

การพัฒนาารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร

DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE E-BOOK MODEL
ON ZEPHYRLILY FLOWERS GARDENER'S FOR UNDERGRADUATE
STUDENTS SCHOOL OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสื่อสารและวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2567

KMITL-2024-AG-M-010-442

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE E-BOOK MODEL
ON ZEPHYRLILY FLOWERS GARDENER'S FOR UNDERGRADUATE
STUDENTS SCHOOL OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR THE
DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN
AGRICULTURAL COMMUNICATION AND INFORMATICS
SCHOOL OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2024-AG-M-010-442



COPYRIGHT 2024

SCHOOL OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ชื่อนักศึกษา	กฤตกร ทำดี
รหัสประจำตัว	65046001
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การสื่อสารและวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตร
พ.ศ.	2567
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.รัตตมา รัตนวงศา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ และ 4) เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ จากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาการใช้รูปแบบ คือ นักศึกษาวิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ (Principles of ornamental plants) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 51 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจ และแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้สถิติพรรณนา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การเชื่อมโยงหลายมิติ 2) โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) มัลติมีเดีย 4) เนื้อหา 5) ห้องเรียนออนไลน์ ผลการทดลองใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ พบว่า ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.58$, S.D = 0.52 โดยค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ด้านลักษณะทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.72$, S.D = 0.44 ด้านภาพประกอบ สัญลักษณ์ สี มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.58$, S.D = 0.51 และด้านสื่อมัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.56$, S.D = 0.62 ได้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เพื่อเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สอนกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ และเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนด้านการเกษตร จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำรูปแบบไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Development of an Interactive E-book Model on Zephyrlily Flowers Gardener's for Undergraduate Students School of Agricultural Technology
Student Name	Krittakorn Thamdi
Student ID	65046001
Degree	Master of Science
Program	Agricultural Communication and Informatics
Year	2024
Thesis Advisor	Dr. Rattama Rattanawongsa

Abstract

This research aims to 1) develop an interactive electronic book model, 2) study the effects of using the interactive electronic book model, 3) compare the academic achievement results of using the interactive electronic book model, and 4) evaluate the suitability of the interactive electronic book model. The expert sample for developing the interactive electronic book model included three technology experts and three ornamental plant experts, selected through the purposive sampling method. The user group for testing the model comprised 51 students from the ornamental plants principles. Research tools included the interactive electronic book, pre- and post-learning tests, satisfaction assessment and a model evaluation form. Data were analyzed using descriptive statistics, mean, standard deviation, and the t-test. The study found that the developed interactive electronic book model consists of five components: 1) multidimensional linkage, 2) structural design of the book, 3) multimedia, 4) content, and 5) online classroom. The experiment showed a statistically significant increase in students' average understanding scores on planting pink rain lilies after learning, with a high overall satisfaction level towards the interactive electronic book model, achieving an average satisfaction score of ($\bar{x} = 4.58$, $SD = 0.52$), with the highest averages in the general characteristics of the book ($\bar{x} = 4.72$, $SD = 0.44$), illustrations, symbols, colors ($\bar{x} = 4.58$, $SD = 0.51$), and multimedia ($\bar{x} = 4.56$, $SD = 0.62$) for an interactive electronic book model has been developed as a guideline for teaching, as well as for agricultural instructors. Based on the comparison of academic achievement results, students who meet the specified criteria are able to use the model effectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สามารถดำเนินการมาจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนเป็นอย่างยิ่งจาก ผศ.ดร.ชัมย์พร อนุวงศ์ หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ให้ข้อมูลและคำแนะนำในเรื่องของการปลูกบัวดิน คอยให้กำลังใจ และดร.รัตตมา รัตนวง ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ให้ความรู้ ข้อคิด ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ คอยช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจผู้วิจัย จนกระทั่งการวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยดี

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ใช้เวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งข้อมูลที่ได้รับมีประโยชน์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ในสาขาวิชาการสื่อสารและวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตรทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษาให้ความรู้ ข้อคิดข้อเสนอแนะ ให้ความช่วยเหลือและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ นางสาวพรณิภา สิงห์บุบผา รุ่นพี่สาขาวิชาการสื่อสารและวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตร ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจตลอดการทำวิจัยนี้

สุดท้ายความสำเร็จในครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการวิจัยจนสำเร็จด้วยดี และขอขอบคุณบิดาที่คอยสนับสนุน ให้กำลังใจมาตลอด ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

นายกฤตกร ทำดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 ปัญหาวิจัย	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.4 สมมติฐานงานวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตงานวิจัย.....	3
1.6 นิยามเชิงปฏิบัติการ	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.8 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book).....	8
2.1.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	8
2.1.2 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	9
2.1.3 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	9
2.1.4 องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	11
2.1.5 โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	14
2.1.6 ขั้นตอนการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	15
2.1.7 ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	18
2.1.8 ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	19
2.1.9 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์.....	20
2.2 บั้วดิน.....	24
2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	24
2.2.2 สายพันธุ์ของบั้วดิน.....	25
2.2.3 วงจรการเจริญเติบโตของไม้ดอกประเภทหัว.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอกประเภทหัว.....	34
2.2.5 การบังคับให้พืชออกดอกโดยวิธีการรดน้ำ.....	35
2.2.6 ผลของขนาดหัวต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของไม้ดอกประเภทหัว.....	35
2.3 สื่อการเรียนรู้.....	36
2.3.1 ความหมายของสื่อการเรียนรู้.....	36
2.3.2 คุณค่าและความสำคัญของสื่อการเรียนรู้.....	37
2.3.3 หลักการเลือกสื่อการเรียนรู้.....	39
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	41
2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	41
2.4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	42
2.5 ความพึงพอใจ.....	44
2.6 Adobe Illustrator (AI).....	46
2.7 Heyzine Flipbook.....	46
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	50
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ.....	53
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	59
4.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์.....	59
4.2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน.....	59
4.3 ผลการวิเคราะห์บริบท.....	60
4.4 ผลการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	60
4.5 ผลการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบ.....	61
4.6 ผลการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	62
4.7 ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	62
4.8 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	64
4.9 ผลการประเมินความพึงพอใจ.....	65
4.10 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ.....	68
4.11 สรุปและรายงานผลรูปแบบ.....	70
4.12 อภิปรายผล.....	71
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	74
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	75
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	81
ภาคผนวก ก เอกสารรับรองการยกเว้นพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัย.....	82
ภาคผนวก ข แบบตรวจสอบความตรงของเครื่องมือวิจัย.....	84
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	87
ประวัติผู้เขียน.....	129



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ.....	61
4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	65
4.3 แสดงเกณฑ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....	65
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนด้วยรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ.....	66
4.5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ.....	69



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

ภาพที่	หน้า
2.1 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. citrina</i> Baker.	25
2.2 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. ajax spreng.</i>	25
2.3 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z.Candida</i> Herb.	26
2.4 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z.grandiflora</i> Lindl.	26
2.5 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. rosea</i> Lindl.	26
2.6 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'Fantasy Island'</i>	27
2.7 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'Krakatau'</i>	27
2.8 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'Moulin Rouge'</i>	28
2.9 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'Paul Niemi'</i>	28
2.10 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'Pride of Singapore'</i>	28
2.11 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'South Pacific'</i>	29
2.12 บัวดินสายพันธุ์ <i>H. 'Pink Flamingos'</i>	29
2.13 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'Apricot Queen'</i>	30
2.14 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. citrina</i>	30
2.15 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. Grandiflora</i>	30
2.16 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'Labuffarosa'</i>	31
2.17 บัวดินสายพันธุ์ <i>H. 'CherryPink'</i>	31
2.18 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'ElCielo'</i>	31
2.19 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'Krakatau'</i>	32
2.20 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. 'Macrosiphon'</i>	32
2.21 บัวดินสายพันธุ์ <i>Z. rosea</i>	32
2.22 การเจริญเติบโตของบัวดินสีขาวในวงจรการเจริญเติบโต 1 ปี.....	33
3.1 แผนผังงานของการพัฒนารูปแบบฯ A-B	50
3.2 แผนผังงานของการพัฒนารูปแบบฯ B-C	51
3.3 แผนผังงานของการพัฒนารูปแบบฯ C-D	52
3.4 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ.....	54
3.5 ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ในการออกแบบครั้งที่ 1.....	56
3.6 ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ หลังการปรับแก้.....	57
4.1 ห้องเรียนออนไลน์ Google Classroom ในรายวิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ.....	60
4.2 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ.....	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน ตอนที่ 1.....	63
4.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน ตอนที่ 2.....	63
4.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน ตอนที่ 3.....	64
4.6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม.....	64



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และเข้ามามีบทบาทและส่งผลให้ประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารเป็นไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง (นฤดี สงวนบุญญศิริ, 2563) ทุกหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพให้กับองค์กรและตัวบุคคล โดยเฉพาะในด้านการศึกษาก็ได้มีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนมากขึ้น โดยเฉพาะสื่อการเรียนการสอนรูปแบบดิจิทัล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวดที่ 9 ระบุไว้ว่า รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำรา และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อให้ความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพภาพและประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, 2542) การใช้เครื่องมือด้วยเทคโนโลยี ที่ใช้ในสื่อการเรียนการสอน ช่วยเพิ่มความน่าสนใจในการเรียน ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างทั่วถึงจึงทำให้เกิดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้ สามารถครอบคลุมความรู้ของผู้เรียน จึงทำให้เกิดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (ทศนา แคมมณี, 2545)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ Electronic book (E-book) เป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้กับการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย เป็นการนำสื่อสิ่งพิมพ์ที่เป็นหนังสือเข้าไปอยู่ในรูปแบบของดิจิทัลประกอบไปด้วยข้อความ เสียง รูปภาพและภาพเคลื่อนไหว วิดีโอและสื่อมัลติมีเดียต่างๆ เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือทั่วไป สามารถอ่านได้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ (นิศาร ศแสงพงศานนท์, 2555) ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำในกรณีที่ไม่เข้าใจบทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้และสนใจสื่อที่อยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (นฤดี สงวนบุญญศิริ, 2563) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ Interactive E-book เป็นรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการคุณลักษณะการมีส่วนร่วมกันระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน สามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้ตามความต้องการเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีรูปแบบการเก็บข้อมูลที่อยู่ภายในโครงสร้างเดียวกัน จากข้อมูลที่อ่านสามารถเชื่อมโยงไปยังอีกที่หนึ่งได้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางการเรียนสูงสุด (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2555) ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์สามารถนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ด้วยคุณลักษณะของหนังสือเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบระหว่างบทเรียนได้

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร ภูมิอากาศของประเทศจึงมีลักษณะแบบร้อนชื้น ไม้ดอกไม้ประดับส่วนใหญ่จึงเป็นไม้ดอกไม้ประดับเขตร้อน แต่สามารถปลูกไม้ดอกไม้ประดับเขตหนาวได้บ้างใน ซึ่งปริมาณที่ปลูกได้ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงมีการนำเข้ามา ไม้ดอกไม้ประดับเขตหนาวเข้ามาเช่นกัน บั๊วดินก็เป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ที่อยู่ในกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับที่สำคัญทางเศรษฐกิจ (เสาวลักษณ์ กิตติชนวัตร, 2563) บั๊วดินเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนชื้นและกึ่งร้อนชื้นของทวีปอเมริกาเหนือ และทวีปอเมริกาใต้ รวมทั้งหมู่เกาะในทะเลแคริบเบียน บั๊วดินเป็นพืชที่ดอกมีสีสดใส ดอกมีขนาดใหญ่ และออกดอกพร้อมกันในช่วงฤดูฝน จึงนิยมปลูกเป็นไม้ประดับแปลง ในปัจจุบันมีผู้สนใจนำมาปลูกเป็นไม้กระถางประดับกระเบื้องห้องพักในอาคารชุดมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ที่ดอกมีกลิ่นหอม ซึ่งมักบานในช่วงกลางคืน สุรวิษ วรรณ ไกรโรจน์, 2565) ซึ่งบางพันธุ์มีราคาหัวพันธุ์สูง บางพันธุ์ออกดอกยาก แต่เป็นพืชที่สามารถปลูกได้ง่าย และเก็บรักษาหัวพันธุ์ได้นาน อีกทั้งตลาดมีความต้องการอย่างต่อเนื่อง จึงควรมีการให้ข้อมูลความรู้ให้ครอบคลุม เพื่อสามารถรู้และเข้าใจบั๊วดินมากยิ่งขึ้น (สิรินทร์รัตน์ ผู้ยอดยิ่ง และคณะ, 2563)

การเรียนการสอนรายวิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ (Principles of ornamental plants) เป็น รายละเอียดวิชาที่สอนเกี่ยวกับประวัติวิวัฒนาการทางด้านพืชสวนประดับ ความสำคัญของไม้ดอกไม้ประดับ การจำแนกการเจริญเติบโต เทคนิคในการผลิต และการใช้ประโยชน์ ซึ่งในรายวิชานี้ขาดสื่อการเรียนการสอนของไม้ดอกไม้ประดับ จากการศึกษาสื่อที่ให้ความรู้เรื่องการปลูกบั๊วดินนั้นมีน้อย มีเนื้อหาไม่ละเอียดและให้ความรู้ที่ไม่ถูกต้องครบสมบูรณ์ ซึ่งมีความต้องการสื่อที่สามารถทำให้บทเรียนและผู้เรียนนั้นมีส่วนร่วมกัน สามารถโต้ตอบระหว่างบทเรียน เรื่องการปลูกบั๊วดิน ดังนั้นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบยั่งยืนผู้วิจัยได้มีแนวคิดการพัฒนาแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบั๊วดิน เป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชา เพื่อที่จะทำให้นักศึกษารายวิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ (Principles of ornamental plants) รับรู้และเข้าใจได้อย่างชัดเจน

1.2 ปัญหาการวิจัย

- 1) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบั๊วดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีองค์ประกอบและขั้นตอนอย่างไร
- 2) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบั๊วดิน ส่งผลให้ความเข้าใจในการปลูกบั๊วดินของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี สูงขึ้นหรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบั๊วดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ ปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร

3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร

4) เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการ ปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร

1.4 สมมติฐานงานวิจัย

1) กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2) กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ อยู่ในระดับ มากที่สุด

3) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

1.5 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เรื่องการพัฒนาแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ ปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตในการวิจัย ดังนี้

1) ขอบเขตด้านประชากร

1.1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

ประชากรที่ใช้ในการสอบถามความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ดอกไม้ประดับ และ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี รวม 6 ท่าน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่

1.1.1) ผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ดอกไม้ประดับ จำนวน 3 คน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านไม้ ดอกไม้ อย่างน้อย 5 ปี และมีผลงานทางวิชาการในด้านไม้ดอกไม้ประดับ

1.1.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีหรือเทคโนโลยี จำนวน 3 คน ผู้ที่มีประสบการณ์ ด้านเทคโนโลยีหรือเทคโนโลยี หรือให้ความรู้ในด้านการออกแบบหรือผลิตเทคโนโลยี อย่างน้อย 5 ปี และมีผลงานทางวิชาการด้านเทคโนโลยี

1.2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาปัจจุบันระดับชั้นปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา หลักการไม้ ดอกไม้ประดับ (Principles of ornamental plants) จำนวน 51 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่ม ตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ขอบเขตเวลา

การศึกษานววิจัยนี้ทำการเก็บข้อมูลในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2567

1.6 นิยามเชิงปฏิบัติการ

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายและขอบเขตของศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการศึกษา เพื่อความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน ดังนี้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) หมายถึง หนังสือที่บรรจุด้วยเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร ภาพ เสียง กราฟิก และสื่อประสมต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถอ่านและดูบนเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ตเพื่อเก็บไว้อ่าน สามารถส่งต่อไปยังผู้อื่นได้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และสามารถเชื่อมโยงไปยังหนังสือเล่มอื่น ๆ ได้ทันทีที่ผ่านระบบออนไลน์ มีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวัน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ตามที่คุณเรียนต้องการ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Ebook) หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายหนังสือจริง นำหนังสือเล่มมาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบไปด้วย ปกหนังสือ คำนำ สารบัญ เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ นำเสนอข้อมูลในลักษณะของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ ที่เน้นการคุณลักษณะการมีส่วนร่วมกันระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน สามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้ตามความต้องการเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีรูปแบบการเก็บข้อมูลที่อยู่ภายในโครงสร้างเดียวกัน จากข้อมูลี่อ่านสามารถเชื่อมโยงไปยังอีกที่หนึ่งได้ ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการสอน การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรมหรือเกิดจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถของบุคคล ซึ่งสามารถวัดได้สองแบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ การวัดด้านปฏิบัติ และการวัดด้านเนื้อหา

ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่จะทราบว่าคุณมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อมโดยการวัดความคิดเห็นของคุณเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้

ห้องเรียนออนไลน์ หมายถึง การใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวกและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัวดิน หมายถึง เป็นไม้ดอกประเภทหัวที่มีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง ปลูกเลี้ยงง่าย และมีดอกสวยงาม นิยมนำมาปลูกลงแปลงจัดสวนและปลูกลงกระถาง รวมถึงประโยชน์ในด้านการใช้เป็นพืชคลุมดินมีถิ่นกำเนิดในอเมริกา เม็กซิโก โคลัมเบีย กัวเตมาลา และทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา ลักษณะหัว เป็นแบบ tunicate bulb ดอกมีสีขาว สีเหลือง และสีชมพู มีการเจริญเติบโตทางดอกในช่วงเดือน พฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน ดอกจะบานครั้งละ 2 วัน มีระยะเวลาเจริญเติบโตทางดอกมากกว่า 1 ครั้ง ในวงจรการเจริญเติบโต 1 ปี

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี
- 2) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สอนกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
- 3) เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนด้านการเกษตร ในการนำรูปแบบมาใช้ในการพัฒนานักศึกษาด้านการเกษตรต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 กรอบแนวคิดในการวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง “การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาดำเนินการ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินงานวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

2.1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

2.1.1) ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1.2) รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1.3) ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1.4) องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1.5) โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1.6) ขั้นตอนการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1.7) ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1.8) ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1.9) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์

2.2) บัวดิน

2.2.1) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.2.2) สายพันธุ์ของบัวดิน

2.2.3) วงจรการเจริญเติบโตของไม้ดอกประเภทหัว

2.2.4) ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอกประเภทหัว

2.2.5) การบังคับให้พืชออกดอกโดยวิธีการรดน้ำ

2.2.6) ผลของขนาดหัวต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของไม้ดอกประเภทหัว

2.3) สื่อการเรียนรู้

2.3.1) ความหมายของสื่อการเรียนรู้

2.3.2) คุณค่าและความสำคัญของสื่อการเรียนรู้

2.3.3) หลักการเลือกสื่อการเรียนรู้

2.4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1) ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.2) องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5) ความพึงพอใจ

2.6) Adobe Illustrator (AI)

2.7) Heyzine Flipbook

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

2.1.1) ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

นฤดี สงวนบุญญศิริ (2563) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะคล้ายรูปแบบหนังสือหรือเอกสารที่เป็นแบบดิจิทัล นำเสนอข้อมูลในลักษณะของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ มีการเก็บข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถอ่านข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์หรือเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาได้ทุกที่

ฤทัยวรรณ วงศ์ณะรัตน์ (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายหนังสือจริง มีรูปแบบการนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง แบบทดสอบ สามารถเปิดอ่านได้ด้วยคอมพิวเตอร์ มีลักษณะที่สามารถสื่อสารกับผู้อ่านในลักษณะมัลติมีเดีย แต่ยังคงรูปแบบการเป็นหนังสือไว้

ศิริพร บุญเรือง (2555) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเอกสารเป็นอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีลักษณะเป็นแฟ้มข้อมูลสามารถอ่านเอกสารได้ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ สามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆของหนังสือ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และตอบโต้กับผู้เรียนได้ สามารถแทรกเสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ และสิ่งพิมพ์ได้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

จิระพันธ์ เดมยะ (2545) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นนวัตกรรมใหม่ทางด้านวงการหนังสือ ห้องสมุด และเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเปลี่ยนจากรูปแบบดั้งเดิมที่ผลิตจากการเขียนหรือพิมพ์ลงในแผ่นกระดาษ นำเสนอเนื้อหาสาระทั้งหมดเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบสัญญาณดิจิทัลลงในสื่ออิเล็กทรอนิกส์

นิศากร แสงพงคานนท์ (2544) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เอกสารที่สร้างขึ้นให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบไปด้วย ปกหนังสือ คำนำ สารบัญ เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และบรรณานุกรม สามารถเปิดอ่านผ่านคอมพิวเตอร์ นำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่

จากข้อความที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-book ย่อมาจากคำว่า Electronic Book เป็นหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายหนังสือจริง นำหนังสือเล่มมาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบไปด้วย ปกหนังสือ คำนำ สารบัญ เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ นำเสนอข้อมูลในลักษณะของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ โดยมีลักษณะเป็นแฟ้มข้อมูลสามารถอ่านเอกสารได้ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ สามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆของหนังสือ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และตอบโต้กับผู้เรียนได้ ผู้ใช้งานสามารถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

2.1.2) รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555) ได้แบ่งรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบเน้นข้อความ (Text-Based E-book) คือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่คงรูปแบบของหนังสือแบบดั้งเดิม คือประกอบด้วยข้อความและภาพ ดัดแปลงให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้สะดวกต่อการเข้าถึง และความยืดหยุ่นของการทำงานของนักเรียน

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย (Multimedia E-book) คือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้คุณลักษณะของสื่อมัลติมีเดียที่ประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียง ตลอดจนแอนิเมชัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive E-book) คือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นคุณสมบัติการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเอกสารและผู้เรียน เพื่อช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยมีวิธีการเก็บข้อมูลที่อ้างอิงจากโครงสร้างเดียวกัน ผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที หากข้อมูลทีกล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรสามารถเรียกการเชื่อมโยงลักษณะนี้ว่า ข้อความหลายมิติ (Hypertext) และหากข้อมูลนั้นรวมถึงการเชื่อมโยงกับเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วย จะเรียกการเชื่อมโยงลักษณะนี้ว่าสื่อประสมหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบเน้นแหล่งข้อมูล (Resource-Based E-book) คือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นคุณสมบัติของการรวบรวมและเชื่อมโยงสู่แหล่งข้อมูลต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ สามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัด

จากข้อความที่กล่าวมาสรุปได้ว่า รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีทั้งหมด 4 แบบ ได้แก่ 1) แบบเน้นข้อความ 2) แบบมัลติมีเดีย 3) แบบปฏิสัมพันธ์ และ 4) แบบเน้นแหล่งข้อมูล โดยรูปแบบที่เหมาะสมกับงานวิจัยนี้คือรูปแบบปฏิสัมพันธ์ เป็นรูปแบบที่เน้นคุณลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเอกสารและผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการเก็บข้อมูลภายในโครงสร้างเดียวกัน ผู้เรียนสามารถเรียกดูข้อมูลได้ทันที

2.1.3) ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

Baker (1992) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือหรือตำรา (Textbooks) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้ เน้นการจัดเก็บและนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวหนังสือ และภาพประกอบในรูปแบบหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั่วไป หลักการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ เป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกติเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน เป็นหนังสือที่เมื่อเปิดจะมีเสียงอ่าน โดยเน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรและเสียง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับเด็กเริ่มหัดอ่าน หรือสำหรับฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด (Talking Books) นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่งหรืออัลบั้มภาพ (Static Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง (Static Picture) หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร การสำเนาหรือถ่ายโอนภาพ การเติมแต่งภาพ การเลือกเฉพาะส่วนภาพ (Cropping) หรือเพิ่มข้อมูลการเชื่อมโยงภายใน (Linking Information)

4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวิดีโอ (Video Clips) หรือภาพยนตร์สั้น (Films Clips) ผสมกับข้อมูลสนเทศที่เป็นตัวหนังสือ (Text Information) ผู้อ่านสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์หรือเหตุการณ์สำคัญ

5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม (Multimedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) ที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่างๆ

6) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อหลากหลาย (Polymedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่างๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี และอื่นๆ เป็นต้น

7) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อเชื่อมโยง (Hypermedia Books) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม (Internal Information Linking) ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในเล่ม การเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Programmed Instruction) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or online Information Source) เมื่อเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต

8) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books) เป็นหนังสือสื่อประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนกับหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการโต้ตอบ หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อหนังสือทางไกล (Telemedia Electronic Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลัก ๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Book แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย (Online Information Resource) ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิดและเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

10) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไซเบอร์สเปซ (Cyberspace Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ แบบ ที่กล่าวมาแล้วมาผสมกัน สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของสื่อที่หลากหลาย และสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายมิติ

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555) ได้แบ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบเน้นข้อความ (Text - Based E-book) เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์รูปแบบหนึ่ง ที่คงลักษณะรูปแบบของหนังสือแบบดั้งเดิม ประกอบไปด้วยข้อความและภาพลักษณะเหมือนหนังสือทั่วไปแต่ปรับให้อยู่ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสะดวกต่อการเข้าถึงและการใช้งานของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถกลับมาทบทวนบทเรียนได้และสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามเวลาที่ผู้เรียนสะดวก ทั้งนี้ยังมีประสิทธิภาพที่ช่วยลดเวลา ลดค่าใช้จ่ายได้

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย (Multimedia E-book) เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์รูปแบบหนึ่งที่ใช้คุณลักษณะของมัลติมีเดีย ประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียง รวมไปถึงแอนิเมชัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว ทำให้ปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive E-book) เป็นรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้คุณลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างเอกสารและผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยมีรูปแบบการเก็บข้อมูลที่อ้างอิงภายในโครงสร้างเดียวกัน จากไฟล์ข้อมูลหนึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังอีกที่หนึ่งได้ เรียกว่า การเชื่อมโยงข้อความหลายมิติ (Hypertext) ให้ผู้เรียนสามารถเรียกดูข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องไม่หลุดจากประเด็นที่อ่านได้

4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบเน้นแหล่งข้อมูล (Resource - Based E-book) เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีลักษณะการรวบรวมและเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลต่างๆ แต่จะฝังแหล่งข้อมูลจากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมด้วย นอกจากนั้นยังให้ผู้อ่านสามารถเชื่อมโยงข้อมูลอื่นๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่เชื่อมโยงกันอย่างไม่จำกัด

2.1.4) องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

อัครเดช ศรีรมณีพันธ์ (2547) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังต่อไปนี้

1) อักษรหรือข้อความ เป็นองค์ประกอบของโปรแกรมมัลติมีเดียสามารถนำอักษรมาออกแบบเป็นส่วนหนึ่งของภาพ หรือสัญลักษณ์ กำหนดหน้าที่การเชื่อมโยงนำเสนอเนื้อหาเสียง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ หรือกราฟิก หรือวีดิทัศน์เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาการใช้อักขระเพื่อกำหนดหน้าที่ในการสื่อสารความหมายในคอมพิวเตอร์ควรมีลักษณะดังนี้

1.1) สื่อความหมายให้ชัดเจน เพื่ออธิบายความสำคัญที่ต้องการนำเสนอส่วนของเนื้อหาสรุปแนวคิดที่ได้เรียนรู้

1.2) การเชื่อมโยงอักขระบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียการเชื่อมโยงทำได้หลายรูปแบบจากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่งในระบบเครือข่ายด้วยแฟ้มเอกสารข้อมูลด้วยหรือต่างแฟ้มกันได้ทันทีในลักษณะรูปแบบตัวอักษรเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ การเลือกใช้แบบอักขระเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ และการให้สีแบบใดให้ดูองค์ประกอบการจัดวางองค์ประกอบด้านศิลป์ที่ดีแล้วมีความเหมาะสม

1.3) กำหนดความยาวเนื้อหาให้เหมาะสมแก่การอ่านยาก และในการดึงข้อมูลมาศึกษาผู้ผลิตโปรแกรมสามารถใช้เทคนิคการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยแล้วเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน หากต้องการศึกษาข้อมูลส่วนใดก็สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ได้ การเชื่อมโยงเนื้อหาสามารถกระทำได้ 3 ลักษณะด้วยกัน คือลักษณะเส้นตรง ลักษณะสาขา และลักษณะผสมผสานหลายมิติ

1.4) สร้างการเคลื่อนไหวให้อักขระ เพื่อสร้างความสนใจก่อนนำเสนอข้อมูลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเคลื่อนย้ายตำแหน่งการหมุน การกำหนดให้เห็นเป็นช่วงๆ จังหวะ เป็นต้น ข้อสำคัญคือควรศึกษาถึงจิตวิทยาความต้องการรับรู้กับความถี่การใช้เทคนิคการเคลื่อนไหวของผู้ศึกษาโปรแกรมแต่ละวัยให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

1.5) เครื่องหมายและสัญลักษณ์ เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้ศึกษาในบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การนำเสนอหรือออกแบบสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายควรให้สัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียนสามารถทำความเข้าใจกับความหมายละสัญลักษณ์ต่างๆ นั้นได้อย่างรวดเร็ว อักขระเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ การทำความเข้าใจการนำเสนอความหมายที่ก่อประโยชน์ต่อผู้เรียน

