



ภาพที่ 3.6 แผนภาพ Activity diagram

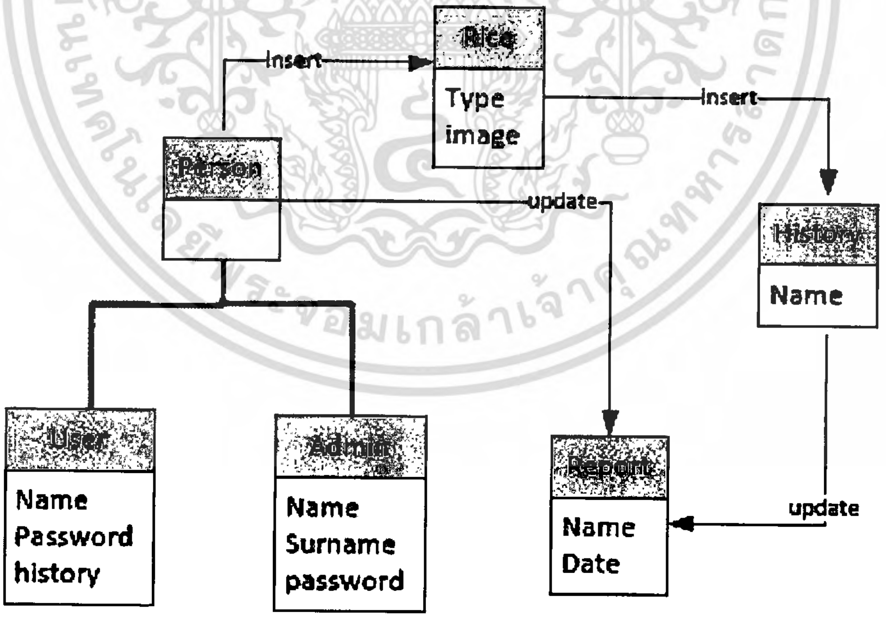
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 Sequence diagram โดยรวมของระบบ



ภาพที่ 3.7 แผนภาพ Sequence diagram

3.3.6 Class Diagram



ภาพที่ 3.8 แผนภาพ Class Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ โดยมุ่งศึกษาปัจจัยสำหรับการจำแนกประเภทเมล็ดข้าวเปลือก โดยได้ทำการศึกษาคนในชุมชนที่ประกอบอาชีพชาวนาและนักวิชาการเกษตร ซึ่งอาศัยอยู่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากแหล่งข้อมูล (Source of data) ดังนี้

1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 ตัวอย่างโดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้คือ การขอความร่วมมือจากคนในชุมชนที่ประกอบอาชีพชาวนาและนักวิชาการเกษตร ซึ่งอาศัยอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. แหล่งข้อมูลทางทุติยภูมิ (Secondary data) โดยการรวบรวมทั้งข้อมูลที่รวบรวมจากตำรา วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ก่อนนำไปวิเคราะห์ทำการประมวลผลข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัย เพื่อหาค่าสถิติมีดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) หรือ ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (Standard Deviation) ตามลักษณะตัวแปร ดังนี้

1.1 ค่าสถิติร้อยละ (Percentage) ใช้สำหรับแปลความหมายของข้อมูลทั่วไป โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538:136)

$$P = \frac{f \times 100}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าสถิติร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ,2541:34)

$$\bar{\chi} = \frac{\sum f\chi}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum fx$ = ผลรวมของค่าความถี่ทั้งหมด

f = ค่าความถี่

x = จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541:65)

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma (\chi - \bar{\chi})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดนั้น

n แทน จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการสำรวจ โดยเริ่มจากแบบแผนในการสำรวจ จากนั้นจะกล่าวถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 แบบแผนในการสำรวจ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับ เวกเตอร์เชิงเส้นขึ้น โดยให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ในการสร้างระบบต่อไป

ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลอง (Experimental Design) และได้จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองซึ่งได้แก่แบบสอบถามทั้งหมด 2 แบบ เครื่องมือที่ผู้ศึกษาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ แบบสอบถาม (questionnaire) โดยมีทั้งหมด 2 ชุดคือ 1. ก่อนการออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าว 2. หลังการออกแบบส่วนแสดงผลให้ผู้ใช้ทำงาน โดยแต่ละชุดของแบบสอบถามจะมีรายละเอียดดังนี้

ชุดที่1 แบบสอบถามสำหรับก่อนการออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบ (checklist) เป็นปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

โดยแบบสอบถามตั้งแต่ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) โดยมีเกณฑ์ในการประเมินเกี่ยวกับการผลกระทบต่อลักษณะเมล็ดข้าวมี 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง เห็นว่าเป็นสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐานมากที่สุด

4 หมายถึง เห็นว่าเป็นสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐานมาก

3 หมายถึง เห็นว่าเป็นสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐานปานกลาง

2 หมายถึง เห็นว่าเป็นสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐานน้อย

1 หมายถึง เห็นว่าเป็นสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐานน้อยที่สุด

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะเมล็ดข้าว จำนวน 4 ด้าน คือ

- การให้ปุ๋ย น้ำ
- การเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สภาพภูมิอากาศ
- โรคในข้าว
- สภาพพื้นที่เพาะปลูก
- ความไม่เข้าใจลักษณะเมล็ดข้าวเปลือก

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าว โดยมีคำถามสำหรับถามลักษณะเมล็ดข้าวที่ต้องการเก็บข้อมูลเมล็ดข้าว 3 ประเภท คือ

1. ข้าวขาว
2. ข้าวหอม
3. ข้าวเหนียว
4. เมล็ดข้าวพันธ์อื่นๆ ที่แบ่งประเภทอื่น ระบุ..

มีลักษณะคำถามเป็นแบบตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) โดยมีเกณฑ์ในการประเมินเกี่ยวกับการลักษณะของเมล็ดข้าวต่อด้านต่างๆ มี 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง เห็นว่า ตรงตามลักษณะของเมล็ดข้าวที่ถามมากที่สุด

4 หมายถึง เห็นว่า ตรงตามลักษณะของเมล็ดข้าวที่ถามมาก

3 หมายถึง เห็นว่า ตรงตามลักษณะของเมล็ดข้าวที่ถามปานกลาง

2 หมายถึง เห็นว่า ตรงตามลักษณะของเมล็ดข้าวที่ถามน้อย

1 หมายถึง เห็นว่า ตรงตามลักษณะของเมล็ดข้าวที่ถามน้อยที่สุด

จำนวน 7 ด้าน คือ

1. แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าวสาร แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ข้าวเจ้าและข้าวเหนียว
2. แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก แบ่งตามพื้นที่ปลูกได้ 3 แบบ
   2.1 ข้าวไร่ (Upland rice)
   2.2 ข้าวนาสวนหรือนาดำ (Lowland rice)
   2.3 ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง (Floating rice)
3. แบ่งตามฤดูปลูก
   3.1 ข้าวนาปี
   3.2 ข้าวนาปรัง
4. แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว
   4.1 ข้าวเบา
   4.2 ข้าวกลาง
   4.3 ข้าวหนัก
5. แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร (พร้อมกับถ่ายรูปรายละเอียดเมล็ดข้าว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 ข้าวเมล็ดสั้น (Short grain)

5.2 ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง (Medium grain)

5.3 ข้าวเมล็ดยาว (Long grain)

5.4 ข้าวเมล็ดยาวมาก (Extra-long grain)

6. แบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง

6.1 ไม่ไวต่อช่วงแสง

6.2 ไวต่อช่วงแสง

7. แบ่งตามลักษณะต้นข้าว (พร้อมกับถ่ายรูปรายละเอียดต้นข้าว)

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนชุดที่ 2 แบบสอบถามหลังการออกแบบส่วนแสดงผลให้ผู้ใช้ทำงาน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบหน้าจอการทำงานของระบบ

ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ระบบ เช่น ความเข้าใจ การใช้งานยาก ง่าย

ตอนที่ 3 สอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติม หรือข้อเสนอแนะ

จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง กล่าวคือ เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ดังนี้

คนในชุมชนที่ประกอบอาชีพชาวนาและนักวิชาการเกษตร ซึ่งอาศัยอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรไม่ทราบจำนวนประชากรของ W.G.cochran โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2549, หน้า 74) ทำให้ได้ขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 384 ตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 400 ตัวอย่าง

ขั้นตอนในการเก็บข้อมูลดังนี้

1. การศึกษาจากเอกสาร โดยผู้วิจัยจะทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับข้าวไทยโดยศึกษาจากเอกสาร หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. การศึกษาภาคสนาม ประกอบด้วย

2.1 การสำรวจข้อมูลการด้านข้อมูลข้าว เช่น ลักษณะ สี เมล็ด โดยใช้วิธีการสำรวจ ซึ่งจะมีเครื่องมือในการเก็บข้อมูลคือแบบสอบถามซึ่งจะประกอบด้วย คำถามปลายปิดและคำถามปลายเปิด

2.2 การสัมภาษณ์ การสอบถามและแลกเปลี่ยนความรู้และข้อคิดเห็นจาก กลุ่มตัวอย่างที่เลือก

2.3 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม

2.4 การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ใช้กับการสังเกตเพื่อประเมินสภาพความเป็นอยู่ของคนในชุมชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และแบบสอบถามโดยเฉลี่ยใช้เวลาในการสัมภาษณ์และเก็บแบบสอบถามประมาณ 1.5 ชั่วโมงถึง 3 ชั่วโมง จำนวนผู้ให้สัมภาษณ์ประมาณ 1 – 2 คนในแต่ละครั้ง และในขณะทำการสัมภาษณ์ได้มีการบันทึกเทปไว้ ทุกครั้งถ้าได้รับอนุญาตจากผู้ถูกสัมภาษณ์ เพื่อความสะดวกในการทวนสอบรายละเอียด

4.2 ผลจากการสำรวจ

ผลที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ทำให้สามารถกำหนดรูปแบบการทำงานของระบบต้นแบบได้ดังนี้

4.2.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบต้นแบบ

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

1. หน่วยประมวลผลกลางอินเทล แพนเทียมโฟร์โพรเซสเซอร์
2. หน่วยความจำขั้นต่ำขนาด 512 MHz
3. ฮาร์ดดิสก์ขั้นต่ำ (Hard disk) 20 GB

ซอฟต์แวร์ (Software)

1. ไมโครซอฟต์ วินโดว์
2. ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอว เซอร์เวอร์
3. ไมโครซอฟต์ วิชวล สตูดิโอ ดอท เนท (Microsoft Visual Studio .NET)
4. ไมโครซอฟต์ ออฟฟิต วิซิโอ

4.2.2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบต้นแบบ

การออกแบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดคุณสมบัติของระบบต้นแบบ

ระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกมีคุณสมบัติที่สำคัญดังนี้

1.1 ระบบบูรณาการ (Integrated System)

ใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูลเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลโดยนำเสนอในรูปแบบ Class diagram

1.2 การระบุตัวบุคคลและอำนาจหน้าที่ (Authentication and Authorization)

ระบบสามารถระบุตัวบุคคลและอำนาจหน้าที่ของผู้เข้าใช้ระบบงานด้วยการระบุรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านก่อนเข้าใช้ระบบงาน รวมไปถึงการจำกัดขอบเขตความสามารถในการใช้ระบบตามหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นยังมีส่วนจัดการบริหารสิทธิและบทบาทของผู้ใช้ระบบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดและจำกัดการใช้งานในแต่ละบุคคลได้

1.3 การตรวจสอบความถูกต้อง (Validation)

ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้อง สอดคล้อง และความครบถ้วนของข้อมูลก่อนที่จะทำการจัดเก็บเข้าฐานข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลที่บันทึกในฐานข้อมูลมีความถูกต้องมากที่สุดและเตือนให้ผู้ใช้งานทราบเมื่อมีข้อผิดพลาด

1.4 กราฟฟิคยูสเซอร์อินเตอร์เฟส (Graphic User Interface)

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบงานมีลักษณะเป็นกราฟฟิคยูสเซอร์อินเตอร์เฟส(Graphic User Interface) แต่ละฟังก์ชั่นงานอยู่ภายใต้คอนโซล (Console) มีเมนู คำอธิบายและคำเตือนที่เหมาะสม เพื่อให้ทำความเข้าใจได้ง่ายและการนำเข้าข้อมูลไม่ผิดพลาด

