

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช  
PICTURE BOOK FOR TEACHING ON PLANT PROPAGATION TECHNIQUES



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช  
สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2556

## ปัญหาพิเศษ ปีการศึกษา 2556

ชื่อเรื่อง หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช  
Picture Book for Teaching on Plant Propagation Techniques

ชื่อ-สกุล นายภูมิเสกข์ ธรรมกุล  
แขนงวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช สาขาวิชา ครุศาสตร์เกษตร  
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศราวุธ อินทรเทศ

### บทคัดย่อ

เพื่อผลิตหนังสือภาพประกอบการสอนเทคนิคการขยายพันธุ์พืช สำหรับการใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์ (03656006) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การดำเนินการผลิตหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช มีขั้นตอนดังนี้ คือ ศึกษาหาความรู้ต่าง ๆ ในเรื่องการผลิตหนังสือภาพประกอบการสอน และศึกษาเอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช กำหนดวัตถุประสงค์หนังสือภาพและเนื้อหาในหนังสือภาพและขอบเขตของเนื้อหาการแก้ปัญหาพิเศษ ทำการวางแผน ออกแบบโครงสร้างหนังสือภาพ ดำเนินการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างหนังสือภาพประกอบการสอน และทำกำหนดจำนวนภาพและลักษณะของภาพที่ต้องการใส่ในหนังสือภาพ ถ่ายภาพตามจำนวนที่ต้องการและลักษณะของภาพที่ต้องการให้ครบตามที่ได้กำหนดไว้ และทำการปรับแต่งภาพให้มีความสวยงามเหมาะสมกับหนังสือภาพ ทำการผลิตหนังสือตามโครงสร้างหนังสือภาพที่กำหนดไว้ จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของหนังสือภาพใน 2 ด้าน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการขยายพันธุ์พืชประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสือภาพในเรื่อง ความถูกต้องของเนื้อหา ความครบถ้วนของเนื้อหา การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนเป็นหมวดหมู่ ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ และความเหมาะสมของหนังสือกับระดับผู้เรียน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตการผลิตสื่อประกอบการสอนประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อหนังสือภาพในเรื่อง ความชัดเจนของภาพ การสื่อความหมายของภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยายใต้ภาพความน่าสนใจของหนังสือ และขนาดของหนังสือสะดวกในการพกพา

ซึ่งจากผลการประเมินคุณภาพของหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืชได้สรุปผลว่า ในการประเมินด้านเนื้อหาของหนังสือนั้น มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดี 3 ด้าน คือ

ความครบถ้วนของเนื้อหา การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนเป็นหมวดหมู่ และ ความเหมาะสมของหนังสือกับระดับผู้เรียน และมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับแก้ไข 2 ด้าน คือ ความถูกต้องของเนื้อหา ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะว่า ควรมีภาพที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ แล้วประสบผลสำเร็จอย่างไร เช่น การตอนกิ่ง ก็ควรจะมีภาพของรากที่ออกมาจากการตอนกิ่ง การทาบกิ่งก็ควรจะมีภาพของตาที่เจริญออกมา เป็นต้น ส่วนการประเมินด้านการผลิตหนังสือภาพนั้น ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีใน 5 ด้าน คือ ความชัดเจนของภาพ การสื่อความหมายของภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยายใต้ภาพ ความน่าสนใจของหนังสือ และมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก 1 ด้าน คือ ขนาดของหนังสือสะดวกในการพกพา นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะว่า ควรเพิ่มคำบรรยายเพื่อความชัดเจนการสื่อความหมายของขั้นตอนให้มีความชัดเจน จากข้อเสนอแนะดังกล่าวขอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้านทำให้ผู้จัดทำได้มีการเพิ่มเติมภาพ และปรับเปลี่ยนภาพบางส่วน รวมทั้งมีการแต่งภาพให้มีมาแสดงตัวเลขความยาวและขนาดต่าง ๆ ในภาพเพื่อให้ภาพสื่อความหมายได้ชัดเจนมากขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วได้หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืชที่ใช้รูปภาพจำนวน 199 ภาพ และมีจำนวนหน้า 50 หน้า

ข้อเสนอแนะในการทำการปัญหาพิเศษเรื่องหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช คือ ควรศึกษาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรทำปัญหาพิเศษให้มากที่สุด และละเอียดที่สุด เพื่อที่จะทำการผลิตหนังสือได้ถูกต้อง เช่น เรื่องการผลิตหนังสือภาพ การถ่ายภาพ การจัดวางภาพ และวิธีการขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ ที่ถูกต้อง ต้องวางแผนการกรทำปัญหาพิเศษและการผลิตหนังสือภาพล่วงหน้าก่อนลงมือปฏิบัติงาน เพื่อที่จะให้ได้ผลงานที่ดีมาคุณภาพและทันต้อกำหนดเวลา ภาพในหนังสือภาพควรมีภาพที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ แล้วประสบผลสำเร็จอย่างไร ควรใช้เวลาในการทำปัญหาพิเศษให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ควรมีความในการถ่ายภาพและการปรับแต่งภาพให้มีความเหมาะสม และควรมีทักษะการขยายพันธุ์พืชวิธีต่าง ๆ ที่ดีพอสมควร

## กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษเรื่อง หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช สำเร็จได้ด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือ และความกรุณาจากบุคคลหลาย ๆ ท่าน ผู้จัดทำขอขอบคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศราวุธ อินทรเทศ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำแนะนำในเรื่องต่าง ๆ ชี้แจงข้อบกพร่อง เสียสละเวลาอันมีค่ายิ่ง และเป็นที่ยกย่องที่ปรึกษาที่ดีมาโดยตลอด ระยะเวลาการทำปัญหาพิเศษ จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชดากร พลภักดี ที่ให้ความกรุณาเสียสละเวลาอันมีค่ามาช่วยเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินสื่อหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช และให้คำแนะนำในการจัดทำด้านเนื้อหาของหนังสือภาพ

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์ ที่ให้ความกรุณาเสียสละเวลาอันมีค่ามาช่วยเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินสื่อหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช และให้คำแนะนำในการจัดทำด้านการผลิตสื่อหนังสือภาพ

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ในสาขาวิชาครุศาสตร์เกษตรทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านเอกสารต่าง ๆ และอุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษ และขอขอบคุณรุ่นพี่เพื่อน ๆ และรุ่นน้องทุกคนที่เป็นกำลังใจ และช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องทุกคนที่เป็นแรงใจในการศึกษาเล่าเรียนที่ได้ให้โอกาสและทุนทรัพย์แก่ผู้จัดทำได้ศึกษาเล่าเรียนจนถึงวันนี้ได้ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณไว้ในโอกาสนี้ด้วย

นายภูมิเสกข์ ธรรมกุล

มีนาคม 2556

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 นิยามศัพท์.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ความหมายหนังสือภาพ.....	5
2.2 เทคนิคการขยายพันธุ์พืช.....	14
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
บทที่ 3 วิธีการผลิตหนังสือ.....	23
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....	23
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	25
3.3 คำบรรยายประกอบสื่อประกอบการสอน.....	32
3.4 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	82
3.4.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อสร้างสื่อประกอบการสอน.....	82
3.4.2 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	83
บทที่ 4 การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข.....	84
4.1 วิธีการตรวจสอบ.....	84
4.2 ผลการตรวจสอบ.....	85
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข.....	86
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	87
5.1 สรุป.....	87
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	88
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	90

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	รายละเอียดการสอนภาคทฤษฎี.....	24
2	รายละเอียดการสอนภาคปฏิบัติ.....	24
3	ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ.....	32
4	ผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาหนังสือภาพ.....	85
5	ผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิตหนังสือภาพ.....	85



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

จากการเรียนวิชาที่เกี่ยวกับพืช วิชาทางด้านการเกษตรก็จะพบว่า พืชมีความสามารถมากในเรื่องการขยายพันธุ์ จะสังเกตเห็นได้ว่าพืชมีการขยายพันธุ์ได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศ และการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ ซึ่งการขยายพันธุ์ในรูปแบบต่าง ๆ ก็จะมี ความเหมาะสมกับชนิดของพืชที่มีความแตกต่างกันไป และอาจขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ที่ทำการขยายพันธุ์นั้น การขยายพันธุ์พืชเป็นการดำรงสายพันธุ์ของพืชไว้หรืออาจเป็นการรักษาพันธุ์พืชของพืชนั้น ๆ ไม่ให้สูญหายหรือสูญพันธุ์ไป และอาจทำให้เกิดพืชพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ดีขึ้นกว่าพันธุ์เดิม (ศราวุธ อินทรเทศ, 2553 : 4) ดังนั้นการเรียนวิชาในด้านการเกษตรที่เกี่ยวกับพืชการสอนความรู้ และทักษะในเรื่องการขยายพันธุ์พืชจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะการขยายพันธุ์พืชเป็นความรู้พื้นฐานให้ การเรียนด้านการเกษตร

ในการเรียนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืชจะมีหลักการในการจัดการเรียนการสอนเป็นการ เน้นหนักในด้านทักษะการปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาสามารถปฏิบัติได้และอาจนำไปใช้ประกอบอาชีพได้ ดังนั้นเพื่อให้การเรียนการสอนและการฝึกทักษะต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นหน้าที่ของ ผู้สอนที่จะต้องหาความรู้ใหม่ ๆ ประสบการณ์ใหม่ ๆ และสื่อการเรียนการสอนใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ ให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน

การเรียนการสอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืชของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช มีความจำเป็นมากที่จะต้องใช้ สื่อประกอบการเรียนการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีทักษะและสามารถปฏิบัติได้ เป็นการทำให้ นักศึกษาสามารถเข้าใจได้ดีขึ้น และสามารถนำวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบต่าง ๆ ไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง หรือ ในกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนน้อยนั้นครูสามารถสอนโดยวิธีการสาธิตของ จจริงให้ผู้เรียนเห็นได้ แต่ในปัจจุบันเมื่อมีจำนวนผู้เรียนมากขึ้นและเวลาในการจัดการเรียนการสอนของ วิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืชมีความจำกัด วัสดุ อุปกรณ์ และสถานที่ที่มีจำกัด การที่ผู้สอนจะสาธิต วิธีการขยายพันธุ์พืชแบบต่าง ๆ หลายครั้ง และให้ผู้เรียนที่ลองปฏิบัติคงจะเป็นเรื่องยาก เนื่องจากมี ปัญหาในเรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ สถานที่ และเวลาเรียนที่จำกัด ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา เทคนิคการขยายพันธุ์พืชมีคุณภาพที่ต่ำลง เนื่องจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ทำได้ไม่เต็มที่ มีเวลาที่จำกัด การที่จะแปลงความรู้ในลักษณะนามธรรมมาเป็นรูปธรรมจึงทำได้น้อย ทำให้ ผู้เรียนไม่สามารถสัมผัสได้ถึงความรู้ในเรื่องการขยายพันธุ์พืชส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความไม่เข้าใจในเรื่อง ที่เรียนมากพอ (มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์, 2547 : [http://reg.ksu.ac.th/teacher/sudatip/Elearning\\_files/data2.html](http://reg.ksu.ac.th/teacher/sudatip/Elearning_files/data2.html)) ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวทางผู้วิจัยจึงได้จัดทำหนังสือ ภาพประกอบการสอนเทคนิคการขยายพันธุ์พืช

เพื่อช่วยให้ผู้สอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืชใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีคุณภาพมากขึ้น เพราะนักศึกษาสามารถเห็นตัวอย่างเทคนิคการขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ ที่ชัดเจนและสามารถเป็นตัวอย่างในการฝึกปฏิบัติได้เพราะหนังสือภาพจะไปเป็นตัวช่วยผู้สอนในเรื่องการแปลงความรู้ในลักษณะนามธรรมเป็นรูปธรรมได้ดีขึ้นผู้เรียนเพราะผู้เรียนสามารถสัมผัสได้ถึงความรู้โดยการมองรูปภาพประกอบการคำบรรยายภาพต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้น ใช้เวลาที่มีอย่างจำกัดมีคุณภาพขึ้นทั้งยังสามารถศึกษาย้อนหลังได้ทุกเวลาที่อยากจะศึกษา

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตหนังสือภาพประกอบการสอนเทคนิคการขยายพันธุ์พืช สำหรับการใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์ (03656006) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ครุศาสตร์เกษตร) แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

ผลิตหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่อง การขยายพันธุ์พืช สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช (03656006) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ครุศาสตร์เกษตร) แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีขอบเขตดังนี้

### 1. ด้านเนื้อหาประกอบด้วย

1.1 วัสดุ อุปกรณ์ที่สำคัญในการขยายพันธุ์พืชโดยใช้เพศ

1.2 การขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศ

1.2.1 การเพาะเมล็ด

1.3 การขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ

1.3.1 การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตัดชำ

1.3.2 การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่ง และการแยก

1.3.3 การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง

1.3.4 การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการทาบกิ่ง

1.3.5 การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการติดตา

1.3.6 การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการต่อกิ่งหรือเสียบกิ่ง

2. หนังสือภาพประกอบการสอน เรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช

3. ทำการประเมินคุณภาพหนังสือภาพ โดยใช้แบบประเมิน ประกอบด้วย

3.1 ด้านเนื้อหา โดยผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการขยายพันธุ์พืช ส่วนที่ประเมินได้แก่ ความถูกต้องของเนื้อหา การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน ความเหมาะสมของเครื่องมือกับระดับผู้เรียน

3.2 ด้านโครงสร้างของหนังสือภาพ โดยผู้ที่มีความชำนาญด้านการทำหนังสือภาพ ส่วนที่ประเมิน ได้แก่ การลำดับเนื้อหาของภาพ คำบรรยายภาพ การสื่อความหมายของภาพ และองค์ประกอบของภาพ

#### 1.4 นิยามศัพท์

หนังสือภาพประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่ประกอบด้วยรูปภาพที่ใช้ประกอบการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย มีลักษณะเป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องในวิชาที่สอน

การขยายพันธุ์พืช หมายถึง เป็นการเพิ่มจำนวนต้นพืชที่มีอยู่ให้มากขึ้นโดยไม่ได้นำต้นพืชจากแหล่งอื่น และรวมถึงการรักษาต้นไม้มที่มีลักษณะพันธุ์ดีไว้ไม่ให้สูญไป หรือปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นไม่ว่าเป็นการขยายพันธุ์ด้วยการใช้เพศหรือไม่ใช้เพศ

สถานเพาะชำ หมายถึง สถานที่สำหรับขยายพันธุ์ไม้ ดูแลรักษาพันธุ์ไม้ที่มีอายุน้อยหรือต้นกล้าที่งอกออกมาจากเมล็ดที่มีอายุน้อย หรือขยายพันธุ์จากส่วนอื่น ๆ นอกจากเมล็ด จนกระทั่งพืชมีความแข็งแรงและมีขนาดของต้นไม้มที่เหมาะสม ที่จะย้ายไปปลูกบนพื้นที่เพาะปลูกหรือสามารถขายได้โดยตรง หรือคือ สถานที่ซึ่งใช้ปลูกเลี้ยงหรือดูแลต้นไม้มที่ได้จากการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีต่าง ๆ โดยสถานที่เพาะชำนั้นอาจจะอยู่กลางแจ้ง หรืออยู่ภายในโรงเรือนก็ได้

การขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศ หมายถึง การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนที่เกิดจากเซลล์สืบพันธุ์นำไปเพาะให้เกิดต้นใหม่ เช่น เมล็ด และสปอร์

การขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ หมายถึง การใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ไม่เกี่ยวกับเซลล์สืบพันธุ์ เช่น ราก ลำต้น ใบ ฯลฯ ที่เรียกว่า Vegetative part ของต้นแม่ ไปสร้างเป็นพืชต้นใหม่

การตัดชำ หมายถึง การตัดส่วนใดส่วนหนึ่งของต้น ใบ หรือรากของพืช แล้วนำมาชำหรือเพาะไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดส่วนที่ยังไม่มี เช่น รากและยอด และพัฒนาเป็นพืชต้นใหม่ โดยที่ต้นใหม่มีลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการ

การแบ่ง หมายถึง การตัดส่วนของพืชที่มีตาไปปลูกให้ออกราก เป็นการตัดพืชออกเป็นชิ้น ๆ แต่ละชิ้นมีตาซึ่งจะทำให้กำเนิดเป็นต้นใหม่ขึ้นเช่น มันฝรั่ง เป็นต้น

การแยก หมายถึง การแยกส่วนของพืชที่มีตาไปปลูกให้ออกราก เช่น การแยกหัวของหอมแบ่ง หรือการแยกกระจุกหัวของแกลดิโอลัส

การตอนกิ่ง หมายถึง การทำให้ส่วนของพืชเกิดรากในขณะที่ยังติดอยู่กับต้นแม่ คือ ทำให้เกิดรากพิเศษ เมื่อกิ่งออกรากดีแล้วก็ตัดไปปลูก ต้นพืชที่ปลูกและตั้งตัวได้ดีแล้ว จะกลายเป็นต้นพืชใหม่ต่อไป

การทาบกิ่ง หมายถึง การนำต้นพืชที่ต่างก็มีทั้งรากและยอดด้วยกันมาทำให้เชื่อมติดกันและภายหลังรอยต่อเชื่อมต่อกันดีแล้ว จึงตัดยอดต้นต่อเหนือรอยต่อ และตัดกิ่งพันธุ์ดีที่ใ้รอยต่อจะได้พืชต้นเดียวกัน