2) ภาพนิ่ง เป็นภาพกราฟิก เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพลายเส้น แผนที่ แผนภูมิที่ได้จากการสร้างภายในด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาพที่ได้จากการสแกนจากแหล่งเอกสารภายนอกภาพที่ได้เหล่านี้จะประมวลผลออกเป็นจุดภาพแต่ละจุดบนภาพจะถูกแทนที่ว่าเป็นค่าความสว่างค่าสี ส่วนความละเอียดของภาพจะขึ้นอยู่กับจำนวนจุดและขนาดของจุดภาพ ภาพที่เหมาะสมไม่ใช้อยู่ที่ขนาดของภาพ หากแต่อยู่ที่ขนาดของไฟล์ภาพการจัดเก็บภาพที่มีขนาดข้อมูลมากทำให้การดึงข้อมูลได้ยากเสียเวลา สามารถทำได้โดยการลดขนาดข้อมูลการบีบอัดข้อมูลชนิดต่างๆ ด้วยโปรแกรมในการจัดเก็บบีบอัดข้อมูลก่อนที่จะเก็บข้อมูลเพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บไฟล์ กราฟิกที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมแบ่งได้ 3 ไฟล์ คือ

2.1) ไฟล์สกุล GIF (graphic interchange format) ไฟล์ชนิดบิตแมต มีการบีบ

อัดข้อมูลภาพไฟล์มีขนาดเล็กแต่มีการสูญเสียข้อมูลน้อยสามารถทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใส เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยมใช้กับภาพวาดและภาพการ์ตูน มีระบบแสดงผลแบบหยابและค่อยๆ ขยายไปสู่ละเอียดในระบบ อินเทอร์เน็ต มีโปรแกรมสนับสนุนจำนวนมากเรียกดูได้ กราฟิกบราวเซอร์ทุกตัวมีความสามารถ นำเสนอภาพแบบเคลื่อนไหว จุดด้อยของไฟล์ประเภทนี้ คือ แสดงได้เพียง 256 สี

2.2) ไฟล์สกุล JPEG (joint photographic experts group) เป็นไฟล์ที่มีความละเอียดสูงเหมาะสมกับภาพถ่าย จุดเด่นคือ สนับสนุนสีได้ถึง 24 บิต (16.7 ล้านสี) การบีบอัดข้อมูล ไฟล์สกุล JPEG สามารถทำให้หลายระดับ ดังนี้ max high medium และ low การบีบอัดข้อมูลมาก จะทำให้ลบข้อมูลบางส่วนที่ความถี่ซ้ำซ้อนกันมากที่สุดออกจากภาพทำให้รายละเอียดบางส่วนหายไป มีระบบการแสดงผลแบบหยابและค่อยๆ ขยายไปสู่ละเอียดมีโปรแกรมสนับสนุนการสร้างเป็น จำนวนมากเรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ ทุกตัวตั้งค่าบีบไฟล์ได้ จุดด้อย คือ ทำให้พื้นของรูปโปร่งใส ไม่ได้

2.3) ไฟล์สกุล PNG (portable network graphics) จุดเด่น คือสามารถใช้งานข้ามระบบและกำหนดค่าการบีบไฟล์ตามต้องการ (8 บิต, 24 บิต, 64 บิต) มีระบบการบีบอัดแบบ deflate ไม่เกิดการสูญเสีย แสดงผลแบบได้เร็วกว่า GIF สามารถทำพื้นโปร่งใสได้ จุดด้อย คือหาก กำหนดค่าการบีบไฟล์ไว้สูงจะให้เวลาในการคลายไฟล์สูงตามไปด้วย แต่ขนาดของไฟล์จะมีขนาดต่ำไม่ สนับสนุนกับกราฟิกบราวเซอร์รุ่นเก่าโปรแกรมสนับสนุนในการสร้างมีน้อย

3) ภาพเคลื่อนไหว เกิดจากชุดภาพที่มีความแตกต่างกันไป ความแตกต่างของแต่ละภาพที่นำเสนอทำให้มองเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ ในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ ง่ายต่อการเข้าใจ และสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางที่จะให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไปตามต้องการ คล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเอง การแสดงสีการลบภาพโดยทำให้ภาพเลื่อนจาง หาย หรือทำให้ปรากฏขึ้นในรูปแบบต่างๆ กัน นับเป็นสื่อที่ดีอีกชนิดหนึ่งในมัลติมีเดียโปรแกรม สนับสนุนการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่หลายโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้และจัดเก็บภาพ เป็นไฟล์สกุล Gif ไฟล์ประเภทนี้คือ มีขนาดไฟล์ต่ำสามารถทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใสได้ เรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ ทุกตัวแต่สามารถแสดงผลได้เพียง 256 สี

4) เสียง เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นและทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้นด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุน อาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียง สิ่งกระทบปรุงแต่ง การใช้เสียงในมัลติมีเดียนั้นผู้สร้างต้องแปลงสัญญาณเสียงไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียง อนุบาลอกผ่านจากเครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซทหรือแผ่นซีดี การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนต่อเข้าไลน์อิน ที่ พอร์ตการ์ดเสียงได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านไมโครโฟน และการ์ดเสียงที่มีคุณภาพดีเยี่ยมจะทำให้ได้เสียง ที่มีคุณภาพดีด้วยเช่นกัน ไฟล์เสียงมีหลายแบบได้แก่ ไฟล์สกุล WAV และ MIDI ไฟล์ WAV ใช้เนื้อที่ใน การเก็บสูงมากส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ที่นิยมใช้ในการเก็บเสียงดนตรี

5) ภาพวิดีโอ ภาพวิดีโอเป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิทัล มีลักษณะ แตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูนภาพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิดีโอสามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดีโอหรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการ capture ระบบวิดีโอที่ทำงานจากฮาร์ดดิสก์ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณภาพวิดีโอ ในการทำหน้าที่ดังกล่าวการนำภาพวิดีโอมาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ ดิจิตอลวิดีโอการ์ด การทำงานในระบบวินโดวส์ภาพวิดีโอจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ตระกูลเอวีไอ มูฟวี และเอ็มเพ็ก ซึ่งสร้างภาพวิดีโอเต็มจอ 30 เฟรมต่อวิดีโอ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คือ ไฟล์ของภาพจะมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 500 กิโลไบต์ หรือมากกว่า 10 เมกะไบต์ทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดที่ต้องใช้เวลานาน

6) การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษร ปุ่มหรือภาพ สำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้ จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากตัวอักษรตัวอื่นๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์ หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าข้อมูลส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง คือการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์และการมีปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกดูข้อมูล ดูภาพ ฟังเสียง หรือดูภาพวิดีโอ ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่ง ดังต่อไปนี้

6.1) การใช้เมนู ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือการจัดลำดับหัวข้อ ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจการใช้เมนู ประกอบด้วยเมนูหลัก ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อย ที่มีหัวข้ออื่นๆ ให้เลือก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ เลยทันที

6.2) การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียงหรือภาพ คำสำคัญเหล่านี้จะเชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้า และถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้

6.3) การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย ซีดีรอม และแผ่นดีวีดี ได้รับความนิยมนำมาใช้หลายสามารถเก็บข้อมูลได้สูงมาก จึงสามารถเก็บข้อมูลเพิ่มข้อมูลอื่นๆ ได้มากเท่าที่ต้องการ กล่าวได้ว่าซีดีรอมและดีวีดีเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่มีปฏิสัมพันธ์แบบการเรียนการสอนนอกจากนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองในเวลาของผู้เรียนสะดวก และมีประสิทธิภาพเนื่องจากการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่เป็นการพัฒนาแบบใช้หลายสื่อผสมกัน และเทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดียมีจำนวนมาก ทำให้จำเป็นต้องใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก สื่อที่ใช้จัดเก็บต้องมีขนาดความจุมากพอที่จะรองรับข้อมูลในรูปแบบวิดีโอ รูปภาพ ข้อความ

จากข้อความที่กล่าวมาสรุปได้ว่า องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) อักษรหรือข้อความ 2) ภาพนิ่ง 3) ภาพเคลื่อนไหว 4) เสียง 5) ภาพวิดีโอ และ 6) การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์

2.1.5) โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ไพฑูรย์ สีฟ้า (2551) ได้กล่าวไว้ว่า ลักษณะโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษ หากจะมีความแตกต่างกันที่เห็นได้ชัดเจนคือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่านหนังสือ โครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1) หน้าปก (Front cover) หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนแรก เป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือเล่มนี้ชื่ออะไร ใครเป็นผู้แต่ง

2) คำนำ หมายถึง คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล และเรื่องราวต่าง ๆ ของหนังสือเล่มนั้น

3) สารบัญ หมายถึง ตัวบ่งบอกหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในเล่มว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง อยู่ที่หน้าใดของหนังสือ สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่าง ๆ ภายในเล่มได้

4) สารของหนังสือแต่ละหน้า หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้าที่ปรากฏภายในเล่ม ประกอบด้วย

4.1) หน้าหนังสือ (Page Number)

4.2) ข้อความ (Texts)

4.3) ภาพประกอบ (Graphics)

4.4) เสียง (Sounds)

4.5) ภาพเคลื่อนไหว (Video)

4.6) จุดเชื่อมโยง (Links)

5) อ้างอิง หมายถึง แหล่งข้อมูลที่ใช้เข้ามาอ้างอิง อาจเป็นเอกสาร ตำรา หรือเว็บไซต์

6) ดัชนี หมายถึง การระบุค่าสำคัญหรือคำหลักต่าง ๆ ที่อยู่ภายในเล่ม โดยเรียงลำดับตัวอักษรให้สะดวกต่อการค้นหา พร้อมระบุเลขหน้าและจุดเชื่อมโยง

7) ปกหลัง (Back cover) หมายถึง ปกด้านหลังของหนังสือซึ่งอยู่ส่วนท้ายเล่ม

2.1.6) ขั้นตอนการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ขั้นการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามแนวคิด ทฤษฎี การเรียนรู้ของ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการวิเคราะห์ 2) ขั้นการออกแบบ 3) ขั้นการพัฒนา 4) ขั้นการนำไปใช้ 5) ขั้นการประเมินผล โดยแต่ละขั้นมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์

1.1) วิเคราะห์วัตถุประสงค์และขอบเขตของเนื้อหา เป็นขั้นตอนแรกในการออกแบบ การเรียนการสอน สามารถช่วยให้ผู้สอนวางแผนการสอนด้วยการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาชัดเจนแล้ว ผู้สอนวิเคราะห์เนื้อหาที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ โดยการพิจารณาจากความรู้ที่จำเป็นต้องมีในบทเรียนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด จากนั้นจัดการเนื้อหาโดยระบุส่วนสำคัญซึ่งจะทำให้สามารถแยกเนื้อหาได้เป็นระบบ

1.2) วิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน วางแผนและออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง สามารถพิจารณาได้จาก 1) ลักษณะทั่วไปของผู้เรียน ได้แก่

บุคลิกลักษณะทั่วไป เช่น ความสามารถในการใช้สื่อ รูปแบบของสื่อ เป็นต้น รวมถึงข้อมูลการศึกษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) บุคลิกลักษณะเฉพาะ เช่น ความสนใจ ทักษะการเรียนรู้ ความถนัดและความชำนาญ เป็นต้น 3) บริบทที่สัมพันธ์กับผู้เรียน เป็นการนำข้อมูลของสภาพแวดล้อมความเป็นจริงของผู้เรียน มาวิเคราะห์ว่ามีผลกระทบต่อการเรียนรู้อย่างไร ซึ่งทำให้การออกแบบการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.3) วิเคราะห์บริบท เจือใจและข้อบังคับต่างๆ คือ การพิจารณาข้อจำกัดในด้านการออกแบบ ด้านการพัฒนา และการนำสื่อไปใช้จริง เช่น ข้อจำกัดด้านเวลา งบประมาณ ความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่มีส่วนช่วยการใช้สื่อในการเรียนรู้นั้น

ขั้นที่ 2 การออกแบบ

2.1) การประยุกต์ใช้หลักการออกแบบที่เหมาะสม ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนการสอนนั้น ควรพิจารณาถึงการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบที่เหมาะสม เช่น ความดึงดูด ความน่าสนใจ ความสวยงาม และความสะดวกในการใช้งาน เป็นต้น

2.2) การออกแบบแนวคิดรวบยอดและร่างต้นฉบับ มีความสำคัญที่จะกำหนดอัตลักษณ์ของสื่อ ใช้ตัวอักษร และภาพที่เหมาะสมกับความสนใจของผู้เรียน นำมาออกแบบเป็นรูปแบบบทเรียน เพื่อนำเสนอเนื้อหาข้อมูลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3) การรวบรวมแหล่งข้อมูล เป็นการรวบรวมแหล่งข้อมูลสำหรับการจัดทำสื่อ ได้แก่ ข้อมูลเนื้อหา ข้อมูลภาพนิ่ง ข้อมูลภาพเคลื่อนไหว ข้อมูลเสียง และข้อมูลวิดีโอ

2.4) การเขียนสคริปต์และการจัดทำสตอรี่บอร์ด เป็นการร่างภาพ วาดภาพ หรือการนำภาพกราฟิกมาจัดวางให้สอดคล้องกับรายละเอียดข้อมูล รวมถึงระบุรายละเอียดที่ใช้ในสื่อให้ชัดเจน

ขั้นที่ 3 การพัฒนา

3.1) ผู้พัฒนากำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้อยู่ในรูปแบบ แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) ในบางกรณีที่มีการดำเนินการจากหลายฝ่าย ผู้พัฒนาต้องกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้การดำเนินการไม่ล่าช้าและอยู่ในระยะเวลาที่กำหนด

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

4.1) การปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียน เป็นการปรึกษาและพิจารณาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากผู้เชี่ยวชาญ ในด้านเนื้อหา คือ ผู้สอนในรายวิชากลุ่มสาระใดสาระหนึ่ง ที่มีประสบการณ์สอนในด้านนั้นๆ มาเป็นระยะเวลาหนึ่ง สามารถให้พิจารณา ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ และด้านเทคโนโลยี คือ พิจารณาความเหมาะสมของบทเรียนในเชิงเทคนิค บทเรียนนั้นออกแบบให้ส่งเสริมและง่ายต่อการเรียน สะดวกในการนำไปใช้หรือไม่ อย่างไร สามารถให้ผู้เชี่ยวชาญกรอกข้อมูลคิดเห็น และข้อเสนอแนะแบบประเมิน

4.2) ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาสร้างไป ทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย และปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ โดยรูปแบบของการประเมิน คือ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินผลของสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1) การตรวจสอบโครงสร้างภายในสื่อ 2) ตรวจสอบคุณภาพสื่อ

ขั้นที่ 5 การประเมินผล ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนดังนี้

5.1) การประเมินระหว่างทางเพื่อปรับปรุงแก้ไข (Formative Evaluation) เป็นการเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานจริงเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการดำเนินงานครั้งต่อไป

5.2) การประเมินประสิทธิภาพสื่อที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์หรือผลสำเร็จของผู้เรียน และการประเมินผลของการใช้สื่อ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวิเคราะห์ 2) ขั้นการออกแบบ 3) ขั้นการพัฒนา 4) ขั้นการนำไปใช้ 5) ขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ โดยใช้ขั้นตอน ADDIE Model ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนนั้นล้วนมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาและออกแบบอย่างเป็นระบบ เพื่อให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

Ritchie and Hoffman (1997) ได้กล่าวไว้ว่าแนวทางการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ควรมีการออกแบบและพัฒนาให้ถูกต้อง ซึ่งมี 8 ขั้นตอนดังนี้

1) การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivation the learner) เป็นการสร้างสิ่งเร้าเพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ ไม่ว่าจะเป็นการใช้สี ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น ซึ่งการออกแบบโดยการใช้สีหรือภาพลงไปมากๆ อาจจะไม่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดีได้ การสร้างแรงจูงใจอาจเกิดได้จากการกระตุ้นให้เกิดการตั้งคำถามใช้ปริศนาที่ต้องแก้ก็สามารถทำได้ หรือการสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนว่าจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้

2) ระบุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (Identifying What Is to be learned) เป็นการทำให้ผู้เรียนรู้ว่าจะต้องมีลักษณะอย่างไรเมื่อเรียนจบบทเรียน โดยการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ จะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเรียนอย่างมีจุดหมายที่ชัดเจน

3) ทบทวนความรู้เดิม (Reminding learners of past knowledge) เป็นการให้ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

4) ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing guidance and feedback) จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความชัดเจนในระหว่างเรียน หรือการให้ผู้เรียนได้เปิดโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนในการตอบคำถามข้อสงสัยนั้นๆ

5) ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring active involvement) การเรียนรู้นั้นจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตั้งใจที่จะได้รับความรู้ใหม่ ซึ่งผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้นและสนใจที่จะรับรู้ความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่ไม่มีความตั้งใจ การนำเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดี ผู้ออกแบบควรใช้เทคนิคเพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ต้องชี้แนวทางจากมุมมองให้แคบลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing guidance and feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับระหว่างเรียน เป็นการกระตุ้นความสนใจ ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าของตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่าน

7) ทดสอบความรู้ (Testing) ผู้ออกแบบสามารถออกแบบทดสอบความรู้ เป็นการให้ผู้เรียนได้ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ผู้ออกแบบควรสร้างแบบทดสอบให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียน

8) การนำความรู้ไปใช้ (Providing enrichment and remediation) เป็นการสรุปประเด็นสำคัญให้กับผู้เรียนว่าความรู้ใหม่ที่ได้รับมีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ไปใช้ได้จริง

2.1.7) ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ภาสกร เรืองรอง (2557) ได้กล่าวถึงประโยชน์ไว้ว่า การนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้งานร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน หรือนำไปใช้เพื่อการศึกษา รวมทั้งการฝึกอบรม E-Book จะช่วยอำนวยความสะดวกได้ดังนี้

1) ช่วยการทบทวนความรู้ที่ได้จากชั้นเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนทวนซ้ำได้เมื่อมีโอกาสตามความแตกต่างของผู้เรียน ที่มีความพร้อมที่จะเรียน มีความสามารถในการจำและมีความสนใจที่แตกต่าง ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนการสอนที่ต่างกันไป ดังนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้เมื่อมีโอกาส มีความพร้อมตามความแตกต่างของผู้เรียน

2) ช่วยแก้ไขปัญหาในการที่ขาดผู้เชี่ยวชาญ ในการเรียนการสอนทั้งในและนอกชั้นเรียนครูผู้สอนต่างมีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่จะสอนแตกต่างกัน ดังนี้ หากได้นำผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ มาทำการบันทึกการสอนและจัดทำเป็นสื่อการสอนลงบนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก็จะช่วยแก้ไขปัญหาการสอนได้เป็นอย่างดี

3) เป็นการนำเทคโนโลยีการนำเสนอข้อมูลหน้าจอบริบทคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ที่เราให้ผู้เรียนศึกษาจากหนังสือเอกสารตำราที่เป็นกระดาษ จะพบข้อจำกัดของกระดาษว่าไม่สามารถแสดงภาพและสีได้ครบตามที่ต้องการ ไม่สามารถสร้างมิติได้ ไม่สามารถสร้างเสียงได้ ไม่สามารถสร้างเนื้อหาในแผ่นเดียวและเลื่อนหน้าเนื้อหาในกระดาษได้ ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองความต้องการได้ทั้งหมด

4) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้สอนได้สร้างขึ้นและกำหนดให้ผู้เรียนศึกษานั้น หลังจากได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผู้สอนสามารถนำผู้เรียนออกจากชั้นเรียนเพื่อไปเรียนกับสถานการณ์จริง เช่น เรื่องพืชผักสวนครัว ผู้เรียนสามารถเปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และอาจอ่านบาร์โค้ดที่ต้นไม้เพื่อเปิดเนื้อหาจากส่วนกลางบนระบบเครือข่ายเรียนประกอบไปได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการเชื่อมโยงเวลา เหตุการณ์และสถานที่เข้าไว้ด้วยกัน โดยที่หนังสือจะมีข้อจำกัดในการนำเสนอดังกล่าว โดยที่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ป็นการเชื่อมโยงเวลา อดีต อนาคต ที่มีเหตุการณ์และสถานที่ต่างๆ ไว้ โดยครูผู้สอนสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มี ลิงค์ (Link) เชื่อมโยงเนื้อหาในอดีตอาทิเหตุการณ์สงครามโลกครั้งที่สอง และสามารถเชื่อมโยง เหตุการณ์ในอนาคตที่มีผู้ทำนายจากสถิติและสร้างเป็นสื่อไว้ เช่นพยากรณ์อากาศ และยังสามารถเชื่อม สถานที่ ผู้สอนสามารถเชื่อมสถานที่โดยที่ไม่ต้องออกนอกสถานที่

2.1.8) ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

สุทิน ทองไสว (2547) กล่าวเกี่ยวกับข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ ดังนี้

1) ประหยัดพื้นที่ในการเก็บ เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้สร้างขึ้นมาให้อยู่ในรูป ของไฟล์ดิจิทัล ผู้ใช้สามารถจัดเก็บหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้หลายเล่ม ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องเดียว หรือบนที่ถาวรบนแผ่นซีดีรอมที่มีขนาดกะทัดรัดได้ ในขณะที่การจัดเก็บหนังสือจำนวน มากนั้น จะต้องอาศัยชั้นวางหนังสือขนาดใหญ่ และสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บมาก

2) การมีระบบนำวิเกชั่น (Navigation) และไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlinks) ทำให้ผู้ใช้ สามารถค้นหาข้อมูล และเนื้อหาสาระสำคัญที่มีอยู่ภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ง่ายกว่าค้นหาจาก หนังสือ

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์บางเล่ม (ไฟล์) จะอ้างอิงถึงชื่อเว็บไซต์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ เมื่อผู้ใช้คลิกที่ลิงค์ (Link) หรือชื่อเว็บไซต์ นั้นๆ ก็สามารถเข้าสู่เว็บไซต์ได้ทันที

4) กระบวนการจัดทำและการผลิตนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถจัดทำและผลิต ได้รวดเร็วกว่าการจัดพิมพ์หนังสือทั่วไป และในกรณีที่มีข้อผิดพลาดระหว่างจัดทำ ก็สามารถควบคุม และแก้ไขได้ง่ายกว่าจะเห็นได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่มีประโยชน์และมีข้อดีหลายประการ แต่การจะนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้งานให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ก็ขึ้นอยู่กับกระบวนการ จัดทำและการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าผู้จัดทำจะสามารถสร้างสรรค์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นๆ ให้มีคุณภาพมากน้อยเพียงใด สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณภาพก็คือ กระบวนการจัดทำที่เป็นระบบมีลำดับขั้นตอนการวางแผนและการดำเนินงานที่ชัดเจน รวมทั้ง สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการเลือกสื่อและวิธีการนำเสนอสื่ออย่างเหมาะสมจะเป็นการช่วยสนับสนุนให้ สามารถถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ เป็นอย่างดี สื่อแต่ละชนิดจะมีจุดเด่นจุดด้อยแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นในการเลือกสื่อ เราต้องคำนึงถึง ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ปัจจัยที่แรก คือคุณสมบัติของสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการ เรียนการสอนได้ ส่วนปัจจัยที่สอง คือบุคลิกลักษณะของผู้เรียนและสื่อที่ตอบสนองความต้องการของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนได้ และปัจจัยสุดท้าย คือสภาพแวดล้อมในการเรียนและอุปกรณ์ที่ช่วยสื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) มีอยู่ด้วยกันในหลากหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบก็มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบและรวดเร็ว ทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการตอบสนองต่อความต้องการในการใช้งานได้มากและอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดียิ่งขึ้น

ขณะภพ ชมภูทิพย์ (2554) กล่าวเกี่ยวกับข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ ดังนี้

- 1) ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และเครือข่าย นอกจากตั้งใจเรียนเนื้อหา
- 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มเดียวกัน หรือหน้าเดียวกัน เมื่อจะอ่านด้วยโปรแกรม Browser ต่างกัน อาจแสดงผลในลักษณะที่ต่างกัน เช่น ข้อความในระดับเดียวกันแสดงขนาดรูปแบบ และสีของตัวอักษรไม่เหมือนกัน ทั้งนี้แล้วแต่ผู้ผลิตจะออกแบบโปรแกรม Browser มาให้แสดงผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไร แม้แต่โปรแกรม Browser เดียวกันก็ต่างกันเพราะผู้ใช้สามารถกำหนดตัวเลือก (Option) ได้แตกต่างกัน หรือใช้คอมพิวเตอร์ ที่มีความละเอียดหน้าจอสูง ก็จะสามารถแสดงรูปภาพได้ชัดเจนและสวยงามกว่าคอมพิวเตอร์ที่มีจอภาพความละเอียดต่ำ
- 3) ความเร็วของระบบเครือข่ายมีผลต่อการเข้าถึงหรือการอ่านเนื้อหา
- 4) ความสามารถในการอ่านในสภาพแวดล้อมทั่วไป ความสามารถในการพกพา ความสามารถในการอ่านที่ต้องเปิดคอมพิวเตอร์รอให้บูท (Boot) และโหลดโปรแกรม Browser เข้ามาจนกว่าจะหาสิ่งที่ต้องการพบ
- 5) การอ่านหลงทางของเนื้อหา เมื่อเขาไปในไฮเปอร์เทกซ์ และไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้และการบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน
- 6) บุคลิกภาพของการอ่านหนังสือจะเปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อในด้านต่างๆ ที่ยังไม่มีผลสรุปเปรียบเทียบที่แน่นอน
- 7) ความยากในการวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา สำหรับการจำลองหรือแสดงผลเนื้อหาให้ง่ายต่อการอ่านและการเรียนรู้ภายใต้เทคโนโลยีมีัลติมีเดีย ระบบเครือข่ายและเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ตามต้องการ

2.1.9) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์

ณัฐกานต์ (2557) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การปฏิสัมพันธ์คือกระบวนการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน ผ่านการโต้ตอบหรือมีปฏิกริยาย้อนกลับระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และ ผู้เรียนกับสื่อเทคโนโลยี ซึ่งการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการปฏิบัติของตัวผู้เรียนเอง ใช้สื่อในการตอบสนอง ปฏิสัมพันธ์และความคิดได้จากการมี ประสบการณ์ร่วมทางสังคมกับผู้อื่น

วิจิต เทพประสิทธิ์ (2552) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความหมายโดยทั่วไปของคำว่า

Interactive หมายถึง ปฏิสัมพันธ์แต่ในบริบทของ อีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การมีการโต้ตอบและให้แรง
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสริม (Feedback and Reinforcement) กับการกระทำของผู้เรียน เช่น เว็บเพจที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่เอกสารที่ถูกอัปเดตเอาไว้เพื่อให้ผู้เรียนอ่านอย่างเดียว เช่นนี้ไม่ถือว่าเป็นเว็บเพจที่มีปฏิสัมพันธ์กันได้ แต่ถ้าหากคำศัพท์หรือภาพบนเว็บสามารถที่จะอ่านคำอธิบายเพิ่มเติมได้ โดยผู้ดูเว็บคลิกเพื่อไปหน้าจอถัดไป ซึ่งเป็นหน้าจอที่แสดงคำอธิบายนั้น เว็บเพจนั้นอาจจะเรียกได้ว่า เป็นเว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับการกระทำของผู้เรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2544) ได้กล่าวไว้ว่า การปฏิสัมพันธ์เป็นการโต้ตอบกับระบบมัลติมีเดีย แม้ว่าจะไม่อยู่ในรูปแบบของสื่อ แต่เป็นส่วนที่ทำให้มัลติมีเดียนั้นสมบูรณ์มากขึ้น การปฏิสัมพันธ์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้ใช้งานเกิดความประทับใจ

วุทธิศักดิ์ โภชนกุล (2552) ได้กล่าวไว้ว่า เรียนแบบปฏิสัมพันธ์ เป็นกระบวนการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว ต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการอ่าน เขียน โต้ตอบ และวิเคราะห์ ซึ่งผู้เรียนจะได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่การ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

จากข้อความที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การปฏิสัมพันธ์ หมายถึง กระบวนการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน เป็นการโต้ตอบกับระบบมัลติมีเดีย โดยผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสื่อเทคโนโลยี เป็นส่วนที่ทำให้มัลติมีเดียนั้นสมบูรณ์มากขึ้น และทำให้ผู้เรียนเกิดความประทับใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด และสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จิระพันธ์ เตมะ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบประเภทการออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับผู้อ่าน (Consumer Interface) หรือการเรียนรู้เนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถออกแบบได้ดังนี้

1) การออกแบบเชิงวิศวกรรมด้านเนื้อหา (Knowledge Engineering) เน้นพิจารณาความถูกต้องทางวิชาการและการออกแบบเค้าโครง หรือเทคนิคและรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาภายในเล่ม ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สามารถรับรู้และง่ายต่อการทำความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) การออกแบบหน้าหนังสือ (Page Design) เป็นการออกแบบรูปลักษณ์ของหน้าหนังสือ ประกอบด้วยตัวหนังสือภาพประกอบและการจัดหน้า ซึ่งเป็นส่วนที่สามารถมีการปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อ่านได้

3) รูปแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Styles) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน้า