2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบต้นแบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบต้นแบบได้ใช้หลักการแบบเชิงวัตถุ (Object Oriented) โดยใช้ยูเอ็มแอล (UML) เป็นโมเดลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบความต้องการของระบบต้นแบบซึ่งประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆดังนี้

เมนูการทำงานทั้งหมดของระบบต้นแบบผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนารระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลรายละเอียดทั่วไป ประกอบด้วย 3 ระบบย่อยด้วยกัน คือ

1.1 ข้อมูลรายละเอียดผู้ใช้ระบบ

1.2 ข้อมูลลักษณะเมล็ดข้าว ได้แก่

- การให้ปุ๋ย น้ำ
- การเก็บรักษา
- สภาพภูมิอากาศ
- โรคในข้าว
- สภาพพื้นที่เพาะปลูก
- ความไม่เข้าใจลักษณะเมล็ดข้าวเปลือก

1.3 ข้อมูลปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าว โดยแบ่งข้อมูลเมล็ดข้าว 4 ประเภท คือ

1. ข้าวขาว
2. ข้าวหอม
3. ข้าวเหนียว
4. เมล็ดข้าวพันธ์อื่นๆ ที่แบ่งประเภทอื่น ระบุ..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 รายละเอียด ลักษณะของเมล็ดข้าวต่อด้านต่างๆ จำนวน 7 ระบบย่อย คือ

1. แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าวสาร แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ข้าวเจ้าและข้าวเหนียว

2. แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก แบ่งตามพื้นที่ปลูกได้ 3 แบบ

2.1 ข้าวไร่ (Upland rice)

2.2 ข้าวนาสวนหรือนาดำ (Lowland rice)

2.3 ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง (Floating rice)

3. แบ่งตามฤดูปลูก

3.1 ข้าวนาปี

3.2 ข้าวนาปรัง

4. แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว

4.1 ข้าวเบา

4.2 ข้าวกลาง

4.3 ข้าวหนัก

5. แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร (พร้อมกับถ่ายรูปรายละเอียดเมล็ดข้าว)

5.1 ข้าวเมล็ดสั้น (Short grain)

5.2 ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง (Medium grain)

5.3 ข้าวเมล็ดยาว (Long grain)

5.4 ข้าวเมล็ดยาวมาก (Extra-long grain)

6. แบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง

6.1 ไม่ไวต่อช่วงแสง

6.2 ไวต่อช่วงแสง

7. แบ่งตามลักษณะต้นข้าว (พร้อมกับถ่ายรูปรายละเอียดต้นข้าว)

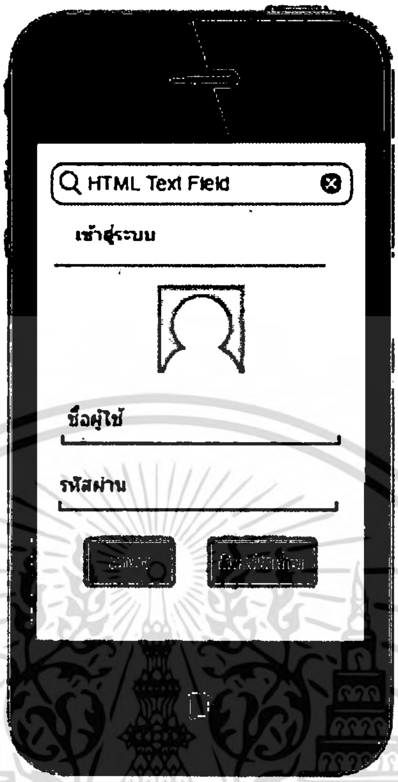
ส่วนที่ 3 ส่วนของรายงานผล ซึ่งจะแสดงผลของการเปรียบเทียบเมล็ดข้าวเปลือก กับรูปตัวอย่างที่ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูล

4.2.3 การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design)

ผลลัพธ์ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกมี 2 รูปแบบ คือ ผลลัพธ์ทางหน้าจอโทรศัพท์ และผลลัพธ์ในรูปแบบรายงาน ผลการออกแบบแต่ละหน้าจอแสดงดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.1 แสดงการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ระบบ

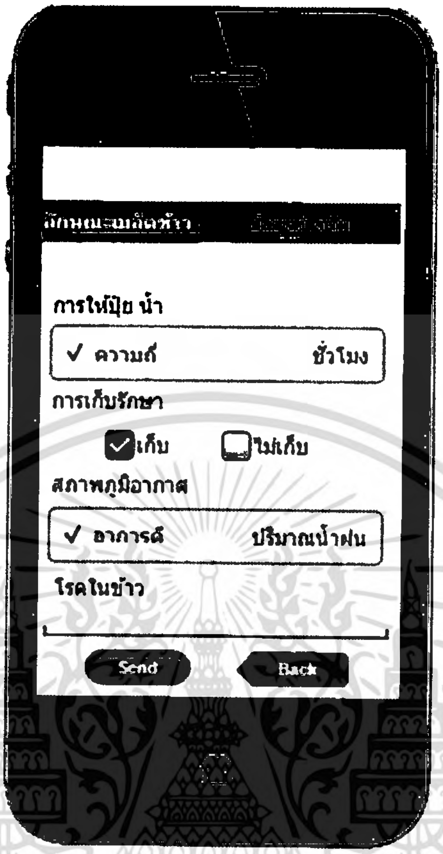


รูปที่ 4.1 แสดงผลบนหน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ระบบ

ในส่วนของการเข้าสู่ระบบ ขั้นตอนแรก ระบบจะให้ผู้ใช้สมัครสมาชิก จากนั้นระบบจะออกรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน ซึ่งผู้ใช้สามารถทำการเปลี่ยนแปลงเอง เมื่อผู้ใช้กรอกรหัสไม่ถูกต้องจะมีกล่องข้อความเตือนให้ทำการกรอกรหัสใหม่ ในส่วนนี้เป็นการรักษาความปลอดภัยในส่วนข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้แต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าจอส่วนของการระบุข้อมูลลักษณะเมล็ดข้าวของผู้ใช้ระบบ



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอส่วนของการระบุข้อมูลลักษณะเมล็ดข้าว

ภาพที่ 4.3 แสดงส่วนของการกำหนเรายละเอียด ลักษณะของเมล็ดข้าวต่อด้านต่างๆ จำนวน 7 ระบบย่อยโดยประกอบไปด้วย 7 หน้าจอด้วยกัน ในที่นี้ยกตัวอย่าง หน้าจอแบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวเปลือกโดยประกอบด้วย 4 เมนูย่อยคือ

1 ข้าวเมล็ดสั้น (Short grain)

2 ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง (Medium grain)

3 ข้าวเมล็ดยาว (Long grain)

4 ข้าวเมล็ดยาวมาก (Extra-long grain)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอแบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวเปลือก

การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input Design)

การออกแบบข้อมูลนำเข้าส่วนใหญ่เน้นเรื่องความถูกต้องของข้อมูล ระบบจะตรวจสอบข้อมูลก่อนการบันทึกข้อมูลเข้าฐานข้อมูล ดังนั้นการออกแบบข้อมูลเข้าจะคำนึงถึงความครบถ้วนของข้อมูลและความถูกต้องของข้อมูลความครบถ้วนของข้อมูล เช่น ในหน้าจอการกรอกรายละเอียดผู้ใช้ระบบ ซึ่งผู้ใช้ต้องกรอกรายละเอียดของผู้ใช้งานให้ครบถ้วน โดยระบบจะสามารถตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกได้ เมื่อในกรณีที่ผู้ใช้กรอกไม่ครบ จะมีข้อความเตือนให้ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลให้ครบต่อไปดังแสดงในรูปที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4 แสดงการออกแบบข้อมูลนำเข้า

การเปรียบเทียบรูปที่ต้องการทราบพันธ์เมล็ดข้าวเปลือก ดังแสดงในรูปที่ 4.5

รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบรูปที่ต้องการทราบพันธ์เมล็ดข้าวเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบส่วนการรักษาความปลอดภัย (Security Design)

มีการรักษาความปลอดภัยโดยกำหนดให้ผู้ใช้แต่ละคนมีรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน เพื่อตรวจสอบสิทธิในการเข้าใช้ระบบ ดังแสดงในรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.6 แสดงออกแบบส่วนการรักษาความปลอดภัย

การพัฒนาระบบต้นแบบ

ในส่วนของการพัฒนาระบบต้นแบบได้ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์วิชวลสตูดิโอดอทเนท (Microsoft Visual Studio .NET) ในการสร้างกราฟฟิคยูสเซอร์อินเตอร์เฟส (Graphic User Interface) ของหน้าจอประมวลผล และหน้าจอแสดงผลแต่ละหน้า โดยการใช้โปรแกรมเป็นเพียงเพื่อการสร้างส่วนที่เป็นยูสเซอร์อินเตอร์เฟส (User Interface) เท่านั้น แต่ไม่ได้เขียนโปรแกรมในส่วนของการคำนวณ ดังนั้นระบบต้นแบบที่สร้างขึ้นจึงยังไม่สามารถใช้งานได้จริง แต่สามารถใช้แสดงเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจการทำงานของระบบ และได้ใช้โปรแกรมอะโดบีแคบติเวท (Adobe Captivate 2.0) ในการนำเสนอรูปแบบการทำงานของระบบต้นแบบในรายละเอียดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจมากขึ้น

การนำเสนอระบบต้นแบบแก่ผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อสอบถามความคิดเห็น

ในส่วนของการนำเสนอระบบต้นแบบนั้นใช้การนำเสนอด้วยรูปแบบการทำงานของโปรแกรมอะโดบีแคบติเวท (Adobe Captivate 2.0) พร้อมกับคู่มือการใช้งาน รวมทั้งผู้วิจัยได้อธิบายการใช้งานควบคู่กับการนำเสนอโปรแกรม จึงทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานระบบ แต่เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามบางคนมีเวลาสำหรับการสัมภาษณ์ที่ค่อนข้างจำกัด จึงทำให้การนำเสนอแก่ผู้ตอบแบบสอบถามท่านนั้นๆ ไม่ครอบคลุมเท่าที่ควร

4.3 สรุปความคิดเห็น

ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 400 ชุดโดยรวมชุดของการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ดังนั้น จึงทำการสรุปผลทั้งหมด 400 คน ผลที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 ทำให้สามารถสรุปความคิดเห็นของผู้ที่ทดลองใช้ระบบ ต้นแบบดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แบบสอบถามหลังการทดลองระบบสำหรับชาวนาและนักวิชาการเกษตร

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านลักษณะบุคคลทั่วไปของชาวนาและนักวิชาการเกษตรทางธุรกิจ จำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ต่อเดือน

ตาราง 4.1 แสดงจำนวน (ความถี่) และร้อยละปัจจัยด้านลักษณะบุคคลทั่วไป

เพศ	**จำนวนตัวอย่าง(คน)**	**ร้อยละ**
ชาย	164	41.0
หญิง	236	59.0
รวม	400	100.0
อายุ	**จำนวนตัวอย่าง(คน)**	**ร้อยละ**
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี	85	21.2
23 - 32 ปี	111	27.7
33 - 42 ปี	99	24.8
43 - 52 ปี	55	13.8
53 ปีขึ้นไป	50	12.5
รวม	400	100.0
ระดับการศึกษา	**จำนวนตัวอย่าง(คน)**	**ร้อยละ**
ต่ำกว่าปริญญาตรี	124	31.0
ปริญญาตรี	186	46.4
ปริญญาโท	55	13.8
ปริญญาเอก	35	8.8
รวม	400	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายได้ต่อเดือน	จำนวนตัวอย่าง(คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 5,000 บาท	70	17.5
5,001 - 10,000 บาท	143	35.8
10,001 - 20,000 บาท	117	29.3
20,001 - 30,000 บาท	34	8.4
30,001 - 40,000 บาท	25	6.2
มากกว่า 40,001 บาทขึ้นไป	11	2.7
รวม	400	100.0