การติดตา หมายถึง การนำตาจากต้นแม่พันธุ์ไปเชื่อมติดกับต้นพืชต้นหนึ่งที่มีราก และให้ตานั้นเจริญเป็นกิ่งต่อไป

การต่อกิ่ง หมายถึง การสอดส่วนต้นพืชต้นหนึ่งลงบนส่วนของพืชอีกต้นหนึ่งเพื่อให้ส่วนทั้งสองพืชติดกันและเจริญต่อไปได้

การเสียบกิ่ง หมายถึง การต่อกิ่งแบบที่ไม่มียอดของต้นตออยู่ อาจใช้ในแง่การขยายพันธุ์และ  
แง่การซ่อมแซม

กิ่งพันธุ์ดี หมายถึง ส่วนที่อยู่บนดินของพืชที่จะเจริญเป็นยอดหรือกิ่งก้านสาขาต่อไป ซึ่งเป็น  
พันธุ์ที่ได้เลือกสรรแล้วว่าเหมาะสมตรงตามความต้องการ

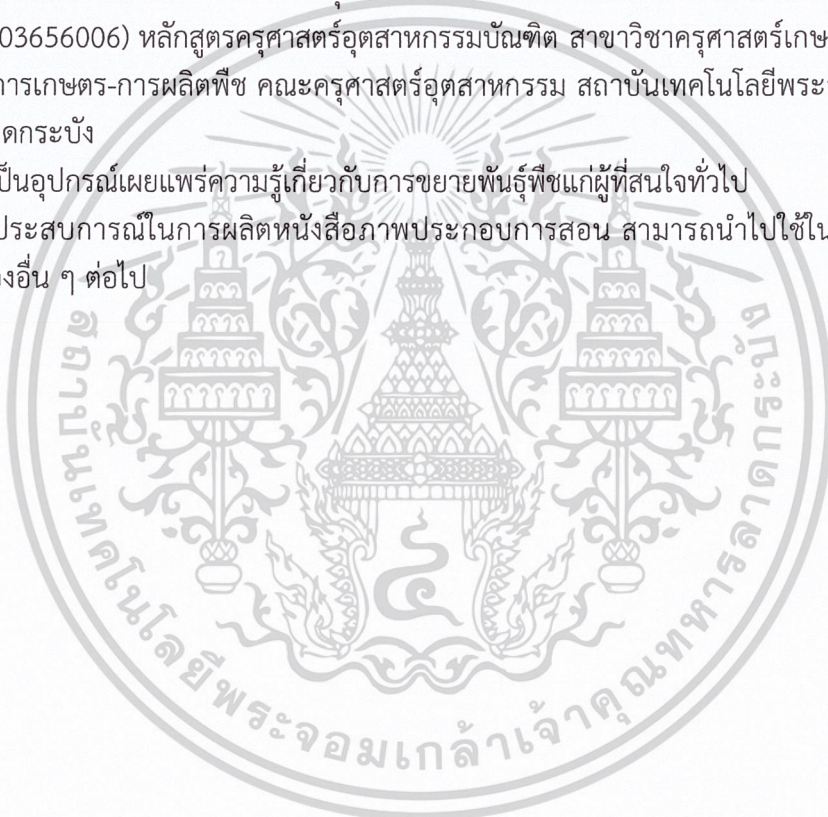
ต้นตอ หมายถึง ส่วนที่อยู่ด้านล่างของพืชที่จะเจริญเป็นรากลำต้นเพื่อหาอาหารและยึดลำต้น  
ให้แก่ต้นพันธุ์ดี อาจได้มาจากการเพาะเมล็ดหรือการตัดชำก็ได้

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้หนังสือภาพเรื่องการขยายพันธุ์พืช เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคนิคการ  
ขยายพันธุ์พืช (03656006) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร แขนง  
วิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ใช้เป็นอุปกรณ์เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชแก่ผู้สนใจทั่วไป

3. ได้ประสบการณ์ในการผลิตหนังสือภาพประกอบการสอน สามารถนำไปใช้ในการผลิต  
หนังสือภาพเรื่องอื่น ๆ ต่อไป



## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การทำปัญหาพิเศษ เรื่อง หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช ได้มีการศึกษาเอกสาร ตำรา หนังสือต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัยและทำเอกสารประกอบการสอน ดังนี้

- 1 ความหมายหนังสือภาพ
- 2 เทคนิคการขยายพันธุ์พืช
- 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายหนังสือภาพ

1. หนังสือภาพ เป็นหนังสือที่มีแต่ภาพ เป็นหนังสือที่เหมาะสมจะนำมาสอนเด็ก เด็กจะสนุกกับการได้จับต้องและเรียนรู้เรื่องการอ่าน เรื่องราวจากภาพ หนังสือภาพที่ไม่มีคำบรรยายนี้ไม่จัดว่าเป็นหนังสือที่จัดขึ้นเพื่อการอ่านโดยตรงแต่ใช้เป็นการกระตุ้นและเตรียมความพร้อมในการอ่านของเด็กต่อไป

#### 2. หนังสือภาพที่มีคำบรรยาย

2.1 หนังสือที่มีคำบรรยายสั้น ๆ เป็นคำ ๆ หรือประโยคสั้น ๆ เช่น หนังสือภาพสัตว์เป็นคำ ๆ ใต้ภาพ เป็นต้น

2.2 หนังสือภาพที่มีคำบรรยายยาว ๆ เช่น หนังสือนิทาน

#### ลักษณะของหนังสือที่ดีสำหรับเด็ก

ลักษณะของหนังสือที่ดีของเด็กปฐมวัย จึงสรุปแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ ดังนี้

1. เนื้อหา ในหนังสือเด็กเป็นเรื่องราวต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหนังสือ ไม่ว่าจะในด้านความรู้ ความบันเทิง น่าสนใจ เนื้อหาสาระดี เป็นเนื้อหาที่ถูกต้อง ไม่มีพิษ มีภัยกับเด็ก ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับวัยภาษาง่าย ชัดเจน และถูกต้อง คำที่ใช้ควรเป็นธรรมดาที่เด็กสามารถจะเข้าใจได้ทันที โดยไม่ต้องคิดหาคำแปล

2. รูปแบบ คือ หน้าตาของรูปเล่ม ปก ภาพที่มีอยู่ในหนังสือ ขนาด การเข้าเล่ม เป็นต้น รูปแบบสามารถแยกออกได้ดังนี้ คือ

2.1 ลักษณะรูปเล่ม มีขนาดที่เหมาะสมกับเด็ก และสามารถเปลี่ยนความสนใจเด็กได้จากมีรูปทรงแปลก น้ำหนักของหนังสือเหมาะสม การเย็บเล่ม เข้าเล่มต้องแน่นหนาไม่ฉีกขาดง่าย

2.2 ภาพ หนังสือหรือวรรณกรรมเด็ก ไม่ควรขาดภาพประกอบเป็นอันขาด

2.3 ตัวหนังสือควรโต เพื่อให้ได้สัดส่วนกำลังสายตาของเด็ก

2.4 กระดาษที่พิมพ์ ควรเป็นกระดาษดี หนา แข็งแรง ทนทาน

2.5 ปก ควรมีเรื่องราวสัมพันธ์กับในเล่ม มีรูปภาพที่ชัดเจน สีสดใส ตัวหนังสือชัดเจน ไม่เล่นตัวหนังสือ แบบหนังสือผู้ใหญ่ (อลิสสา มานะ, 2555 : <http://www.l3nr.org/posts/512516>)

### ความหมายของภาพประกอบเรื่อง

ในอดีตที่ผ่านมาภาพประกอบถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการตกแต่ง อธิบาย และเป็นเอกสารอ้างอิง ความสำคัญของภาพประกอบคือสามารถแสดงสิ่งที่ผู้เขียนไม่สามารถ อธิบายออกมาเป็นภาษาเขียนได้ นอกจากนี้ภาพประกอบงานพิมพ์ยังกลายมาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของผู้คนในปัจจุบัน เพราะทุกสิ่งทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ นิตยสาร หนังสือทั่วไป บรรจุภัณฑ์ ปก เทป แผ่นพับ แผ่นปลิว ฯลฯ ส่วนใหญ่ ล้วนต้องใช้ภาพประกอบทั้งสิ้น สิ่งที่จะกล่าวต่อไปในบทนี้คือการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ ความหมายของภาพประกอบงานพิมพ์ ความสำคัญของภาพประกอบประเภทของ ภาพประกอบ ตลอดจนการสร้างสรรคภาพประกอบงานพิมพ์การนำไปใช้เราเกิดมาพร้อมพัฒนาการของภาพประกอบ ภาพประกอบเป็นกุญแจสำคัญ ที่จะไขสู่การอธิบายสิ่งที่อยู่ในจินตนาการ เริ่มตั้งแต่ภาพประกอบที่ใช้ในหนังสือสำหรับเด็ก จนถึงภาพประกอบที่แปลกออกไปด้วยเทคนิคอันก้าวหน้ามากมาย เช่น การสร้างจุดเด่นให้ภาพประกอบ การตกแต่งภาพประกอบเพื่อใช้กับงานพิมพ์ และการจัดกลุ่มเชื่อมโยงภาพประกอบ