4) สื่อประสม (Multimedia) เป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะสื่อประสมเป็นการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาผสมผสานระหว่างเนื้อหาที่เป็นตัวหนังสือ ภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) สื่อเชื่อมโยง (Hypermedia) เป็นส่วนที่จะเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาภายในเล่ม และแหล่งข้อมูลภายนอกโดยผ่านระบบเครือข่าย

Hirumi (2006) ได้ข้อเสนอหลักการและขั้นตอนการออกแบบปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 5 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกกลยุทธ์การสอน (Instructional Strategy) เป็นการออกแบบการปฏิสัมพันธ์ในระดับปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและการเรียนการสอน โดยผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความสำคัญในการออกแบบ ได้แก่ 1) กำหนดผลการเรียนรู้ที่ต้องการ 2) กำหนดกลยุทธ์การสอนโดยการวิเคราะห์จากเนื้อหา ถ้าเนื้อหาเป็นความรู้ที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวผู้เรียนอาจศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่จำเป็นต้องอภิปราย ในทางกลับกันถ้าเนื้อหาที่มีคำตอบที่ถูกหลายคำตอบ อาจกำหนดให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นเพื่อสร้างความรู้ใหม่ และ 3) วิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน เช่น ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน นิสัยการเรียนรู้ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ระบุประเภทของปฏิสัมพันธ์ตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ขั้นที่ 2 ได้แก่ 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลประกอบด้วย ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับบุคคลอื่น 2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและระบบ ประกอบด้วย ส่วนติดต่อผู้ใช้เนื้อหา เครื่องมือและสภาพแวดล้อม

และได้กำหนดกรอบความคิดของการปฏิสัมพันธ์ออกเป็น 3 ระดับ (Three Level of Planned e-Learning interactions) ได้แก่ระดับที่ 1 เป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายในความคิดของผู้เรียนเอง ระดับที่ 2 เป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างมนุษย์และทรัพยากรอื่นๆ และระดับที่ 3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระดับที่ 1 เป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายในความคิดของผู้เรียนเอง (Learner - interface interactions) เป็นปฏิสัมพันธ์ที่ประกอบด้วยการทำงานของกระบวนการคิด ก่อให้เกิดการเรียนรู้ และการรู้คิด (Metacognitive) เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้

ระดับที่ 2 ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างมนุษย์ด้วยกัน และปฏิสัมพันธ์ที่เกิดกับทรัพยากรอื่น ๆ ที่ไม่ใช่มนุษย์แบ่งออกได้ ดังนี้

1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและส่วนติดต่อผู้ใช้ (Learner - Interface Interactions) ถือเป็นปฏิสัมพันธ์พื้นฐาน โดยติดต่อผู้ใช้ต้องได้รับการจัดวางเครื่องมือให้เหมาะสมกับผู้เรียน ได้แก่ เครื่องมือสำหรับดูหรือเข้าถึงเนื้อหาและการปฏิสัมพันธ์การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้จึงมีความสำคัญ การออกแบบที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลต่อความสนใจและการเรียนรู้ของผู้เรียน

2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน (Learner - Instructor Interactions) เป็นการสื่อสารที่อาจเริ่มต้นก่อนเรียน ระหว่างเรียนหรือหลังเรียน โดยปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นได้แก่การตั้งผลลัพธ์หรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสื่อสารตอบกลับที่ตรงเวลาและเหมาะสม การนำเสนอ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน การจัดให้มีกิจกรรมเรียนรู้การเริ่มต้นดำเนินการและสนับสนุน การอภิปรายและการระบุมความต้องการและความชอบในการเรียนรู้

3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้เรียน (Learner - Learner Interactions) เป็น รูปแบบเดี่ยวหรือกลุ่ม มีผู้สอนอยู่ด้วย หรือไม่ก็ได้ เป็นรูปแบบที่ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน ในการแก้ปัญหา และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้การปฏิสัมพันธ์เกิดประสิทธิผลมากที่สุด ควร ต้องมีการออกแบบและวางแผนปฏิสัมพันธ์โดยนำการออกแบบปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนปกติมาใช้ เช่น การกำหนดขนาดของกลุ่ม การวางเป้าหมาย หน้าที่และความรับผิดชอบข้อมูลการติดต่อและการให้ คະแนน เป็นต้น

4) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้อื่น (Learner - Other Human Interactions) การจัดให้ผู้เรียนสามารถหาและใช้สารสนเทศจากหลายแหล่ง ผู้เรียนอาจสื่อสารกับบุคคลภายนอก เพื่อกระตุ้นการสร้างความรู้ เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

5) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและเนื้อหา (Learner-Content Interactions) เกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศ ได้แก่ ข้อความเสียง ภาพ และภาพเคลื่อนไหว ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนและเนื้อหาในระดับที่ 2 เป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและการเรียนการสอน ที่มุ่ง เฉพาะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นส่วนบุคคล

6) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและเครื่องมือ (Learner-Tool Interactions) ประกอบด้วยงาน ทั้งที่ดำเนินการโดยตรงหรือผ่านอุปกรณ์ฟองต่อคอมพิวเตอร์ เช่น จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กระดานสนทนา และการสนทนา ซึ่งส่วนใหญ่ถูกรวมไว้ในระบบบริการจัดการเรียน การสอน (LMS) เพื่อสนับสนุนปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนเครื่องมือสำหรับสร้างงาน เช่น โปรแกรมจัดการ เอกสาร ฐานข้อมูล เป็นต้น อุปกรณ์ฟองต่อคอมพิวเตอร์ เช่น กล้อง เป็นต้น โดยผู้สอนต้องเตรียม ความพร้อมหรือจัดอบรมเพื่อมั่นใจได้ว่าผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือได้

7) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสภาพแวดล้อม (Learner - Environment Interactions) เป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเยี่ยมชมหรือทำงานในแหล่งทรัพยากรสารสนเทศ นอกเหนือจากคอมพิวเตอร์ เป็นการนำเสนอแนวคิดที่ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นโดย การออนไลน์

ระดับที่ 3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและการเรียนการสอน (Learner - Instruction Interactions) คือการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ เป็น ปฏิสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์ของการสร้างบทเรียนที่เป็นกระบวนการและมีขั้นตอนที่เป็นระบบ จากการใช้ทฤษฎีด้านการเรียนรู้ของมนุษย์มาใช้วางเส้นทางการออกแบบ โดยแต่ละสภาพการเรียน การสอนที่เชื่อมโยงกับกลยุทธ์ซึ่งเสนอการปฏิสัมพันธ์ผู้ออกแบบการเรียนการสอนต้องวางแผนและ จัดการชุดของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

จากข้อความที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักการและขั้นตอนการออกแบบหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดทฤษฎีของ Hirumi (2006) มี 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกกลยุทธ์การสอน 2) ระบุประเภทของปฏิสัมพันธ์ตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ โดยขั้นตอนที่ 2 แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 เป็นการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายในความคิดของผู้เรียนเอง ระดับที่ 2 ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างมนุษย์ด้วยกัน และปฏิสัมพันธ์ที่เกิดกับทรัพยากรอื่น ๆ ที่ไม่ใช่มนุษย์ และระดับที่ 3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้การปฏิสัมพันธ์ ระดับที่ 2 คือ 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบการเรียนรู้ 2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและเครื่องมือ โดยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนออนไลน์ (LMS) เพื่อสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียน

2.1.10) เครื่องมือในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์

ณัฐกานต์ (2557) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การปฏิสัมพันธ์คือกระบวนการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน ผ่านการโต้ตอบหรือมีปฏิกริยาย้อนกลับระหว่าง ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และ ผู้เรียนกับสื่อเทคโนโลยี ซึ่งการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการปฏิบัติของตัวผู้เรียนเอง ใช้สื่อในการตอบสนอง ปฏิสัมพันธ์และความคิดได้จากการมี ประสบการณ์ร่วมทางสังคมกับผู้อื่น

2.2 บัวดิน

2.2.1) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

บัวดิน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zephyranthes spp.* แปลว่า ดอกไม้แห่งลมตะวันตก จัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceae ที่มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Rain Flower, Rain Lily, Zephyr Lily, Fairly Lily, Zephyr Flower, Flower of the West Wind ชื่อสามัญภาษาไทยว่า บัวสวรรค์ บัวดิน บัวฝรั่ง และบัวจีน (โชติอนันต์, 2552 และ ประเสริฐ, 2552)

จัดเป็นไม้ดอกประเภทหัวที่มีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง ปลูกเลี้ยงง่าย และมีดอกสวยงาม นิยมนำมาปลูกลงแปลงจัดสวนและปลูกลงกระถาง รวมถึงประโยชน์ในการใช้เป็น พืชคลุมดินมีถิ่นกำเนิดในอเมริกา เม็กซิโก โคลัมเบีย กัวเตมาลา และทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา (กันยารัตน์, 2532)

หัว เป็นแบบ tunicate bulb (พวง พรรณ, 2549) ประกอบด้วยส่วนของลำต้นและใบ แปรรูป ทำหน้าที่สะสมอาหาร โคนใบนอกสุดแห้งเป็นสีน้ำตาล เรียกว่า หูนิก (tunic) ทำหน้าที่ปกป้องหัวไว้ (โสระยา, 2558)

ลำต้นและราก ส่วนของลำต้นจะเป็นหัวที่อยู่ใต้ดินมีรูปร่างค่อนข้างกลมคล้ายหัวหอม ประกอบด้วยลำต้นจริงที่เปลี่ยนรูปไปเป็นฐาน หัวประกอบด้วยปล้องที่ลักษณะสั้นและถี่ซ้อนกันเป็นชั้นๆ และถูกห่อหุ้มด้วยโคนก้านใบ หรือที่เรียกว่า กาบหัวห่อหุ้มซ้อนกันเป็นชั้นๆ จนกลายเป็นเนื้อหัวที่มีลักษณะอวบน้ำ ระบายเป็นแบบรากลอยอย่างเดียว (กันยารัตน์, 2532)

ใบ ใบเล็ก เรียวยาวและตั้งตรง มีรูปร่างเป็นเส้นแบนแคบๆ คล้ายใบหอม ปลายใบมน ขอบใบขนาน แต่บางชนิดมีใบแบบครึ่งวงกลม มีจำนวนใบต่อต้น 4-8 ใบ ความยาวประมาณ 20-45 เซนติเมตร กว้าง 0.35- 0.8 เซนติเมตร (กันยารัตน์, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอก มีลักษณะเป็นดอกรูปแตร มีกลีบ 6-8 กลีบ จัดเรียงแบบสลับก้านดอกยาว ประมาณ 30 เซนติเมตร ดอกมีสีขาว สีเหลือง และสีชมพู เป็นดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (กันยารัตน์, 2532)

ผล เป็นฝัก ผลแบบผลแห้งแตก แบ่งเป็น 3 ช่อง เปลือกหุ้มเมล็ดสีดำ มีเมล็ดประมาณ 25-30 เมล็ด อัดแน่นอยู่ภายในผล เมื่อผลแก่เปลือกจะแห้งและแตกตามแนวกลางของแต่ละห้อง (กันยารัตน์, 2532)

2.2.2) สายพันธุ์ของบัวดิน

สายพันธุ์บัวดินที่พบในไทยมี 5 ชนิด ได้แก่ *Z. citrina* Baker. ให้ดอกสีเหลืองเข้ม *Z. ajax spreng.* ให้ดอกสีเหลืองอ่อน *Z. candida* Herb. ให้ดอกสีขาว *Z. grandiflora* Lindl. ให้ดอกชมพูขนาดใหญ่ และ *Z. rosea* Lindl. ให้ดอกสีชมพูขนาดเล็ก บัวดินเป็นพืชที่มีการ กระจายพันธุ์อยู่ทั่วไปในแทบทุกทวีป (กันยารัตน์, 2532)



ภาพที่ 2.1 บัวดินสายพันธุ์ *Z. citrina* Baker.

ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)



ภาพที่ 2.2 บัวดินสายพันธุ์ *Z. ajax spreng.*

ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 บัวดินสายพันธุ์ *Z.Candida* Herb.
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)



ภาพที่ 2.4 บัวดินสายพันธุ์ *Z.grandiflora* Lindl.
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)

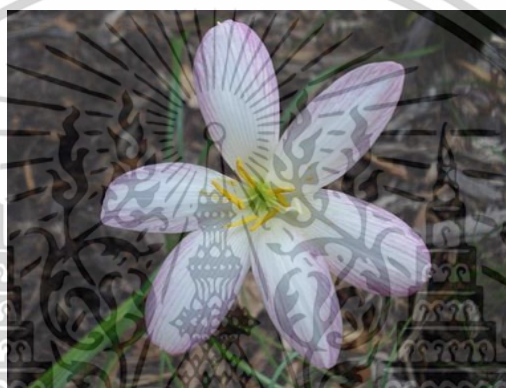


ภาพที่ 2.5 บัวดินสายพันธุ์ *Z. rosea* Lindl.
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องด้วยบัวดินนั้นมีความสวยงาม แต่ยังไม่ค่อยมีความหลากหลายทั้งทางด้านสีดอก และลักษณะใบ จึงเริ่มมีการทำการปรับปรุงพันธุ์ของบัวดินอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ ทำให้มีบัวดินลูกผสมออกมาใหม่จำนวนมากในตลาด (พวงพรรณ, 2549)

Fadjar Marta (2020) ได้ทำการปรับปรุงสายพันธุ์บัวดินลูกผสมจำนวนมากในประเทศ อินโดนีเซีย โดยมีสีสรรที่หลากหลาย บัวดินลูกผสมใหม่นั้นมีดอกซ้อนและมีลวดลาย Z. 'Fantasy Island' ดอกสีขาว มีเส้นสีชมพูตามขอบกลีบดอก Z. 'Krakatau' กลีบดอกสีส้มแดง โคนกลีบสีเหลือง Z. 'Moulin Rouge' ดอกกลีบเกิน สีชมพูอ่อน Z. 'Paul Niemi' ปลายกลีบสีส้ม ช่วงกลางกลีบสีเหลือง โคนกลีบสีเขียว Z. 'Pride of Singapore' ดอกสีแดง Z. 'South Pacific' ดอกสีชมพู โคนกลีบและเส้นกลีบดอกสีขาว

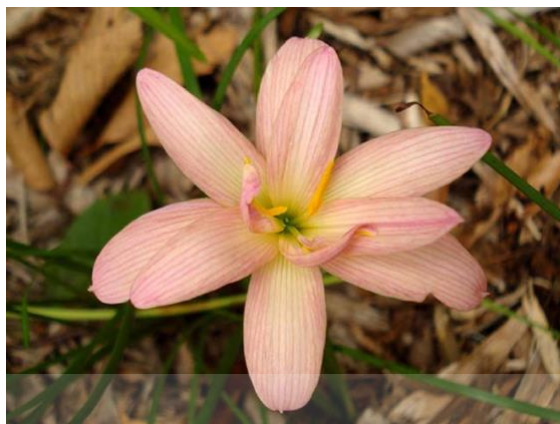


ภาพที่ 2.6 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'Fantasy Island'
ที่มา: Apodagis (2566)



ภาพที่ 2.7 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'Krakatau'
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)

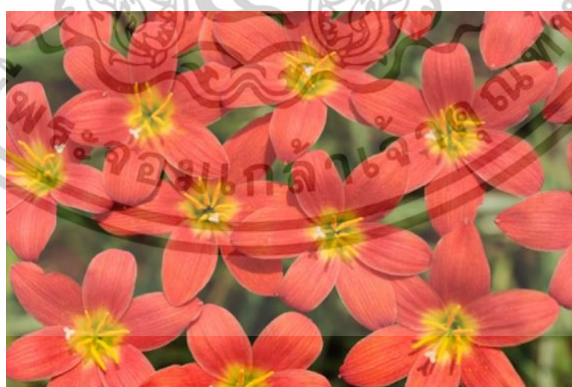
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'Moulin Rouge'
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)



ภาพที่ 2.9 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'Paul Niemi'
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)



ภาพที่ 2.10 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'Pride of Singapore'
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'South Pacific'
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)

Gary (2009) ได้ทำการปรับปรุงสายพันธุ์บัวดินจำนวนมากในพอร์ต้าโดยมีลักษณะที่หลากหลาย เช่น *H. 'Pink Flamingos'* มีดอกสีชมพู เป็นลูกผสมของ *Habranthus robustus* บานในฤดูร้อน *Z. 'Apricot Queen'* ดอกสีเหลืองอ่อน เป็นลูกผสมของ *Zephyranthes puichella* บานในปลายฤดูร้อน *Z. citrina* ดอกสีเหลืองเข้ม เป็นพันธุ์พื้นเมืองของคิวบาและปานามา บานในปลายฤดูร้อน *Z. Grandiflora* ดอกสีชมพู เพาะปลูกจากหัวในอเมริกาเขตร้อน บานในปลายฤดูร้อน *Z. 'Labuffarosa'* ดอกสีขาวชมพู เป็นลูกผสมที่เกิดตามธรรมชาติในแม็กซิโก บานในปลายฤดูร้อน *H. 'CherryPink'* ดอกสีชมพู เป็นลูกผสมของ *H. robustus* และ *H. brachyandrus* บานในฤดูร้อน *Z. 'ElCielo'* ดอกสีชมพู มีถิ่นกำเนิดในแม็กซิโกเหนือ บานในปลายฤดูหนาว *Z. 'Krakatau'* ดอกสีแดง เป็นลูกผสมใหม่จากอินโดนีเซีย บานในฤดูร้อน *Z. 'Macrosiphon'* ดอกสีชมพู เจริญเติบโตในดินที่มีความชื้นในแม็กซิโก บานในฤดูร้อน และ *Z. rosea* ดอกสีชมพู มีถิ่นกำเนิดที่คิวบา บานปลายฤดูร้อน



ภาพที่ 2.12 บัวดินสายพันธุ์ H. 'Pink Flamingos'

ที่มา: Apodagis (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.13 บัวดินสายพันธุ์ *Z. 'Apricot Queen'*
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)



ภาพที่ 2.14 บัวดินสายพันธุ์ *Z. citrina*
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)



ภาพที่ 2.15 บัวดินสายพันธุ์ *Z. Grandiflora*

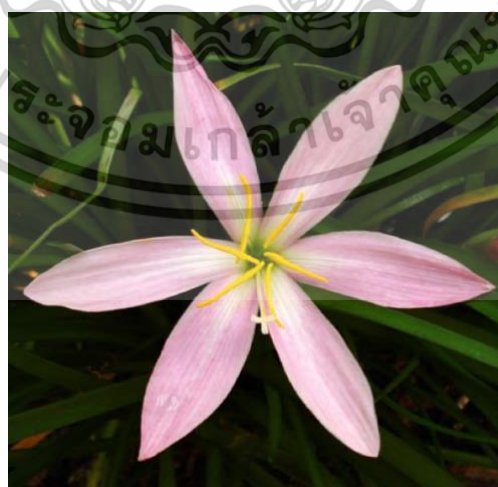
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เอาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'Labuffarosa'
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)

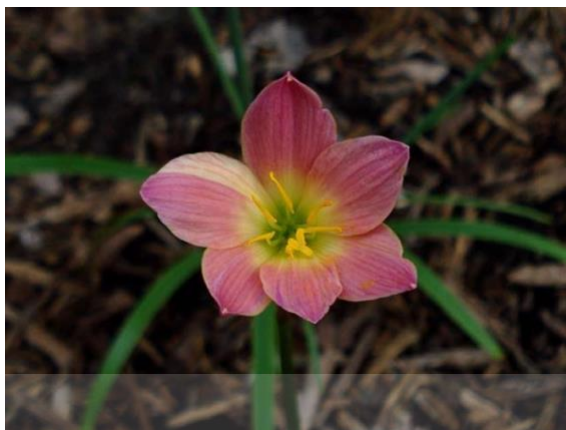


ภาพที่ 2.17 บัวดินสายพันธุ์ H. 'CherryPink'
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)



ภาพที่ 2.18 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'ElCielo'
ที่มา: Apodagis (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.19 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'Krakatau'
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)



ภาพที่ 2.20 บัวดินสายพันธุ์ Z. 'Macrosiphon'
ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)



ภาพที่ 2.21 บัวดินสายพันธุ์ Z. rosea

ที่มา: Pacificbulbsociety (2567)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3) วงจรการเจริญเติบโตของไม้ดอกประเภทหัว

วงจรการเจริญเติบโตของไม้ดอกประเภทหัว แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การเจริญเติบโตทาง (vegetative phase) ระยะที่ 2 การเจริญทางการสืบพันธุ์ (reproductive) ระยะที่ 3 การสร้างหัว (bulb formation stage) ระยะที่ 4 พักตัวของหัว (dormancy) (โสระยา, 2558) การเจริญเติบโตของไม้ดอก ประเภทหัวมีความแตกต่างกันไปตามชนิดพืช โครงสร้างหัว หัวที่มีขนาดใหญ่จะมีการเจริญเติบโตของดอกได้ดี สภาพแวดล้อมที่ต่างกันก็มีผลต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอกประเภทหัว (วัฒนาวัตติ, 2542)

บัวดินมีหัวแบบ tunicate bulb กันยารัตน์ (2532) ได้กล่าวไว้ว่า ในแง่ของการออกดอกของบัวดิน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อมในการปลูกเลี้ยงรวมถึงปัจจัยต่างๆ ในการเจริญเติบโต เช่น บัวดินสายพันธุ์ *Z. rosea* Lindl. ที่ทำการปลูกในประเทศไทยมีการเจริญเติบโตทางดอกในช่วงเดือน พฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน ดอกจะบานครั้งละ 2 วัน ในขณะที่สายพันธุ์ *Z. grandiflora* ที่เป็นไม้พื้นเมืองของแม็กซิโก จะมีการเจริญเติบโตทางดอกในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน บัวดินสีขาว มีระยะการเจริญเติบโตทางดอกมากกว่า 1 ครั้ง ในวงจรการเจริญเติบโต 1 ปี ในเดือน พฤศจิกายน มีนาคม พฤษภาคม จำนวน 2 ครั้ง มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน มีระยะการเจริญเติบโตทางใบตลอดทั้งปี มีระยะการสร้างหัวใหม่ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ และหัวไม่มีการพักตัว (พวงพรรณ, 2549)



ภาพที่ 2.22 การเจริญเติบโตของบัวดินสีขาวในวงจรการเจริญเติบโต 1 ปี

ที่มา: พวงพรรณ บัวทอง (2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นිරนุช คำมะโนชาติและบัว อุตมสร (2563) ได้ทำการศึกษากาการเจริญเติบโตของบัวดินลูกผสม พบว่า จาก การศึกษาวงจรการเจริญเติบโตในช่วงเวลา 1 ปีของลูกผสมบัวดิน จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ POS, Red Candy, Bright Eye, Paradee และ Apricot King พบว่า บัวดินมีความแตกต่างไปจาก วงจรการเจริญเติบโตของไม้ดอกประเภทหัวชนิดอื่น คือ หัวไม่มีการพักตัว ในขณะที่ไม้ดอกประเภท หัวส่วนใหญ่มีช่วงการเจริญเติบโตสลับกับช่วงพักตัวในวงจรการเจริญเติบโตหนึ่งปี แต่จากผลของ การศึกษาวงจรการเจริญเติบโตของบัวดินลูกผสมทั้ง 5 สายพันธุ์ พบว่า มีช่วงเวลาของการ เจริญเติบโตทางใบ และทางดอกสลับกันเป็นช่วงๆ ตลอดทั้งปีเหมือนกัน แต่พบว่าช่วงเวลาในการ ออกดอกและจำนวนครั้งที่ออกดอกไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับขนาดของหัวพันธุ์ที่แตกต่างกันด้วย

2.2.4) ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอกประเภทหัว

1) ขนาดของหัว ไม้ดอกประเภทหัวที่มีการสะสมอาหารไว้ภายในหัวของต้นพืช ขนาดของหัวจะมีผลต่อการ เจริญเติบโตของต้นพืช (ภัทรพงษ์ กิจคำ, 2544) นิตยาและฉันทนา (2545) ศึกษาผลของขนาดหัวต่อการเจริญเติบโตของหงส์เหิน พบว่า หัวที่มีขนาดใหญ่ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.36-0.4 เซนติเมตร และ 0.26-0.35 เซนติเมตร ให้ต้นที่มีการเจริญของต้นและใบดีกว่า หัวขนาดที่มีเล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.21-0.25 เซนติเมตร ในขณะที่พวงพรรณ (2549) ศึกษาผลของขนาดของหัวต่อการเจริญเติบโตของ ซ่อนกลิ่น พบว่า ต้นที่ปลูกจากหัวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.1-2.0 เซนติเมตร ไม่ออกดอก ส่วนต้นที่ปลูกจากหัวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.1-3.0 เซนติเมตร และมากกว่าสามารถออกดอก และต้นที่ปลูกจากหัวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.1-4.0 เซนติเมตร ออกดอกที่มีจำนวนดอกต่อช่อมากกว่าหัวขนาดอื่นๆ

2) อุณหภูมิ มีความสำคัญมากในการสร้างตาดอก เพราะไม้ดอกประเภทหัวจะเริ่มมีการสร้างตาดอกในขณะที่พักตัวอยู่ และหลังจากที่หัวมีการเจริญเติบโตเหนือดิน พืชจะสร้างตาดอกขึ้น แต่ถ้าพืชได้รับอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดการฝ่อของดอกได้ (โสระยา, 2558) เพชรอำไพ (2525) ศึกษาผลของขนาดหัวของบัวสวรรค์เพื่อนับจำนวนตาดอก พบว่า บัวสวรรค์ที่เก็บไว้ในอุณหภูมิ 1, 5 และ 10 องศาเซลเซียส มีจำนวนตาดอกมากกว่าที่เก็บไว้ในอุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียสและมีแนวโน้มมากขึ้น แต่เมื่อเก็บนานเกิน 12 สัปดาห์ บัวสวรรค์แสดงอาการ อากาศสะท้อนหนาว (Chilling injury) ส่วนการเก็บรักษาว่านแสงอาทิตย์ที่อุณหภูมิห้อง 30-32 องศาเซลเซียส มีความกว้างของก้านช่อดอกกว้างที่สุด (กุลชลี และคณะ, 2559)

3) ความเข้มแสง มีผลต่อการพัฒนาดอก พืชบางชนิดถ้าได้รับความเข้มแสงต่ำเกินไป จะไม่สามารถออกดอกได้ แต่ถ้าพืชนั้นได้รับความเข้มแสงต่ำในขณะที่มีจำนวนใบ 4-6 ใบ จะทำให้พืชหยุดชะงักการเจริญเติบโตของช่อดอกได้ (โสระยา, 2558) จากการศึกษาการพร่างแสง ต่อการเจริญเติบโตของว่านมหาลาภ พบว่าต้นที่ได้รับการพร่างแสง 75% มีความยาวก้านดอกย่อย เฉลี่ยน้อยกว่าการพร่างแสงระดับอื่น เช่นเดียวกับการทดลองของสืบศักดิ์ (2548) ซึ่งศึกษาผลของการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรางแสงของอนิโธกลัม พบว่า พืชที่ได้รับการพรางแสงทั้ง 50 และ 70 % มีความยาวก้านช่อดอก ย่อยมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสง (สุทธิพร และคณะ, 2556)

4) ธาตุอาหาร พืชต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน (N) มีบทบาทเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีนและคลอโรฟิลล์ ซึ่งทำหน้าที่สร้างอาหารในพืช ธาตุฟอสฟอรัส (P) ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากให้สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารได้ดี ธาตุโพแทสเซียม (K) ช่วยให้ลำต้นแข็งแรง ระบบรากดี สามารถดูดซับธาตุอาหารได้มาก (นันทิยา, 2535) จากการศึกษาผลของระดับไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของปทุมมา พบว่าระดับไนโตรเจนที่ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้พืชมีความสูง จำนวนหน่อต่อกอมากที่สุด ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมพบว่า ระดับโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นไม่ทำให้ความสูงของต้น จำนวนใบและจำนวนหน่อต่อกอแตกต่างกัน (โสภิตา และโสระยา, 2549)

2.2.5) การบังคับให้พืชออกดอก

เมื่อพืชเข้าสู่กระบวนการงดน้ำ พืชจะเกิดความเครียดมีการเปลี่ยนระดับ RNA โปรตีน ฮอร์โมน และสารชีวเคมี ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติจากเดิม เช่น ใบเหลืองหรือแห้งตาย ต้นเหี่ยว ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณให้มีการเปลี่ยนแปลงจากตาใบเป็นตาดอก จึงชักนำให้พืชออกดอก (เปรมปรี, 2541 และ Wada, 2010) ซึ่งการบังคับให้พืชออกดอกมี 2 วิธีดังนี้

1) การงดน้ำ ในช่วงเวลาที่บัวดินไม่มีดอกใบสีเขียวสด จะปล่อยให้บัวดินเหี่ยวเฉาโดยการไม่รดน้ำจนใบแห้งกรอบ (ประมาณ 5-7 วันขึ้นอยู่กับสภาพอากาศช่วงเวลานั้น) พอใบแห้งทำการรดน้ำ 1 รอบให้ดินชุ่ม และหัวบัวดินเริ่มดูดน้ำเข้าไปเลี้ยงตัวเอง ทั้งไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง แต่ถ้าหากต้องการดอกในปริมาณมากสามารถใส่ปุ๋ยเร่งดอก และเพิ่มรดน้ำวันละ 1 ครั้ง ถ้าเป็นช่วงฤดูที่ฝนตกจะออกดอกในปริมาณมากกว่าปกติ หรือทำแบบการงดน้ำระยะยาวขึ้น ซึ่งเป็นเหมือนการหลอกบัวดินว่าเป็นฤดูฝน เป็นฤดูช่วงการออกดอกคือการงดน้ำประมาณ 1-2 เดือน หลังจากนั้นทำการรดน้ำให้ชุ่ม 3 วันติดกัน บัวดินก็จะออกดอก แต่ในส่วนของ การปลุกแปลงปลุกก็ควรจะงดน้ำนานกว่านี้ ประมาณ 2-3 เดือน