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านลักษณะบุคคลทั่วไป จำนวน 400 ตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีจำนวน 236 คนคิดเป็นร้อยละ 59.0 รองลงมาเป็นเพศชาย มีจำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 41.0 อายุ 23 - 32 ปีมีจำนวน 111 คน คิดเป็นร้อยละ 27.7 รองลงมามีอายุ 33 - 42 ปี มีจำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 24.8 สถานภาพสมรส มีจำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 48.0 รองลงมามีสถานภาพโสด มีจำนวน 181 คน คิดเป็นร้อยละ 45.3 ระดับการศึกษาปริญญาตรี มีจำนวน 186 คน คิดเป็นร้อยละ 46.4 รองลงมามีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี มีจำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 31.0 รายได้ต่อเดือน 5,001 - 10,000 บาท มีจำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 35.8 รองลงมามีรายได้ต่อเดือน 10,001-20,000 บาท มีจำนวน 117คน คิดเป็นร้อยละ 29.3

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการผลกระทบต่อลักษณะเมล็ดข้าว

ตารางที่ 4.2 แสดง ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม สาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน

ด้านสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	Mean	S.D.	แปลผล	อันดับ
1.การให้ปุ๋ย น้ำ	59 14.8%	165 41.3%	152 38.0%	21 5.3%	3 0.8%	3.64	0.82	มาก	(3)
2.การเก็บรักษา	83 20.0%	136 34.0%	160 40.0%	20 5.0%	1 0.3%	3.70	0.86	มาก	(1)
3.สภาพภูมิอากาศ	51 12.8%	171 42.8%	121 30.3%	49 12.3%	8 2.0%	3.52	0.93	มาก	(4)
4.โรคในข้าว	52	156	142	43	7	3.51	0.91	มาก	(5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	13.0%	39.0%	35.5%	10.8%	1.8%				
5.สภาพพื้นที่เพาะปลูก	45 11.3%	141 35.3%	168 42.0%	29 7.3%	17 4.3%	3.42	0.93	มาก	(6)
6.ความไม่เข้าใจลักษณะเมล็ดข้าวเปลือก	75 18.8%	164 41.0%	129 32.3%	27 6.8%	5 1.3%	3.69	0.89	มาก	(2)
รวม						**3.58**	**0.89**	**มาก**	

จากตาราง 4.2 แสดงจำนวน(ความถี่) ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีระดับความคิดเห็นสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.58 (S.D = 0.89) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ระดับความคิดเห็นมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.42 – 3.70 โดยเรียงลำดับความคิดเห็นจากค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุด ดังนี้ การเก็บรักษา มีค่าเฉลี่ย 3.70 (S.D = 0.86) ความไม่เข้าใจลักษณะเมล็ดข้าวเปลือก มีค่าเฉลี่ย 3.69 (S.D =0.89) การให้ปุ๋ย น้ำ มีค่าเฉลี่ย 3.64 (S.D =0.82) สภาพภูมิอากาศ มีค่าเฉลี่ย 3.53 (S.D =0.93) โรคในข้าว มีค่าเฉลี่ย 3.51 (S.D =0.91) และสภาพพื้นที่เพาะปลูก มีค่าเฉลี่ย 3.42 (S.D = 0.93)

ตารางที่ 4.3 แสดง ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวขาวและข้าวหอม

ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวขาวและข้าวหอม	ระดับความคิดเห็น มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	Mean	S.D.	แปลผล	อันดับ
1.แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าว	98 24.5%	223 55.8%	69 17.3%	2 0.5%	0 0%	4.06	0.67	มาก	(6)
2.แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก	134 33.5%	200 50.0%	57 14.3%	1 0.3%	0 0%	4.19	0.68	มาก	(4)
3.แบ่งตามฤดูปลูก	138 34.5%	182 45.5%	71 17.8%	0 0%	0 0%	4.17	0.71	มาก	(5)
4.แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว	145 36.3%	187 46.8%	59 14.8%	0 0.0%	0 0.0%	4.22	0.69	มากที่สุด	(2)
5.แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร	164 41.0%	177 44.3%	50 12.5%	1 0.3%	1 0.3%	4.28	0.71	มากที่สุด	(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.แบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง	106 26.5%	192 48.0%	89 22.3%	0 0.0%	1 0.3%	4.04	0.73	มาก	(7)
7. แบ่งตามลักษณะต้นข้าว	142 35.5%	192 48.0%	59 14.8%	0 0.0 %	0 0.0%	4.21	0.68	มาก	(3)
รวม						**4.14**	**0.56**	**มาก**	

จากตาราง 4.3 แสดงจำนวน(ความถี่) ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวขาวและข้าวหอม พบว่ามีระดับความคิดเห็นปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวชาวและข้าวหอม โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.14 (S.D = 0.56) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าระดับความคิดเห็นมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.04 – 4.28 โดยเรียงลำดับความคิดเห็นจากค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุด ดังนี้ แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสารมีค่าเฉลี่ย 4.28 (S.D = 0.71) แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว มีค่าเฉลี่ย 4.22 (S.D = 0.69) แบ่งตามลักษณะต้นข้าว มีค่าเฉลี่ย 4.21 (S.D = 0.68) แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก มีค่าเฉลี่ย 4.19 (S.D =0.68) แบ่งตามฤดูปลูก มีค่าเฉลี่ย 4.17 (S.D = 0.71) แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าว มีค่าเฉลี่ย 4.06 (S.D = 0.67) และแบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง มีค่าเฉลี่ย 4.04 (S.D = 0.73)

ตารางที่ 4.4 แสดง ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวเหนียว

ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวเหนียว	ระดับความคิดเห็น มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	Mean	S.D.	แปลผล	อันดับ
1.แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าว	98 24.5%	223 55.8%	69 17.3%	2 0.5%	0 0%	4.06	0.67	มาก	(6)
2.แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก	134 33.5%	200 50.0%	57 14.3%	1 0.3%	0 0%	4.19	0.68	มาก	(4)
3.แบ่งตามฤดูปลูก	138 34.5%	182 45.5%	71 17.8%	0 0%	0 0%	4.17	0.71	มาก	(5)
4.แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว	145 36.3%	187 46.8%	59 14.8%	0 0.0%	0 0.0%	4.22	0.69	มากที่สุด	(2)
5.แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร	164 41.0%	177 44.3%	50 12.5%	1 0.3%	1 0.3%	4.28	0.71	มากที่สุด	(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.แบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง	106 26.5%	192 48.0%	89 22.3%	0 0.0%	1 0.3%	4.04	0.73	มาก	(7)
7. แบ่งตามลักษณะต้นข้าว	142 35.5%	192 48.0%	59 14.8%	0 0.0 %	0 0.0%	4.21	0.68	มาก	(3)
รวม						**4.14**	**0.56**	**มาก**	

จากตาราง 4.4 แสดงจำนวน(ความถี่) ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวเหนียว พบว่ามีระดับความคิดเห็นปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวเหนียว โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.14 (S.D = 0.56) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าระดับความคิดเห็นมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.04 – 4.28 โดยเรียงลำดับความคิดเห็นจากค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุด ดังนี้ แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสารมีค่าเฉลี่ย 4.28 (S.D = 0.71) แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว มีค่าเฉลี่ย 4.22 (S.D = 0.69) แบ่งตามลักษณะต้นข้าว มีค่าเฉลี่ย 4.21 (S.D = 0.68) แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก มีค่าเฉลี่ย 4.19 (S.D =0.68) แบ่งตามฤดูปลูก มีค่าเฉลี่ย 4.17 (S.D = 0.71) แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าว มีค่าเฉลี่ย 4.06 (S.D ≐ 0.67) และแบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง มีค่าเฉลี่ย 4.04 (S.D = 0.73)

โดยจากผลการสำรวจ สามารถสรุปได้ว่า การแบ่งประเภทเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันเรื่องลักษณะที่ใช้

ตาราง 4.5 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบต้นแบบเมนูลงชื่อผู้ใช้ระบบ

การใช้ระบบ (Usability)	**ร้อยละระดับความคิดเห็น**				
	พอใจมากที่สุด **5**	พอใจมาก **4**	พอใจปานกลาง **3**	พอใจน้อย **2**	พอใจน้อยที่สุด **1**
Helpfulness	-	65	35	-	-
Control	-	50	50	-	-
Learn ability	-	35	65	-	-
Efficiency	-	66.7	33.3	-	-
Affect	-	50	50	-	-

จากตาราง 4.5 แสดงจำนวน(ความถี่) ร้อยละ เกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบต้นแบบเมนูลงชื่อผู้ใช้ระบบ พบว่ากลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตร มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงชื่อผู้ใช้ระบบ ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 65 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 35 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Control ร้อยละ 50 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 50 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Learn ability ร้อยละ 35 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 65 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Efficiency ร้อยละ 66.7 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 33.3 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Affect ร้อยละ 50 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 50 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง

ตาราง 4.6 แสดงฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบหน้าเข้าสู่ระบบ

ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ร้อยละความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร
หน้าเข้าสู่ระบบ (Login)				
ชื่อผู้ใช้ระบบ	100	0	0	100
รหัสผ่าน	100	0	0	100

จากตาราง 4.6 แสดงจำนวน (ความถี่) ร้อยละ หน้าเข้าสู่ระบบ พบว่ากลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตร มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเมนูลงชื่อผู้ใช้ระบบ ในชื่อผู้ใช้ระบบ ร้อยละ 100 มีความคิดเห็นให้สมควรมี และ ร้อยละ 100 มีความคิดเห็นให้ไม่ควรปรับปรุง ส่วนในรหัสผ่าน ร้อยละ 100 มีความคิดเห็นให้สมควรมี และ ร้อยละ 100 มีความคิดเห็นให้ไม่ควรปรับปรุง

ตารางที่ 4.7 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบต้นแบบหน้าเข้าสู่ระบบ

การใช้ระบบ (Usability)	ร้อยละระดับความคิดเห็น				
	พอใจมากที่สุด	พอใจมาก	พอใจปานกลาง	พอใจน้อย	พอใจน้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
Helpfulness	-	70	30	-	-
Control	-	51.7	48.3	-	-
Learn ability	-	30	70	-	-
Efficiency	-	66.7	33.3	-	-
Affect	-	51.7	48.3	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 4.7 แสดงจำนวน(ความถี่) ร้อยละ เกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบต้นแบบหน้าเข้าสู่ระบบ พบว่ากลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตร มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับหน้าเข้าสู่ระบบ ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 70 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 30 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Control ร้อยละ 51.7 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 48.3 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Learn ability ร้อยล่ะ 30 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 70 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Efficiency ร้อยละ 66.7 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 33.3 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Affect ร้อยละ 51.7มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 48.3 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง

ตารางที่ 4.8 แสดงฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ

ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ร้อยละความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร
การให้ปุ๋ย น้ำ	100	0	0	100
การเก็บรักษา	100	0	0	100
สภาพภูมิอากาศ	100	0	0	100
โรคในข้าว	100	0	0	100
สภาพพื้นที่เพาะปลูก	100	0	0	100
ความไม่เข้าใจลักษณะเมล็ดข้าวเปลือก	100	0	0	100
ลักษณะเมล็ดข้าว	100	0	0	100
ประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าวสาร	100	0	0	100
สภาพพื้นที่เพาะปลูก	100	0	0	100
ฤดูปลูก	100	0	0	100
อายุการเก็บเกี่ยว	100	0	0	100
รูปร่างของเมล็ดข้าวสาร	100	0	0	100
ลักษณะความไวต่อช่วงแสง	100	0	0	100
ลักษณะต้นข้าว	83.3	16.7	28.3	71.7
รายงานผลผลิต	100	0	0	0
รวม	100	0	0	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ร้อยละความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร

จากตาราง 4.8 แสดงฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบโดยแสดงในรูปแบบร้อยละ (ความถี่) พบว่ากลุ่มเกษตรกร มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเมนูต่างๆในระบบต้นแบบ ร้อยละ 100 มีความคิดเห็นให้สมควรมี และไม่ควรปรับปรุง

ตารางที่ 4.9 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบต้นแบบตามเมนูรายละเอียดผู้ใช้ระบบ

การใช้ระบบ (Usability)	ร้อยละระดับความคิดเห็น				
	พอใจมากที่สุด 5	พอใจมาก 4	พอใจปานกลาง 3	พอใจน้อย 2	พอใจน้อยที่สุด 1
Helpfulness	-	70	30	-	-
Control	-	51.7	48.3	-	-
Learn ability	-	30	70	-	-
Efficiency	-	66.7	33.3	-	-
Affect	-	51.7	48.3	-	-