### ความหมายของภาพประกอบงานพิมพ์

ภาพประกอบงานพิมพ์ หมายถึงเนื้อหาส่วนที่เป็นภาพซึ่งปรากฏในเอกสาร สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ นอกเหนือจากเนื้อหาข้อความที่เป็นตัวอักษร ภาพเหล่านี้อาจเป็นภาพวาด หรือภาพถ่ายก็ได้ และยังมีรวบรวมถึงภาพกราฟิกต่าง ๆ เช่น จุด เส้น สี แถบกราฟิกหรือ ภาพลายเส้นเรขาคณิตอื่น ๆ ที่ใช้ในการตกแต่งงานพิมพ์อีกด้วย

### ความสำคัญของภาพประกอบงานพิมพ์

ภาพประกอบมีความสำคัญต่องานพิมพ์มาก เพราะสามารถให้รายละเอียด และความเหมือนจริงเกินคำบรรยาย ให้ความสวยงามและความประทับใจ พอสรุปความ สำคัญของภาพประกอบงานพิมพ์ได้ดังนี้

1. ใช้สร้างความเข้าใจ บางครั้งการอธิบายถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใด ตัวอักษรมีข้อจำกัดที่จะบ่งบอกถึงสิ่งที่อธิบาย นั้นว่าเป็นอย่างไร ในบางกรณีแม้ว่าผู้บรรยายจะมีความสามารถในการใช้ถ้อยคำมากสักเพียงใด ก็ไม่อาจทำให้เกิดความเข้าใจได้โดยง่าย เช่น การจะอธิบายความแตกต่างระหว่างม้ากับลาให้กับคนที่ไม่เคยเห็นสัตว์ทั้งสองชนิดนี้คงเป็นเรื่องที่ลำบากมาก

2. ใช้เสริมความเข้าใจ ในกรณีที่ข้อความสามารถสร้างความเข้าใจได้ระดับหนึ่งแล้วแต่ยังไม่ชัดเจน จึงจำเป็นต้องใช้ภาพประกอบเพื่อเสริมความเข้าใจให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น การอธิบายพุทธลักษณะ ของพระพุทธรูปสมัยต่าง ๆ ถ้ามีภาพประกอบเพื่อเสริมความเข้าใจในรายละเอียดเพิ่มเติม ก็จะทำให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

3. ใช้เป็นหลักฐานเพื่อบ่งบอกบุคคล การนำเสนอภาพเพื่อบ่งบอกถึงตัวบุคคล ไม่อาจใช้ข้อความอธิบายให้เห็นได้ว่า บุคคลผู้นี้มีหน้าตาเป็นอย่างไร แต่ถ้าพิมพ์ภาพลงแล้วบอกชื่อ ผู้ที่เห็นก็จะรู้จักและจดจำได้ทันที

4. ใช้ตกแต่งหน้าสิ่งพิมพ์ ภาพประกอบช่วยให้งานพิมพ์สวยงามน่าอ่านมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีการถ่ายภาพ ตกแต่งภาพและการพิมพ์ในปัจจุบัน เอื้ออำนวยให้การทำงานกับภาพประกอบสะดวกยิ่งขึ้น การถ่ายภาพทำได้ง่ายขึ้น ลดขั้นตอนการตกแต่งภาพลง ใช้เวลาน้อยลง การจำลอง ภาพอย่าง การถ่ายเอกสารหรือการกราดภาพ (scan) ก็ทำได้คุณภาพดีและสะดวกรวดเร็ว อีกทั้งเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ ยังช่วยให้ตกแต่งตัดแปลงภาพทำได้หลายรูปแบบ

#### ประเภทของภาพประกอบงานพิมพ์

การใช้ภาพประกอบงานพิมพ์นั้นอาจกล่าวได้ว่าใช้ภาพได้ทุกประเภท เพราะเทคโนโลยีทางการพิมพ์สามารถถ่ายทอดภาพประเภทใด ๆ ก็ได้ลงบนงานพิมพ์ ซึ่งอาจจำแนก ประเภทภาพประกอบทางการพิมพ์เป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ภาพถ่าย ภาพถ่ายเป็นภาพที่เกิดจากกรรมวิธีทางการถ่ายภาพ ใช้ประโยชน์ได้ดีในงานพิมพ์ เพราะภาพถ่ายมีคุณลักษณะเฉพาะตัวหลายอย่าง ทั้งในแง่ความเหมือนจริงและความละเอียดลออ สามารถสร้างสรรค์ได้ตามความรู้สึก การถ่ายภาพเพื่อนำมาใช้ภาพประกอบในงานพิมพ์ ปัจจุบันนิยมใช้กล้องดิจิทัล ผลที่ได้ส่วนใหญ่จึงออกมาเป็นภาพสี (colour print) แต่ถ้าต้องการภาพขาว-ดำ มักใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแปลงภาพจากภาพสีให้เป็นภาพขาว-ดำ

2. ภาพวาดลายเส้น ภาพวาดลายเส้นเป็นภาพที่ใช้ประกอบงานพิมพ์มาตั้งแต่ยุคแรกๆ และยังคงได้รับความนิยมอยู่จนถึงปัจจุบัน มีการใช้เทคนิคการวาดภาพผสมผสานกันหลายอย่าง เช่น การวาดลายเส้นแบบภาพการ์ตูนโดยใช้ดินสอ พู่กัน ปากกามึกดำ รวมทั้งการผสมสกรีน หรือการสร้างพื้นผิวลวดลายต่าง ๆ ร่วมกับภาพลายเส้นด้วย

3. ภาพวาดน้ำหมึกสีต่อเนื่องและภาพระบายสี ภาพวาดน้ำหมึกสีต่อเนื่องกับภาพระบายสี ภาพทั้งสองชนิดมีลักษณะภาพ คล้ายคลึงกัน คำว่า “ภาพวาดน้ำหมึกสีต่อเนื่อง” ใช้เรียกภาพวาดสีเดียวที่มีน้ำหมึกอ่อนแก่ สดหลั่นกัน สำหรับ “ภาพระบายสี” จะประกอบด้วยสีต่างๆมากมายหลายสี โดยการเขียน หรือระบายสีด้วยกรรมวิธีหรือเทคนิคต่างๆกันไปภาพวาดอาจเป็นภาพที่วาดในมุมมอง และรายละเอียดเหมือนกับภาพถ่ายได้และยังสามารถวาดในมุมที่ภาพถ่ายอาจทำไม่ได้อีกด้วย ภาพวาดจึงเป็นภาพอีกชนิดหนึ่งที่ใช้เป็น ภาพประกอบได้อย่างดี

4. ภาพพิมพ์ ภาพพิมพ์ในที่นี้หมายถึงภาพที่ผ่านการพิมพ์มาแล้ว มีทั้งชนิดที่พิมพ์เป็นภาพลายเส้นและพิมพ์เป็นภาพเม็ดสกรีน ภาพทั้งสองประเภทนี้สามารถนำมาพิมพ์ซ้ำได้ ถ้าเป็นภาพลายเส้นจะได้คุณภาพใกล้เคียงของเดิม แต่ภาพที่เป็นเม็ดสกรีนรายละเอียดอาจหายไปบ้าง

5. ภาพดิจิทัล ภาพดิจิทัล หมายถึงภาพที่ผ่านกระบวนการสร้างสรรค์โดยคอมพิวเตอร์มาแล้ว ทำให้ภาพทุกชนิดที่จะเข้าสู่ระบบการพิมพ์ต้องผ่านกระบวนการแปลงรูปภาพนั้นให้เป็นภาพดิจิทัล เช่น การกราดภาพ (scan) การถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัลและการสร้างภาพขึ้นใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (ยูทพวงษ์ สืบภักดี, 2553 : <http://www.yuttapong.com/?p=387>)

#### ความหมายของเอกสารประกอบการสอน

จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ได้มีผู้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

พิสิฐ เมธาภัทร และธีระพล เมธิกุล (อ้างโดย สันทนา สงครินทร์, 2553 : 9) ได้กล่าวถึงเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สิ่งพิมพ์ทุก ๆ ชนิดที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนตามที่ตั้งเอาไว้ เอกสารประกอบการสอนนี้จะเป็นสิ่งพิมพ์ทุก ๆ อย่าง เช่น

หนังสือพิมพ์ หนังสือรายสัปดาห์ เอกสารทางวิชาการ หนังสืออ่านประกอบการเรียนนี้โดยมากจะถูกกำหนดโดยครูผู้สอน โดยที่เอกสารประกอบการสอนอาจจะถูกใช้ในส่วนหนึ่งส่วนใดหรือตอนหนึ่งตอนใดของบทเรียนก็ได้ เพื่อให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นนั่นเอง