2) การตัดใบ ในช่วงที่ดอกบัวดินเริ่มเหี่ยว ให้ทำการตัดใบที่บริเวณตรงโคนต้นให้เหลือ 1-2 นิ้ว ทั้งให้หมด เพื่อเร่งการออกดอกใหม่ให้เร็วขึ้น

2.2.6) ผลของขนาดหัวต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของไม้ดอกประเภทหัว

หัวแบบ Bulb จากการศึกษาผลของขนาดของอนิโธกลัม พบว่า ขนาดหัวที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพดอก โดยต้นที่ปลุกจากหัวขนาดใหญ่ ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 5 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตและคุณภาพของดอกดีกว่าต้นที่ปลุกจากหัวขนาดเล็ก ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 1-5 เซนติเมตร ทั้งในด้านความสูง จำนวนใบ ความยาวก้านช่อดอก และจำนวนดอกย่อยต่อช่อ แต่หัวขนาดใหญ่ใช้เวลาในการออกดอกนานกว่าหัวขนาดเล็ก สำหรับหัวพันธุ์ขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 1-3 เซนติเมตร มีแต่การเจริญเติบโตทางใบเท่านั้น ไม่สามารถสร้างช่อดอกได้ (ชฎาพร สารินทร์ และชลธิชา หลงน้อย, 2565)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวแบบ Tuber จากการศึกษาผลของขนาดหัวต่อการเจริญเติบโตของช่อกลิ่นโดยใช้หัวของช่อกลิ่นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.1-2.0, 2.1-3.0 และ 3.1-4.0 เซนติเมตร พบว่า ต้นที่เกิดจากหัวที่มีขนาดใหญ่มีการเจริญเติบโตของต้นและใบดีกว่าต้นที่เกิดจากหัวขนาดเล็ก โดยวัดจากความสูงทรงพุ่ม จำนวนใบต่อต้น ความยาวใบ และผลผลิตของหัวใหม่ในแง่การเจริญเติบโตทางดอกพบว่า ต้นที่ปลูกจากหัวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 2 เซนติเมตร ไม่ให้ดอก ส่วนต้นที่ปลูกจากหัวที่ใหญ่กว่าให้ดอกต้นละ 1 ช่อดอก (ชฎาพร สารินทร์ และชลธิชา หลงน้อย, 2565)

จากการศึกษาเรื่องบัวดินผู้วิจัยได้สรุปเนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3) สื่อการเรียนรู้

การจัดการศึกษาในปัจจุบันได้มีการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ด้วยสื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ ส่งผลให้บทบาทของครูผู้สอนเปลี่ยนไปจากผู้ให้ความรู้ มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือเป็นผู้เตรียมประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนด สื่อการเรียนรู้จึงเป็นกุญแจสำคัญในการเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเข้าด้วยกัน ดังนั้นก่อนที่จะนำสื่อไปใช้ ผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึงถึงลักษณะ และคุณสมบัติของสื่อให้เหมาะสม ตลอดจนความถูกต้องของเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.1) ความหมายของสื่อการเรียนรู้

นักการศึกษาได้บัญญัติคำว่า "Instructional Media" ในภาษาไทย คือ สื่อการเรียนการสอน สื่อการสอน สื่อการเรียนรู้ สื่อการศึกษา ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้คำว่า "สื่อการเรียนรู้"

คำว่า "สื่อ" (Media) เป็นคำที่มาจากภาษาละตินว่า "medium" แปลว่า "ระหว่าง" หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่อมีการนำสื่อมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้นั้นก็จะเรียกสื่อที่ว่า "สื่อการเรียนรู้" (Instruction Media)

(กิตานันท์ มลิทอง, 2543: 79) โดยสื่อการเรียนรู้จะเป็นตัวกลางที่ช่วยนำ และถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน หรือแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนดไว้ได้ (ชูเกียรติ โพธิ์มัน, 2540: 72; ฐาปนีย์ ธรรมเมธา, 2541: 43; ชม ภูมิภาค, 2544: 25) ดังนั้นสื่อการเรียนรู้จึงเป็นกุญแจสำคัญในการวางแผน และการสอนเชิงระบบอันประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เทคนิควิธีการ และกิจกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะ เจตคติต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Gerlach and Ely, 1971: 282; สุกัญญา นิมานันท์, 2545: 11; วัชรพล วิบูลยศรีน, 2556: 14 - 15) โดยเฉพาะในปัจจุบันสื่อการเรียนรู้ได้มีการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงทำให้การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนมีความแตกต่างไปจากเดิมเนื่องจากผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเลือกใช้ หรือออกแบบ และพัฒนาสื่อการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมกับวัย และประสบการณ์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2) คุณค่าและความสำคัญของสื่อการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งผู้สอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สื่อการเรียนรู้จัดเป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและดีขึ้น ทั้งนี้ได้มีนักวิชาการศึกษาและกล่าวถึงคุณค่าและความสำคัญของสื่อการเรียนรู้ที่มีต่อผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ (Dale, 1969; Heinich, Molenda and Russell, 1992) ดังนี้

1) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้อีกมากขึ้น

2) ช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้สอนตั้งไว้ได้ ทั้งนี้เพราะสื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้สอน และให้ผู้เรียนค้นพบกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการฝึกปฏิบัติผ่านประสบการณ์ทางตรงและประสบการณ์ทางอ้อม

3) ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชาที่เรียน ด้วยการเชื่อมโยงสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม เกิดเป็นความคิดรวบยอดเรื่องที่คุณสอนต้องการจะสื่อได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้อย่างยิ่ง

4) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้เร็วและแม่นยำยิ่งขึ้นโดยไม่ต้องอาศัยคำอธิบาย ตลอดจนสามารถนำไปบูรณาการและเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้

5) ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดความหมายในการเรียนรู้นั้น ๆ เนื่องจากเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกันเข้าใจเนื้อหาที่เรียนเช่นเดียวกัน

ทั้งนี้สื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้เนื่องจากเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาจากผู้สอนไปยังผู้เรียน หรือเป็นสื่อที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นสื่อการเรียนรู้จึงมีคุณค่าและความสำคัญต่อผู้สอนและผู้เรียน (กิดานันต์ มลิทอง, 2548: 108 - 109; ศิวินิต อรรถวุฒิกุล, 2555: 28 - 30; ฐาปนีย์ ธรรมเมธา, 2557: 47 - 48) ดังนี้

1) คุณค่าและความสำคัญของสื่อการเรียนรู้ที่มีต่อผู้สอน

1.1) ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมการสอน หรือเนื้อหาการสอน โดยจัดให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อการเรียนรู้ เช่น การใช้บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน

1.2) ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่น่าสนใจ แทนที่จะฟังผู้สอนบรรยายอย่างเดียว ผู้เรียนจะได้เห็นผู้สอนใช้สื่อการเรียนรู้ประกอบการบรรยายทำให้เนื้อหาน่าสนใจมากขึ้น

1.3) ช่วยสร้างความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้สอนมากขึ้น เช่น กรณีผู้สอนจำเนื้อหา หรือลำดับการจัดการเรียนรู้ไม่ได้ ผู้สอนอาจดูได้จากสื่อที่เตรียมมา หรือในกรณีที่ผู้สอนพูดไม่เก่ง หรือเพิ่งเริ่มต้นการเป็นผู้สอน สื่อการเรียนรู้จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4) ช่วยกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมการผลิต เลือกลง หรือจัดหาสื่อการเรียนรู้ ตลอดจนหาเทคนิคใหม่ ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ของตนเอง

1.5) ช่วยให้ผู้สอนมีเวลามากขึ้น เพราะสื่อการเรียนรู้ช่วยลดภาระในการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ ผู้สอนสามารถใช้เวลาที่เหลือในการเตรียมสอน ค้นคว้าวิจัยในชั้นเรียน และพัฒนาศักยภาพของผู้สอนได้อย่างเต็มที่

2) คุณค่าและความสำคัญของสื่อการเรียนรู้ที่มีต่อผู้เรียน

2.1) ช่วยกระตุ้น และเร้าความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความสนุกสนาน และไม่น่าเบื่อหน่ายต่อการเรียน

2.2) ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยุ่งยากสลับซับซ้อน ให้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ตลอดจนช่วยสร้างความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นอย่างรวดเร็ว และถูกต้อง

2.3) ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ในแง่ความสนใจ ระดับสติปัญญาและศักยภาพแห่งความคิดสร้างสรรค์

2.4) ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียน เกิดความพึงพอใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์และความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

2.5) ช่วยดึงประสบการณ์นอกห้องเรียนที่อยู่ไกล มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ระยะทาง และสถานที่มาสู่ห้องเรียนได้

2.6) ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านั้น

2.7) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความทรงจำอย่างถาวร เนื่องจากได้เรียนรู้จากสื่อการเรียนรู้ที่ตอบสนองประสบการณ์หลายมิติ มิใช่เพียงฟังคำบอกเล่าหรืออ่านจากตำรา

จะเห็นได้ว่า สื่อการเรียนรู้ช่วยจัด และเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย และน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ได้ฝึกทักษะและการปฏิบัติ อันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และบรรลุจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนตั้งไว้ อีกทั้งสื่อการเรียนรู้ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย และสร้างสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เนื่องจากสื่อการเรียนรู้ช่วยทำให้บทบาทของผู้สอนเปลี่ยนไปจากการเป็นผู้บอกความรู้ มาเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนร่วมในกิจกรรมร่วมกัน จึงทำให้บรรยากาศการเรียนรู้เต็มไปด้วยความสนุกสนาน และไม่น่าเบื่อ อันส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม และนามธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3) หลักการเลือกสื่อการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะบังเกิดทั้งประสิทธิผล และมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ผู้สอนจะต้องมีความสามารถในการเลือกสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการสอน และลักษณะเฉพาะของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันไปในหลากหลายคุณลักษณะ อย่างไรก็ตามในการเลือกสื่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1) เกณฑ์ในการเลือกสื่อการเรียนรู้

แนวคิดการเลือกสื่อการเรียนรู้ตามเกณฑ์การเลือกสื่อการเรียนการสอน ควรมีลักษณะ (Brown, Lewis, Harclerod: 1977) ดังนี้

1.1) ความเหมาะสม (Appropriateness) ในการเลือกสื่อการเรียนรู้ ผู้สอนต้องคำนึงถึงว่า สื่อการเรียนรู้จะสนับสนุนจุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเฉพาะ รวมทั้งเหมาะสมกับระดับชั้นเรียนหรือไม่

1.2) ความเชื่อถือได้ (Authenticity) ต้องคำนึงถึงว่าสื่อการเรียนรู้ มีเนื้อหาถูกต้องเที่ยงตรง ทันต่อเหตุการณ์หรือไม่ ผู้ผลิตมีคุณภาพหรือไม่

1.3) ความน่าสนใจ (Interest) ต้องคำนึงถึงว่าสื่อการเรียนรู้ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้หรือไม่ สร้างแรงกระตุ้นและแรงจูงใจ รวมทั้งส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์หรือไม่อย่างไร

1.4) การรวบรวมและความสมดุล (Organization and Balance) ผู้สอนต้องพิจารณาว่าสื่อการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนหรือไม่ ง่ายต่อการสร้างความรู้ความเข้าใจหรือไม่

1.5) คุณภาพด้านเทคนิค (Technical Quality) คำนึงถึงคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ทั้งในด้านเทคนิคที่น่าพอใจหรือไม่ ภาพที่ประกอบชัดเจนหรือไม่ สีที่ใช้เหมาะสมหรือไม่เสียงประกอบชัดเจนหรือไม่

1.6) ราคา (Cost) สื่อการเรียนรู้ต้องราคาไม่แพงจนเกินไป เป็นสื่อที่มีราคาคุ้มค่าต่อประโยชน์ที่จะได้รับ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการผลิต

2) คุณลักษณะของสื่อ แนวคิดการเลือกสื่อตามคุณลักษณะของสื่อการเรียนรู้ Kemp and Smellie (1993) เสนอว่า นอกจากเนื้อหาการเรียนรู้หรือสถานการณ์การเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่กำหนดถึงสื่อที่จะเลือกใช้แล้ว สิ่งสำคัญประการต่อมาในการพิจารณาเลือกใช้สื่อการเรียนรู้คือ คุณลักษณะของสื่อ ซึ่งผู้สอนควรศึกษาคุณลักษณะของสื่อแต่ละชนิดประกอบการเลือกสื่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้งด้วย นอกจากนี้ Kemp และ Smellie ยังให้ข้อเสนอแนะว่า ในการเลือกสื่อการเรียนรู้ ผู้สอนอาจเริ่มต้นจากการตอบคำถาม 3 ข้อดังต่อไปนี้

2.1) วิธีการสอนแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุดกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และลักษณะของผู้เรียน เช่น ควรใช้การนำเสนอการเรียนรู้ด้วยตนเองตามจังหวะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน หรือการเรียนแบบกลุ่มย่อย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2) ประสบการณ์การเรียนรู้แบบใดเหมาะสมที่สุดกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เช่น ประสบการณ์ ตรง ฟังคำบรรยาย อ่านเอกสาร หรือตำรา

2.3) ถ้ามีการเลือกให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้โดยผ่านการรับรู้หรือการรับสัมผัส ต้องใช้สื่อที่มีคุณลักษณะอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับการรับรู้หรือการรับสัมผัสนั้น ๆ มากที่สุด

3) วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ แนวคิดการเลือกสื่อการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้นั้น ผลการศึกษาวิจัยทางการศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้เป็นความสำคัญพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ถ้าหากผู้สอนสามารถเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ได้ตรงจุดมุ่งหมาย หรือตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้อาจจะทำให้ประสบความสำเร็จในการสอน

4) เงื่อนไข สภาพการณ์ และกิจกรรมทางการเรียนรู้ นอกจากการเลือกสื่อการเรียนรู้โดยคำนึงถึงเกณฑ์การเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ทางการเรียนรู้แล้ว ยังมีอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญ และส่งผลต่อประสิทธิภาพในการใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน กล่าวคือการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ของผู้สอนให้เกิดประสิทธิภาพนั้น จะต้องคำนึงถึงสภาพการณ์ และกิจกรรมทางการเรียนซึ่งจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขอย่างใดอย่างหนึ่ง (Under Certain Conditions) ทั้งนี้เนื่องจากว่าสื่อการเรียนรู้แต่ละประเภทนั้นจะมีคุณสมบัติและมีศักยภาพต่อการใช้ที่แตกต่างกันออกไปตามสภาพการณ์ หรือกิจกรรมในการเรียนรู้แต่ละครั้งซึ่งการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ต้องให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่เกี่ยวกับสภาพการณ์และกิจกรรมทางการเรียนรู้นั้น

จากแนวคิดองค์ประกอบการเลือกสื่อการเรียนรู้ข้างต้นสามารถสรุปเป็นหลักการในการเลือกสื่อการเรียนรู้ได้ ดังนี้

1) เลือกสื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนควรตั้งจุดประสงค์การสอนแต่ละครั้งว่า ต้องการให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร เช่น บทเรียนเรื่องรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และใบเลี้ยงคู่ผู้สอนมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนบอกความแตกต่างของรากพืชทั้งสองชนิดได้ ดังนั้นผู้สอนต้องพิจารณาว่าจะนำสื่ออะไรมาใช้ เช่น ใช้ต้นพืชของจริงแสดงลำต้นและรากพืชทั้งสองชนิดให้ผู้เรียนเห็นและเปรียบเทียบ จากนั้นใช้แผนภูมิเพื่อสรุปความแตกต่าง

2) เลือกสื่อตรงกับเนื้อหา โดยพิจารณาที่ตัวสื่อว่ามุ่งให้ข้อมูลด้านใด ให้เนื้อหาสาระครอบคลุมตามเนื้อหาที่จะสอน หรือให้ข้อเท็จจริงถูกต้องมีรายละเอียดเพียงพอหรือไม่ เลือกสื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนต้องพิจารณาเลือกสื่อให้เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น สติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เช่น สื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาควรเป็นภาพการ์ตูนที่มีสีสัน แต่สื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาควรเป็นภาพเหมือนจริง

3) เลือกสื่อการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับขนาดของกลุ่มผู้เรียน และกิจกรรมการเรียน ผู้สอนต้องพิจารณากลุ่มผู้เรียนว่ามีจำนวนเท่าใดเพื่อจะสามารถจัดการเรียนรู้ และเลือกสื่อการเรียนรู้ได้ถูกต้องเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน เช่น กลุ่มใหญ่มักใช้การสอนแบบบรรยายหรืออธิบาย ดังนั้นสื่อการเรียนรู้ที่ใช้จึงเป็นพวกเครื่องฉายต่าง ๆ หากเป็นการศึกษารายบุคคลซึ่งเป็นการเรียนค้นคว้ารายบุคคลสื่อการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ที่ใช้จึงควรเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเห็นได้ว่ากลุ่ม 200 200 100 200 และขนาดของกลุ่มผู้เรียนจะเป็นตัวกำหนดสื่อการเรียนรู้ได้วิธีหนึ่ง

4) เลือกสื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมผู้สอนต้องสำรวจสภาพแวดล้อม หรือสถานที่ก่อนการใช้สื่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรเลือกสื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

5) เลือกสื่อการเรียนรู้ให้น่าสนใจโดยพิจารณาจากขนาด รูปทรง สี สัน รูปแบบ และขนาดตัวอักษร ความประณีต สิ่งเหล่านี้จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ช่วยส่งเสริมการถ่ายทอดความรู้ให้ดำเนินไปด้วยบรรยากาศที่สนุกสนานและมีความพึงพอใจเลือกสื่อการเรียนรู้ที่สะดวกต่อการใช้ และง่ายต่อการเก็บรักษา สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวกับความรู้ความสามารถของบุคคลที่ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์จากการเรียนการสอนซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและแนวทางวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ดังนี้

2.4.1) ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศาสตราจารย์ (2541: 135) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการสอน การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรมหรือเกิดจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถของบุคคล ซึ่งสามารถวัดได้สองแบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1) การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติและทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงถึงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ "ข้อสอบภาคปฏิบัติ"(Performance Test)

2) การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ "ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์" (Achievement test)

สนทยา เหมวิรัตน์ (2542: 8) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของบุคคล อันได้มาจากการเรียนรู้ และความสามารถในการนำไปใช้แก้ปัญหาและศึกษาต่อไปได้ จึงสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544: 23) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสำเร็จ ความสมหวัง ในด้านการเรียนรู้ รวมทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะแยกกลุ่มให้นักเรียนออกเป็นระดับต่างๆ

บุษกร พรหมหล้าวรรณ (2549: 37) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น สามารถวัดได้ทั้งทางด้านทักษะปฏิบัติ โดยการใช้แบบทดสอบภาคปฏิบัติ และการวัดทางด้านเนื้อหา โดยใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านความรู้สึกและด้านปฏิบัติการ

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางด้านการเรียนของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งทางด้านทักษะปฏิบัติ โดยการใช้แบบทดสอบภาคปฏิบัติ และการวัดทางด้านเนื้อหา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.2) องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษาเพราะการศึกษาจะมี ประสิทธิภาพเพียงใดนั้นสามารถวัดได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนรายบุคคล ซึ่งองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีมากมายหลายประการ ดังนี้

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544: 25) กล่าวถึง องค์ประกอบที่ทำให้เกิดผลกระทบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบไปด้วยขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนของนักเรียนต่อครู นักเรียนต่อห้อง นักเรียนเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ด้านคุณลักษณะของคุณครู ตัวแปรด้านคุณลักษณะของครู ประกอบด้วย อายุ วุฒิ(ครู ประสบการณ์ของครู ความเอาใจใส่ในหน้าที่ ตัวแปรเหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสิ้น

3) ด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรที่เกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ความพร้อมที่สนใจเกี่ยวกับการเรียนการสอน ตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางเศรษฐกิจสังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อัญญา โพธิ์ลาการ (2545: 45) กล่าวว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือด้านตัวนักเรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียนด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู การจัดระบบการบริหารของผู้บริหารด้านสังคม เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวนักเรียน เป็นต้นแต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ความสนใจสติปัญญา เจตคติต่อการเรียน ตัวครู สังคม สิ่งแวดล้อมของนักเรียน และองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำ

ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีโดยตรง คือ วิธีการสอนของครู

อนาสตาซี (Anastasi. 1967: 141-142) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะเรียนสำเร็จ หรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใหญ่ 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Intellectual factors)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา (Non-Intellectual factors) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน

บลูม (Bloom. 1976: 139) กล่าวถึง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1) พฤติกรรมด้านสติปัญญา เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้นๆ และมีมาก่อนเรียน ได้แก่ ความถนัด และพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

2) ลักษณะทางอารมณ์ เป็นตัวกำหนดด้านอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาการเรียน รวมถึงทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา ต่อโรงเรียน ระเบียบการเรียน และมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3) คุณภาพของการสอน เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยภาระงานที่มอบหมาย หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และงานที่จะต้องทำให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจน การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

เพรสคอตต์ (Presscott. 1961: 14-44) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จนั้น ต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจน การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจนนี้จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลทางการเรียนของผู้เรียนถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยสรุปองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1) องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ข้อบกพร่อง และลักษณะท่าทางของร่างกาย

2) องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว

3) องค์ประกอบด้านวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความเป็นอยู่ของสมาชิกในครอบครัว การอบรมและฐานะทางบ้าน

4) องค์ประกอบในด้านความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน ได้แก่ ความสัมพันธ์กับเพื่อนวัยเดียวกัน

5) องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา และความสนใจในสิ่งต่างๆ

6) องค์ประกอบการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงอารมณ์ โดยที่เพรสคอตต์มีความเห็นว่า ทุกๆองค์ประกอบมีความสำคัญเท่ากัน

กล่าวโดยสรุป องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็นองค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ ด้านตัวนักเรียน ด้านตัวครูและด้านสังคม และปัจจัยอีกประการที่จะส่งผลโดยตรงต่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะของผู้สอน วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้น่าสนใจของตัวครูผู้สอนนั่นเอง

2.5) ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่จะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อมโดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้

มอร์ส (Morse, 1953, p. 27) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความตึงเครียดของบุคคลให้น้อยลงได้ และความตึงเครียดนี้จะมีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ ถ้ามนุษย์มีความต้องการมากก็จะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้อง แต่ถ้าเมื่อใดความต้องการได้รับการตอบสนองก็จะทำให้บุคคลนั้นเกิดความพึงพอใจ

เดวิส (Davis, 1967, p. 61) กล่าวว่า พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวายหรือภาวะไม่ได้ดูสุขภาพในร่างกาย เมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

มุลลินส์ (Mullim, 1985, p. 280) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ หลาย ๆ ด้านเป็นสภาพภายในที่มีความสัมพันธ์กับความรู้สึกของบุคคลที่ประสบความสำเร็จในงานทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เกิดจากการที่มนุษย์มีแรงผลักดันบางประการในตนเองและพยายามจะบรรลุเป้าหมายบางอย่างเพื่อที่จะสนองตอบความต้องการ หรือ ความคาดหวังที่มีอยู่และเมื่อบรรลุเป้าหมายนั้นแล้วจะเกิดความพึงพอใจ เป็นผลสะท้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้น เป็นกระบวนการหมุนเวียนต่อไปอีก

ความพึงพอใจเป็นกล่าวถึงความรู้สึกชอบแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้จะทำให้เกิดความแตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ คือ ความรู้สึกที่มีการย้อนกลับสามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ เป็นคำกล่าวของ Shelly M.W. (1975 : 252-268) และจากทฤษฎีความพึงพอใจของนักจิตวิทยา อับราฮัม มาสโลว์ (Abraham Maslow อ้างจาก พงศ์ ทรดาล. 2540 : 50-51) ผู้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ โดยกล่าวว่ามนุษย์ถูกกระตุ้นจากความต้องการที่จะสนองต่อความต้องการมีอยู่ 5 ระดับ

1) ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) เป็นความต้องการของมนุษย์ขั้นต่ำสุดและเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร น้ำ ที่อยู่อาศัย

เครื่องนุ่งห่ม เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้เกิดความพึงพอใจจึงต้องสนองตอบ ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนมีอาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ว่ากรรมใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หิวยอมไม่มีจิตใจให้ความสนใจกับบทเรียนแม้ว่าครูจะเตรียมตัวการสอนมาอย่างดี ดังจะเห็นได้ว่าความต้องการอาหารเป็นตัวผลักดันให้มนุษย์แสดงพฤติกรรมหรือความต้องการเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมได้

2) ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) เป็นความต้องการเพื่อปกป้องพิทักษ์ตนเองให้เกิดความมั่นคงปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว เช่น ความต้องการการคุ้มครองปกป้องความรู้สึกที่ปลอดภัยจากการคุกคาม เป็นต้น ตัวอย่างในกรณีของผู้เรียนที่ต้องเรียนในห้องที่มีบรรยากาศไม่อบอุ่นหรือโดนลงโทษ ผู้เรียนเกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัยก็จะหนีไปอยู่ที่อื่นที่ปลอดภัยกว่า ทั้งนี้เพราะมนุษย์ทุกคนล้วนแต่ต้องการความปลอดภัย

3) ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นความต้องการให้ผู้อื่นและสังคมยอมรับ

คบหาสมาคมและเป็นที่ยอมรับของเพื่อนร่วมงาน มีมิตรภาพและความรักต่อกัน เป็นต้น ตัวอย่างเช่น มนุษย์ยอมทนไม่ได้ถ้ารู้สึกว่าไม่ได้รับการยอมรับในกลุ่ม

4) ความต้องการมีฐานะในสังคม (Esteem Needs) ความต้องการมีฐานะในสังคมสามารถแบ่งออกได้ 2 ด้าน คือ ด้านแรกปรารถนาที่จะมีความเข้มแข็ง เชื่อมั่นในตนเองความมีชื่อเสียง และอีกด้านคือ ต้องการชื่อเสียง ตำแหน่ง ฐานะ การยอมรับและความชื่นชมจากผู้อื่น ดังนั้นมนุษย์ต้องการจะเป็นที่ยอมรับและได้รับการยกย่อง

5) ความต้องการความสำเร็จในสิ่งที่ตนปรารถนา (Self Actualization) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์ และความต้องการขั้นสูงสุดของแต่ละคนจะไม่เหมือนกันและไม่เท่ากัน องค์การควรสนองตอบความต้องการของมนุษย์ คือ เปิดโอกาสให้คนที่มีความสามารถที่ต้องการตามอุดมการณ์ของเขาให้มากที่สุด เพราะเป็นธรรมชาติของมนุษย์ ซึ่งจะพอใจมากหากได้แสดงผลงานที่สูงที่สุดที่ตนจะทำได้

จุมพล หนีมพานิช และคณะ (2542:62) ได้อธิบายว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความชอบของบุคคลแต่ละคนในเรื่องผลตอบแทนประเภทใดประเภทหนึ่ง

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542 หน้า 278-279) กล่าวว่า

1) ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่าง ๆ

2) ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง

3) ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดี และสำเร็จจนเกิดเป็นความภูมิใจ และได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

จากแนวคิดต่าง ๆ ของความพึงพอใจพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องของบุคคลเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติของบุคคล อันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจ หรือความรู้สึกส่วนตัวที่ได้ประสมขึ้นกับสิ่งที่ชอบ โดยจะแสดงออกมาทางพฤติกรรม ในลักษณะของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้สึกหรือท่าทีในทางยอมรับหรือปฏิเสธ กล่าวคือ หากบุคคลมีความพึงพอใจในกิจกรรมใด การกระทำกิจกรรมนั้นก็จะเป็นผลตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นได้เป็นอย่างดี จึงถือได้ว่าความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่างๆ

2.6) Adobe Illustrator (AI)

Illustrator คือ โปรแกรมที่ใช้ในการวาดภาพ โดยจะสร้างภาพที่มีลักษณะเป็นลายเส้นหรือที่เรียกว่า Vector Graphic จัดเป็นโปรแกรมระดับมืออาชีพที่ใช้กันเป็นมาตรฐานในการออกแบบระดับสากลสามารถทำงานออกแบบต่างๆ ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นสิ่งพิมพ์ บรรจุภัณฑ์ เว็บ และภาพเคลื่อนไหวตลอดจนการสร้างภาพเพื่อใช้เป็นภาพประกอบในการทำงานอื่นๆ เช่น การ์ตูน ภาพประกอบหนังสือ เป็นต้น

การประมวลผลภาพกราฟิกของคอมพิวเตอร์ ในความเป็นจริงแล้วภาพกราฟิกที่เก็บในคอมพิวเตอร์นั้นจะมีวิธีการประมวลผลภาพ 2 แบบแตกต่างกันไปตามแต่ละโปรแกรม ดังนี้

1) การประมวลผลแบบอาศัยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น รูปล้อรถจักรยาน ถ้าเป็นการเก็บแบบเวกเตอร์ เครื่องจะเก็บข้อมูลที่เป็นสูตรทางคณิตศาสตร์แต่สามารถอธิบายได้คือ รูปล้อจักรยาน คือเส้นวงกลมที่เกิดจากการวัดความห่างจากจุดศูนย์กลางจุดหนึ่งไปยังบริเวณรอบๆ ด้วยระยะห่างที่เท่ากัน โดยมีสีและตำแหน่งของสีที่แน่นอน ฉะนั้นไม่ว่าเราจะมีการเคลื่อนย้ายที่หรือย่อขยายขนาดของภาพ ภาพจะไม่เสียรูปทรงในเชิงเลขาคณิต เช่น โปรแกรม Illustrator ใช้วิธีนี้ในการเก็บ เป็นต้น ตัวอย่างงานกราฟิกของภาพแบบเวกเตอร์งานกราฟิกในแบบเวกเตอร์นี้จะ เป็นลักษณะของภาพลายเส้น ซึ่งงานเหล่านี้จะเน้นถึงความคมชัดของเส้นเป็นหลัก เช่น ภาพโลโก้ ตราบริษัท และภาพลายเส้นแบบศิลปะอาร์ต โปรแกรมเหล่านี้ ได้แก่ Illustrator, CorelDraw และ Freehand เป็นต้น

2) การเก็บและแสดงผลแบบบิตแมป (Bitmap) เป็นการประมวลผลแบบอาศัยการอ่านค่าสีในแต่ละพิกเซล ซึ่งเหมาะกับภาพที่มีโทนสีที่ใกล้เคียงกัน เช่น ภาพถ่าย โปรแกรม Photoshop การประมวลผลแบบบิตแมปที่เราเรียกอีกอย่างว่า Raster image เป็นการเก็บข้อมูลดิบ คือค่า 0 และ 1 ใช้การแสดงผลเป็นพิกเซล โดยแต่ละพิกเซลจะมีการเก็บค่าสีที่เจาะจงในแต่ละตำแหน่ง ตัวอย่างงานกราฟิกของภาพแบบบิตแมป งานกราฟิกในแบบบิตแมปจะเป็นลักษณะของภาพ ที่ต้องการปรับแต่งรายละเอียดของสีเป็นหลัก เช่น การซ้อนภาพและการตกแต่งภาพให้เหนือความเป็นจริง

2.7) Heyzine Flipbook

Heyzine Flipbook Maker เป็นเครื่องมือสุดหรูที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถแปลงไฟล์ได้ PDF เข้าสู่ฟลิปบุ๊กได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เป็นแพลตฟอร์มออนไลน์ที่มีคุณสมบัติมากมายสำหรับการปรับแต่ง รวมถึงเทมเพลตและการบูรณาการสื่อที่หลากหลาย เหมาะสำหรับผู้ใช้ที่กำลังมองหาฟังก์ชันการทำงานที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้แต่มีความซับซ้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี Heyzine Flipbook

- 1) อินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่าย: อินเทอร์เฟซของ Heyzine นั้นใช้งานง่ายและตรงไปตรงมา ซึ่งช่วยลดขั้นตอนการเรียนรู้สำหรับผู้ใช้ใหม่
- 2) Flipbooks คุณภาพสูง: เครื่องมือนี้รักษามาตรฐานของผลงานคุณภาพสูง โดยสร้าง Flipbooks แบบโต้ตอบที่สวยงามและน่าพึงพอใจ
- 3) ความเข้ากันได้: Flipbooks ที่สร้างด้วย Heyzine เข้ากันได้กับทุกอุปกรณ์และเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้มั่นใจได้ถึงประสบการณ์ผู้ใช้ที่ราบรื่น
- 4) องค์กรที่ปรับแต่งได้: เครื่องมือนี้มาพร้อมกับ host ตัวเลือกการปรับแต่ง รวมถึงธีม เพลต พื้นหลัง และการตั้งค่าการควบคุม

ข้อเสีย Heyzine Flipbook

- 1) ไลยน้ำ: ในเวอร์ชันฟรี ฟลิปบุ๊กจะมาพร้อมกับไลยน้ำ ซึ่งอาจไม่เหมาะกับมืออาชีพหรือผู้ใช้ทางธุรกิจ
- 2) เวอร์ชันพรีเมียมราคาแพง: The cost สำหรับเวอร์ชันที่ไม่มีแบนด์สามารถอยู่ในระดับสูงได้ โดยเฉพาะสำหรับผู้ใช้แต่ละราย

ข้อจำกัดในการปรับแต่ง: แม้จะมีตัวเลือกการปรับแต่งมากมาย แต่ก็อาจไม่ครอบคลุมเท่าที่ผู้ผลิตฟลิปบุ๊กระดับไฮเอนด์รายอื่นให้มา

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรดา นาคเกษม พิชิต ขจรเคชะ และนิทัศน์ ทิพย์โสตนัยนา (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องกระบวนการงานก่อนผลิตสื่อ โดยการศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน และด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พบว่าคุณภาพสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนคุณภาพด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรณารักษณ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 40 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

วิชัย สีสุด (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนแท็บเล็ตด้วยเทคนิคการอ่านแบบเอสคิวสามอาร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนประถมศึกษา โดยศึกษาการออกแบบรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนแท็บเล็ตฯ เพื่อศึกษาผลของการใช้และนำเสนอรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิสัมพันธ์บนแท็บเล็ตฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านเทคนิคการอ่าน และด้านการวัดตัวบ่งชี้ด้านการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถม จำนวน 31 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนแท็บเล็ตฯ ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านโครงสร้างหนังสือ 2) ด้านการปฏิสัมพันธ์ทางมัลติมีเดีย 3) ด้านคุณลักษณะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ 4) ด้านเทคนิคของหนังสือ และ 5) ด้านการเชื่อมโยงหลายมิติ ผลการทดลองการใช้รูปแบบฯ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีการพัฒนาด้านความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณตลอด 6 สัปดาห์ มีความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิตรดา คำนวนสิน (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบหนังสือวรรณคดีไทยอิเล็กทรอนิกส์แบบเชื่อมโยงร่วมกับโซเชียลมีเดียตามทฤษฎีการตอบสนองของผู้อ่านเพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนประถมศึกษา โดยศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบฯ ศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ และนำเสนอรูปแบบฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบฯ คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา ด้านการสอนภาษาไทยในระดับชั้นประถมศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านวรรณคดีไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การเชื่อมโยงหลายมิติ 2) โซเชียลมีเดีย 3) โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 4) มัลติมีเดีย 5) เนื้อหา 6) รูปแบบการสอนอ่าน ผลการทดลองใช้รูปแบบฯ พบว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจในการอ่านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นฤดี สงวนปณญศิริ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาเพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองงูเหลือม (พระราชัฐบำรุง) จำนวน 19 คน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ด้านการออกแบบมีคุณภาพโดยรวมดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 และด้านเนื้อหาคุณภาพโดยรวมดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51

พิชชาพร วรรณวัฒน์ สุธิวัชร ศุภลักษณ์ และเพียงเพ็ญ จิรัชย์ (2567) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่าน เรื่อง วรรณยุกต์ไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาเพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ฯ ศึกษาความสามารถด้านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอ่าน เรื่องวรรณยุกต์ไทย ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 33 คน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ฯ มีคุณภาพด้านเนื้อหา ในระดับดีมาก และด้านสื่อ ในระดับดี กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการอ่านในระดับมาก ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

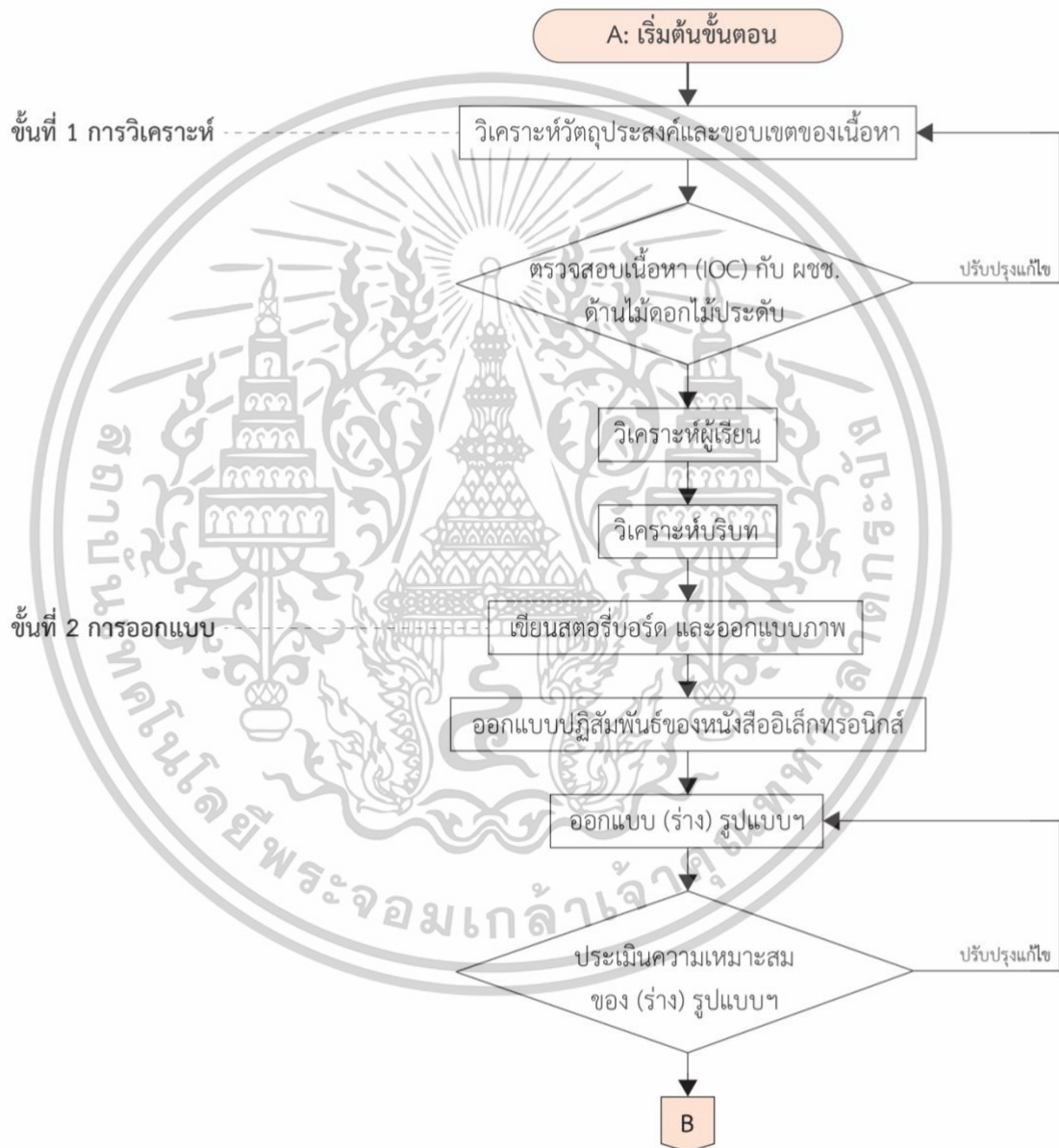


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

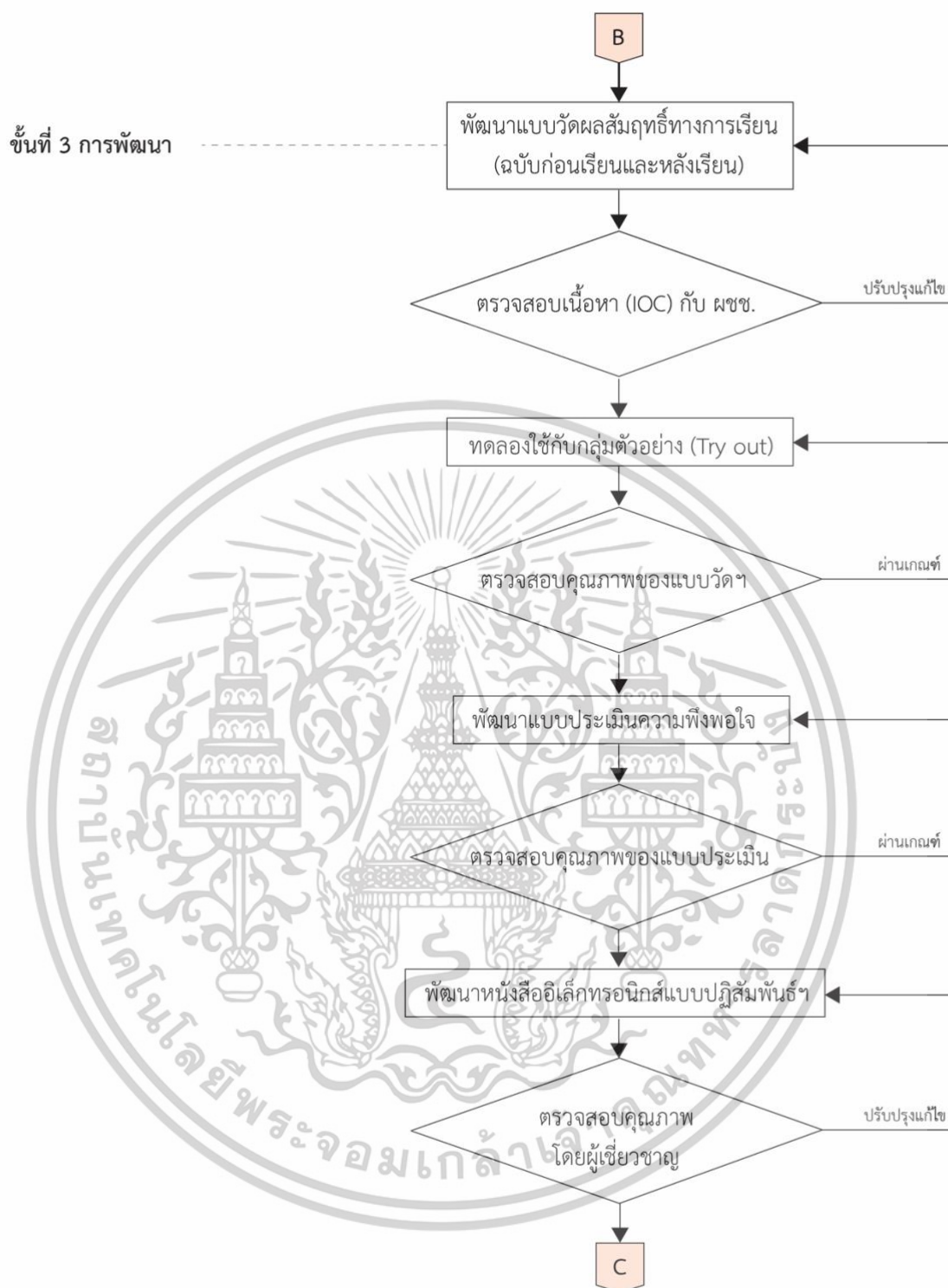
วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังแผนผังงานนี้



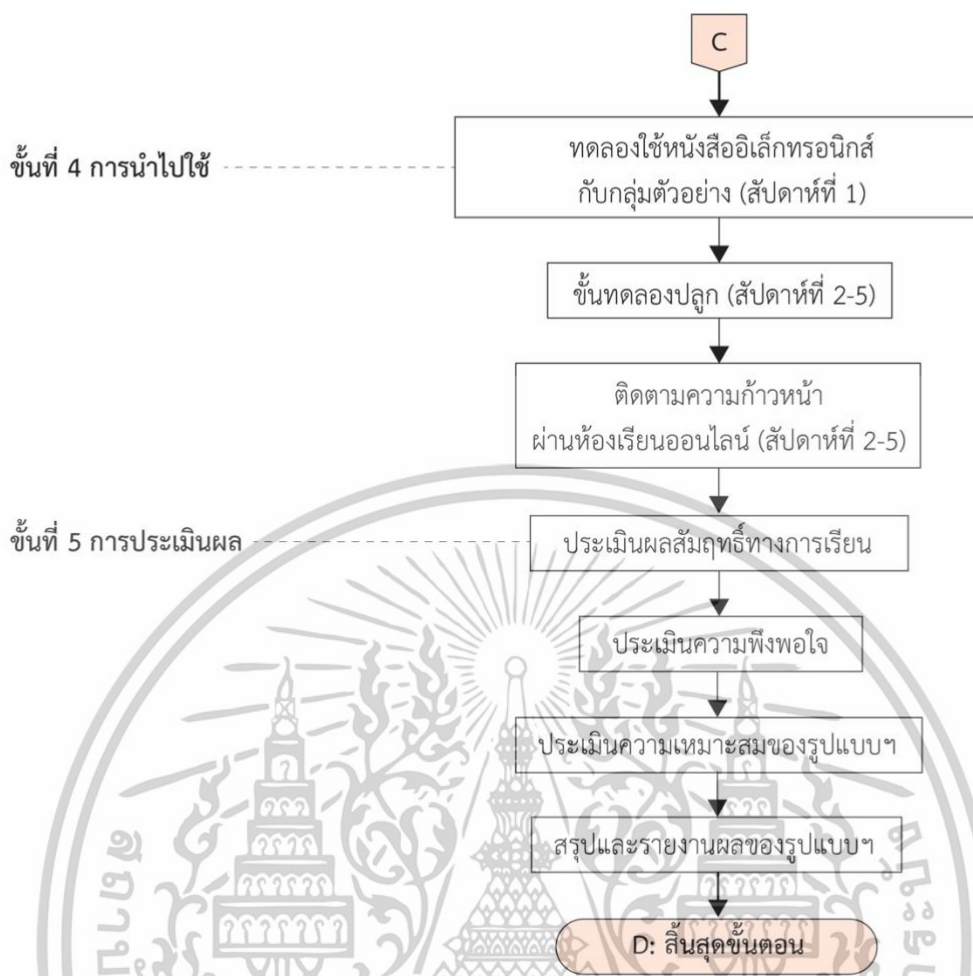
ภาพที่ 3.1 แผนผังงานของการพัฒนารูปแบบฯ A-B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แผนผังงานของการพัฒนารูปแบบฯ B-C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 แผนผังงานของการพัฒนารูปแบบฯ C-D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

รายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินงาน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์

ประชากรในการวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ดอกไม้ประดับ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ดอกไม้ประดับ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านไม้ดอกไม้ อย่างน้อย 5 ปี และมีผลงานทางวิชาการในด้านไม้ดอกไม้ประดับ

2) ผู้มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยี เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีหรือให้ความรู้ในด้านการออกแบบหรือผลิตเทคโนโลยี อย่างน้อย 5 ปี และมีผลงานทางวิชาการด้านเทคโนโลยี

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่

ผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ดอกไม้ประดับ จำนวน 3 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหา ศึกษาและรวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการปลูกบัวดิน โดยศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาจากเอกสารทางวิชาการ ตำราเรียน เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ

1.1) นำข้อมูลสาระสำคัญที่ได้จากการศึกษา การวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล

1.2) นำเนื้อหาเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ดอกไม้ประดับ เพื่อดำเนินการตรวจสอบเนื้อหา โดยการหาความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence หรือ IOC) โดยให้พิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อมีความแน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา

คะแนน -1 เมื่อมีความแน่ใจว่าคำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

กำหนดค่า IOC ยอมรับว่าข้อคำถามสามารถนำไปใช้ได้เท่ากับ 0.5 ขึ้นไป และดำเนินการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

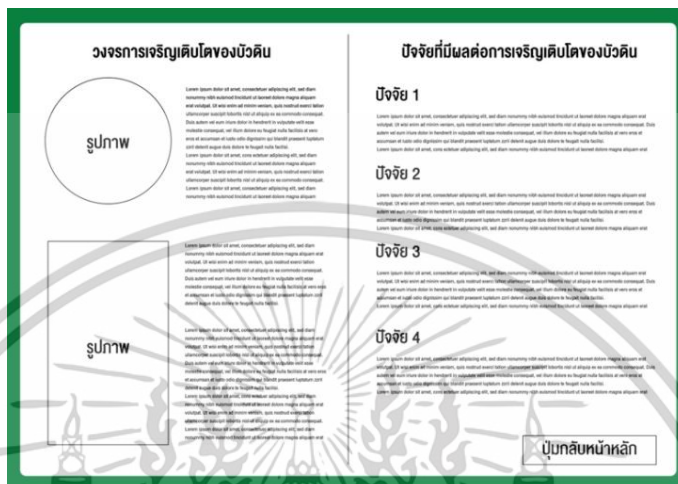
2) วิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน วางแผนและออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยพิจารณาได้จาก ลักษณะทั่วไปของผู้เรียน ได้แก่ บุคลิกลักษณะทั่วไป เช่น ความสามารถในการใช้สื่อ ความถนัดและความชำนาญ เป็นต้น

3) วิเคราะห์บริบท พิจารณาข้อจำกัดในด้านการออกแบบ ด้านการพัฒนา และการนำสื่อไปใช้จริง เช่น ข้อจำกัดด้านเวลา งบประมาณ ความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 การออกแบบ

มีรายละเอียด ดังนี้

1) ศึกษาหลักการออกแบบและองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วจัดทำสตอรี่บอร์ด ออกแบบการใช้ภาพ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์

2) ออกแบบปฏิสัมพันธ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ออกแบบการใช้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในด้าน การสื่อสารตอบกลับที่ตรงเวลาและเหมาะสม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและเนื้อหา ผู้วิจัยได้เลือกใช้ ปฏิสัมพันธ์ของข้อความ เสียง ภาพ และภาพเคลื่อนไหว

3) ออกแบบ (ร่าง) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ โดยนำผลจากการศึกษาข้อมูลมาออกแบบขั้นตอน และองค์ประกอบการร่างรูปแบบฯ

4) นำ (ร่าง) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน เพื่อดำเนินการตรวจสอบ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนค่าประเมิน (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจทั้งหมด 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท ดังนี้

- | | | |
|---------|---------|------------|
| ระดับ 5 | หมายถึง | มากที่สุด |
| ระดับ 4 | หมายถึง | มาก |
| ระดับ 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| ระดับ 2 | หมายถึง | น้อย |
| ระดับ 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด |

5) ปรับปรุงแก้ไข (ร่าง) รูปแบบฯ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 3 การพัฒนา

1) ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 2 ฉบับ คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-Test) และแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-Test) มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1) ศึกษาบทเรียนและวัตถุประสงค์ของวิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ เรื่องการปลูกบัวดิน เพื่อศึกษาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน

1.2) พัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-Test) และแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-Test)) โดยทั้ง 2 ฉบับเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ใช้เวลาทดสอบ 30 นาที

1.3) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนออาจารย์ประจำวิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ (Principles of ornamental plants) เพื่อดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขปรับปรุง

1.4) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำคะแนนที่ได้มาหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดยให้อยู่ในเกณฑ์ มีระดับความยากง่ายของข้อสอบ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลตรวจสอบพบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ที่ระหว่าง 0.23 - 0.77 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ที่ระหว่าง 0.20 – 0.33

1.5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson (KR-20) โดยค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86

2) ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1) ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

2.2) ร่างประเด็นคำถาม โดยแบ่งแบบประเมินความพึงพอใจออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน มีลักษณะการตอบเป็นแบบรายการ (Checklist)

ส่วนที่ 2 เป็นประเด็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อผลของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีลักษณะเป็นมาตราส่วนค่าประเมิน (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจทั้งหมด 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 เป็นข้อเสนอแนะ มีลักษณะแบบปลายเปิด

2.3) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้ดำเนินการสร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง

3) ผู้วิจัยได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2) พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ โดยใช้โปรแกรม Adobe Illustrator และแอปพลิเคชัน Heyzine ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ในการออกแบบครั้งที่ 1 ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ในการออกแบบครั้งที่ 1

3.3) นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญ รับรองรูปแบบ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน แสดงความคิดเห็นและประเมินรับรองรูปแบบ พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก $\bar{X} = 4.5$, $S.D = 0.5$ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนารูปแบบฯ และการนำรูปแบบฯ ไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยสรุปได้ดังนี้

3.3.1) เนื้อหาตอนที่ 2 ควรนำเสนอขั้นตอนวิธีการการปลูกหรือวิธีไอสาธิตการปลูก จะทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพและทำตามได้ง่ายยิ่งขึ้น

3.3.2) เน้นกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบฯ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น

4) นำข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับปรุงรายละเอียดในด้าน

องค์ประกอบ และขั้นตอนให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด ดังตัวอย่างภาพที่ 3.3 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ หลังการปรับแก้

5) พัฒนาแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

5.1) กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ โดยแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท และแบบปลายเปิด แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

5.2) ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาให้สมบูรณ์

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) ก่อนเริ่มเรียน ผู้วิจัยสอนวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร และผู้สอนให้ความรู้เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการปลูกบัวดินเบื้องต้น และนำเข้าสู่บทเรียน โดยการให้ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับก่อนเรียน (Pre-Test) จำนวน 30 ข้อ เป็นเวลา 30 นาที

2) ผู้เรียนเรียนรู้การปลูกบัวดินจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งผู้สอนนำเสนอประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปลูกบัวดิน

3) ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญ พร้อมให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามประสบการณ์ที่แตกต่างกันในชั้นเรียน และทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับหลังเรียน (Post-Test) จำนวน 30 ข้อ เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ผู้สอนกำหนดช่วงเวลา มอบอุปกรณ์ และวัสดุปลูก ให้ผู้เรียนนำกลับไปทดลองปลูกบัวดินเป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยผู้เรียนต้องรายงานผลทุก 1 สัปดาห์ และทดลองปลูกบัวดินจะใช้เวลาในสัปดาห์ที่ 2-5 พร้อมติดตามความก้าวหน้าและรายงานผลการทดลองตามระยะเวลาเจริญเติบโตของบัวดิน ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Google Classroom (LMS)

5) ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ ไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไป

2) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้ t-test dependent

ขั้นที่ 5 การประเมินผล

การวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นนำผลที่ได้จากการศึกษามาประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ และประเมินความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบรับรองรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี แล้วนำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

- 1) เพื่อพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร
- 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร
- 4) เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร

4.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ

ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร ประกอบด้วยดังนี้

จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เนื้อหาเรื่องการปลูกบัวดิน จากเอกสารทางวิชาการ ตำราเรียน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเนื้อหาการปลูกบัวดิน 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ทำความรู้จักบัวดิน ประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ ถิ่นกำเนิด การนำไปใช้ประโยชน์ของบัวดิน ลักษณะพฤกษศาสตร์ สายพันธุ์บัวดินที่พบในประเทศไทย สายพันธุ์บัวดินลูกผสม วงจรการเจริญเติบโตของบัวดิน และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

ตอนที่ 2 วิธีการปลูก การดูแลรักษา และวัสดุอุปกรณ์ ประกอบด้วย ขนาดของหัวบัวดิน ผลการทดลองขนาดหัวบัวดิน วัสดุปลูกและวิธีปลูก โรคและแมลง และการบังคับออกดอก

ตอนที่ 3 องค์ประกอบของหัวบัวดิน ประกอบด้วย องค์ประกอบของหัวบัวดินตอนผ่าหัว วิธีการขยายพันธุ์

4.2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน

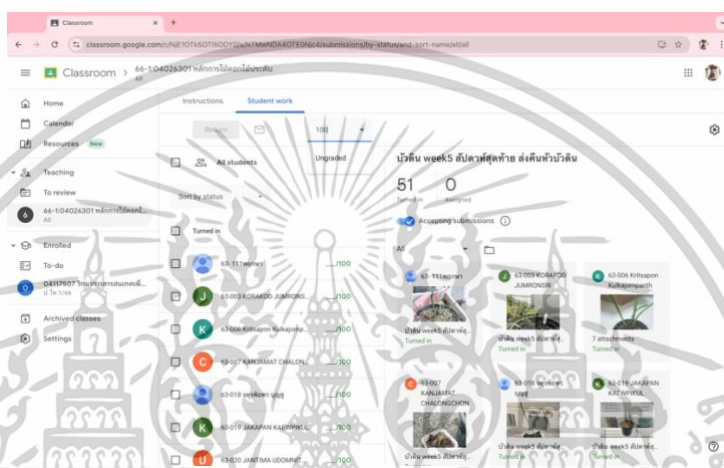
กลุ่มผู้เรียน ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร จำนวน 51 คน จากการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้สื่อ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ดี มีความพร้อมในการเรียนออนไลน์ และมีความสนใจในการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดีย นอกจากนี้ผู้เรียนทุกคนยังมีพื้นฐานด้านการปลูกไม้ดอกไม้ประดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการวิเคราะห์บริบท

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบกับการทดลองปลูกจริง ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอน 5 สัปดาห์ มีงบประมาณสนับสนุนในการซื้อหัวพันธุ์ของบัวดิน และวัสดุอุปกรณ์ ประมาณ 3,000 บาท (ผู้เรียนทุกคนจะได้รับหัวบัวดิน คนละ 2 หัว รวมถึงกระถาง และดินปลูกสำเร็จรูป) ผู้สอนในรายวิชามีความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี

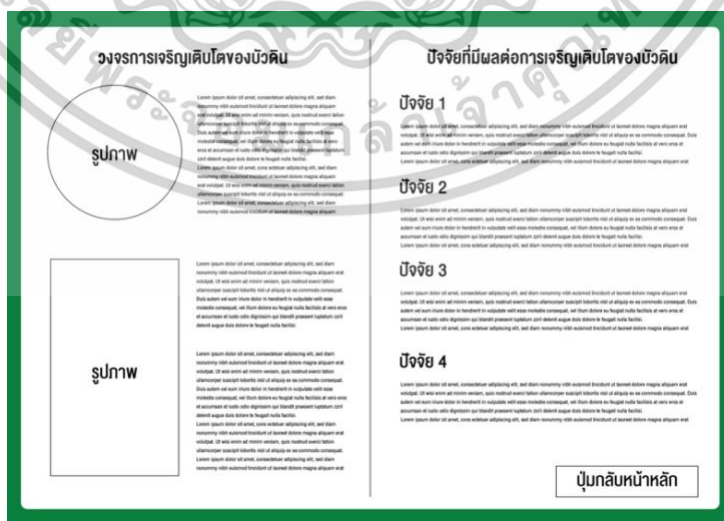
ในรายวิชาได้จัดเตรียม Google Classroom เพื่อใช้เป็น LMS ของชั้นเรียนออนไลน์ และให้ผู้เรียน Enroll เข้าร่วมให้เรียบร้อยก่อนเริ่มเรียน พร้อมทั้งแนะนำการใช้งานระบบทั้งหมด



ภาพที่ 4.1 ห้องเรียนออนไลน์ Google Classroom ในรายวิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ

4.4 ผลการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้วางแผนลำดับเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และได้ออกแบบสตอรี่บอร์ด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือ ตัวอย่างดังภาพ



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการใช้ภาพสื่อในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ภาพดังต่อไปนี้

- ภาพถ่าย สำหรับภาพส่วนประกอบต่าง ๆ ของบัวดิน ได้แก่ หัว ดอก ผล ใบ ลำต้น ราก ภาพอุปกรณ์ปลูก ภาพสายพันธุ์ต่าง ๆ ของบัวดิน ภาพองค์ประกอบของหัวบัวดิน ภาพวิธีการขยายพันธุ์ ภาพของโรคพืช และ การบังคับการออกดอก
- ภาพกราฟิก สำหรับสัญลักษณ์ต่าง ๆ ดอกบัวดิน และภาพแผนที่
- ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ สำหรับเนื้อหาวิธีการปลูกบัวดิน วิธีการขยายพันธุ์บัวดิน และ วิดีโอแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

4.5 ผลการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบฯ

นำ (ร่าง) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน เพื่อดำเนินการตรวจสอบรูปแบบ โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนค่าประเมิน (Rating Scale) ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างรูปแบบ พบว่า ร่างรูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก $\bar{x} = 3.67$, $S.D = 0.5$ สามารถนำร่างรูปแบบไปใช้ได้ รายละเอียดมีดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ

รูปแบบการเรียน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	แปลผล
1) หลักการและเหตุผล	4.00	0	มาก
2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	4.00	0	มาก
3) แผนภาพแสดงรูปแบบ	3.67	0.9	มาก
4) องค์ประกอบของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์			
4.1) องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงหลายมิติ	3.67	0.5	มาก
4.2) องค์ประกอบด้าน โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3.67	0.5	มาก
4.3) องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย	3.67	1.2	มาก
4.4) องค์ประกอบด้านเนื้อหา	3.67	0.5	มาก
4.5) องค์ประกอบด้านห้องเรียนออนไลน์	3.33	0.9	ปานกลาง
5) ขั้นตอนของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์			

5.1) ชั้นก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการเรียน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	แปลผล
5.2) ชั้นระหว่างเรียน	3.67	0.5	มาก
5.3) ชั้นหลังเรียน	3.67	0.5	มาก
5.4) ชั้นทดลองปลูก	3.33	0.9	ปานกลาง
6) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ส่งเสริมความเข้าใจในการเรียนของนักศึกษา	3.67	0.5	มาก
7) โดยภาพรวมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้	3.33	0.9	ปานกลาง
รวม	3.67	0.5	มาก

ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนาแบบฯ และการนำแบบฯ ไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยสรุปได้ดังนี้

- 1) เนื้อหาตอนที่ 2 ควรนำเสนอขั้นตอนวิธีการการปลูกหรือวิธีโอสาคิตการปลูก จะทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพและทำตามได้ง่ายยิ่งขึ้น
- 2) เน้นกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบฯ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น

4.6 ผลการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

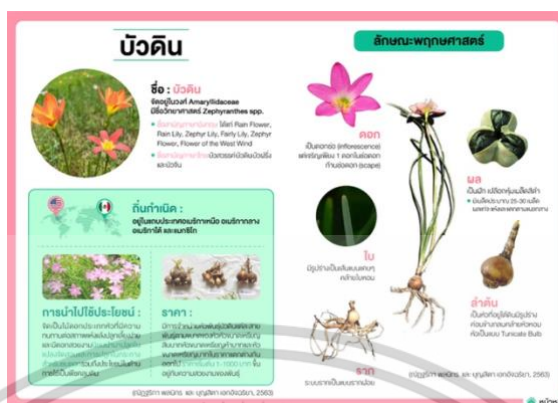
ผลการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 2 ฉบับ คือแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ผลตรวจสอบพบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.23 - 0.77 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.33 และผลการนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson (KR-20) โดยค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86

4.7 ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

โปรแกรมที่ผู้วิจัยใช้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ คือ Adobe Illustrator ใช้ออกแบบโครงร่าง และแอปพลิเคชัน Heyzine ออกแบบการมีปฏิสัมพันธ์ โดยเข้าถึงรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ได้ที่ <https://heyzine.com/flip-book/f9f9315f96.html>

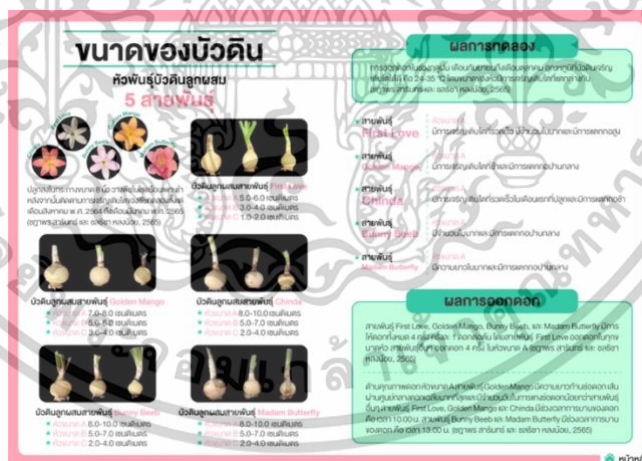
- 1) เนื้อหาตอนที่ 1 ทำความรู้จักบัวดิน ผู้วิจัยสังเคราะห์เนื้อหา และแบ่งออกเป็น 6 หัวข้อย่อย ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ของบัวดิน ลักษณะพฤกษศาสตร์ สายพันธุ์บัวดินที่พบในประเทศไทย สายพันธุ์บัวเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกผสม วงจรการเจริญเติบโต และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต โดยออกแบบการปฏิสัมพันธ์ในลักษณะของการคลิกเพื่อดูข้อมูล ใส่เสียงประกอบเพื่อบรรยาย



ภาพที่ 4.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ ตอนที่ 1

2) เนื้อหาตอนที่ 2 วิธีการปลูกและการดูแลรักษา และวัสดุอุปกรณ์ ผู้วิจัยสังเคราะห์และแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ช้อย่อย ได้แก่ ขนาดของหัวบัวดิน ผลการทดลองขนาดหัวบัวดิน วัสดุและวิธีปลูก โรคและแมลง และการบังคับออกดอก โดยการออกแบบการปฏิสัมพันธ์ในลักษณะของการคลิกเพื่อดูข้อมูล ใส่เสียงประกอบเพื่อบรรยายข้อมูล เพิ่มวิดีโอขั้นตอนการปลูกเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจวิธีการปลูกมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 4.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ ตอนที่ 2

3) เนื้อหาตอนที่ 3 องค์ประกอบของหัวบัวดิน ผู้วิจัยสังเคราะห์และแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 หัวช้อย่อย คือ องค์ประกอบของหัวบัวดินตอนผ่าหัว วิธีการขยายพันธุ์ โดยการออกแบบการปฏิสัมพันธ์ในลักษณะของการคลิกเพื่อดูข้อมูล และใส่เสียงเพื่อบรรยายข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน ตอนที่ 3

4) แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม เป็นข้อมูลของเพิ่มเติม โดยใส่การปฏิสัมพันธ์เป็นรูปแบบของวิดีโอ และการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังแหล่งข้อมูลภายนอกโดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 4.6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

4.8 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับก่อนเรียน ในสัปดาห์แรกก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนด้วยรูปแบบฯ หลังจากสัปดาห์ที่ 5 ที่ผู้เรียนได้ทดลองปลูกเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับหลังเรียน แล้วนำผลคะแนนก่อนและหลัง มาเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test dependent ได้ผลการเปรียบเทียบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	13.90	3.53	7.4	.001
หลังเรียน	30	19.93	5.22		

* P<.05

จากตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผู้เรียน 51 คน มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 13.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.53 หลังเรียนเท่ากับ 19.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.22 เมื่อทดสอบเปรียบเทียบสถิติ t-test dependent พบว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t= 7.4, Sig. = .001)

ตารางที่ 4.3 แสดงเกณฑ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ช่วงเกณฑ์คะแนน	แปลผล	ความถี่	ร้อยละ
26 - 30	ระดับมากที่สุด	8	15.68
21 - 25	ระดับมาก	16	31.38
16 - 20	ระดับปานกลาง	19	37.26
0 - 15	ไม่ผ่านเกณฑ์	8	15.68

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง (16 – 20 คะแนน) จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 37.26 รองลงมาอันดับที่ 2 มีคะแนนอยู่ในระดับมาก (21 – 25 คะแนน) จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 31.38 อันดับที่ 3 มีคะแนนอยู่ในระดับมากที่สุด (26 – 30 คะแนน) จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 15.68 และอันดับท้ายสุด มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ (0 – 15 คะแนน) จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 15.68

4.9 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินว่ามีรายละเอียด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินนา

ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	แปล ความหมาย
1) ด้านข้อความตัวอักษร			
1.1) ตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	4.50	0.50	มาก
1.2) รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.56	0.60	มากที่สุด
1.3) สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	4.61	0.49	มากที่สุด
2) ด้านภาพประกอบ/สัญลักษณ์/สี			
2.1) ภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์ ที่ใช้สื่อ ความหมายถึงเนื้อหาได้ชัดเจน	4.61	0.49	มากที่สุด
2.2) ขนาดของภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์ มีความเหมาะสม ไม่ใหญ่หรือไม่เล็ก เกินไป	4.50	0.50	มาก
2.3) ภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์ มีความ โดดเด่น น่าสนใจ	4.56	0.50	มากที่สุด
2.4) ภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์ ที่ใช้ช่วย เสริมเนื้อหาให้มีความชัดเจนและเข้าใจได้มาก ยิ่งขึ้น	4.61	0.49	มากที่สุด
2.5) สีที่ใช้มีความสวยงาม สบายตา	4.61	0.59	มากที่สุด
3) ด้านสื่อมัลติมีเดีย (วิดีโอและเสียง)			
3.1) การใช้สื่อมัลติมีเดียมีความเหมาะสม	4.56	0.60	มากที่สุด
3.2) คุณภาพของสื่อมัลติมีเดียมีความชัดเจน	4.44	0.68	มาก
3.3) สื่อมัลติมีเดียที่ใช้มีความสอดคล้องกับ เนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
4) ด้านการนำเสนอเนื้อหา			
4.1) ความเหมาะสมของการลำดับเนื้อหาในการ นำเสนอ	4.44	0.60	มาก
4.2) วิธีการเล่าเรื่องสามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่ ซับซ้อน	4.56	0.50	มากที่สุด
5) ด้านปฏิสัมพันธ์			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	แปล ความหมาย
5.1) การเชื่อมโยงระหว่างหน้าที่มีความสัมพันธ์ มีความสะดวก	4.61	0.49	มากที่สุด
5.2) การเชื่อมโยงตัวหนังสือข้อมูลภายนอกมี ความสะดวกและไม่ซับซ้อน	4.72	0.45	มากที่สุด
5.3) การปฏิสัมพันธ์ สร้างประสบการณ์ให้ ผู้ใช้งานได้ดี	4.39	0.49	มาก
5.4) การปฏิสัมพันธ์ มีรูปแบบที่ไม่จำเจ ไม่น่า เบื่อ	4.28	0.56	มาก
6) ด้านลักษณะทั่วไปของหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์			
6.1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ใช้งานง่าย	4.78	0.42	มากที่สุด
6.2) รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความ เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.78	0.42	มากที่สุด
6.3) มีความสวยงามในแง่ของการออกแบบ โดยรวม	4.72	0.45	มากที่สุด
6.4) มีลักษณะสดใหม่และมีความคิดสร้างสรรค์	4.61	0.49	มากที่สุด
รวม	4.58	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่ผู้เรียนมีต่อรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.58$ (S.D = 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ ด้านลักษณะทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 (S.D = 0.44) ด้านภาพประกอบสัญลักษณ์ สี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 (S.D = 0.51) และด้านสื่อมัลติมีเดียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 (S.D = 0.62)

เมื่อพิจารณาด้านข้อความตัวอักษร พบว่า สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย และรูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และ 4.56 ตามลำดับ ส่วนอันดับที่น้อยที่สุด ได้แก่ ตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาด้านภาพประกอบ/สัญลักษณ์/สี พบว่า ด้านที่มีคะแนนมากที่สุด มีเท่ากับ 3 ด้านย่อย ได้แก่ 1) ภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์ ที่ใช้สื่อความหมายถึงเนื้อหาได้ชัดเจน 2) ภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์ ที่ใช้ช่วยเสริมเนื้อหาให้มีความชัดเจนและเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น และ 3) สีที่ใช้มีความสวยงาม สบายตา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ตามลำดับ ส่วนอันดับที่น้อยที่สุด ได้แก่ ขนาดของภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์ มีความเหมาะสม ไม่ใหญ่หรือไม่เล็กเกินไป คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

เมื่อพิจารณาด้านสื่อมัลติมีเดีย (วิดีโอและเสียง) พบว่า ด้านที่มีคะแนนสูงสุด ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 รองลงมาได้แก่ ด้านการใช้สื่อมัลติมีเดียมีความเหมาะสม คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และอันดับสุดท้าย ได้แก่ ด้านคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียมีความชัดเจน คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44

เมื่อพิจารณาด้านการนำเสนอเนื้อหา พบว่า ด้านที่มีคะแนนสูงสุด ได้แก่ วิธีการเล่าเรื่องสามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อน คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 รองลงมาได้แก่ ด้านความเหมาะสมของการลำดับเนื้อหาในการนำเสนอ คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44

เมื่อพิจารณาด้านปฏิสัมพันธ์ พบว่า ด้านที่มีคะแนนสูงสุด ได้แก่ การเชื่อมโยงตัวหนังสือข้อมูลภายนอกมีความสะดวกและไม่ซับซ้อน คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 รองลงมาได้แก่ ด้านการเชื่อมโยงระหว่างหน้าที่มีความสัมพันธ์ มีความสะดวก คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 อันดับที่สาม ได้แก่ ด้านการปฏิสัมพันธ์ สร้างประสบการณ์ให้ผู้ใช้งานได้ดี คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 และอันดับสุดท้าย ได้แก่ ด้านการปฏิสัมพันธ์ มีรูปแบบที่ไม่จำเจ ไม่น่าเบื่อ คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28

เมื่อพิจารณาด้านด้านลักษณะทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ พบว่า ด้านที่มีคะแนนสูงสุดมี 2 อันดับ ได้แก่ ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ใช้งานง่าย และด้านรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 รองลงมาได้แก่ ด้านมีความสวยงามในแง่ของการออกแบบโดยรวม คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และอันดับสุดท้าย ได้แก่ ด้านมีลักษณะสดใหม่และมีความคิดสร้างสรรค์ คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61

4.10 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

การนำเสนอรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินรับรองรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ซึ่งผลการประเมินรับรองรูปแบบแสดงในตารางที่ 4.4 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ

รูปแบบการเรียน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	แปลผล
1) หลักการและเหตุผล	4.33	0.5	มาก
2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	4.33	0.5	มาก
3) แผนภาพแสดงรูปแบบ	4.67	0.5	มากที่สุด
4) องค์ประกอบของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์			
4.1) องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงหลายมิติ	4.33	0.5	มาก
4.2) องค์ประกอบด้าน โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.33	0.5	มาก
4.3) องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย	4.67	0.5	มากที่สุด
4.4) องค์ประกอบด้านเนื้อหา	4.33	0.5	มาก
4.5) องค์ประกอบด้านห้องเรียนออนไลน์	4.33	0.5	มาก
5) ขั้นตอนของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์			
5.1) ชั้นก่อนเรียน	4.33	0.5	มาก
5.2) ชั้นระหว่างเรียน	4.33	0.5	มาก
5.3) ชั้นหลังเรียน	4.33	0.5	มาก
5.4) ชั้นทดลองปลูก	4.33	0.5	มาก
6) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ส่งเสริมความเข้าใจในการเรียนของนักศึกษา	4.33	0.5	มาก
7) โดยภาพรวมของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้	4.33	0.5	มาก
รวม	4.38	0.47	มาก

จากตาราง 4.5 พบว่าในภาพรวมของการประเมินรับรองรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ารูปแบบฯ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความเหมาะสมมาก โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่า 0.47 แสดงว่ารูปแบบ
ฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง

4.11 สรุปและรายงานผลรูปแบบ

ผู้วิจัยได้สรุปรายละเอียดของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน
ฯ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1 ด้านการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hypermedia) คือการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระ
ที่ออกแบบการเชื่อมโยงกันภายในเล่ม เช่น หน้าสารบัญ ปุ่มหน้าหลัก (Home) และการเชื่อมโยง
ภายนอกเล่มผ่านระบบเครือข่าย เช่น การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ผ่านปุ่มเครื่องมือ หรือรูปภาพ

องค์ประกอบที่ 2 ด้านโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book Structure) เป็น
โครงสร้างพื้นฐานที่ออกแบบเหมือนการอ่านหนังสือที่เป็นรูปเล่ม โดยโครงสร้างของหนังสือพื้นฐาน
ประกอบด้วย หน้าปก คำนำ สารบัญ ข้อความ ภาพประกอบ เสียง วิดีโอ จุดเชื่อมโยง แถบเมนู การ
เปิดหน้าต่างไปและย้อนกลับ

องค์ประกอบที่ 3 ด้านมัลติมีเดีย (Multimedia) คือการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะสื่อประสม
ซึ่งเป็นการนำเสนอเนื้อหาผสมผสานระหว่างเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง เป็นต้น โดย
คำนึงถึงหลักการออกแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

องค์ประกอบที่ 4 ด้านเนื้อหา (Content) เป็นเนื้อหาเรื่องการปลูกบัวดิน ที่เหมาะกับ
กลุ่มเป้าหมาย คือนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี และระยะเวลาในการใช้สำหรับจัดการเรียนการสอน

องค์ประกอบที่ 5 ห้องเรียนออนไลน์ (Online Classroom) เป็นพื้นที่ในการจัดการเรียนการ
สอนออนไลน์ สำหรับแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และรายงานความก้าวหน้าในการเรียน และการ
ทดลองปลูกบัวดิน โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นก่อนเรียน 2) ขั้นระหว่างเรียน 3) ขั้นหลังเรียน
4) ขั้นทดลองปลูก โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นก่อนเรียน (The pre-learning phase) สร้างความสนใจให้ผู้เรียนโดยใช้คำถาม
สถานการณ์ หรือกิจกรรมอื่นๆ พร้อมทั้งให้ความรู้เบื้องต้น และสอนวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน

2) ขั้นระหว่างเรียน (The during learning phase) ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
จำนวน 30 ข้อ โดยใช้เวลา 30 นาที และอ่านเนื้อหาผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ โดย
เชื่อมโยงประสบการณ์ ซึ่งผู้สอนนำเสนอประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การปลูกบัวดิน

3) ขั้นหลังเรียน (The post-learning phase) ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญ พร้อมให้ผู้เรียน
แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30
ข้อ โดยใช้เวลา 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ขั้นทดลองปลูก (The planting phase) ผู้สอนจึงมอบอุปกรณ์ และวัสดุปลูก และกำหนดเวลาให้ผู้เรียนนำกลับไปทดลองปลูกบัวดินเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พร้อมติดตามความก้าวหน้า และรายงานผลการทดลอง ผ่านห้องเรียนออนไลน์ Google Classroom (LMS)

ผลการศึกษาค้นคว้าของผู้เชี่ยวชาญ

อภิปรายผล

จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลจากตำรา เอกสาร งานวิจัยที่ การศึกษาผลของการใช้รูปแบบ และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงอภิปรายผลการวิจัยการพัฒนาแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ดังนี้ การพัฒนาแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี

ผลที่ได้มีดังนี้ รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ประกอบไปด้วยเนื้อหาการปลูกบัวดิน 3 ตอน ตอนที่ 1 ทำความรู้จักบัวดิน ตอนที่ 2 วิธีการปลูก การดูแลรักษา และวัสดุอุปกรณ์ และตอนที่ 3 องค์ประกอบของหัวบัวดิน โดยภายในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ มีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงหลายมิติ 2) องค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย 4) องค์ประกอบด้านเนื้อหา และ 5) องค์ประกอบด้านห้องเรียนออนไลน์ ในองค์ประกอบที่ 5 มีการแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นก่อนเรียน (The Pre-Learning Phase) 2) ขั้นระหว่างเรียน (The During Learning Phase) 3) ขั้นหลังเรียน (The Post-Learning Phase) และ 4) ขั้นทดลองปลูก (The Planting Phase) ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ในข้อที่ 1 เพื่อพัฒนาแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ผลการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมผู้เรียนให้มีความสามารถเข้าใจเนื้อหา และปลูกบัวดินจนออกดอกได้ ด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ที่ออกแบบให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ได้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเบื้องต้นของบัวดินในแต่ละสัปดาห์ โดยผู้สอนสร้างแรงจูงใจในการเรียนเรื่องการปลูกบัวดิน โดยใช้คำถาม สถานการณ์ หรือกิจกรรม ซึ่งเป็นการปูพื้นฐานก่อนให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม และเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ผู้สอนจึงกำหนดช่วงเวลา มอบอุปกรณ์ และวัสดุปลูก ให้นำกลับไปทดลองปลูกบัวดินเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พร้อมติดตามความก้าวหน้า ซึ่งผู้เรียนสามารถปลูกจนออกดอกได้ คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้เรียนจำนวน 51 คน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (มณีเร้าะ ผดุง และ เสาวนีย์ ตีอราแม, 2561) ซึ่งได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ภาษาไทยสำหรับนักเรียนที่ใช้ภาษามลายูถิ่นเป็นภาษาแม่ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนรู้ภาษาไทย ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยดึงดูดผู้เรียนให้จดจ่ออยู่กับบทเรียนได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (พิชชาพร วรรณวัฒน์, สุธิวัชร ศุภลักษณ์ และ เพียงเพ็ญ จิรัชัย, 2564) ซึ่งการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่าน เรื่อง วรรณยุกต์ไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน และได้ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ให้มีความน่าสนใจทั้งรูปภาพประกอบ พื้นหลัง และเรียบเรียงเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้

ผลความพึงพอใจของผู้เรียน มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ระดับมากที่สุด โดยผู้เรียนให้ความพึงพอใจระดับมากที่สุด 3 อันดับแรกคือด้านลักษณะทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ มีความแปลกใหม่ ทันสมัย และน่าสนใจ (ค่าเฉลี่ย = 4.72) ด้านภาพประกอบ สัญลักษณ์ สี ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น (ค่าเฉลี่ย = 4.58) และด้านสื่อมัลติมีเดีย ผู้เรียน (ค่าเฉลี่ย = 4.56) เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์เป็นสื่อที่ผู้เรียนนั้นสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งประกอบไปด้วย ภาพ เสียง วิดีโอ เลือกรหัสข้อเนื้อหาที่สนใจ และสามารถกลับมาทบทวนบทเรียนซ้ำได้ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สนใจ สนุกกับบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (นฤติ สงวนบุญญศิริ, 2563) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ได้มีการศึกษาจุดประสงค์ของเนื้อหา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาให้มีความสอดคล้องและเข้าใจง่าย สั้นกระชับตรงตามบทเรียน มีการออกแบบบทเรียนให้เกิดความน่าสนใจ เป็นรูปแบบที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนและผู้เรียน สามารถตอบโต้กับบทเรียนได้และกลับมาทบทวนบทเรียนซ้ำได้ตามความต้องการของผู้เรียน ซึ่งเนื้อหาในแต่ละบทเรียนประกอบไปด้วยข้อความ เสียงบรรยาย ภาพประกอบและวิดีโอ สิ่งนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ โดยภาพรวมความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ซึ่งสามารถนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (จิตลดา คำนวนสิน, 2556) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาแบบหนังสือวรรณคดีไทยอิเล็กทรอนิกส์แบบเชื่อมโยงร่วมกับโซเชียลมีเดียตามทฤษฎีการตอบสนองของผู้อ่านเพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนประถมศึกษา พบว่าความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ทำให้ผู้เรียนพึงพอใจในการเรียน เกิดการเรียนรู้ และความเข้าใจในการเรียน

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ใช้การปฏิสัมพันธ์ระดับ 2 คือ 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและเนื้อหา (Learner-Content Interactions) สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ 2) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ และ 3) เพื่อนำเสนอรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) โดยการเก็บข้อมูลจากสอบถามความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ดอกไม้ประดับ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี รวม 6 ท่าน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) และนักศึกษาปัจจุบันระดับชั้นปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา หลักการไม้ดอกไม้ประดับ (Principles of ornamental plants) จำนวน 51 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) และสำรวจความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ทำการสรุปสาระสำคัญตามลำดับ ดังนี้

5.1) สรุปผลการวิจัย

5.2) ข้อเสนอแนะ

5.1) สรุปผลการวิจัย

5.1.1) ผลการศึกษาการใช้รูปแบบฯ พบว่า คะแนนความเข้าใจหลังเรียนได้ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 19.93$, S.D = 5.22 ส่วนคะแนนความเข้าใจก่อนเรียนได้ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 13.90$, S.D = 3.53 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ โดยภาพรวมมีคะแนนความเข้าใจในการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2) ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.58$, S.D = 0.52 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ระดับมากที่สุด โดยกลุ่มตัวอย่างให้ความพึงพอใจระดับมากที่สุด 3 อันดับแรกคือด้านลักษณะทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.72$, S.D = 0.44 ด้านภาพประกอบ สัญลักษณ์ สี มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.58$, S.D = 0.51 และด้านสื่อมัลติมีเดียมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.56$, S.D = 0.62

5.1.3) ผลการประเมินรับรองรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและด้านไม้ดอกไม้ประดับ จำนวน 3 ท่าน พบว่า รูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก $\bar{X} = 4.5$, S.D = 0.5 ซึ่งรูปแบบที่

พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) องค์ประกอบด้านการเชื่อมโยงหลายมิติ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) องค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย 4) องค์ประกอบด้านเนื้อหา 5) องค์ประกอบด้านห้องเรียนออนไลน์

5.2) ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่ได้จากการศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ ปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย ดังนี้

5.2.1) ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) ในการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ผู้สอนควรคำนึงถึงข้อจำกัดของการใช้เทคโนโลยี เช่น การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพราะรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ ต้องใช้ในรูปแบบออนไลน์

2) ผู้สอนควร แนะนำการใช้รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ ให้กับผู้เรียนได้อย่างครอบคลุมและถูกต้อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผิดพลาดในการเรียน

5.2.2) ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ ในวิชาอื่นๆให้มากยิ่งขึ้น

2) ควรมีการศึกษาหรือทดลองกับกลุ่มเป้าหมายอื่นๆ เช่น กลุ่มที่สนใจบัวดิน หรือกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กันยารัตน์ ไชยสุด. 2532. เซลล์พันธุศาสตร์และเซลล์อนุกรมวิธานของพืชสกุล *Zephyranthes*. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- กุลชลี บุญทา และคณะ. 2559. การขยายพันธุ์ปลับลึงธาร (*Crinum thaianum* J. Schulze) และการใช้ คาร์บอนไดออกไซด์เพื่อการผลิตต้นกล้าคุณภาพ. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์. (5), 2.
- จิตรลดา คำนวนสิน. 2556. การพัฒนารูปแบบหนังสือวรรณคดีไทยอิเล็กทรอนิกส์แบบเชื่อมโยงร่วมกับโซเชียลมีเดียตามทฤษฎีการตอบสนองของผู้อ่านเพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2555. Desktop Publishing สู่อี-บุ๊ก เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนยุคดิจิทัล. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุมพล หนิมพานิช และคณะ. 2542. องค์การและการจัดการ หน่วยที่ 9-15. พิมพ์ครั้งที่ 29 กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จิระพันธ์ เตม๊ะ. 2545. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-Book. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 13(1).
- ชูเกียรติ โพธิ์มัน. 2540. จะเลือกสื่อการเรียนการสอนอย่างไร. วารสารทางวิชาการครูสารเทพสตรี 1,1: 72 - 81.
- ชนะภพ ชมภูทิพย์. 2554. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องความปลอดภัยในโรงพิมพ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- โชติอนันต์ และคณะ. 2552. คุณประโยชน์มากมายไม้ดอกไม้ประดับเมืองไทย. ดวงกมล พลัทธิขิง. กรุงเทพฯ. 304.
- ชม ภูมิภาค. 2544. สื่อการศึกษา. วารสารสื่อเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา. 8, 1 (มิถุนายน): 25 - 31.
- ฐาปนีย์ ธรรมเมธา. 2541. สื่อการศึกษาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ณัฐกานต์ ภาคพรต. 2557. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงตามหลักการการศึกษابันเทิงเพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทิตินา แคมมณี. 2545. ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤดี สงวนบุญยศิริ. 2563. ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นิตยา มงคลรัตนาลิทธิ และฉันทนา สุวรรณธาดา. 2545. ผลของขนาดหัวต่อการเจริญเติบโตของ *Globba rosea* Gagnep. วารสารเกษตร. (2), 124-128.
- นิตากร แสงพงศานนท์. 2555. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นිරนุช คำมะโนชาติและบัว อุตมสร. 2563. การศึกษาการเจริญเติบโตของบัวดินลูกผสม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุษกร พรหมหล้าวรรณ. 2549. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชานาฏศิลป์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT, สารนิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ถ่ายเอกสาร.
- ประเสริฐ ยมมรดา. 2522. อิทธิพลของน้ำและปุ๋ยต่อการบานดอกของบัวสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เปรมปรี ฌ สงขลา. 2541. รวมกลยุทธ์ล่องกอง. กรุงเทพฯ. เจริญรัฐการพิมพ์.
- พงศ์ หรดาล. 2540. จิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์กรเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พวงพรรณ บัวทอง. 2549. การศึกษาการเจริญเติบโตของว่านมหาโชคและบัวดินสีขาว. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พิชชาพร วรรณวัฒน์ และคณะ. 2564. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านเรื่องวรรณยุกต์ไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วารสารห้องสมุด. 68(1), 143-163.
- เพชรอำไพ ตาระกา. 2525. อิทธิพลของอุณหภูมิในการเกิดตาดอกของบัวสวรรค์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2551. E-book หนังสือพูดได้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ฐานบุ๊คส์.
- ภัทรพงษ์ กิจคำ และฉันทนา สุวรรณธาดา. 2544. วงจรการเจริญเติบโตและผลของขนาดหัวต่อการเจริญเติบโตของช่อนกลิน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภาสกร เรืองรอง. 2557. การพัฒนาอีบุ๊กบนคอมพิวเตอร์แบบพกพา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พรพิชา.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ดุษฎีนิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูนี่เร้าะ ผดุง และเสาวนีย์ ตือราแม, 2561. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อ การเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนที่ใช้ภาษามาลายูถิ่นเป็นภาษาแม่ในสามจังหวัด ชายแดนภาคใต้. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 14(3), 318-327.