จากตาราง 4.9 แสดงจำนวน(ความถี่) ร้อยละ เกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบต้นแบบเมนูรายละเอียดผู้ใช้ระบบ พบว่ากลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตร มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเมนูรายละเอียดผู้ใช้ระบบ ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 70 มีความคิดเห็นพอใจมาก และร้อยละ 30 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Control ร้อยละ 51.7 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 48.3 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Learn ability ร้อยละ 30 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 70 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Efficiency ร้อยละ 66.7 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 33.3 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Affect ร้อยละ 51.7มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 48.3 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบในส่วนของการกำนหนดรายละเอียด

การใช้ระบบ (Usability)	ร้อยละระดับความคิดเห็น				
	พอใจมากที่สุด 5	พอใจมาก 4	พอใจปานกลาง 3	พอใจน้อย 2	พอใจน้อยที่สุด 1
Helpfulness	-	65	35	-	-
Control	-	48.3	51.7	-	-
Learn ability	-	35	65	-	-
Efficiency	-	68.3	31.7	-	-
Affect	-	48.3	51.7	-	-

จากตาราง 4.10 แสดงจำนวน(ความถี่) ร้อยละ เกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบในส่วนของการกำนหนดรายละเอียด พบว่ากลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตรมีระดับความคิดเห็น ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 65 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 35 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Control ร้อยละ 48.3 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 51.7 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Learn ability ร้อยละ 35 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 65 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Efficiency ร้อยละ 68.3 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 31.7 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Affect ร้อยละ 48.3 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 51.7 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง

ตารางที่ 4.11 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการรายงานแสดงผลการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวเปลือก

การใช้ระบบ (Usability)	ร้อยละระดับความคิดเห็น							
	พอใจมากที่สุด 5	พอใจมาก 4	พอใจปานกลาง 3	พอใจน้อย 2	พอใจน้อยที่สุด 1	Mean	S.D	อันดับ
Helpfulness	-	60	40	-	-			
Control	-	55	45	-	-			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ระบบ (Usability)	ร้อยละระดับความคิดเห็น							
	พอใจมากที่สุด 5	พอใจมาก 4	พอใจปานกลาง 3	พอใจน้อย 2	พอใจน้อยที่สุด 1	Mean	S.D	อันดับ
Learn ability	-	36.7	63.3	-	-			
Efficiency	-	75	25	-	-			
Affect	-	55	45	-	-			

จากตาราง 4.11 แสดงจำนวน(ความถี่) ร้อยละ เกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการรายงานแสดงผลการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวเปลือก พบว่ากลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตร มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับโดยเฉลี่ยในแต่ละช่วงการเพาะเลี้ยง ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 60 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 40 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Control ร้อยละ 55 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 45 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Learn ability ร้อยละ 36.7 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 63.3 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Efficiency ร้อยละ 75 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 25 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง ในเรื่อง Affect ร้อยละ 55 มีความคิดเห็นพอใจมาก และ ร้อยละ 45 มีความคิดเห็นพอใจปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุป ปัญหาและข้อจำกัดของงานวิจัย การนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ ซึ่งได้จากการศึกษาและการพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับ เวกเตอร์เชิงเส้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับ เวกเตอร์เชิงเส้นขึ้น โดยให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ในการสร้างระบบต่อไป โดยได้สรุปผลการศึกษาออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยด้านข้อมูลบุคคลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ศึกษารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลข้าวทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการออกแบบระบบ

ส่วนที่ 3 วิเคราะห์ผลจากปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวขาว ข้าวหอมและข้าวเหนียว

ส่วนที่ 4 วิเคราะห์ผลจากการออกแบบระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก

ส่วนที่ 1 ปัจจัยด้านข้อมูลบุคคลทั่วไป

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีจำนวน 236 คนคิดเป็นร้อยละ 59.0 รองลงมาเป็นเพศชาย มีจำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 41.0 อายุ 23 - 32 ปีมีจำนวน 111 คน คิดเป็นร้อยละ 27.7 รองลงมามีอายุ 33 - 42 ปี มีจำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 24.8 สถานภาพสมรส มีจำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 48.0 รองลงมามีสถานภาพโสด มีจำนวน 181 คน คิดเป็นร้อยละ 45.3 ระดับการศึกษาปริญญาตรี มีจำนวน 186 คน คิดเป็นร้อยละ 46.4 รองลงมามีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี มีจำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 31.0 รายได้ต่อเดือน 5,001 - 10,000 บาท มีจำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 35.8 รองลงมามีรายได้ต่อเดือน 10,001-20,000 บาท มีจำนวน 117คน คิดเป็นร้อยละ 29.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ศึกษารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลข้าวทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการออกแบบระบบ

พบว่าสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีระดับความคิดเห็นสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.58 (S.D = 0.89) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าระดับความคิดเห็นมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.42 – 3.70 โดยเรียงลำดับความคิดเห็นจากค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุด ดังนี้ การเก็บรักษา มีค่าเฉลี่ย 3.70 (S.D = 0.86) ความไม่เข้าใจลักษณะเมล็ดข้าวเปลือก มีค่าเฉลี่ย 3.69 (S.D =0.89) การให้ปุ๋ย น้ำ มีค่าเฉลี่ย 3.64 (S.D =0.82) สภาพภูมิอากาศ มีค่าเฉลี่ย 3.53 (S.D =0.93) โรคในข้าว มีค่าเฉลี่ย 3.51 (S.D =0.91) และสภาพพื้นที่เพาะปลูก มีค่าเฉลี่ย 3.42 (S.D = 0.93)

ส่วนที่ 3 วิเคราะห์ผลจากปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวชาว ข้าวหอมและข้าวเหนียว

ในส่วนนี้แบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนวิเคราะห์ข้าวขาวและข้าวหอม และอีกส่วนคือวิเคราะห์ข้าวเหนียว ผลสรุปได้ว่า การแบ่งประเภทเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกันเรื่องลักษณะที่ใช้ โดยได้ผลที่เหมือนกันคือ พบว่ามีระดับความคิดเห็นปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวชาว ข้าวหอมและข้าวเหนียว โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.14 (S.D = 0.56) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าระดับความคิดเห็นมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.04 – 4.28 โดยเรียงลำดับความคิดเห็นจากค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุด ดังนี้ แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสารมีค่าเฉลี่ย 4.28 (S.D = 0.71) แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว มีค่าเฉลี่ย 4.22 (S.D = 0.69) แบ่งตามลักษณะต้นข้าว มีค่าเฉลี่ย 4.21 (S.D = 0.68) แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก มีค่าเฉลี่ย 4.19 (S.D =0.68) แบ่งตามฤดูปลูก มีค่าเฉลี่ย 4.17 (S.D = 0.71) แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าว มีค่าเฉลี่ย 4.06 (S.D = 0.67) และแบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง มีค่าเฉลี่ย 4.04 (S.D = 0.73)

ส่วนที่ 4 วิเคราะห์ผลจากการออกแบบระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือก สามารถสรุปผลได้ว่า

เมนูลงชื่อผู้ใช้ระบบ กลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตร มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเมนูลงชื่อผู้ใช้ระบบ ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 65 มีความคิดเห็นพอใจมาก

หน้าเข้าสู่ระบบ กลุ่มชาวนาและนักวิชาการเกษตร มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเมนูลงชื่อผู้ใช้ระบบ ในชื่อผู้ใช้ระบบ ร้อยละ 100 มีความคิดเห็นให้สมควรมี โดยมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับหน้าเข้าสู่ระบบ ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 70 มีความคิดเห็นพอใจมาก

ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ ร้อยละ 100 มีความคิดเห็นให้สมควรมี และไม่ควรปรับปรุง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับเมนูรายละเอียดผู้ใช้ระบบ ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 70 มีความคิดเห็นพอใจมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนูของระบบต้นแบบในส่วนของการกำนหนดรายละเอียด มีระดับความคิดเห็น ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 65 มีความคิดเห็นพอใจมาก

รายงานแสดงผลการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวเปลือก ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับโดยเฉลี่ยในแต่ละช่วงการเพาะเลี้ยง ในเรื่อง Helpfulness ร้อยละ 60

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับ เวกเตอร์เชิงเส้น

5.2.1. สาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน

สาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวไม่ได้ตามมาตรฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ การเก็บรักษา ความไม่เข้าใจลักษณะเมล็ดข้าวเปลือก การให้ปุ๋ย น้ำ สภาพภูมิอากาศ โรคในข้าว และสภาพพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ จุฑามาศ คำสุนทร พีระยศ แข็งขัน และกิตติ ศรีสะอาด (2560) ได้ศึกษาเรื่องศึกษาปัจจัยที่เป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการรับรองมาตรฐานการผลิตข้าว GAP ประชากรที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้คือ เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัย ปี 2557/2558 ของจังหวัดยโสธร ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน และเก็บเกี่ยวข้าวด้วยรถเกี่ยวนวด เกษตรกรไม่มีความรู้และเข้าใจบางส่วนหรือขาด ความรู้ในเรื่องการกำจัดข้าวปน ขาดความรู้ความเข้าใจ ช่วงการเก็บเกี่ยวข้าวในระยะพลับพลึง ไม่มีการเก็บรักษาที่ดีทำให้เมล็ดข้าวเปลือกแห้งสำหรับมีความชื้นไม่ถึง 15% ตามลำดับ

5.2.2 ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวชาว ข้าวหอมและข้าวเหนียว

ปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวชาว ข้าวหอมและข้าวเหนี่ยว ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณสมบัติของปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าวชาว ข้าวหอมและข้าวเหนียวโดยรวมอยู่ในระดับมาก ได้แก่ แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว แบ่งตามลักษณะต้นข้าว แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก แบ่งตามฤดูปลูก แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าว และแบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ อรอนงค์ นัยวิกุล (2550) ได้ศึกษาเรื่องข้าว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการศึกษาพบว่า การแบ่งชนิดของข้าวแบ่งได้หลายแบบ โดยมีการแบ่งได้ดังนี้ แบ่งตามประเภทเนื้อแข็งในเมล็ด พื้นที่เพาะปลูก การเก็บเกี่ยว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุฑารัตน์ ดวงโกสุม นายอภินันท์ สีขาว (2558) ได้ศึกษาเรื่องลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวพันธุ์พื้นเมือง 31 สายพันธุ์ ผลการศึกษาพบว่า แบ่งประเภทข้าวได้ดังนี้สภาพพื้นที่และภูมิภาคของแหล่งปลูกข้าว จำแนกตามคุณสมบัติทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคมีภายในเมล็ด จำแนกตามสภาพพื้นที่ปลูก จำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยว จำแนกตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง จำแนกตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร จำแนกตามฤดูปลูก ลักษณะทางกายภาพของข้าว ตามลำดับ

5.3 ปัญหาและข้อจำกัดของงานวิจัย

5.3.1 ปัญหาด้านการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นลักษณะของการวิจัยเชิงสำรวจจึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งพบปัญหาในการให้ความร่วมมือจากผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากไม่ค่อยมีเวลา ทำให้การนัดหมายทำได้ยาก และต้องใช้เวลาในการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถามให้กระชับที่สุด รวมทั้งทำให้ไม่ได้คำตอบที่ดีในคำถามเปิด

5.3.2 ปัญหาการวิเคราะห์ระบบ

เนื่องจากความต้องการที่จะให้การออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าวเปลือกด้วยภาษา UML ร่วมกับ เวกเตอร์เชิงเส้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในการทำงานได้จริง ในการศึกษาข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบจึงต้องศึกษาจากหลายๆ แหล่ง ซึ่งแต่ละแหล่งมีความสำคัญต่างกัน ได้แก่

• ศึกษาความรู้และแนวคิดเกี่ยวกับระบบที่นำมาใช้ทางเกษตรกรรมโดยศึกษาจากตำรา บทความ และอินเตอร์เน็ต

• ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาระบบต้นแบบให้มีการทำงานที่เหมาะสมที่สุดในทุกสภาพของทรัพยากรที่นำมาใช้