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (อ้างโดย สันทนา สงครินทร์, 2553 : 9) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่ม มีเนื้อหาสาระที่ครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่างเหมาะสม เนื้อหา มีการแยกย่อยและเรียงตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน สาระถูกต้อง รูปแบบการพิมพ์ที่ดี มีความชัดเจน และเป็นสาระที่เขียนขึ้นโดยความรู้ของผู้สอนเอง ไม่ได้ลอกของผู้อื่นมา

สุวิทย์ มูลคำ (อ้างโดย สันทนา สงครินทร์, 2553 : 9) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่งจากความหมายของเอกสารประกอบการสอน สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการสอน หมายถึง สื่อการเรียนที่เป็นสิ่งพิมพ์ที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือใช้ประกอบการเรียนของนักเรียน ในวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือในตอนใดตอนหนึ่งของบทเรียน มีเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ มีสาระถูกต้อง ครบถ้วน เพื่อให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพ

#### องค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน

จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ได้มีผู้กำหนดองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้ ศักกรินทร์ สุวรรณโรจน์และคณะ (อ้างโดย สันทนา สงครินทร์, 2553 : 9) ได้กำหนดองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอนแต่ละหน่วย ว่าประกอบไปด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ในรูปแบบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรืออาจกำหนดเป็นจุดประสงค์ปลายทาง และจุดประสงค์นำทาง เนื้อหา ซึ่งหากเป็นแผนการสอนในระดับประถมศึกษาหรือระดับมัธยมศึกษาโดยปกติจะใช้เนื้อหาจากตำราหรือแบบเรียน ที่ครูจัดไว้ต่างหาก เนื้อหาส่วนนี้จะกล่าวเพียงหัวข้อเท่านั้น ส่วนในระดับอุดมศึกษาหรือระดับสูงอาจจะมีเนื้อหาละเอียด ในลักษณะเอกสารประกอบการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน ในระดับประถมศึกษาจะเน้นกิจกรรม ส่วนในระดับสูงจะเน้นเนื้อหาพร้อม ๆ กันไปด้วย แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะวิชา สื่อหรืออุปกรณ์ จะระบุว่าในแผนการสอนนั้นใช้สื่อหรืออุปกรณ์อะไร ในกรณีที่เป็นสื่อหรืออุปกรณ์ที่จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาใช้ เช่น เอกสารประกอบการเรียน หรือใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบสั่งงาน หรือใบกิจกรรม การวัดผลและประเมินผล จะระบุว่าวัดผลและประเมินผลอย่างไร และควรแนบท้ายแบบวัดผลประเมินไว้ท้ายเอกสารประกอบการสอนนี้ด้วย

จากการศึกษาเอกสาร ตำรา หนังสือต่าง ๆ พบว่า เอกสารประกอบการสอน และหนังสือนั้นมีความคล้ายคลึงกันคือ เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการสอนวิชาใด วิชาหนึ่งตามหลักสูตร ที่สะท้อนให้เห็นถึงเนื้อหาวิชาและวิธีการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

ทรง จิตประสาธ (อ้างโดย สันทนา สงครินทร์, 2553 : 10) ได้แบ่งส่วนประกอบของหนังสือออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนประกอบ ตอนต้น ส่วนเนื้อเรื่อง และส่วนประกอบตอนท้าย มีส่วนย่อย ๆ แยกออกไปได้อีกดังนี้

## 1. ส่วนประกอบตอนต้น

1.1 หน้าปกใน คือ กระดาษที่จัดไว้เป็นหน้าแรกถัดจากปกนอกมีข้อความเหมือนปกนอกทุกอย่าง

1.2 คำนิยม คือ ข้อเขียนของผู้อื่น ซึ่งเขียนนิยมยกย่องหนังสือนั้น เป็นการรับรองคุณภาพหรือรับรองผู้เขียนไปในตัว ฉะนั้นจึงนิยมขอให้ผู้บังคับบัญชาของหน่วยงานนั้นเขียนคำนิยมให้

1.3 คำนำ เป็นข้อเขียนของผู้เขียนเอง กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เขียนสนใจที่จะศึกษาเรื่องนั้น หรือเขียนเรื่องนั้น บางแห่งบอกไว้ด้วยว่า ในหนังสือนี้แต่ละตอนพูดถึงเรื่องอะไร และกล่าวขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือจนหนังสือสำเร็จ

1.4 สารบัญ หมายถึง บัญชีบทต่าง ๆ เรียงตามลำดับที่ปรากฏในหนังสือ เพื่อช่วยให้สะดวกในการค้นอ่านเรื่องนั้น ๆ

1.5 บัญชีตาราง แสดงตารางทุกตารางที่ปรากฏในหนังสือเรียงตามลำดับ

1.6 บัญชีภาพประกอบ แสดงชื่อภาพประกอบทั้งหมดตามลำดับ รวมทั้งภาพประกอบในภาคผนวกด้วย

## 2. ส่วนเนื้อเรื่อง แยกออกไปได้เป็น 2 ส่วน คือ

### 2.1 ส่วนที่เป็นเนื้อหา คือ

2.1.1 โครงสร้าง แบ่งเค้าโครงเป็น 3 ตอน ได้แก่

2.1.1.1 ตอนนำ อาจมีบทเดียวหรือมากกว่าก็ได้

2.1.1.2 ตอนตัวเรื่อง โดยปกติจะมีหลายบท เรียบเรียงตามลำดับความคิดและเหตุผล ถือหลักว่า ให้ผู้อ่านเข้าใจเรื่องที่เขียนได้ง่ายและแจ่มแจ้งเป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนจบ หัวข้อที่ลำดับไว้นั้น สามารถแสดงให้เห็นว่า ผู้เขียนมีหลักมีเกณฑ์และได้ศึกษา ในเรื่องนั้นอย่างกว้างขวางลึกซึ้งเพียงไร

2.1.1.3 ตอนลงท้าย อาจมีบทเดียวหรือมากกว่าก็ได้

2.1.2 บทนำหรือความนำ ควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1.2.1 ความเป็นมาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เขียน อันได้แก่ ภูมิหลังต่าง ๆ

2.1.2.2 สาเหตุที่ทำให้อยากศึกษาหรือเขียนเรื่องนี้

2.1.2.3 จุดประสงค์ของการเขียนเรื่องนี้

2.1.2.4 ข้อตกลงเบื้องต้น หมายถึง ความคิดพื้นฐานบางประการซึ่งผู้เขียนประสงค์จะทำความเข้าใจกับผู้อ่านก่อน

2.1.2.5 ขอบข่ายของเรื่องที่จะเขียน หมายถึง การขีดวงจำกัดลงไปให้แน่นอนว่า จะเขียนในขอบเขตไหน

2.1.2.6 ความสำคัญของวิชานั้น

2.1.2.7 คำจำกัดความของคำสำคัญต่าง ๆ

2.1.2.8 วิธีการเขียนหรือการจัดระบบหัวข้อ

2.1.2.9 และอื่น ๆ

### 2.2 ส่วนประกอบในเนื้อหา

2.2.1 อัญประกาศ ข้อความที่คัดมาจากคำพูดหรือข้อเขียนของผู้อื่น นำมาไว้ในหนังสือ โดยไม่เปลี่ยนแปลงส่วนใด ๆ เลย แม้แต่การสะกดการันต์ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ อัญประกาศตรงและอัญประกาศรอง

2.2.2 การอ้างอิง ระบุแหล่งที่มาของข้อความในตัวเรื่องที่ยกมาทั้งโดยตรงและที่ประมวลความคิดมา

2.2.3 ตาราง การนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ โดยจัดเป็นหมวดหมู่ ให้เข้าใจง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2.4 ภาพประกอบ ส่วนที่ใช้ประกอบการอธิบาย ภาพประกอบมีหลายประเภท เช่น ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพลายเส้น ภาพพิมพ์ ภาพถ่ายเอกสาร แผนที่ แผนที่ แผนผัง ไดอะแกรม กราฟ เป็นต้น

2.2.5 บันทึกเพิ่มเติม ข้อความที่ผู้เขียนต้องการอธิบายหรือขยายความเพิ่มเติม เพื่อประกอบเนื้อเรื่องให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คือ ภาคผนวกย่อย ๆ

### 3. ส่วนประกอบตอนท้าย

3.1 หน้าบอกตอน คือ หน้าที่มีเพียงหัวข้อหรือหัวเรื่องของตอนหนึ่ง ๆ เท่านั้น ส่วนมากจะพิมพ์ไว้ตรงกลางของหน้านั้น ๆ เช่น หน้าบอกตอนของบรรณานุกรม จะมีคำว่า “บรรณานุกรม” ปรากฏอยู่ในหน้าบอกตอนนั้นเท่านั้น