ฤทัยวรรณ วงศ์ณะรัตน์. 2556. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ข้อมูล ตัวดำเนินการและ นิพจน์ในภาษาซี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

วัฒนาวดี จินตภากร. 2542. การเจริญเติบโตของหัวว่านสีทึบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วิจิต เทพประสิทธิ์. 2552. ปฏิสัมพันธ์และการเรียนรู้. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: <http://gotoknow.or.th/blog/useit/44534/>. (10 กรกฎาคม 2567)

วัชรพล วิบูลยศรีน. 2556. นวัตกรรมและสื่อการเรียนการสอนภาษาไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วุฒิสักดิ์ โกชนกุล. 2552. บทบาทของห้องสมุดกับการเรียนการสอนแบบ Active Learning. วารสารสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยทักษิณ. (6), 1-18.

วรดา นาคเกษม และคณะ. 2555. เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50: สาขาศึกษาศาสตร์, สาขาเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ, สาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 50 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;สำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา;กระทรวงศึกษาธิการ;กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี;กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม; กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร;สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ; สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

วิชัย สีสุด. 2555. รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนแท็บเล็ตด้วยเทคนิคการอ่าน แบบเอสคิวสามอาร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริพร บุญเรือง. 2555. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านจับใจความของนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดดอนหวาย (นครรัฐประสาธ). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศวินิต อรรถภูมิกุล. 2555. การผลิตสื่อการศึกษาเชิงสร้างสรรค์. นครปฐม: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สิรินทร์รัตน์ ผู้ยอดยิ่ง และคณะ. 2563. โครงการศึกษาวิธีการเพิ่มคุณภาพหัวพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณ ดอกของบัวดิน. เชียงใหม่ : สำนักพัฒนา สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์กรมมหาชน).

สืบศักดิ์ เสนาวงค์. 2548. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของอเนโรกาลัม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุกัญญา นิมานันท์. 2545. **การใช้สื่อการเรียนการสอน**. ข่าวสารกองบริการการศึกษา 13,95 (มกราคม - กุมภาพันธ์): 11 - 16.
- สุทิน ทองใส. 2547. หนังสือยุคคอมพิวเตอร์. วารสารวิชาการ 7(4).
- สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง. 2542 **การบริหารบุคคลและการทรัพยากรมนุษย์**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการบริหารการศึกษาและอุดมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุรวีช วรรณไกรโรจน์. 2565. **เทคนิคปรับปรุงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ Ornamental Plant Breeding Technique**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- สาคร ธรรมศักดิ์. 2541. **การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มแบบร่วมมือที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสาวลักษณ์ กิตติธวัช. 2563. **สถานการณ์และทิศทางไม้ดอกไม้ประดับของประเทศไทยในปี 2563**. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: www.doa.go.th. (10 กรกฎาคม 2567)
- โสภิตา ตาปัน และโสระยา ร่วมรังษี. 2549. ผลของธาตุอาหารพืชต่อการเจริญเติบโตของปทุมมา. **วารสารเกษตร**. 22(2), 95-103.
- โสระยา ร่วมรังษี. 2558. **สรีรวิทยาไม้ดอกประเภทหัว**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- อัครเดช ศรีมณีพันธ์. 2547. **การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบสื่อประสมเพื่อการอบรมเรื่อง "การใช้สื่อการสอน" สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต**. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. 2544. **การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Baker, P. 1992. "Electronic Books and Librarics of the future", *The Electronic Library*. 10.
- Brown, J.W., Lewis, R.B. and Harclerod, F.F. (1977). *AV Instruction -Technology, Media, and Method*. 5m ed. New York: McGraw-Hill Book.
- Dale, Edgar. 1969. *Audio-Visual Methods in Teaching*. 3rd New York: Macmilan.
- Davis,K. 1967. *The Evalution of Electronic Book*. Educational and Training Technology International. 28(November 1991): 355-365
- Gary, W.K. 2009. *Rainlily, Zephyranthes and Habranthus spp. low maintenance flowering bulbs for Florida gardens*. University of Florida. (1), 1-7.

Gerlach,V.S. and Ely, D.P. 1971. **Teaching and Media**. New Jersey: Prentice Hall.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Heinich, R., Molenda, M. and Russell, J.D. 1992, **Instructional Media and New Technologies of Instruction**. 4th ed. New York: Macmillan Coll Div.
- Hirumi, A. 2006. **Analysing and designing e-learning interactions**. New York: Routledge.
- Marta, F. 2020. **Breeding of rainlilies. Bulbs**. [Online], Available: <https://www.pacificbulbsociety.org/pbswiki/index.php/ZephyranthesHybrids>. (10 June 2024)
- Morse,N.C. 1953 **Satisfaction in white collar job**. Ann: University of Michigan Press.
- Mullin,L.J 1985. **Management and Organization Behavior**. London : pitman.
- Ritchie, D.C., and Hoffman, B. 1997. Incorporating Instruction Design Principles with the world Wide Web. **JSTOR**. 37(3), 135-138.
- Wada, K.C. and K.Takeno. 2010. Stress – induced flowering. **Plant Signaling & Behavior**. (5), 944-946.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลำดับที่ 034
EC-KMITL_67_034

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ประจำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารรับรองการยกเว้นพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังดำเนินการให้การรับรองการยกเว้นพิจารณาจริยธรรมโครงการ ตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคน ที่เป็นมาตรฐานสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CMOS Guideline, International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice หรือ ICH-GCP

ชื่อโครงการวิจัย : การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี

รหัสโครงการ : EC-KMITL_67_034

ผู้วิจัยหลัก : นายกฤตกร ท้าดี

ผู้ร่วมวิจัย : ดร.รัตมา รัตนวงศา

สังกัดหน่วยงาน : คณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารที่ได้รับการพิจารณา :

1. แบบเสนอโครงการวิจัย ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2566
2. โครงการวิจัยฉบับเต็ม ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2566
3. เอกสารชี้แจงอาสาสมัครผู้รับการวิจัย ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2566
4. หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2567
5. แบบสอบถาม ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2567
6. ประวัติผู้วิจัย

ลงนาม

พัชราภรณ์ หทัยโสธร

ลงชื่อ.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.พัชราภรณ์ หทัยโสธร)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ประจำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2565

วันที่รับรองการยกเว้น : 25 มกราคม พ.ศ. 2567

หมายเหตุ ไม่ต้องทบทวนต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) สำหรับเครื่องมือการวิจัย
แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์
เรื่อง การปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

เรื่อง “การพัฒนาารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี”

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้ อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. แบบประเมินฉบับนี้มุ่งตรวจสอบ เพื่อหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) ของแบบประเมินและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. แบบประเมินฉบับนี้มีข้อคำถาม จำนวน 6 ข้อคำถาม
4. ขอความกรุณาผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามของแบบสอบถามนี้ว่ามีความสอดคล้องกับตัวแปรของการวิจัยเรื่องนี้หรือไม่ ด้วยการให้คะแนนในแต่ละข้อคำถามในระบบ IOC โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ทำเครื่องหมาย ✓	ในช่อง +1 เมื่อท่านเห็นว่า	ท่านแน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับตัวแปรการวิจัย
ทำเครื่องหมาย ✓	ในช่อง 0 เมื่อท่านเห็นว่า	ท่านไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับตัวแปรการวิจัย
ทำเครื่องหมาย ✓	ในช่อง -1 เมื่อท่านเห็นว่า	ท่านแน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับตัวแปรการวิจัย

5. ผู้วิจัยขอความกรุณาท่านผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ให้ข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่สมบูรณ์ โดยการเขียนข้อเสนอเพิ่มเติมด้านหลังข้อนั้น ๆ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง

นายฤตกร ทำดี

นักศึกษาปริญญาโท สาขาการสื่อสารและวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อรายการ	ผลการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล	ข้อเสนอแนะ
	1	2	3			
1. ด้านตัวอักษร						
1.1 ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	1	1	1	1.0	สอดคล้อง	
1.2 ชนิดของตัวอักษรมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	1.0	สอดคล้อง	
1.3 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	1	1	1	1.0	สอดคล้อง	
2. ด้านภาพประกอบ						
2.1 ภาพที่ใช้สื่อความหมายกับเนื้อหา	1	1	1	1.0	สอดคล้อง	
2.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	1	1	1	1.0	สอดคล้อง	
3. ด้านสื่อมัลติมีเดีย (วีดิทัศน์และเสียง)						
3.1 ขนาดของสื่อมัลติมีเดียมีความเหมาะสม	0	1	1	0.7	สอดคล้อง	
3.2 คุณภาพของสื่อมีความชัดเจน	-1	1	1	0.3	ไม่สอดคล้อง	ภาพวงจรชีวิต ไม่ชัด
3.3 สื่อมัลติมีเดียที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	1	0	1	0.7	สอดคล้อง	
4. ด้านสี						
4.1 ความสวยงาม สบายตา ไม่ฉูดฉาด	1	1	1	1.0	สอดคล้อง	
4.2 ความแตกต่างของสีข้อความ	1	0	1	0.7	สอดคล้อง	
5. ด้านสัญลักษณ์รูป และปุ่ม						
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน	1	1	1	1.0	สอดคล้อง	
5.2 ตำแหน่งการจัดวางมีความเหมาะสม	1	1	1	1.0	สอดคล้อง	
6. ด้านการนำเสนอเนื้อหา						
6.1 ความถูกต้องของเนื้อหา						
6.1.1 ตอนที่ 1 ทำความรู้จักบัวดิน	1	0	1	0.7	สอดคล้อง	
6.1.2 ตอนที่ 2 วิธีการปลูก การดูแลรักษา และวัสดุอุปกรณ์	0	-1	1	0	ไม่สอดคล้อง	ควรเรียบเรียง เนื้อหาหน้า 13-14 ให้ เหมาะสม
6.1.3 ตอนที่ 3 องค์ประกอบของหัวบัวดิน	1	1	1	1.0	สอดคล้อง	
6.2 การจัดแบ่งเนื้อหาแต่ละหน้า	1	-1	1	0.3	ไม่สอดคล้อง	เรียงลำดับ เนื้อหาให้ สอดคล้องและ ต่อเนื่องกัน
6.3 ปริมาณการนำเสนอข้อความต่อหน้า	0	1	1	0.7	สอดคล้อง	
6.4 ความเหมาะสมของการลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	-1	-1	1	-0.3	ไม่สอดคล้อง	สลับการ เรียงลำดับ เนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินรับรอง (ร่าง)
สำหรับการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์
เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์
 เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
 DEVELOPMENT OF A INTERACTIVE E-BOOK MODEL
 ON ZEPHYRLILY FLOWERS GARDENER'S
 FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.รัตตมา รัตนวงศา
ผู้วิจัย นายกฤตกร ทำดี
 สาขาวิชา การสื่อสารและวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตร
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อผู้รับรองรูปแบบ
ตำแหน่ง
สถานที่ทำงาน

คำแนะนำการรับรองรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ

1. การรับรองรูปแบบ หมายถึง การรับรองรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. แบบรับรองฉบับนี้มีข้อคำถามเพื่อการรับรองรูปแบบ จำนวน 6 ข้อคำถาม โปรดรับรองรูปแบบตามระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องประเมิน ตามระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด แบบประเมินต่อไปนี้เป็นการเก็บข้อมูล โดยกำหนดคะแนนมาตราส่วนแสดงค่า 5 ระดับ ดังนี้

- | | |
|---|---------------------------|
| 5 | หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	ระดับการรับรอง				
	เหมาะสม น้อยที่สุด	เหมาะสม น้อย	เหมาะสม ปานกลาง	เหมาะสม มาก	เหมาะสม มากที่สุด
	1	2	3	4	5
บทนำ					
1. หลักการและเหตุผล					
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ					
รูปแบบและคำอธิบาย					
3. แผนภาพแสดงรูปแบบ					
4. องค์ประกอบของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์					
4.1 องค์ประกอบด้าน การเชื่อมโยงหลายมิติ					
4.2 องค์ประกอบด้าน โครงสร้างของหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์					
4.3 องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย					
4.4 องค์ประกอบด้านเนื้อหา					
4.5 องค์ประกอบด้าน ห้องเรียนออนไลน์					
5. ขั้นตอนของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์					
5.1 ชั้นก่อนเรียน					
5.2 ชั้นระหว่างเรียน					
5.3 ชั้นหลังเรียน					
5.4 ชั้นทดลองปลูก					
6. รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ ปฏิสัมพันธ์ มีความเหมาะสมต่อการ นำไปใช้ส่งเสริมความเข้าใจในการเรียน ของนักศึกษา					
7. โดยภาพรวมของรูปแบบหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ สามารถ นำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

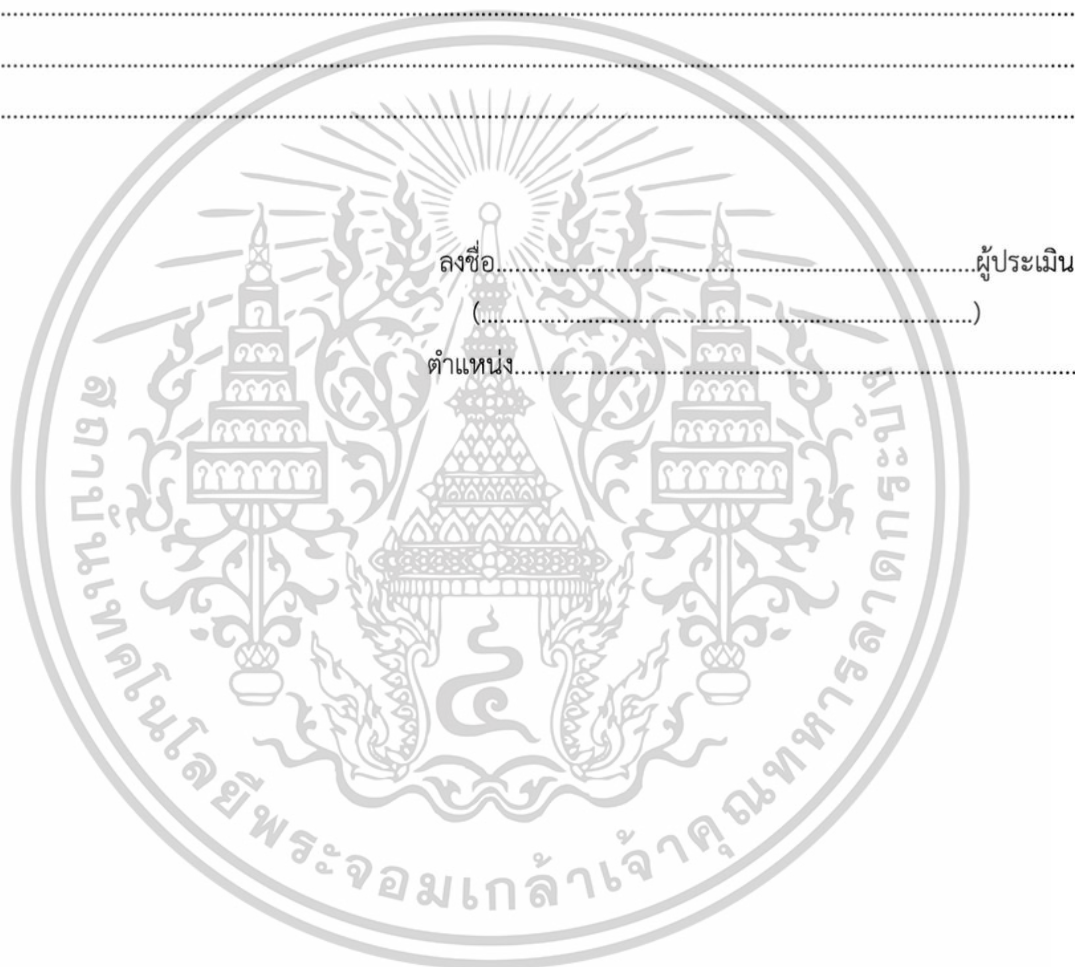
.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินรับรอง
สำหรับการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์
เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์
 เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
 DEVELOPMENT OF A INTERACTIVE E-BOOK MODEL
 ON ZEPHYRLILY FLOWERS GARDENER'S
 FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.รัตตมา รัตน์วงศา
ผู้วิจัย นายกฤตกร ทำดี
 สาขาวิชา การสื่อสารและวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตร
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อผู้รับรองรูปแบบ
ตำแหน่ง
สถานที่ทำงาน

คำแนะนำการรับรองรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดินฯ

1. การรับรองรูปแบบ หมายถึง การรับรองรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. แบบรับรองฉบับนี้มีข้อคำถามเพื่อการรับรองรูปแบบ จำนวน 6 ข้อคำถาม โปรดรับรองรูปแบบตามระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องประเมิน ตามระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด แบบประเมินต่อไปนี้เป็นกรเก็บข้อมูล โดยกำหนดคะแนนมาตราส่วนแสดงค่า 5 ระดับ ดังนี้

- | | |
|---|---------------------------|
| 5 | หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	ระดับการรับรอง				
	เหมาะสม น้อยที่สุด	เหมาะสม น้อย	เหมาะสม ปานกลาง	เหมาะสม มาก	เหมาะสม มากที่สุด
	1	2	3	4	5
บทนำ					
1. หลักการและเหตุผล					
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ					
รูปแบบและคำอธิบาย					
3. แผนภาพแสดงรูปแบบ					
4. องค์ประกอบของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ					
4.1 องค์ประกอบด้าน การเชื่อมโยงหลายมิติ					
4.2 องค์ประกอบด้าน โครงสร้างของหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์					
4.3 องค์ประกอบด้าน มัลติมีเดีย					
4.4 องค์ประกอบด้าน เนื้อหา					
4.5 องค์ประกอบด้าน ห้องเรียนออนไลน์					
5. ขั้นตอนของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์					
5.1 ชั้นก่อนเรียน					
5.2 ชั้นระหว่างเรียน					
5.3 ชั้นหลังเรียน					
5.4 ชั้นทดลองปลูก					
6. รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ ปฏิสัมพันธ์ฯ มีความเหมาะสมต่อการ นำไปใช้ส่งเสริมความเข้าใจในการเรียน ของนักศึกษา					
7. โดยภาพรวมของรูปแบบหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ฯ สามารถ นำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 ตำแหน่ง.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Zephyranthes spp.

Amaryllidaceae

ตอนที่
01
ทำความรู้จัก
บัวดิน

การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์เพื่อการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

สรุป หัวพันธุ์บัวดินลูกผสม

5 สายพันธุ์

China

Meadow Butterfly

• สายพันธุ์ที่เหมาะสมนำไปปลูกทดแทนเป็นไม้กระถาง สามารถหิ้วพันธุ์ที่ขนาดสี่รอบวง (ชฎาพร สารินทร์ และ ชลธิชา หลงน้อย, 2565)

8.0-10.0 เซนติเมตร

Golden Mango

Bunny Beeb

First Love

• สายพันธุ์ที่เหมาะสมนำใบปลุกประดับแปลงและใช้ประโยชน์ทางการค้า สามารถหิ้วพันธุ์ที่ขนาดสี่รอบวง (ชฎาพร สารินทร์ และ ชลธิชา หลงน้อย, 2565)

Golden Mango

7.0-8.0 เซนติเมตร

• **Bunny Beeb**

8.0-10.0 เซนติเมตร

• **First Love**

1.0-2.0 เซนติเมตร

วัสดุปลูก

1 ดินปลูกสำเร็จ

2 ทรายดิบ

3 ปุ๋ยคอกสูตร 8-24-24

4 กระถางดินเผา ขนาด 8 นิ้ว

วิธีการปลูกลงในกระถาง

- 1 ตัดรากเก่าออก โดมน้ำให้ชิดโคนให้เห็นรูราก
- 2 ตัดก้านหิวที่แห้งให้ชิดหัวพอประมาณ
- 3 เตรียมดินผสมเกลยดิบใส่กระถาง ใช้นิ้วจาะรูเพื่อใส่หัวบัวดิน
- 4 นำหัวบัวดินใส่ลงไปสูงไม่ลึกกว่าประมาณ 2/3 ส่วน ของหัวบัวดิน
- 5 รดน้ำให้ชุ่ม

บทพิสูจน์บน 5 สายพันธุ์

1 กระถางสามารถปลูกได้พร้อมกันครั้งละหลายหัว ตามขนาดของกระถาง ฉะนั้นห่างระหว่างหัวประมาณ 1-2 ซม. (ชฎาพร สารินทร์ และ ชลธิชา หลงน้อย, 2565)

ควรให้น้ำปุ๋ยอัตรา 0.5-1.0 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทุก 2 สัปดาห์ เพื่อให้ต้นบัวดินมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและมีการสะสมอาหารไว้ในหัวได้ดินเพื่อสร้างตาออก (ชฎาพร สารินทร์ และ ชลธิชา หลงน้อย, 2565)

🏠 **หน้าหลัก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัวดิน



ชื่อ : บัวดิน
 จัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceae
 มีชื่อวิทยาศาสตร์ Zephyranthes spp.
 • ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ ได้แก่ Rain Flower, Rain Lily, Zephyr Lily, Fairly Lily, Zephyr Flower, Flower of the West Wind
 • ชื่อสามัญภาษาไทย บิวสอสรค์ บิวดิน บิวฝรั่ง และ บิวจีน



ถิ่นกำเนิด :
 อยู่ในแถบประเทศอเมริกาเหนือ อเมริกากลาง อเมริกาใต้ และเม็กซิโก



การนำไปใช้ประโยชน์ :
 จัดเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้งปลูกเลี้ยงง่าย และมีดอกสวยงามมีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาและแคริบเบียนมีการปลูกในกระถางสำหรับชมดอกหรือจนถึงประโยชน์ในการใช้ขึ้นเป็นพืชคลุมดิน



ราคา :
 มีการจำหน่ายหัวพันธุ์บัวดินแต่ละสายพันธุ์ตามขนาดของหัวพันธุ์ขนาดเล็กหรือใหญ่ สีสันหลากหลายหรือหัวพันธุ์ขนาดเล็กและหัวพันธุ์ขนาดใหญ่ราคาแตกต่างกันออกไป ราคาเริ่มต้นที่ 1-100 บาท ขึ้นอยู่กับความสวยงามของพันธุ์

(นักธุรกิจ พลนักร และ บุนยิตา เอกจวงษ์, 2563)

ลักษณะพฤกษศาสตร์



ดอก
 เป็นดอกช่อ (inflorescence) แต่เจริญเพียง 1 ดอกในช่อดอก ก้านช่อดอก (scape)



ผล
 เป็นฝัก เปลือกหุ้มเมล็ดสีดำ
 • มีเมล็ดประมาณ 25-30 เมล็ด ผลแก่จะแห้งและแตกบานออก



ใบ
 มีรูปร่างเป็นเส้นแบนแคบๆ คล้ายใบหอย



ลำต้น
 เป็นหัวที่อยู่ใต้ดินมีรูปร่างค่อนข้างกลมคล้ายหัวหอม หัวเป็นแบบ Tunicate Bulb



ราก
 ระบบรากเป็นระบบรากฝอย

(นักธุรกิจ พลนักร และ บุนยิตา เอกจวงษ์, 2563)

หน้าหลัก

ขนาดของบัวดิน

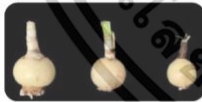
หัวพันธุ์บัวดินลูกผสม 5 สายพันธุ์



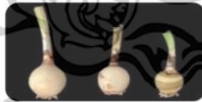
ปลูกลงในกระถางขนาด 3 นิ้ว วางพืชในโรงเรือนพรางตา หลังจากนี้ติดตามการเจริญเติบโตของพืชตลอดจนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2565 (ชญาพร สารนรินทร์ และ ชลธิชา หลงน้อย, 2565)



บัวดินลูกผสมสายพันธุ์ First Love
 • หัวขนาด A 5.0-6.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด B 3.0-4.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด C 1.0-2.0 เซนติเมตร



บัวดินลูกผสมสายพันธุ์ Golden Mango
 • หัวขนาด A 7.0-8.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด B 5.0-6.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด C 3.0-4.0 เซนติเมตร



บัวดินลูกผสมสายพันธุ์ Chinda
 • หัวขนาด A 8.0-10.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด B 5.0-7.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด C 2.0-4.0 เซนติเมตร



บัวดินลูกผสมสายพันธุ์ Bunny Beeb
 • หัวขนาด A 8.0-10.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด B 5.0-7.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด C 2.0-4.0 เซนติเมตร



บัวดินลูกผสมสายพันธุ์ Madam Butterfly
 • หัวขนาด A 8.0-10.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด B 5.0-7.0 เซนติเมตร
 • หัวขนาด C 2.0-4.0 เซนติเมตร

ผลการทดลอง

การออกดอกในช่วงฤดูฝน เดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม อุณหภูมิที่บัวดินเจริญเติบโตได้ดี คือ 24-35 °C โดยขนาดของหัวมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน (ชญาพร สารนรินทร์ และ ชลธิชา หลงน้อย, 2565)

- สายพันธุ์ First Love หัวขนาด A มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว มีจำนวนใบมากและมีการแตกดอกสูง
- สายพันธุ์ Golden Mango หัวขนาด A มีการเจริญเติบโตที่ช้าและมีการแตกออกปานกลาง
- สายพันธุ์ Chinda หัวขนาด A มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วในต้นแรกปลูกและมีการแตกออกช้า
- สายพันธุ์ Bunny Beeb หัวขนาด A มีจำนวนใบมากและมีการแตกออกปานกลาง
- สายพันธุ์ Madam Butterfly หัวขนาด A มีความยาวใบมากและมีการแตกออกปานกลาง

ผลการออกดอก

สายพันธุ์ First Love, Golden Mango, Bunny Beeb, และ Madam Butterfly มีการให้ดอกทั้งหมด 4 ครั้ง ครั้งละ 1 ดอกต่อต้น โดยสายพันธุ์ First Love ออกดอกในทุุกขนาดหัว สายพันธุ์อื่นๆ ออกดอก 4 ครั้ง ในหัวขนาด A (ชญาพร สารนรินทร์ และ ชลธิชา หลงน้อย, 2565)

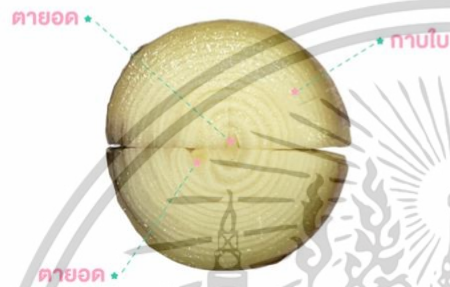
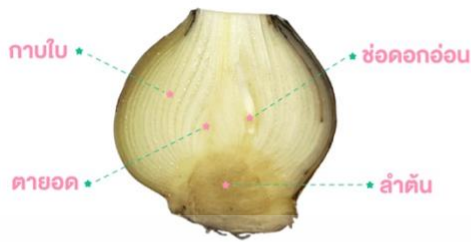
ด้านคุณภาพดอก หัวขนาด A สายพันธุ์ Golden Mango มีความยาวก้านช่อดอก เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเฉลี่ยมากที่สุดและมีจำนวนวันในการแทงช่อดอกน้อยกว่าสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ First Love, Golden Mango และ Chinda มีช่วงเวลาการบานของดอกคือเวลา 10.00 น. สายพันธุ์ Bunny Beeb และ Madam Butterfly มีช่วงเวลาการบานของดอกคือ เวลา 13.00 น. (ชญาพร สารนรินทร์ และ ชลธิชา หลงน้อย, 2565)

หน้าหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบของหัวบัวดิน

องค์ประกอบของหัวบัวดิน (ตอนผ่าหัว)



วิธีการขยายพันธุ์ มี 3 วิธี

ขยายพันธุ์บัวดินด้วยเมล็ด



คลิกเพื่อชม 3 วิธีการขยายพันธุ์

ขยายพันธุ์บัวดินผ่าแบ่งหัว



ขยายพันธุ์บัวดินด้วยการแยกหน่อ/แยกกอ

คัดขนาดหัวบัวดินที่เจริญเติบโต 1 ปีหรือเป็นต้นกล้าประมาณ 1 เซนติเมตร จะทำการแยกหน่อออกจากต้นแม่ หลังจากนั้นจะคัดรากตัดใบให้ดกหัวสามารถปลูกได้ (เตรียมถ้วย บรรจุน้ำ และ วัสดุปลูก, 2561)

หน้าหลัก

แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม



• บัวดิน ดอกจุดจับ สีหวานตัดใจ ปลูกเป็นไม้กระถางถึงบ้าน ปลูกเป็นแปลงสวน ก็สวยงามสดใส Zephyranthes spp.
Youtube : Muuehn Studio



แบบทดสอบ หลังเรียน

แบบสอบถาม ความพึงพอใจ

หน้าหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียนด้วย หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูก บัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี

* Indicates required question

1. Email *

คำอธิบาย

แบบทดสอบก่อนเรียนนี้ เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ของนักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาการสื่อสารและวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน

2. ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัย *
ด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

Mark only one oval.