5.4 การนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้

งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติได้ดังนี้

• การนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ในทางทฤษฎี (Theoretical Contribution)งานวิจัยนี้เป็นการนำแนวคิดในเรื่องระบบการเปรียบเทียบมาใช้ในการประยุกต์ใช้เพื่อบริหารจัดการข้อมูลการเพาะปลูกข้าวซึ่งขั้นตอนดังกล่าวได้ถูกนำมาออกแบบในขั้นตอนการติดตั้งระบบต้นแบบ โดยจากการทบทวนวรรณกรรม จะเห็นได้ว่าการนำแนวคิดในเรื่อง image processing มาใช้นั้นมักจะนำมาใช้สำหรับการจัดการข้อมูลที่ช่วยให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจในการเลือกพันธุ์ข้าวต่างๆได้ถูกต้อง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางในการประยุกต์ใช้แนวคิดของเรื่อง image processing มาใช้เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำงานวิจัยไปใช้ในเชิงประยุกต์ (Practical Contribution) ผลที่ได้จากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ซึ่งเป็นข้อมูลการบริหารจัดการข้อมูลการออกแบบระบบ โดยได้แสดงผลเป็นร้อยละเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้ที่ต้องการนำระบบไปพัฒนาต่อ ซึ่งผู้ที่สนใจจะพัฒนาระบบจริงเพื่อใช้งานจะสามารถนำระบบต้นแบบนี้ไปศึกษาและสร้างเป็นระบบสารสนเทศที่ใช้งานจริงได้ต่อไป

5.5 ข้อเสนอแนะของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะแก่ผู้ที่สนใจดังต่อไปนี้

1. ในส่วนของผลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์นั้น เนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องระวังในการนำผลของการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานอื่นต่อไป ซึ่งอาจทำให้ได้ผลที่แตกต่างกัน

2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านอื่นเกี่ยวข้องกับการจำแนกพันธุ์ข้าวเพิ่มเติม เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวอาจมีการเปลี่ยนกลุ่มเป้าหมายใหม่หรือเปลี่ยนข้อมูลของแบบสอบถามใหม่เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงและทันสมัยตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 สรุปผลผลิตงานวิจัย

งานวิจัยนี้อยู่ในขั้นตอนตอบรับการตีพิมพ์ โดยได้นำเสนอบทความชื่อ Designing Web services with MVC for classification rice system **ซึ่งจะรายงานผลการตอบรับเข้าตีพิมพ์ต่อไป**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิงภาษาไทย

จุฑามาศ คำสุนทร พีระยศ แข็งขัน และกิตติ ศรีสะอาด. (2560). “การศึกษาปัจจัยที่เป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการรับรองมาตรฐานการผลิตข้าว GAP ในพื้นที่จังหวัดยโสธร”, วารสารเกษตรพระวรุณ 82 ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2560

จิตสราญ สีกู่ก่า. (2557). “ลักษณะเด่นเพื่อการจำแนกเมล็ดพันธ์ข้าวด้วยการวิเคราะห์ภาพ”, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชินวัฒน์ สัมผัส นาย วิชญ นันทชัย. (2557). “โปรแกรมวัดสีของใบพืช โดยใช้ Smart Phone” ปริญญานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

รติพร จันทร์กลั่น. (2557). “การปรับปรุงอัลกอริทึมซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนสำหรับการจำแนกข้อมูลภาพไบโอเมตริกซ์” วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยสุรนารี

สัตถาภูมิ ไทยพานิช บารมี โอสธีรกุล และ มหศักฎ์ เกตุฉ่ำ. (2557). “การออกแบบระบบประเมินพื้นที่ใบพืชด้วยวิธีการประมวลผลภาพร่วมกับการวิเคราะห์ความถดถอย” RMUTSB Acad. J. 2(1) : 23-31

สุรเดช บุญลือ. (2551) “ระบบระบุพรรณพืชด้วยสัณฐานวิทยาของใบโดยใช้ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน” งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

สุฑารัตน์ ดวงโกสุม นายอภินันท์ สีขาว. (2558) “ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวพันธุ์พื้นเมือง 31 สายพันธุ์” ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2555) “ข้าว” ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 129 ตอนพิเศษ 173 ง วันที่ 16 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2555

อรอนงค์ นัยวิกุล. (2550) “ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”.กรุงเทพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 366น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บไซท์

รายงานสถานการณ์การเพาะปลูกข้าวแผนการผลิตและการตลาดข้าวครบวงจรรอบที่ 1 **ปี** 2560/61 อ้างอิงมาจาก http://www.ricethailand.go.th/web/images/pdf/situationrice/5-150760.pdf

https: / / www. thaicreate. com/ community/ model- view- controller- m- v- c-architectural-pattern.html

irobustadmin, แนวคิดเกี่ยวกับ MVC, http://irobust.co.th/blog/php/mvc-concept

อัลกอริทึม Support Vector Machine (SVM), http://kokzard.blogspot.com/2011/10/ jfjkdshfkjsldf.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ

A Razia Sulthana1, A K Jaithunbi2, L Sai Ramesh3 (2018). Sentiment analysis in twitter data using data analytic techniques for predictive modelling. National Conference on Mathematical Techniques and its Applications (NCMTA 18). doi :10.1088/1742-6596/1000/1/012130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

รายงานมาตรฐานสินค้าเกษตรของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานสินค้าเกษตร
ข้าว

1 ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ครอบคลุมข้าวพันธุ์ที่ผลิตเพื่อการค้า ได้จากพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* L. วงศ์ Gramineae หรือ Poaceae มาตรฐานนี้รวมข้าวเปลือก และข้าวกล้องหรือข้าวขาวที่ได้แปรสภาพจากข้าวเปลือกซึ่งผลิตในประเทศไทย และกรมวิชาการเกษตร หรือกรมการข้าว หรือหน่วยงานอื่นที่ได้รับมอบหมายจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศรับรองพันธุ์

1.2 มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ไม่ครอบคลุมข้าวดังต่อไปนี้

1.2.1 ข้าวหอมมะลิไทย ตาม มกษ. 4000 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ข้าวหอมมะลิไทย

1.2.2 ข้าวหอมไทย ตาม มกษ. 4001 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ข้าวหอมไทย

1.2.3 ข้าวที่เติมสารอาหาร เช่น วิตามิน เกลือแร่

1.2.4 ข้าวนึ่ง

2 นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ข้าวเจ้า (non glutinous rice or non waxy rice) หมายถึง ข้าวซึ่งเป็นพันธุ์ที่เมล็ดมีลักษณะใส อาจมีหรือไม่มีจุดขุ่นขาวของท้องไข่ปรากฏอยู่

2.2 ข้าวเหนียว (glutinous rice or waxy rice) หมายถึง ข้าวซึ่งเป็นพันธุ์ที่เมล็ดมีลักษณะขุ่นขาวทั้งเมล็ด เมื่อนึ่งสุกเมล็ดจะเหนียวและจับติดกัน

2.3 ข้าวเปลือก (paddy or rough rice or unhusked rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ยังมีเปลือกหุ้มอยู่

2.4 ข้าวเปลือกสด (wet paddy or wet unhusked rice) หมายถึง ข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวและนวดทันทีโดยไม่ผ่านกระบวนการลดความชื้น ทั้งนี้รวมถึงข้าวเปลือกที่มีความชื้นเกิน 15%

2.5 ข้าวเปลือกแห้ง (dry paddy or dry unhusked rice) หมายถึง ข้าวเปลือกที่ผ่านกระบวนการลดความชื้นจนมีความชื้นไม่เกิน 15%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้าวกล้อง (husked rice or brown rice or cargo rice or loonzain rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ผ่านการกะเทาะเปลือกออกเท่านั้น ทั้งนี้กระบวนการกะเทาะเปลือกอาจทำให้เยื่อรำบางส่วนหลุดออก

2.7 ข้าวขาวหรือข้าวสาร (white rice or milled rice or polished rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ได้จากการนำข้าวกล้องเจ้าหรือข้าวกล้องเหนียวไปขัดเยื่อรำออก

2.8 ข้าวเหนียวขาว (white glutinous rice or white waxy rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ได้จากการนำข้าวกล้องเหนียวไปขัดเยื่อรำออก

2.9 ข้าวนึ่ง (parboiled rice) หมายถึง ข้าวกล้องหรือข้าวสารของข้าวเจ้าที่ได้ผ่านกระบวนการทำข้าวนึ่ง

2.10 ส่วนของเมล็ดข้าว (parts of rice kernels) หมายถึง ส่วนของเมล็ดข้าวที่ไม่มีส่วนใดหัก ที่แบ่งตามความยาวของเมล็ดออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน

2.11 ข้าวเต็มเมล็ด (whole kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่อยู่ในสภาพเต็มเมล็ดที่ไม่มีส่วนใดหัก และให้รวมถึงเมล็ดข้าวที่มีความยาวตั้งแต่ 9 ส่วนขึ้นไป

2.12 ต้นข้าวหรือข้าวต้น (head rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่มีความยาวมากกว่าข้าวหักของแต่ละชั้นคุณภาพ แต่ไม่ถึงความยาวของข้าวเต็มเมล็ด และให้รวมถึงเมล็ดข้าวแตกเป็นซีกที่มีเนื้อที่เหลืออยู่ตั้งแต่ 80% ของเมล็ดขึ้นไป

2.13 ข้าวหัก (brokens) หมายถึง เมล็ดข้าวหักที่มีความยาวตั้งแต่ 2.5 ส่วนขึ้นไป แต่ไม่ถึงความยาวของต้นข้าว และให้รวมถึงเมล็ดข้าวแตกเป็นซีกที่มีเนื้อที่เหลืออยู่ไม่ถึง 80% ของเมล็ด เป็นไปตามเกณฑ์ที่ระบุในภาคผนวก ข

2.14 ข้าวเมล็ดแดง (red kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวกล้องที่มีเยื่อรำสีแดงหุ้มอยู่ทั้งเมล็ดหรือข้าวที่สีแล้วมีเยื่อรำสีแดงติดอยู่เป็นบางส่วนของเมล็ด ทั้งนี้รวมถึงเมล็ดข้าวที่มีเยื่อรำสีอื่นตามธรรมชาติ

2.15 ข้าวเมล็ดท้องไข่ หรือ ข้าวเมล็ดท้องปลาซิว (chalky kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวเจ้าที่มีจุดสีขาวขุ่นคล้ายชอล์ก ตั้งแต่ 50% ขึ้นไปของเนื้อที่เมล็ดข้าว

2.16 ข้าวเมล็ดลีบ (undeveloped or poorly developed kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ไม่เจริญเติบโตตามปกติที่ควรเป็น ข้าวเปลือกมีลักษณะแฟบ แบน

2.17 ข้าวเมล็ดเสีย (damaged kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่เสียอย่างเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า ซึ่งเกิดจากความชื้น ความร้อน เชื้อรา แมลง หรืออื่น ๆ

2.18 ข้าวเมล็ดเหลือง (yellow kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่มีบางส่วนของเมล็ดกลายเป็นสีเหลืองอย่างชัดเจน รวมทั้งข้าวนึ่งที่เป็นสีน้ำตาลอ่อนบางส่วนหรือทั้งเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.19 ข้าวเมล็ดอ่อน (immature kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ยังสุกแก่ไม่เต็มที่ ข้าวกล้องมีสีเขียวอ่อนและมีขนาดเล็กกว่าปกติ

2.20 วัตถุอื่น (foreign matter) หมายถึง สิ่งอื่นๆ ที่มิใช่เมล็ดข้าว รวมทั้งแกลบและรำที่หลุดจากเมล็ดข้าว

2.21 อมิโลส (amylose) หมายถึง แป้งชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในเมล็ดข้าว มีผลให้เมื่อหุงสุกแล้วข้าวสวยมีความแข็งหรืออ่อนนุ่มแตกต่างกันไปตามปริมาณอมิโลส

2.22 ค่าการสลายเมล็ดในด่าง (alkali spreading value) หมายถึง อัตราการสลายของแป้งในเมล็ดข้าวเมื่อแช่ข้าวขาว หรือข้าวเหนียวขาวในสารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1.7% นาน 23 h ที่อุณหภูมิ 30 °C (องศาเซลเซียส)

3 การแบ่งประเภท กลุ่ม และชั้นของเมล็ดข้าว

3.1 ข้าว แบ่งเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการสีข้าว ดังนี้