3.2 บรรณานุกรม คือ รายการวัสดุที่นำมาอ้างอิง เช่น หนังสือ เป็นต้น เป็นที่รวมหลักฐานทั้งที่ได้รับการอ้างอิงเป็นอัญประกาศ และที่ผู้เขียนได้ค้นคว้ามา

3.3 ภาคผนวก คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออื่น แต่ไม่ใช่เนื้อหาของหนังสือ เป็นส่วนที่นำมาเพิ่มขึ้นในตอนท้าย เพื่อช่วยผู้อ่านให้เข้าใจแจ่มแจ้งยิ่งขึ้น อาจเป็นรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูล อัญประกาศที่มีขนาดยาว แบบสอบถาม และอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยเพิ่มพูนความรู้แก่ผู้อ่าน การที่จัดความรู้เหล่านี้ไว้เป็นภาคผนวก ก็เพื่อป้องกันไม่ให้นเนื้อเรื่องของหนังสือสับสนเกินไป

3.4 อภิธานศัพท์ คือ ความหมายของศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้ในหนังสือ แต่ถ้าศัพท์ที่ต้องการอธิบายมีจำนวนน้อย ผู้เขียนอาจอธิบายความหมายของศัพท์นั้นไว้ในตอนใดตอนหนึ่งของบทนำ หรือเขียนไว้ในบันทึกเพิ่มเติมก็ได้

3.5 ดัชนี หรือ ดรรชนี คือ การชี้ว่าคำใดอยู่หน้าใดของหนังสือนั้นเพื่อสะดวกในการค้นหาคำต่าง ๆ ผลงานทางวิชาการที่เป็นเอกสารจำเป็นจะต้องมีส่วนประกอบข้างต้นนี้ ยกเว้น คำนิยาม บันทึกเพิ่มเติม หน้าบอกตอน ภาคผนวก อภิธานศัพท์ ดัชนี จะมีหรือไม่มีก็ได้ ส่วนบัญชีตาราง บัญชีภาพประกอบ จะมีต่อเมื่อมีปรากฏในหนังสือเท่านั้น นอกนั้นต้องมีครบทุกหัวข้อ โดยเฉพาะหนังสือที่เป็นเอกสารประกอบการสอน หรือเอกสารคำสอน หรือตำราคำสอน จะต้องมีหัวข้อต่อไปนี้เพิ่มเติมด้วย คือ

3.5.1. รหัสวิชา (ถ้ามี)

3.5.2. ชื่อรายวิชา

3.5.3. จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชานี้

3.5.4. คำอธิบายรายวิชาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

3.5.5. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

3.5.6. เนื้อหาของรายวิชา

3.5.7. แนวการสอนของแต่ละบท โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.5.7.1 ความคิดรวบยอด

3.5.7.2 จุดประสงค์

3.5.7.3 เนื้อหา

3.5.7.4 กิจกรรมการเรียนการสอน

3.5.7.5 สื่อการเรียนการสอน

3.5.7.6 วัตถุประสงค์ประเมินผล

3.5.7.7 แบบฝึกหัด

3.5.7.8 คำถามท้ายบท

จากการศึกษาองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน พอสรุปได้ว่าองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน จะต้องประกอบไปด้วย สารระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอน สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย

#### ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน

จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ได้มีผู้กำหนดขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้ ถวัลย์ มาศจรัส และพรพต เจนสุวรรณ (อ้างโดย สันทนา สงครินทร์, 2553 : 13) ได้กล่าวถึงการจัดทำเอกสารประกอบการสอนไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาหลักสูตรโดยละเอียด

ขั้นที่ 2 ศึกษา ค้นคว้า รวบรวม เนื้อหาสาระจากตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

ขั้นที่ 3 นำข้อมูลจากขั้นที่ 2 มาศึกษาเนื้อหาสาระ จัดแบ่งบทในแต่ละบท แต่ละตอน ให้เหมาะสมว่าต้องการนำเสนออะไรมากน้อยแค่ไหน

ขั้นที่ 4 แล้วกำหนดเนื้อหาสาระในการจัดทำในแต่ละบท แต่ละตอนโดยละเอียด ซึ่งอาจจะแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย เป็นเรื่อง ๆ

ขั้นที่ 5 เขียนอธิบายเนื้อหาสาระของหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และจำนวนคาบเวลาเรียนที่หลักสูตรกำหนด เอกสารประกอบการสอน นอกจากมีเนื้อหาสาระแล้ว สิ่งที่ต้องจัดทำก็คือแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน แบบฝึกหัด ตัวอย่างหรืออื่น ๆ ที่ผู้สอนเห็นว่ามีความจำเป็นในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

สุวิทย์ มูลคำ (อ้างโดย สันทนา สงครินทร์, 2553 : 12) ได้เสนอแนะขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ซึ่งอาจได้มาจาก

1.1 การสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน

1.2 การบันทึกปัญหาและข้อมูลระหว่างการสอน

1.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน

2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตรของสถานศึกษา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์และกิจกรรมที่เป็นปัญหา

3. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่อง เพื่อแก้ปัญหาที่พบ

4. ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียนการสอน และกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน

5. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการและสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบทหรือแต่ละตอน

6. เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ

8. นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน และเก็บบันทึกผลการใช้

9. นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง (อาจทดลองใช้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนนั้นให้สมบูรณ์ และมีคุณค่ามากที่สุด)

10. นำไปใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาที่พบจากข้อ 1.

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน พอสรุปได้ว่า การจะสร้างเอกสารประกอบการสอนนั้น จะต้องเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร การกำหนดจุดประสงค์ การเลือกเนื้อหา และกิจกรรมที่เหมาะสม การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล การดำเนินการจัดทำ การตรวจสอบคุณภาพ การปรับปรุงแก้ไข และการนำไปใช้จริง

#### การประเมินคุณค่าของเอกสารประกอบการสอน

จากการศึกษาเอกสารต่างๆ ได้มีผู้กำหนดแนวทางการประเมินคุณค่าของเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

นวลจันทร์ รัตนกร และ สุภัทรา ฉัตรเงิน (อ้างโดย จรรยาบรรณ เทพศรีเมือง, 2554 : 36) ได้กำหนดแนวทางการประเมินคุณค่าของเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

1. เนื้อหา

1.1 ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร

1.2 ต้องมีความครบถ้วนตามคำอธิบายรายวิชา

1.3 มีความถูกต้องตามหลักวิชา

1.4 มีการเรียงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้

1.5 ปริมาณของเนื้อหา มีความเหมาะสมเมื่อเทียบกับคาบเวลาเรียน

1.6 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น

2. กิจกรรมการเรียนการสอน

2.1 สอดคล้องตามเนื้อหา

2.2 เหมาะสมกับระดับชั้น

2.3 พอเหมาะกับคาบเวลาเรียน

2.4 ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมที่เหมาะสม

2.5 เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่า

2.6 เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในกิจกรรมได้เหมาะสม

3. การเสนอเนื้อหาและการใช้ภาษา

- 3.1 ใช้ภาษาถูกต้องตามลักษณะของภาษา
- 3.2 สื่อความหมายได้ชัดเจน ข้อความไม่สับสน
- 3.3 มีความเหมาะสมของภาษาเทียบกับระดับชั้นเรียน
- 3.4 ถ้าต้องใช้ศัพท์เฉพาะ ต้องใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม
4. ภาพ ตาราง และคำอธิบาย
  - 4.1 มีการใช้ภาพที่สื่อความหมายและชัดเจน
  - 4.2 ตารางเสนอให้เข้าใจง่ายและมีคุณค่า
  - 4.3 มีคำอธิบายประกอบภาพและตาราง
  - 4.4 ภาพและตารางสอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม
5. ลักษณะของหนังสือโดยรวม
  - 5.1 มีลักษณะเด่นเฉพาะตัว
  - 5.2 ไม่มีลักษณะซ้ำซ้อนกับแบบเรียนที่กระทรวงศึกษาธิการได้อนุญาตให้ใช้ในโรงเรียน

แล้ว

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2556 : [www.allied.tu.ac.th](http://www.allied.tu.ac.th)) ได้กำหนดแนวทางการประเมินคุณค่าของเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