- ยินยอม
- ไม่ยินยอม

คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบที่ดีที่สุดเพียงข้อเดียว

3. ชื่อ-นามสกุล *

4. รหัสนักศึกษา *

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. 1. ข้อใดคือชื่อวิทยาศาสตร์ของบัวดิน *

1 point

Mark only one oval.

- Zephyranthes spp.
- Nelumbo nucifera Gaertn.
- Curcuma sessilis Gage.
- Hippeastrum johnsonii Bury

6. 2. ข้อใดไม่ใช่ชื่อสามัญภาษาอังกฤษของบัวดิน *

1 point

Mark only one oval.

- Rain Flower
- Rain Lily
- Zephyr Lily
- Pink lotus-lily

7. 3. สายพันธุ์บัวดินที่พบในประเทศไทยมีกี่สายพันธุ์ อะไรบ้าง *

1 point

Mark only one oval.

- 2 ประเภท (Z. tubispatha, Z. rosea)
- 3 ประเภท (Z. tubispatha, Z. rosea, Z. grandiflora)
- 4 ประเภท (Z. tubispatha, Z. rosea, Z. grandiflora, Z. candida)
- 5 ประเภท (Z. tubispatha, Z. rosea, Z. grandiflora, Z. candida, Z. citrina)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. 4. บัวดินมีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศใด *

1 point

Mark only one oval.

- ฝรั่งเศส
- อเมริกาเหนือ
- แอฟริกาใต้
- ไทย

9. 5. บัวดินเป็นพืชหัวประเภทใด *

1 point

Mark only one oval.

- หัวแบบ tunicate bulb
- หัวแบบ corn
- หัวแบบ tuber
- หัวแบบ rhizome

10. 6. ดอกของบัวดินมีลักษณะคล้ายอะไร *

1 point

Mark only one oval.

- ดอกรูปแตร
- ดอกรูประฆัง
- ดอกรูปกลอง
- ดอกรูปกรวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. 7. ข้อใดคือพ่อแม่ของสายพันธุ์ *Habranthus Pink Flamingos* *

1 point

Mark only one oval.

- Zephyranthes puichella
- Habranthus robustus
- H. robustus และ H. brachyandrus
- พันธุ์พื้นเมืองของคิวบาและปานามา

12. 8. สีดอกของสายพันธุ์ *Z. candida* Herb. คือสีอะไร *

1 point

Mark only one oval.

- สีเหลืองเข้ม
- สีชมพูอ่อน
- สีแดง
- สีขาว

13. 9. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแทงช่อดอก *

1 point

Mark only one oval.

- ขนาดของหัว
- อุณหภูมิ
- ความเข้มของแสง
- ความชื้นในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. 10. บัวดินสีขาว มีการออกดอกช่วงเดือนไหน *

1 point

Mark only one oval.

- มกราคม
- กุมภาพันธ์
- มีนาคม
- เมษายน

15. 11. อุณหภูมิใดที่บัวดินเจริญเติบโตได้ดี *

1 point

Mark only one oval.

- 10-20 °C
- 24-35 °C
- 40-45 °C
- 50-55 °C

16. 12. ขนาดเส้นรอบวงของหัวบัวดินที่เหมาะสมสำหรับนำไปปลูกเป็นไม้กระถาง ควรมีขนาดเท่าไร *

1 point

Mark only one oval.

- 1.0-2.0 เซนติเมตร
- 2.0-4.0 เซนติเมตร
- 5.0-7.0 เซนติเมตร
- 8.0-10.0 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. 13. ขนาดหัวสายพันธุ์ Golden Mango ที่เหมาะแก่การนำไปปลูกประดับแปลง
ควรมีขนาดเส้นรอบวงกี่เซนติเมตร * 1 point

Mark only one oval.

- 7.0-8.0 เซนติเมตร
 5.0-6.0 เซนติเมตร
 3.0-4.0 เซนติเมตร
 ถูกทุกข้อ

18. 14. สายพันธุ์ใด มีการเจริญเติบโต จำนวนใบและการแตกกอสูงที่สุด * 1 point

Mark only one oval.

- Bunny Beeb
 Madam Butterfly
 First Love
 Chinda

19. 15. การปลูกบัวดินลงในกระถาง ควรเว้นระยะห่างระหว่างหัวที่เหมาะสมคือเท่าใด * 1 point

Mark only one oval.

- 1-2 เซนติเมตร
 3-4 เซนติเมตร
 5-6 เซนติเมตร
 7-8 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. 16. เพื่อให้ต้นบัวดินมีการเจริญเติบโตและมีการสะสมอาหารในหัวได้ดี ควรให้น้ำปุ๋ยอย่างไร * 1 point

Mark only one oval.

- ปุ๋ยเคมี อัตรา 0.5-1.0 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทุก 1 สัปดาห์
- ปุ๋ยเคมี อัตรา 0.5-1.0 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทุก 2 สัปดาห์
- ปุ๋ยเคมี อัตรา 1.5-2.0 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทุก 1 สัปดาห์
- ปุ๋ยเคมี อัตรา 1.5-2.0 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทุก 2 สัปดาห์

21. 17. โรคของบัวดินที่พบเจอบ่อยคือโรคใด * 1 point

Mark only one oval.

- ใบเหลือง
- หัวเน่า
- รากเน่า
- ถูกทุกข้อ

22. 18. แมลงศัตรูพืชที่พบในบัวดินคือ * 1 point

Mark only one oval.

- หนอนผีเสื้อ
- เพลี้ยอ่อน
- ตัวงดิน
- แมลงกระซอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. 19. ทำไมจึงต้องงนน้ำบัวดิน *

1 point

Mark only one oval.

- เริงการเจริญเติบโต
- บังคับให้ดอกออก
- ให้แตกหน่อ
- ถูกทุกข้อ

24. 20. การเร่งออกดอกบัวดิน ควรตัดใบที่บริเวณตรงโคนต้นให้เหลือความยาวเท่าไร

* 1 point

Mark only one oval.

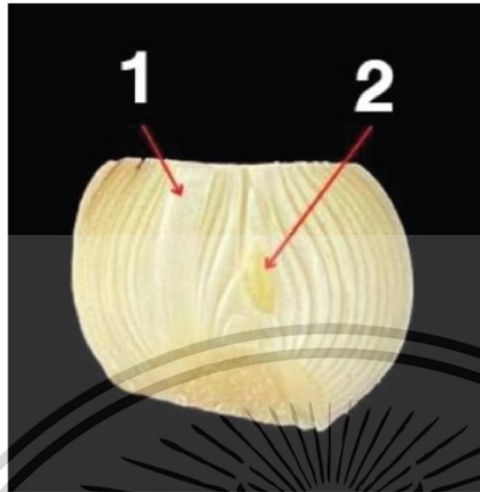
- 0.5 นิ้ว
- 1-2 นิ้ว
- 2.5-3 นิ้ว
- 3.5 นิ้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. 21. หมายเลข 1 และ 2 คือ ส่วนประกอบใดของบัวดิน *

1 point



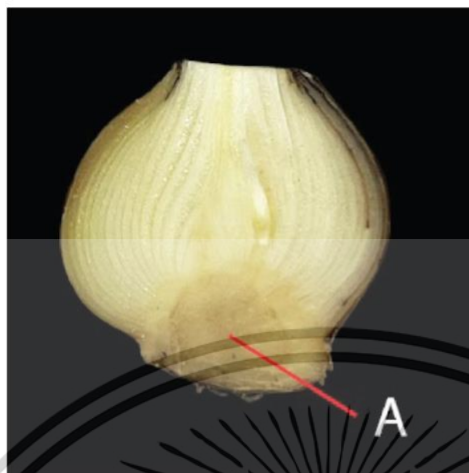
Mark only one oval.

- ก้านช่อดอกเก่า, ตาดอก
- ตาดอก, ดอกอ่อน
- ดอกอ่อน, ก้านช่อดอกเก่า
- โคนใบ, ลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. 22. A คือส่วนใดของบัวดิน *

1 point



Mark only one oval.

- ตาดอก
- ดอกอ่อน
- ใบ
- ลำต้น

27. 23. การขยายพันธุ์มีกี่วิธี อะไรบ้าง *

1 point

Mark only one oval.

- 1 วิธี การผ่าแบ่งหัว
- 2 วิธี การผ่าแบ่งหัว, การเพาะเมล็ด
- 3 วิธี การเพาะเมล็ด, การผ่าแบ่งหัว และการแยกหน่อ
- 4 วิธี การเพาะเมล็ด, การผ่าแบ่งหัว และการแยกหน่อ, การปักชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. 24. เพราะเหตุใดวิธีการขยายพันธุ์แบบเพาะเมล็ด ควรรดน้ำเบาๆ *

1 point

Mark only one oval.

- เพื่อไม่ให้เมล็ดกระเด็น
- เพื่อให้เมล็ดเจริญเติบโตได้ดี
- เพื่อให้เมล็ดดูดน้ำได้ดี
- ถูกทุกข้อ

29. 25. การผ่าหัวบัวดินที่มีขนาดใหญ่ใน 1 หัว นิยมผ่าออกเป็นกี่ส่วน *

1 point

Mark only one oval.

- 2 ส่วน
- 4 ส่วน
- 6 ส่วน
- 8 ส่วน

30. 26. เพราะเหตุใด ในขั้นตอนการผ่าแบ่งหัวบัวดินต้องทาปูนแดงหรือสารเมทาแลกซิล *

1 point

Mark only one oval.

- ป้องกันแมลง
- ป้องกันแสง
- ป้องกันเชื้อรา
- ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31. 27. การปลูกบัวดินจากส่วนหัวพันธุ์ ควรปลูกในความลึกเท่าไร *

1 point

Mark only one oval.

- 1/3 ส่วนของหัว
- 2/3 ส่วนของหัว
- 1/4 ส่วนของหัว
- ไม่มีข้อใดถูก

32. 28. เพราะเหตุใดจึงไม่ควรรดน้ำให้ขึ้นหรือแฉะเกินไป *

1 point

Mark only one oval.

- ทำให้ขึ้นราและรากเน่า
- ทำให้ออกดอกช้า
- ทำให้แห้งช่อดอกเร็ว
- ทำให้ดูดซับธาตุอาหารได้มาก

33. 29. ขนาดหัวที่สามารถทำการแยกหน่อออกจากต้นแม่ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางหัวเท่าไร *

1 point

Mark only one oval.

- 0.5 เซนติเมตร
- 1 เซนติเมตร
- 1.5 เซนติเมตร
- 2 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34. 30. ระยะเวลาการเจริญเติบโตที่สามารถแยกหน่อออกจากต้นแม่คือเท่าไร *

1 point

Mark only one oval.

4 เดือน

6 เดือน

8 เดือน

1 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียนด้วย หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูก บัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี

* Indicates required question

คำอธิบาย

แบบทดสอบหลังเรียนนี้ เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ของนักศึกษาระดับปริญญาโท ภาควิชาการสื่อสารและวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน

1. ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วม ในการวิจัย *
ด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

Mark only one oval.

- ยินยอม
 ไม่ยินยอม

คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

2. ชื่อ-นามสกุล *

3. รหัสนักศึกษา *

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. 1. อุณหภูมิโตที่บัวดินเจริญเติบโตได้ดี *

1 point

Mark only one oval.

- 50-55 °C
 40-45 °C
 24-35 °C
 10-20 °C

5. 2. สายพันธุ์บัวดินที่พบในประเทศไทยมีกี่สายพันธุ์ อะไรบ้าง *

1 point

Mark only one oval.

- 2 ประเภท (Z. tubispatha, Z. rosea)
 3 ประเภท (Z. tubispatha, Z. rosea, Z. grandiflora)
 4 ประเภท (Z. tubispatha, Z. rosea, Z. grandiflora, Z. candida)
 5 ประเภท (Z. tubispatha, Z. rosea, Z. grandiflora, Z. candida, Z. citrina)

6. 3. ชื่อใดไม่ใช่ชื่อสามัญภาษาอังกฤษของบัวดิน *

1 point

Mark only one oval.

- Zephyr Lily
 Rain Flower
 Rain Lily
 Pink lotus-lily

7. 4. ขนาดหัวที่สามารถทำการแยกหน่อออกจากต้นแม่ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางหัวเท่าไร *

1 point

Mark only one oval.

- 0.5 เซนติเมตร
 1 เซนติเมตร
 1.5 เซนติเมตร
 2 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. 5. บัวดินมีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศใด *

1 point

Mark only one oval.

- ไทย
- แอฟริกาใต้
- ฝรั่งเศส
- อเมริกาเหนือ

9. 6. ข้อใดคือชื่อวิทยาศาสตร์ของบัวดิน *

1 point

Mark only one oval.

- Zephyranthes spp.
- Curcuma sessilis Gage.
- Nelumbo nucifera Gaertn.
- Hippeastrum johnsonii Bury

10. 7. บัวดินเป็นพืชหัวประเภทใด *

1 point

Mark only one oval.

- หัวแบบ corm
- หัวแบบ tunicate bulb
- หัวแบบ rhizome
- หัวแบบ tuber

11. 8. ข้อใดคือพ่อแม่ของสายพันธุ์ 'Habranthus Pink Flamingos' *

1 point

Mark only one oval.

- พันธุ์พื้นเมืองของคิวบาและปานามา
- H. robustus และ H. brachyandrus
- Habranthus robustus
- Zephyranthes puichella

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. 9. สีดอกของสายพันธุ์ *Z. candida* Herb. คือสีอะไร *

1 point

Mark only one oval.

- สีแดง
 สีชมพูอ่อน
 สีขาว
 สีเหลืองเข้ม

13. 10. ดอกของบัวดินมีลักษณะคล้ายอะไร *

1 point

Mark only one oval.

- ดอกรูปกล้อ
 ดอกรูปกรวย
 ดอกรูปแตร
 ดอกรูประฆัง

14. 11. บัวดินสีขาว มีการออกดอกช่วงเดือนไหน *

1 point

Mark only one oval.

- มกราคม
 กุมภาพันธ์
 มีนาคม
 เมษายน

15. 12. ขนาดเส้นรอบวงของหัวบัวดินที่เหมาะสมสำหรับนำไปปลูกเป็นไม้กระถาง ควรมีขนาดเท่าไร *

1 point

Mark only one oval.

- 1.0-2.0 เซนติเมตร
 2.0-4.0 เซนติเมตร
 5.0-7.0 เซนติเมตร
 8.0-10.0 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. 13. ขนาดหัวสายพันธุ์ Golden Mango ที่เหมาะแก่การนำไปปลูกประดับแปลง
ควรมีขนาดเส้นรอบวงกี่เซนติเมตร * 1 point

Mark only one oval.

- 7.0-8.0 เซนติเมตร
 5.0-6.0 เซนติเมตร
 3.0-4.0 เซนติเมตร
 ถูกทุกข้อ

17. 14. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ส่งผลการแทงช่อดอก * 1 point

Mark only one oval.

- ความเข้มของแสง
 ความชื้นในดิน
 อุณหภูมิ
 ขนาดของหัว

18. 15. โรคของบัวดินที่พบเจอบ่อยคือโรคใด * 1 point

Mark only one oval.

- หัวเน่า
 ใบเหลือง
 รากเน่า
 ถูกทุกข้อ

19. 16. เพราะเหตุใดจึงไม่ควรรดน้ำให้ชื้นหรือแฉะเกินไป * 1 point

Mark only one oval.

- ทำให้ออกดอกช้า
 ทำให้ดูดซับธาตุอาหารได้มาก
 ทำให้ขึ้นราและรากเน่า
 ทำให้แทงช่อดอกเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. 17. สายพันธุ์ใด มีการเจริญเติบโต จำนวนใบและการแตกกอสูงที่สุด * 1 point

Mark only one oval.

- Madam Butterfly
 Bunny Beeb
 Chinda
 First Love

21. 18. การปลูกบัวดินลงในกระถาง ควรเว้นระยะห่างระหว่างหัวที่เหมาะสมคือเท่าใด * 1 point

Mark only one oval.

- 1-2 เซนติเมตร
 3-4 เซนติเมตร
 5-6 เซนติเมตร
 7-8 เซนติเมตร

22. 19. เพื่อให้ต้นบัวดินมีการเจริญเติบโตและการสะสมอาหารในหัวได้ดี ควรให้ปุ๋ยอย่างไร * 1 point

Mark only one oval.

- ปุ๋ยเคมี อัตรา 0.5-1.0 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทุก 1 สัปดาห์
 ปุ๋ยเคมี อัตรา 0.5-1.0 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทุก 2 สัปดาห์
 ปุ๋ยเคมี อัตรา 1.5-2.0 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทุก 1 สัปดาห์
 ปุ๋ยเคมี อัตรา 1.5-2.0 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทุก 2 สัปดาห์

23. 20. แมลงศัตรูพืชที่พบในบัวดินคือ * 1 point

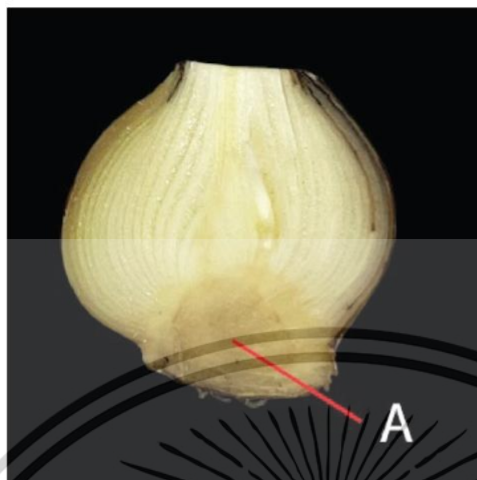
Mark only one oval.

- เพลี้ยอ่อน
 ตัวงดิน
 หนอนผีเสื้อ
 แมลงกระซอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. 21. A คือส่วนใดของบัวดิน *

1 point



Mark only one oval.

- ดอกอ่อน
 ตาดอก
 ลำต้น
 ใบ

25. 22. ทำไมจึงต้องรดน้ำบัวดิน *

1 point

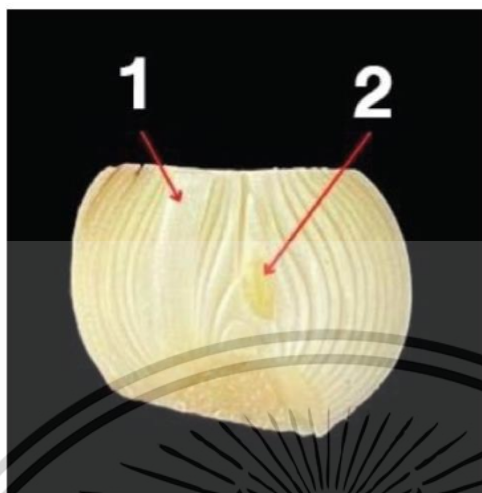
Mark only one oval.

- บังคับ ให้ออกดอก
 ให้แตกหน่อ
 เร่งการเจริญเติบโต
 ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. 23. หมายเลข 1 และ 2 คือ ส่วนประกอบใดของบัวดิน *

1 point



Mark only one oval.

- ดอกอ่อน, ก้านช่อดอกเก่า
- โคนใบ, ลำต้น
- ก้านช่อดอกเก่า, ตาดอก
- ตาดอก, ดอกอ่อน

27. 24. การขยายพันธุ์มีกี่วิธี อะไรบ้าง *

1 point

Mark only one oval.

- 1 วิธี การผ่าแบ่งหัว
- 2 วิธี การผ่าแบ่งหัว, การเพาะเมล็ด
- 3 วิธี การเพาะเมล็ด, การผ่าแบ่งหัว และการแยกหน่อ
- 4 วิธี การเพาะเมล็ด, การผ่าแบ่งหัว และการแยกหน่อ, การปักชำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. 25. การเร่งออกดอกบัวดิน ควรตัดใบที่บริเวณตรงโคนต้นให้เหลือความยาวเท่าไร * 1 point

Mark only one oval.

- 3.5 นิ้ว
- 2.5-3 นิ้ว
- 1-2 นิ้ว
- 0.5 นิ้ว

29. 26. ระยะเวลาการเจริญเติบโตที่สามารถแยกหน่อออกจากต้นแม่คือเท่าไร * 1 point

Mark only one oval.

- 4 เดือน
- 6 เดือน
- 8 เดือน
- 1 ปี

30. 27. เพราะเหตุใดวิธีการขยายพันธุ์แบบเพาะเมล็ด ควรรดน้ำเบาๆ * 1 point

Mark only one oval.

- เพื่อให้เมล็ดดูดน้ำได้ดี
- เพื่อให้เมล็ดเจริญเติบโตได้ดี
- เพื่อไม่ให้เมล็ดกระเด็น
- ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31. 28. เพราะเหตุใด ในขั้นตอนการผ่าแบ่งหัวบัวดินต้องทาปูนแดงหรือสารเมทาแลกซิล * 1 point

Mark only one oval.

- ป้องกันเชื้อรา
 ป้องกันแมลง
 ป้องกันแสง
 ถูกทุกข้อ

32. 29. การปลูกบัวดินจากส่วนหัวพันธุ์ ควรปลูกในความลึกเท่าไร * 1 point

Mark only one oval.

- 1/3 ส่วนของหัว
 2/3 ส่วนของหัว
 1/4 ส่วนของหัว
 ไม่มีข้อใดถูก

33. 30. การผ่าหัวบัวดินที่มีขนาดใหญ่ใน 1 หัว นิยมผ่าออกเป็นกี่ส่วน * 1 point

Mark only one oval.

- 2 ส่วน
 4 ส่วน
 6 ส่วน
 8 ส่วน

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความพึงพอใจของรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี

* Indicates required question

คำอธิบาย

แบบประเมินความพึงพอใจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ของนักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาวิทยาการสารสนเทศทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจใน รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ด้านข้อความตัวอักษร ด้านภาพประกอบ สื่อ สัญลักษณ์ และสี ด้านมัลติมีเดีย ด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านลักษณะทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์

1. อีเมล *

Check all that apply.

บันทึก 65046001@kmitl.ac.th เป็นอีเมลที่จะรวบรวมคำตอบของเงิน

2. ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัย * ด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

Mark only one oval.

ยินยอม

ไม่ยินยอม

คำถามเพื่อคัดกรอง

เลือกคำตอบที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ท่านเคยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์หรือไม่ *

Mark only one oval.

- เคย
 ไม่เคย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เลือกคำตอบที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

4. เพศ *

Mark only one oval.

- ชาย
 หญิง

5. อายุ *

Mark only one oval.

- ต่ำกว่า 18 ปี
 18-25 ปี
 25-30 ปี

6. ความถี่ในการซื้อ E-Book *

Mark only one oval.

- 1-3 เล่ม/เดือน
 4-6 เล่ม/เดือน
 7-9 เล่ม/เดือน
 10-12 เล่ม/เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ท่านรู้จักบัวดินหรือไม่ *

Mark only one oval.

- รู้จัก
- ไม่รู้จัก

8. ท่านเคยปลูกบัวดินหรือไม่ *

Mark only one oval.

- เคย
- ไม่เคย

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์
เลือกคำตอบที่ตรงกับความพึงพอใจของท่าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. 1. ด้านข้อความตัวอักษร *

Mark only one oval per row.

	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1.1 ตัวอักษรที่มีความชัดเจน อ่านง่าย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1.2 รูปแบบตัวอักษรที่เหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

1.3 สีของตัวอักษรที่เหมาะสม อ่านง่าย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
--------------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. 2. ด้านภาพประกอบ/สัญลักษณ์/สี *

Mark only one oval per row.

	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
2.1 ภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมายถึงเนื้อหาได้ชัดเจน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.2 ขนาดของภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์มีความเหมาะสมไม่ใหญ่หรือไม่เล็กเกินไป	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.3 ภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์มีความโดดเด่นน่าสนใจ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.4 ภาพประกอบ, กราฟิก, สัญลักษณ์ที่ใช้ช่วยเสริมเนื้อหาให้มีความชัดเจนและเข้าใจได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มกเพียงจน เขาใจได้					
มากยิ่งขึ้น 2.5 สทใช้					
มีความ 2.5 สทใช้ สวยงาม มีความ สวยงาม สวยงาม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
สบายตา					

11. 3. ด้านสื่อมัลติมีเดีย (วิดีโอและเสียง) *

Mark only one oval per row.

	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
3.1 การ ใช้สื่อ มัลติมีเดีย มีความ เหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.2 คุณภาพ ของสื่อ มัลติมีเดีย มีความ ชัดเจน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.3 สื่อ มัลติมีเดีย ที่ ใช้มี ความ สอดคล้อง กับเนื้อหา	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. 4. ด้านการนำเสนอเนื้อหา *

Mark only one oval per row.

	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
--	-------	----	---------	-------	-------------

4.1

ความ
เหมาะสมของ
การลำดับ
เนื้อหา
ในการนำเสนอ

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

4.2

วิธีการเล่า
เรื่อง
สามารถ
เข้าใจ
ได้ง่าย
ไม่ซับซ้อน

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. 5. ด้านปฏิสัมพันธ์*

Mark only one oval per row.

	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
5.1 การเชื่อมโยงระหว่างหน้าที่มีความสัมพันธ์ มีความสะดวก	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.2 การเชื่อมโยงตัวหนังสือ ข้อมูล ภายนอกมีความสะดวกและไม่ซับซ้อน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.3 การปฏิสัมพันธ์สร้างประสบการณ์ให้ผู้ใช้งานได้ดี	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.4 การปฏิสัมพันธ์มีรูปแบบที่ไม่จำเจไม่น่าเบื่อ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. 6. ด้านลักษณะทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ *

Mark only one oval per row.

	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
6.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ใช้งานง่าย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.2 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.3 มีความสวยงามในแง่ของการออกแบบโดยรวม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.4 มีลักษณะสดใหม่และมีความคิดสร้างสรรค์	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล นายกฤตกร ทำดี
 วัน เดือน ปี 9 กันยายน 2539
 ที่อยู่ปัจจุบัน 1588/34 หมู่บ้านสุภาศิริ แขวง/เขต ลาดกระบัง
 จังหวัดกรุงเทพมหานคร
 ประวัติการศึกษา ปี 2561 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ประวัติการทำงานและผลงานวิจัย

1. พนักงานออกแบบ Motion Graphic สังกัดแบรนด์ Bisous Bisous บริษัท SSUP Thailand co., Ltd.
2. นักวิชาการโสตทัศนศึกษา ประจำคณะอุตสาหกรรมอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. บทความวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการปลูกบัวดิน สำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรี”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้