3.1.1 ข้าวเปลือก

3.1.2 ข้าวกล้อง

3.1.3 ข้าวขาวหรือข้าวสาร

3.2 กลุ่มข้าว แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

3.2.1 กลุ่มข้าวเจ้านุ่ม แป้งของข้าวขาวมีปริมาณอมิโลสต่ำ (ตั้งแต่ 13.0% ถึง 20.0% โดยน้ำหนัก ที่ระดับความชื้น 14%) และข้าวมีค่าการสลายเมล็ดในด่างระดับ 6 ถึงระดับ 7 เมื่อสุกเป็นข้าวสวยแล้วเมล็ดจะอ่อนนุ่ม ค่อนข้างเหนียว

3.2.2 กลุ่มข้าวเจ้าร่วน แป้งของข้าวขาวมีปริมาณอมิโลสปานกลาง (มากกว่า 20.0% ถึง 25.0% โดยน้ำหนักที่ระดับความชื้น 14%) เมื่อสุกเป็นข้าวสวยแล้วเมล็ดข้าวจะร่วนค่อนข้างนุ่ม

3.2.3 กลุ่มข้าวเจ้าแข็ง แป้งของข้าวขาวมีปริมาณอมิโลสสูง (มากกว่า 25.0% ขึ้นไปโดยน้ำหนัก ที่ระดับความชื้น 14%) เมื่อสุกเป็นข้าวสวยแล้วเมล็ดข้าวร่วนและแข็ง

3.2.4 กลุ่มข้าวเหนียว ข้าวมีค่าการสลายเมล็ดในด่างระดับ 6 ถึงระดับ 7 เมื่อสุกเมล็ดข้าวจะเหนียวและจับติดกัน

ตัวอย่างรายชื่อพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ข้าวที่จัดอยู่ในแต่ละกลุ่มข้างต้น ดูในภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ความยาวของเมล็ดข้าวขาว แบ่งเป็น 4 ชั้น ดังนี้

3.3.1 ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 1 (long grain class 1) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 7.0 mm

3.3.2 ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 2 (long grain class 2) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 6.6 mm ถึง 7.0 mm

3.3.3 ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 3 (long grain class 3) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 6.2 mm ถึง 6.6 mm

3.3.4 ข้าวเมล็ดสั้น (short grain) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวไม่เกิน 6.2 mm

4 คุณภาพ

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 ข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ทั้งข้าวเปลือก ข้าวกล้อง ข้าวขาว และข้าวเหนียวขาว ต้องมีคุณภาพขั้นต่ำดังต่อไปนี้

(1) มีความปลอดภัยและคุณภาพเหมาะสมต่อการบริโภคตามข้อ 8 ข้อ 9 และข้อ 10

(2) เมล็ดข้าวมีลักษณะปรากฏสม่ำเสมอ เป็นไปตามชั้นคุณภาพตามข้อ 4.4

(3) มีคุณลักษณะตรงตามพันธุ์ รายละเอียดตามภาคผนวก ก

4.2 ข้อกำหนดเฉพาะ

4.2.1 ข้าวเปลือก ต้องมีลักษณะเฉพาะ ดังต่อไปนี้

(1) มีความชื้นไม่เกิน 15% ยกเว้นในกรณีข้าวเปลือกสดที่มีความชื้นมากกว่า 15% ควรนำไปผ่านกระบวนการลดความชื้นที่เหมาะสมให้ได้ไม่เกิน 15% ทันที การทดสอบความชื้นให้เป็นไปตามข้อ 12

(2) กรณีข้าวเปลือกที่จะนำไปเก็บรักษาจะต้องมีความชื้นไม่เกิน 14%

(3) ไม่มีกลิ่นผิดปกติ เช่น กลิ่นเหม็นเปรี้ยว

(4) กรณีข้าวเปลือกแห้ง คุณภาพการสีได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวขาวไม่ต่ำกว่า 34%

(5) มีข้าวในกลุ่มเดียวกันตามข้อ 3.2 ไม่น้อยกว่า 95%

(6) มีข้าวและวัตถุอื่นที่อาจมีปนได้ในข้าวเปลือกสด ไม่เกินตามที่ระบุในตารางที่ 1

(7) มีข้าวและวัตถุอื่นที่อาจมีปนได้ในข้าวเปลือกแห้ง ไม่เกินตามที่ระบุในตารางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินงานโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปงบประมาณค่าใช้จ่ายที่ใช้(จำแนกตามหมวดค่าใช้จ่าย)

หมวดค่าใช้จ่าย	**ค่าใช้จ่าย (บาท)**
งบบุคลากร :ค่าจ้างชั่วคราว	-
งบดำเนินงาน	
ค่าตอบแทน	-
ค่าใช้สอย	33,000
ค่างจ้างเหมา	12,000
ค่าวัสดุ	5,000
รวมงบประมาณ	50,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามชุดที่ 1

แบบสอบถามสำหรับก่อนการออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าว

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องว่าง ☐ ตามความเป็นจริง

สำหรับผู้วิจัยส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์

1. เพศ ☐

☐ 1 . หญิง ☐ 2. ชาย

2. อายุ ☐

☐ 1. ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี ☐ 2. 23 – 32 ปี

☐ 3. 33 - 42 ปี ☐ 4. 43 - 52 ปี

☐ 5. 53 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพ ☐

☐ 1. โสด ☐ 2. สมรส

☐ 3. หย่าร้าง/หม้าย

4. ระดับการศึกษา ☐

☐ 1. ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ 2. ปริญญาตรี

☐ 3. ปริญญาโท ☐ 4. ปริญญาเอก

5. รายได้ต่อเดือน ☐

☐ 1. น้อยกว่า 5,000 บาท ☐ 2. 5,001 – 10,000 บาท

☐ 3. 10,001 – 20,000 บาท ☐ 4. 20,001 – 30,000 บาท

☐ 5. 30,001 – 40,000 บาท ☐ 6. มากกว่า 40,001 บาทขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2: คำถามเกี่ยวกับลักษณะเมล็ดข้าว

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องว่าง ☐ ที่ตรงกับลักษณะเมล็ดข้าวที่ท่านคิดว่ามีผลมากที่สุด

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1.	การให้ปุ๋ย น้ำ					
2.	การเก็บรักษา					
3.	โรคในข้าว					
4.	สภาพภูมิอากาศ					
5.	สภาพพื้นที่เพาะปลูก					
6.	ความไม่เข้าใจลักษณะเมล็ดข้าวเปลือก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ส่วนที่ 3 คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ☐ ที่ตรงกับปัจจัยการแยกประเภทและพันธุ์เมล็ดข้าว.

1. จงเลือกพันธุ์เมล็ดข้าวที่ท่านต้องการตอบมากที่สุด

☐ ข้าวขาว ☐ ข้าวหอม ☐ ข้าวเหนียว

☐ เมล็ดข้าวพันธ์อื่นๆ ที่แบ่งประเภทอื่น ระบุ..

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
8.	**แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าวสาร**					
	ลักษณะเมล็ดข้าวจ้าวเนื้อแข็ง					
	ลักษณะเมล็ดข้าวเหนียวเนื้อแข็ง					
9.	**แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก**					
	ข้าวไร่ (Upland rice)					
	ข้าวนาสวนหรือนาดำ (Lowland rice)					
	ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง (Floating rice)					
10.	**แบ่งตามฤดูปลูก**					
	ข้าวนาปี					
	ข้าวนาปรัง					
11.	**แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว**					
	ข้าวเบา					
	ข้าวกลาง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ข้าวหนัก					
12	**แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร**					
	ข้าวเมล็ดสั้น (Short grain)					
	ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง (Medium grain)					
	ข้าวเมล็ดยาว (Long grain)					
	ข้าวเมล็ดยาวมาก (Extra-long grain)					
13	**แบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง**					
	ไม่ไวต่อช่วงแสง					
	ไวต่อช่วงแสง					
14	**แบ่งตามลักษณะต้นข้าว**					

ส่วนที่ 4: ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

....

....

....

....

....

....

....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามชุดที่ 2

แบบสอบถามสำหรับการออกแบบ MVC ของระบบระบุรายละเอียดเมล็ดข้าว

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องว่าง ☐ ตามความเป็นจริง

1. สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ

หมายเหตุ คำอธิบายความหมายส่วนประกอบของการใช้ระบบ (Usability)

Helpfulness หมายถึง หน้าจอที่แสดงมีความเป็นประโยชน์ต่อการใช้งานระบบหรือไม่

Control หมายถึง หน้าจอที่แสดงอยู่สามารถควบคุมการใช้งานระบบโดยรวมทั้งหมดได้หรือไม่

Learn ability หมายถึง หน้าจอที่แสดงอยู่สามารถเรียนรู้ได้อย่างง่ายดาย

Efficiency หมายถึง หน้าจอที่แสดงอยู่มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดี

Affect หมายถึง หน้าจอที่แสดงอยู่มีผลต่อความรู้สึกชอบของผู้ใช้

ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ระบบ (Usability) ข้อเสนอแนะ ระดับความคิดเห็นแบ่งออกเป็น

พอใจมากที่สุด	=	5
พอใจมาก	=	4
พอใจปานกลาง	=	3
พอใจน้อย	=	2
พอใจน้อยที่สุด	=	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 หน้าเข้าสู่ระบบ (Login)

ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร
ลงชื่อผู้ใช้ระบบ				
หมายเลข 1				
หมายเลข 2				

การใช้ระบบ (Usability)	ความคิดเห็น					
	5	4	3	2	1	ข้อเสนอแนะ
Helpfulness						
Control						
Learn ability						
Efficiency						
Affect						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 หน้านำข้อมูลภาพถ่ายตัวอย่างเข้าสู่ระบบ

ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร
หน้านำข้อมูลภาพถ่ายตัวอย่างเข้าสู่ระบบ				
ข้อความถ่ายรูปพันธุ์ข้าวที่ต้องการเปรียบเทียบ				
ปุ่มเมนู				

การใช้ระบบ (Usability)	ความคิดเห็น					
	5	4	3	2	1	ข้อเสนอแนะ
Helpfulness						
Control						
Learn ability						
Efficiency						
Affect						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

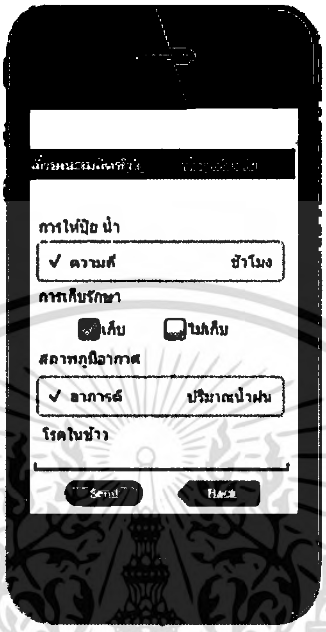
3. หน้ารายละเอียดการกรอกข้อมูลต่างๆ

ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร
เลือกรูปแบบลักษณะเมล็ดข้าวที่ต้องการ				
ปุ่มเมนูเลือก				
รูปแบบของเมล็ดข้าว				

การใช้ระบบ (Usability)	ความคิดเห็น					
	5	4	3	2	1	ข้อเสนอแนะ
Helpfulness						
Control						
Learn ability						
Efficiency						
Affect						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้ากรอกรายละเอียดลักษณะเมล็ดข้าว



ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร
รายละเอียดลักษณะเมล็ดข้าว				
การให้ปุ๋ย น้ำ				
การเก็บรักษา				
สภาพภูมิอากาศ				
โรคในข้าว				
ปุ่มเมนู				
ชนิดลูกกุ้ง				

การใช้ระบบ (Usability)	ความคิดเห็น					
	5	4	3	2	1	ข้อเสนอแนะ
Helpfulness						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ระบบ (Usability)	ความคิดเห็น					
	5	4	3	2	1	ข้อเสนอแนะ
Control						
Learn ability						
Efficiency						
Affect						

5. หน้ารายละเอียดเลือกพันธุ์เมล็ดข้าวที่ต้องการเปรียบเทียบ

ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร
รายละเอียดเลือกพันธุ์เมล็ดข้าว				
รูปเมล็ดข้าว				
ปุ่มเมนูเลือก				
ปุ่มเมนูตกลง และยกเลิก				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ระบบ (Usability)	ความคิดเห็น					
	5	4	3	2	1	ข้อเสนอแนะ
Helpfulness						
Control						
Learn ability						
Efficiency						
Affect						