1. ความถูกต้องและความทันสมัยของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการของศาสตร์ในสาขาวิชานั้น ๆ และความถูกต้องนั้นเป็นที่ยอมรับกันว่าถูกต้องในปัจจุบัน
2. ความสมบูรณ์และความลึก หมายถึง ความครบถ้วนของเนื้อหาหรือเรื่องราว แต่ละบทมีรายละเอียดซึ่งเป็นหลักวิชาการ มีคำอธิบายและตัวอย่าง เพื่อขยายหลักวิชาอย่างละเอียดถี่ถ้วน มีส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น คำนำ สารบัญ ตาราง สารบัญภาพ แผนภูมิประกอบ และเอกสารอ้างอิง ฯลฯ ซึ่งจะเป็น ประโยชน์แก่การอ่าน การค้นหาในโอกาสต่อไป
3. การจัดเรียงลำดับเนื้อหา หมายถึง ลำดับขั้นตอนในการเสนอเรื่องราวที่จะสอนที่เข้าใจง่าย
4. รูปแบบในการเขียน หมายถึง ในแต่ละเรื่องที่เขียนระบุความครอบคลุมของเรื่องชัดเจน และมีการอธิบายขยายความคิดรวบยอดนั้น ๆ ในลักษณะสามารถสื่อความหมายได้ดีพอสมควร มีความประณีตในการจัดวรรคตอนและช่องไฟ มีการอ้างอิงแหล่งวิชาการในที่ที่ควรอ้างอิง มีแบบแผนในการเขียนอ้างอิง จัดทำบรรณานุกรมและภาคผนวกไว้อย่างเหมาะสม
5. การศึกษาค้นคว้าเพื่อสนับสนุนการเขียนตำรา/หนังสือ หมายถึง ปริมาณการศึกษาค้นคว้าที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และสามารถสืบค้นเพิ่มเติมได้อย่างกว้างขวาง
6. ความเหมาะสมและความถูกต้องในการใช้ภาษา หมายถึง การใช้ภาษาเป็นแบบแผนของภาษาไทย ใช้ศัพท์บัญญัติ ศัพท์ทางเทคนิค รวมทั้งตัวสะกด การันต์ ถูกต้อง
7. การเสนอแนวคิดของตนเอง หมายถึง การสอดแทรกความคิดความเห็นเพิ่มเติมในตอนต่าง ๆ ของเรื่อง อาจจะเป็นข้อวิพากษ์วิจารณ์ คำสรุป ข้อเสนอแนะ การประยุกต์เนื้อหาสาระต่าง ๆ รวมทั้งแนวคิดและความรู้ใหม่ที่เกิดจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์
8. คุณค่าของเอกสาร หมายถึง ประโยชน์ ความสำคัญและความเชื่อถือได้ ในการที่เอกสารนี้สำหรับการนำไปใช้ประกอบการสอนหรือใช้สื่อการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมและใช้อ้างอิง

จากการประเมินคุณค่าของเอกสารประกอบการสอน พอสรุปได้ว่า ในการจะประเมินคุณค่าของเอกสารประกอบการสอนนั้น จะต้องพิจารณา ความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ในทุก ๆ ด้าน ทั้งในด้านของ เนื้อหา กิจกรรมและการนำเสนอ ตลอดจนภาพ ตาราง หรือคำอธิบาย

## 2.2 เทคนิคการขยายพันธุ์พืช

### 2.2.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช

#### 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช

1.1 กรรไกรตัดกิ่ง เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการขยายพันธุ์พืชเกือบทุกชนิด เพราะใช้สำหรับตัดกิ่งเพื่อให้เนื้อไม้บริเวณที่ตัดกิ่งไม่ช้ำหรือฉีก แผลที่ได้จะเรียบ กรรไกรตัดแต่งกิ่งมีส่วนประกอบคือ ใบมีด คานรับ ที่ล็อก สปริง น็อต สกรู และด้าม

1.2 มีดติดตา หรือมีดขยายพันธุ์พืช เป็นอุปกรณ์ขยายพันธุ์พืชที่มีความสำคัญ ใช้สำหรับการขยายพันธุ์พืชเกือบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็น การตอน การติดตา การเสียบยอด เป็นต้น มีดติดตาเป็นมีดที่มีความคม และ แข็งแรง ไม่เป็นสนิม มีดติดตาหรือมีดขยายพันธุ์พืชมีส่วนประกอบ คือ ปลายมีด สันมีด คมมีด ร่องมีด ค้านมีด และปลายด้ามมีด (เขา)

1.3 หินลับมีด เป็นสิ่งจำเป็นในการขยายพันธุ์พืช เพราะสามารถใช้ลับมีดติดตา และกรรไกรตัดกิ่งใหม่ความคมอยู่เสมอ เพื่อสามารถเฉือนหรือตัดต้นไม่ให้มีบาดแผลเรียบ

1.4 เทปใสพันกิ่งหรือแถบพลาสติก เป็นเทปที่ใช้สำหรับพันกิ่งที่ติดตา หรือทาบกิ่ง โดยมีลักษณะพิเศษคือต้องมีความเหนียว มีทั้งชนิดเทปใส หรือแบบชนิดที่มีสี มีหลายขนาด

#### 2 วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการขยายพันธุ์

2.1 ถูพลาสติกใส ขนาดต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับทำตุ้มในการตอนกิ่ง

2.2 เชือกฟาง จำเป็นและใช้เป็นจำนวนมากในจำนวนมากในการขยายพันธุ์ เพราะหาง่าย ราคาถูก ใช้สำหรับผูกมัดกิ่งตอน เป็นต้น

2.3 ป้ายชื่อ ใช้สำหรับเขียนรายละเอียดของการขยายพันธุ์พืช เช่น ชื่อพันธุ์ วันที่ทำการขยายพันธุ์ เป็นต้น

2.4 บัวรดน้ำ ใช้ในการให้น้ำแก่พืชที่ทำการขยายพันธุ์

2.5 ฮอริโมนพืช สำหรับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอน หรือการตัดขานั้น ถ้าใช้ฮอริโมนพืชร่วมด้วย จะทำให้ออกรากได้เร็วขึ้น และแข็งแรงขึ้น

2.6 ขุยมะพร้าว เป็นวัสดุที่ได้จากเปลือกมะพร้าวที่นำไปปั่นเอาเส้นใยออก ขุยมะพร้าวมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดี นิยมนำมาใช้เป็นวัสดุในการตอนกิ่ง และทาบกิ่ง รวมทั้งเป็นส่วนผสมในการผสมวัสดุปลูกด้วย

2.7 ถ่านแกลบหรือขี้เถ้าแกลบ เป็นแกลบสีดำ ได้จากกระบวนการเผาแกลบดิบ ใช้สำหรับเป็นส่วนผสมในการผสมวัสดุปลูก และเหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุในการเพาะเมล็ด หรือปักชำ

2.8 ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ เช่น มูลโค-กระบือ มูลหมู มูลไก่ เป็นต้น เหมาะสำหรับเป็นส่วนผสมในการผสมวัสดุปลูก

2.9 แกลบดิบ เปลือกแข็งของเมล็ดข้าวที่ได้จากการสีข้าว เป็นส่วนที่เหลือใช้จากการผลิตข้าวสาร เหมาะสำหรับเป็นส่วนประสมในการผสมวัสดุปลูก

2.10 เปลือกมะพร้าวสับ เป็นเปลือกของผลมะพร้าวที่ผ่านการสับให้ชิ้นเล็กๆ เหมาะสำหรับเป็นส่วนประสมในการผสมวัสดุปลูก

## 2.2.2 เทคนิคการขยายพันธุ์ โดยใช้เมล็ด

### 1. การเพาะเมล็ด

1.1 การทดสอบการงอกของเมล็ด เป็นการตรวจสอบความบริสุทธิ์ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การงอกตรงตามพันธุ์ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การงอกตรงตามพันธุ์แท้ หรือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของสิ่งเจือปน ตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ว่าเป็นโรคหรือไม่ ทดสอบความสมบูรณ์แข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ว่าสามารถงอกและเจริญเติบโตในแปลงปลูกและในภาชนะเพาะได้มากน้อยเพียงใด ทดสอบความงอกเพื่อหาเปอร์เซ็นต์การงอกของต้นกล้า วิธีการ สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มา 100 เมล็ด ทำการทดลองเพาะเมล็ด 100 เมล็ดลงในกระดาษทิชชู ให้น้ำที่กระดาษทิชชูทุกวันจนครบ 7 วัน สังเกตผลการงอกของเมล็ดว่ามีกี่เมล็ดที่งอกจาก 100 เมล็ด

1.2 วิธีการขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ด ในการขยายพันธุ์หรือปลูกพืชโดยใช้เมล็ดโดยทั่วไป มักจัดทำกันอยู่ 3 แบบ ดังนี้

1.2.1 การเพาะเมล็ดในภาชนะเพาะ เป็นการเตรียมกล้าพืชเพื่อใช้ปลูกก่อนที่จะปลูกในแปลงหรือในกระถางถาวร โดยเพาะเมล็ดในเนื้อที่แคบ ๆ จนกระทั่งต้นพืชที่เพาะหรือที่เรียกว่า “ต้นกล้า” มีขนาดโตพอถึงถอยย้ายไปปลูก