6. การแจ้งเตือนกรณีไม่สามารถเข้าระบบได้

ฟังก์ชันการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร
การแจ้งเตือนกรณีไม่สามารถเข้าระบบได้				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชั่นการใช้งานตามเมนูของระบบต้นแบบ	ความคิดเห็น			
	ควรมีหรือไม่		ควรปรับปรุงหรือไม่	
	ควรมี	ไม่ควรมี	ปรับปรุง	ไม่ควร
หน้าต่างแจ้งเตือน				
ข้อความแจ้งเตือน				
ปุ่มเมนู				

การใช้ระบบ (Usability)	ความคิดเห็น					
	5	4	3	2	1	ข้อเสนอแนะ
Helpfulness						
Control						
Learn ability						
Efficiency						
Affect						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล ดร.ปัทมา เจริญพร

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
ปร.ด	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2555
วท.ม.	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านธุรกิจ)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2549
วท.บ	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2547

ประสบการณ์วิจัยหรือสาขาที่ชำนาญ system analysis and design, software engineering, Service orientation architecture

ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

ปี พ.ศ.	ทุนการศึกษาและทุนวิจัย	สถาบันที่ให้
2560	ทุนวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์ เงินรายได้คณะ ประจำปีงบประมาณ 2561	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ (ระดับชาติและนานาชาติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับชาติ

ปัทมา เจริญพร , ชฎาธาร รักสวัสดิ์,.(2017). ระบบต้นแบบการจัดการความเสี่ยงสำหรับการประเมินการติดตั้งซอฟต์แวร์ภายใต้มาตรฐานของ COBIT, COSO. การประชุมวิชาการระดับชาติ “นวัตกรรมและเทคโนโลยีวิชาการ 2017 วิจัยจากองค์ความรู้สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน”. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

นานาชาติ

Pattama Charoenporn (2017). Reservoir Inflow Forecasting Using ID3 and C4.5 Decision Tree Model, IEEE 3rd International Conference on Control Science and Systems Engineering, August 17- 19, Beijing, China,IEEE Catalog Number: CFP1783Y-ART,ISBN: 978-1-5386-0484-7

Pattama Charoenporn (2018). Smart Logistic System by IOT Technology, ICIET '18 Proceedings of the 6th International Conference on Information and Education Technology, January 6 - 8 ,2018 Osaka, Japan, ACM,ISBN: 978-1-4503-5359-5

Pattama Charoenporn (2018). Comparison of Algorithms for Searching Shortest Path and Implementations for the Searching Routing System via Web Services, Proceedings of 2018 the 8th International Workshop on Computer Science and Engineering, June 28-30, 2018, Bangkok, Thailand, The SCIence and Engineering Institute (SCIEI)·,ISBN: 978-981-11-7861-0

Pattama Charoenporn (2018). A Conceptual modelling of QOS' Web Service Framework, International Journal of Engineering & Technology, (UAE) 7 (3.32) (2018), DOI: 10.14419/ijet.v7i3.32.18413

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเสนอผลงานวิชาการ (นานาชาติ)

Pattama Charoenporn (2017). Reservoir Inflow Forecasting Using ID3 and C4.5 Decision Tree Model, IEEE 3rd International Conference on Control Science and Systems Engineering, August 17- 19, Beijing, China,IEEE Catalog Number: CFP1783Y-ART,ISBN: 978-1-5386-0484-7

Pattama Charoenporn (2018). Smart Logistic System by IOT Technology, ICIET '18 Proceedings of the 6th International Conference on Information and Education Technology, January 6 - 8 ,2018 Osaka, Japan, ACM,ISBN: 978-1-4503-5359-5

Pattama Charoenporn (2018). Comparison of Algorithms for Searching Shortest Path and Implementations for the Searching Routing System via Web Services, Proceedings of 2018 the 8th International Workshop on Computer Science and Engineering, June 28-30, 2018, Bangkok, Thailand, The SCIence and Engineering Institute (SCIEI) ,ISBN: 978-981-11-7861-0

Pattama Charoenporn (2018). A Conceptual modelling of QOS' Web Service Framework, International Journal of Engineering & Technology, (UAE) 7 (3.32) (2018), DOI: 10.14419/ijet.v7i3.32.18413

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Designing Web Services with MVC for Classification Rice System

Pattama Charoenporn
Department of Computer Science, Faculty of Science,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
Pattama.ch@kmitl.ac.th

ABSTRACT
In this paper, we describe the design of web service with model-view-controller for implement the system of classify type of rice. This idea using LDA and SVM to estimate a rice surface area, and then we present this idea by create web service architecture and present prototype used in mobile. The process of making a model are choosing the literature of rice attribute compare with a hundred pieces of rice in different sizes and type, and then analyzed all of example by create web service that implement under spring MVC idea. In testing method of technique, we create prototype of web service and test function by user. The result shows that the model gives accurate result with very small errors and is also flexible to any change in all process.

CCS Concepts
•Information system→Database management system engines

Keywords
Model view controller; linear discriminant analysis; unified modelling language; support vector machines; restful web service.

1. INTRODUCTION
In Thailand, rice is the most useful for agricultural. More of 50% farmers want to know the real species when they choose rice for their plant. This research present one of the techniques for create application implement by restful web service combine with model view controller.

Today, many application designs by web service. When humans visit to their sites, they are using Web browsers for searching, retrieve data, etc. One of the methods for create web browsers generate by RESTful web service.

A RESTful service has now become a standard way to develop web services and many developers must use Java language because there are many frameworks and libraries available. They will use Spring MVC to develop RESTful web services because Spring MVC is fairly useful in software engineering of object-oriented applications. This architecture supports both dynamic and static web services. The MVC paradigm is a way of breaking an application, or even just a piece of an application's interface, into three parts: the model, the view, and the controller.

In Spring MVC, the function of controller can handle the requests for all HTTP methods form service, which is a backbone of RESTful web services. In the case of REST, the function of rest is the representation of data that is very important when customers request data. By the ways, when customer request data and send response to a client, the spring MVC can handle all of request and response by function of controller.

This article is primarily a design web service architecture for classify rice surface area using LDA and SVM. The propose of this architecture to present new idea for implement application run on RESTful web service. Then we can explain all idea in the next section.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from Permissions@acm.org.
IC4E 2019, January 10–13, 2019, Tokyo, Japan
© 2019 Association for Computing Machinery.
ACM ISBN 978-1-4503-6602-1/19/01...$15.00
DOI: https://doi.org/10.1145/3306500.3306551

2. BACKGROUND
In this section, we explain the background research for this study. It composes of model view controller architecture. The concept of LDM and SVM technique .

2.1 Mode view controller
In research paper, we presented the work related of the Model, Views and Controllers. This process composes of three layers. separated by difference function. The objects inside MVC communicate differs not only by the type of application you are describing (GUI, web) but also by which part of the application you are currently looking at (frontend, backend). MVC compose of three types of objects, it can describe in these below:

1. Model, "which represents the underlying, logical structure of data in a software application and the high-level class associated with it. This object model does not contain any information about the user interface." This definition is part of our Essential Guide: SOA tutorial: Trends, governance and the micro service impact. [1]

2. View, the class representing the elements in the user interface, for example a panel or button. In order to display the data from the model objects you might want to create your own custom objects, like a graph for example.

3. A controller modify data and update to view and model.

In figure 1, we created model view controller model when rice identification system request data and send to controller, the controller update data to model, user model modify rice information to controller again. After that controller send data to

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

view in order to send response to user interactions. When user clicks menu or selections in a Web application, web service will appear as GET and POST HTTP requests. Then the process identify type of rice will generate until successful.

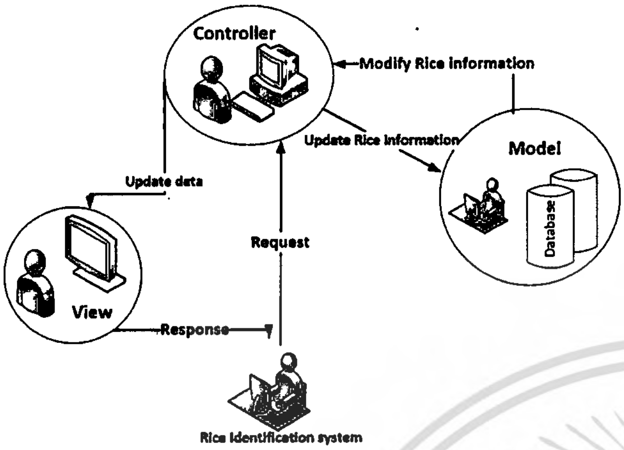


Figure 1. MVC model

2.2 Linear Discriminant Analysis (LDA)

For this research, we choose LDA for classify example data. Linear Discriminant Analysis (LDA) are one of techniques for classification of data. Many researchers used these techniques for classification and reduce dimensionality when they have many aspects in dimensions. In the technique of LDA usually makes some simplifying assumptions about example data. If the data is probability value, that each variable is similarly to a bell curve when plotted. For attribute has the same variance, the values of each variable vary around the mean by the same amount on average. When you want to prepare data for LDA, we have 3 methods for preparing. We retrieve this idea from Jason Brownlee in Understand Machine Learning Algorithms [7]

1. Classification Problems: LDA is intended for classification problems where the output variable is categorical. Because the LDA supports both binary and multi-class classification.

2. Gaussian Distribution: The standard implementation of the model assumes a Gaussian distribution of the input variables. Consider reviewing the univariate distributions of each attribute and using transforms to make them more Gaussian-looking (e.g. log and root for exponential distributions and Box-Cox for skewed distributions).

3. Remove Outliers: Consider removing outliers from your data. These can skew the basic statistics used to separate classes in LDA such the mean and the standard deviation.

4. Same Variance: LDA assumes that each input variable has the same variance. It is almost always a good idea to standardize your data before using LDA so that it has a mean of 0 and a standard deviation of 1.

2.3 Support Vector Machines (SVM)

For support vector machine (SVM) theory, we retrieve this idea form literature review and mention some ideas for explain in this section. The literature explains that the SVM is machine learning algorithm that analyzes data for classification and regression analysis. The method is a learning method that looks at data and sorts it into one of two categories. An SVM outputs a map of the sorted data with the margins between the two as far apart as possible. SVMs are used in text categorization, image classification, handwriting recognition and in the sciences. For the example of explain the meaning of SVM. If you are given plot of two label classes on graph as shown in image, you can draw a line that separates black circles and blue squares.

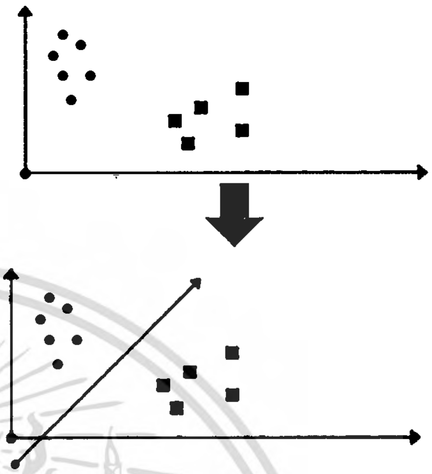


Figure 2. Separate data in to 2 group

This technique can separate difference groups show in figure 2,3 When we retrieve 2 difference groups, but each group have something like following image (black spot and blue spot). We will separate in two classes. In the left of line falls into black spot class and on right falls into blue spot class. And then separation of classes by green line. If we don't used SVM, it has many areas occur between black spot and blue spot. A line is bad if it passes too close to the points because it will be noise sensitive and it will not generalize correctly. Therefore, we separate line by SVM algorithm, that is based on finding the hyperplane (this method gives the largest minimum distance) to training examples. This distance receives the important name of margin within SVM's theory. Therefore, the optimal separating hyperplane maximizes the margin of the training data. [8]

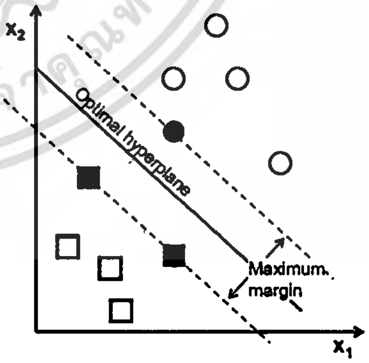


Figure 3. Margin within SVM's theory [8]

3. DESIGN MODEL VIEW CONTROLLER

3.1 Design MVC Model

For model view controller, we create model for contract with controller. The model will be request data from database and publish data form controller after that sent data to controller in order to modify function. For controller, when the controller

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

receives data update from model, it will be update all of function and send to view. The last one, view will display all update function from controller. The step of MVC can show in figure 4.

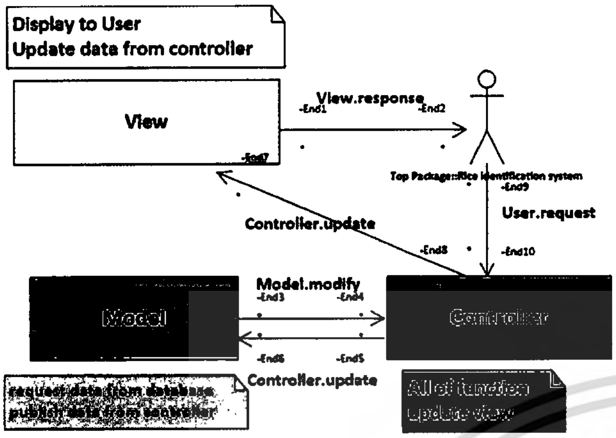


Figure 4. MVC model.

3.2 Analysis Model with Linear Discriminant Analysis and SVM

In this section, we present the method of compare 2 methods for convert image data to binary data. This flow describes that if we use only SVM technique and test model, the errors results occurred more used LDA and SVM. Then we use LDM and SVM for web service model. This flow can descript in figure 5.

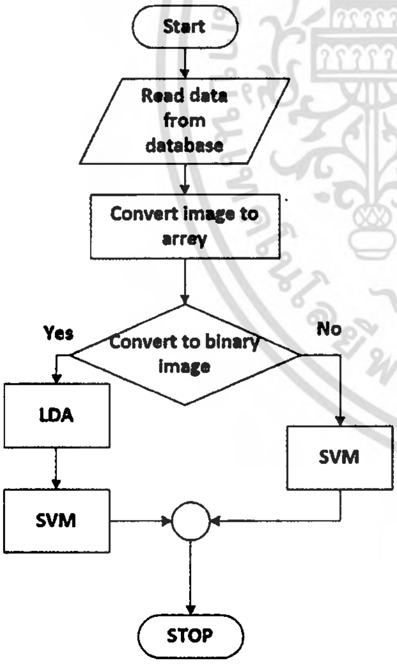


Figure 5. Flow of LDA and SVM.

3.3 Combining Web service with MVC

We created web service follow in Figure 6.

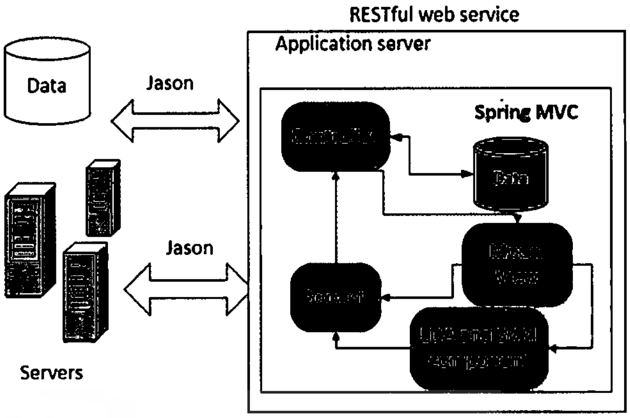


Figure 6. Combining Web service with MVC

The model shown in Figure 6 is helpful for those developers who want to create web service in order to use the technique of SVM and LDA. Di□erent type of rice produce unlike results according to their difference technique. This diagram use spring MVC for create application server. We use LDA and SVM component for compare and searching data. For example: A user wants to compare rice from difference areas. They will receive the request and interacts with the service provider and checks whether the response exists or not in UDDI registry. If they retrieve number from requester, then with the number of responses it will return to the client (or user). The objective of the research is to find out the best response, according to the SVM and LDA techniques. By adding the functionalities to compare, the performance of the broker has been enhanced in this model. From database to compare a query requested by the user. To check the existence of results in the registry, the functionalities to compare interacts with the service provider. To compare a request, fetch and display of multiple results in front of the user is the limited role of the comparation.

3.4 Create Use case diagram

This research presents use case diagram to show the relationship between user and system. When user select their examples to compare the type of rice, the system will generate data to compare and then send the true results to user. For use case report, it has 2 functions. 1: create report form when user compare value, 2: collect data for compare type in the future. We have explained in figure 7 and table 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

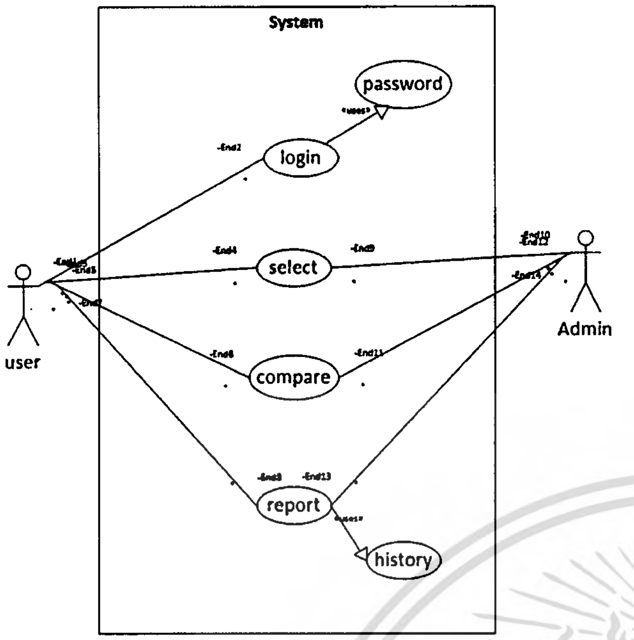


Figure 7. Use case diagram.

Description of use case by use case description.

Table 1. Use case description

Use Case Name	Description
Actor:	User, admin
Description:	To compare data set
Preconditions:	Select the data for compare
Post conditions:	Classify and introduce data
Normal Course of Events:	1. User select data for classify 2. System show image for classify 3. User choose the image that they think its similarity to example data. 4. System calculate and show results in page 5. User click ok to retrieve data.
Alternative Courses:	4.1* If the image cannot classify, the system pops up dialog in order to new test.

4. RESULTS AND DISCUSSIONS

After the data collection and data analysis done, the prototype was developed for the proposed features are screen of the prototype is shown in figure 8. Then create prototype according to the interview to all users. After that evaluation of the proposed prototype features for usability level of software development in Thailand was done by doing in depth interview with the software developers in the companies that use web service. The results indicate that all the respondents are more satisfied with the prototype and the respondents are satisfied with the following features that we are represented in this research.

4.1 Example of the Prototype

The prototype is designed according to the requirements from all users. Figure 8 presents about comparing system that is working in mobile, it shows 2 parts: 1. When user want to compare their examples, they can take photograph and select type of rice to compare them. If the results are correct, system will pop up dialog box to display the results for user.

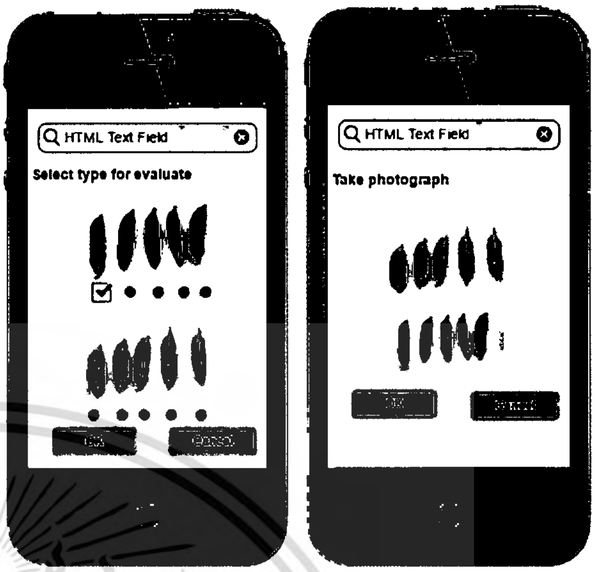


Figure 8. Prototype.

4.2 The opinion of Users for usability requirement.

For about 385 users from north east of Thailand that answered in the opinion form. We found that; 70% chose very to satisfy in efficiency, 70% chose very to satisfy in learn ability, all of them chose to satisfy in prototype. In table 1, shows percentage of opinion about satisfaction in the prototype of application.

Table 2. Percent of opinion of users

Usability	Percent of opinion of User				
	Very satisfy	Satisfy	Moderate	Less	Least
Helpfulness	30	70	-	-	-
Control	20	80	-	-	-
Learn ability	70	33	-	-	-
Efficiency	70	25	-	-	-

5. CONCLUSION

In this paper, we present the prototype of "Classification rice system by web service". The design of the system implements under the concept of LDA and SVM. And present prototype for testing methodology. In Thailand, many people want to know the real type of rice when they receive from many places. Because type of rice is difficult, so they get confused. Then this research will be present web service for solve this problem. The process for solve this problem compose of two methods:

1. Select method from two algorithms

For two algorithms, we choose LDA and SVM for classify the surface area of rice. The LDA is a simple algorithm. It calls generative algorithm. The SVM is call a condition model. The meaning of a condition model in machine learning. The meaning of condition model is a class of modeling that dependence of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

unobserved example. For generative algorithm is a way of telling a story about data. It's seemed that the way of pattern data. We used this algorithm for classify target.

2. Implement prototype for comparing rice system via web services.

This process aims to present the method by implement prototype in order to prove this idea. This prototype can be comparing and introduce the real type of rice, when users trial this prototype, they like this application so much because it works very busy and can be classify their target correctly. This prototype has clearly step for classify and introduce of the products in each of rice.

For this research, we have tested our approach with some real data from the north east in Thailand. The experimental results seem to validate the competitiveness of the 2 algorithms, since it can improve both other academic approaches as well as the prototype developed by opinion of many users. When we choose algorithm to implement prototype already, we get it to a part of implement classify rice system via web services. All of user who used this prototype like and satisfy it. Finally, some of biased in opinion occur in a wide range of classical heuristics which are oriented to other optimization problems. In the future, we will find another algorithm to generate method for classify rice system. And the prototype must be compatible in many situations for classify system and the application must operate under other factors in completely.

6. REFERENCES

[1] TechTarget. SOA tutorial: Trends, governance and the microservice impact. Available from https://searchmicroservices.techtarget.com/essentialguide/SOA-tutorial-Trends-governance-and-the-microservice-impact

[2] Amandeep Kaur and Rachna Soni, 2016. Performance Analysis of Di□erent Classifcation Algorithms in Information Retrieval through Web Services. Indian Journal of Science and Technology, Vol 9(38), DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i38/92766

[3] A Razia Sulthana, A K Jaithunbi and L Sai Ramesh. 2018. Sentiment analysis in twitter data using data analytic techniques for predictive modelling. Published under licence by IOP Publishing Ltd.Journal of Physics

[4] Xumin Liu; Shaleen Agarwal; Chen Ding; Qi Yu. 2016 *An* LDA-SVM Active Learning Framework for Web Service Classification. 2016 IEEE International Conference on Web Services (ICWS). DOI: 10.1109/ICWS.2016.16

[5] Min Liu,Weiming Shen, QiHao, Junwei Yana, Li Bai. 2012. A fuzzy matchmaking approach for Semantic Web Services with application to collaborative material selection. Computers in Industry Volume 63, Issue 3, April 2012, Pages 193-209, ttps://doi.org/10.1016/j.compind.2011.10.001

[6] Tao Xiong ; V. Cherkassky, A combined SVM and LDA approach for classification, Proceedings. 2005 IEEE International Joint Conference on Neural Networks, DOI: 10.1109/IJCNN.2005.1556089

[7] Jason Brownlee ,2016, Linear Discriminant Analysis for Machine Learning, Understand Machine Learning Algorithms,https://machinelearningmastery.com/ linear-discriminant-analysis-for-machine-learning/

[8] Introduction to Support Vector Machines, https://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/ml/introduction_to_svm/introduction_to_svm.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้