1.2.2 การเพาะหรือปลูกเมล็ดโดยตรงในแปลงปลูก การปลูกพืชโดยหว่านเมล็ดโดยตรงในแปลงปลูก เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยเมล็ดแบบหนึ่งซึ่งมักจะใช้กับการปลูกพืชไร่ และธัญพืชรวมทั้งการปลูกผักเป็นการค้า โดยปกติแล้วการปลูกพืชโดยวิธีนี้เป็นที่ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก เพราะไม่ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์มาก การปลูกพืชจำนวนมาก ๆ จึงมักจะใช้วิธีที่ทำได้ง่ายและสะดวกจึงเป็นวิธีที่ นิยมอย่างกว้างขวางในหมู่ชาวไร่ ชาวนานักทำไร่ เพราะต้นพืชจะเจริญติดต่อกันไปรวดเร็วโดยไม่ชะงักการเจริญเติบโต

1.2.3 การเพาะเมล็ดในภาชนะเดี่ยว เป็นการปลูกพืชโดยการเพาะเมล็ดก่อน เช่นเดียวกับการเพาะเมล็ดในแปลงเพาะหรือในกระเพาะ แต่แทนที่จะเพาะรวม ๆ กันด้วยวิธีดังกล่าว กลับเพาะแยกกัน โดยให้แต่ละภาชนะที่เพาะมีต้นพืชที่เพาะเพียงต้นเดียว และเมื่อต้นพืชที่เพาะมีขนาดโตพอ จึงย้ายปลูกอีกทีหนึ่ง การปลูกพืชโดยวิธีนี้มักใช้กับพืชที่มีรากเจริญยาก

## 2.2.3 เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตัดชำ

การตัดชำพืช คือ การตัดส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช เช่น กิ่ง ราก หรือใบมาจากต้นพืชที่ต้องการขยายพันธุ์ แล้วนำไปไว้ในสภาพที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดรากหรือต้นใหม่ โดยทั่วไปแล้วต้นพืชใหม่ที่ได้อาจเป็นสายต้นหรือโคลนที่มีลักษณะเหมือนต้นพืชเดิมทุกอย่าง

1 การตัดชำกิ่ง (Stem cutting) เป็นการตัดส่วนของกิ่งไปปักชำในวัสดุที่เหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปกิ่งจะมีจุดกำเนิดราก การตัดชำกิ่งมีหลายประเภท โดยการจำแนกตามลักษณะของกิ่ง ดังนี้

1.1 การตัดชำกิ่งแก่ (Hardwood cutting) คือ การตัดชำพืชพวกผลัดใบ ที่อยู่ในระยะพักตัว และเพิ่งเกิดมาเมื่อต้นฤดูที่แล้ว หรืออาจตัดชำพืชที่มีสีเขียวตลอดทั้งปี ที่เป็นกิ่งแก่ วิธีการคือ ตัดกิ่งยาวประมาณ 6-8 นิ้ว โดยตัดให้ฐานรอยตัดชิดกับข้อ และตัดด้านปลายกิ่งเหนือตาบนเล็กน้อย และปักชำลงในวัสดุเพาะ พืชที่เหมาะสมในการตัดชำประเภทนี้ เช่น เฟื่องฟ้า วาสนา ไม้ เป็นต้น

1.2 การตัดชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (Semi-hardwood cutting) คือ การตัดชำพืชใบกว้างและใบแคบที่มีใบเขียวตลอดปี ข้อดีคือสามารถตัดชำได้ทุกฤดูกาล หรือทุกระยะ ถ้ากิ่งๆ นั้นแข็งแรงพอ วิธีการคือ ตัดกิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่ที่มีความยาว 5-6 นิ้ว โดยให้ฐานรอยตัดชิดข้อ และให้กิ่งมีใบมากที่สุด เว้นบริเวณโคนกิ่ง และปักชำลงในวัสดุเพาะที่มีความชื้นสูง พืชที่เหมาะสมในการตัดชำประเภทนี้ เช่น ชมพู่มะนาว ผรั่ง โกสน ไทร เป็นต้น

1.3 การตัดชำกิ่งอ่อน หรือยอดอ่อน (Soft wood cutting) คือ การชำยอดอ่อนของต้นไม้ ที่มี วิธีการคือ ตัดกิ่งยอดอ่อนยาว 3-5 นิ้ว แล้วริดใบที่โคนออก และปักชำลงในวัสดุเพาะที่มีความชื้นสูง พืชที่เหมาะสมในการตัดชำประเภทนี้ เช่น สวมน้อยปะแบ่ง เขียวหมื่นปี กุหลาบหิน กระดุมทอง เบญจมาศ เป็นต้น

1.4 การตัดชำไม้ชุ่มน้ำหรือไม้วบน้ำ (Herbaceous cutting) คือ คล้ายกับการตัดชำ กิ่งอ่อนหรือยอดอ่อน โดยตัดกิ่งยอดอ่อนยาว 3-5 นิ้ว แล้วริดใบที่โคนออก และปักชำลงในวัสดุเพาะที่มีความชื้นสูง พืชที่เหมาะสมในการตัดชำประเภทนี้ เช่น ป๊อเนนี ฤๅษีผสม เป็นต้น

2 การตัดชำใบ (Leaves cutting) ส่วนใหญ่เป็นการขยายพันธุ์พืชที่มีใบวบน้ำการตัดชำใบนี้โดยส่วนมากจะออกรากได้เร็วกว่าการปักชำกิ่ง การตัดชำใบสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของพืช

3 การตัดชำใบติดตา (Leaves with bud cutting) บางครั้งเรียกว่า single eye หรือ single node cutting เป็นการตัดชำใบที่มีตาติดที่โคนก้านใบติดไปด้วยตัดให้มีใบเพียงใบเดียวที่มีตาเดียวเท่านั้นเช่น ยางอินเดีย เป็นต้น

#### 2.2.4 เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการแบ่ง

การแบ่ง (Division) คือ การตัดส่วนของพืชที่มีตาไปปลูกให้ออกราก เป็นการตัดพืชออกเป็นชิ้น ๆ แต่ละชิ้นมีตาซึ่งจะทำให้กำเนิดเป็นพืชต้นใหม่ขึ้น วิธีการแบ่งนี้มีลักษณะคล้ายการแยกที่นิยมใช้กับพืชที่มีลำต้นใต้ดินชนิดพิเศษ ได้แก่ ชนิดหัว Bulb ชนิดลำต้นใต้ดินชนิด Rhizomes ชนิด Tuber และชนิด Corms เช่น ว่านสี่ทิศ มันฝรั่ง ต้นกระดาด เป็นต้น

1 การแบ่งพืชที่ลำต้นแบบ Bulb มีวิธีการทำดังนี้

1.1 การคว้าน (Scooping method) โดยการคว้านปาตฐานของหัวให้ส่วนที่เป็นเนื้อหมดไปเหลือแต่ส่วนของกาบใบ แล้วเอาไปวางบนวัสดุเพาะ พืชจะออกรากที่กาบใบและเจริญไปเป็นต้นใหม่

1.2 การบาก (Scoring method) ทำโดยตัดส่วนโคนที่เลยกาบใบทิ้ง บากกาบใบตรงส่วนล่างของหัว จากล่างขึ้นบน และให้ลึกเกือบถึงกลางหัว

1.3 การเจาะแกน (Coring method) ทำโดยความเอาเนื้อของหัว (central axis) ที่เป็นจุดเจริญออกด้วยมีด หัวเล็ก ๆ ที่เกิดเป็นหน่อใหม่ จะเกิดได้ทั้งตาที่โคนกาบใบ

2 การแบ่งโดยใช้ Tuber, Small tuber, Tubernet และ Rhizomes เป็นการแบ่งหัวออกมาโดยใช้มีดเฉือน หรือแบ่งในส่วนบริเวณของลำต้น โดยให้แต่ละส่วนที่เฉือนออกมามีตาติดมาด้วย

3 การแบ่งโดยใช้ Rhizomes เป็นการแบ่งโดยใช้มีดเฉือนหรือแบ่งเหง้าออกเป็นส่วน ๆ โดยให้แต่ละส่วนที่แบ่งต้องมีตาติดอยู่อย่างน้อย 1-2 ตา

### 2.2.5 เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตอนกิ่ง

การตอนกิ่ง เป็นการการทำหรือชักนำให้กิ่งออกรากในขณะที่กิ่งนั้นยังติดอยู่กับต้นแม่ นั้นเสียก่อน หลังจากกิ่งออกรากแล้วจึงตัดปลุก

การตอนกิ่งแบบอากาศ (Air layering, Chinese layering, Pot layering, Marcottage, Circumposition, Gootee) เป็นการตอนกิ่งของพืชที่ไม่สามารถโน้มกิ่งลงมาที่พื้นดินได้ จึงต้องหาดินหรือวัสดุที่มีความชื้นไปห่อหุ้มกิ่งที่จะทำการตอน แล้วทำรอยแผลเพื่อช่วยให้พืชออกรากได้เร็วขึ้น ซึ่งในปัจจุบันนี้วัสดุที่นำมาใช้ห่อหุ้มกิ่งก็มีการปรับไปใช้วัสดุที่หาง่าย เช่น ขุยมะพร้าว เป็นต้น การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งแบบอากาศนี้เหมาะสำหรับใช้ขยายพันธุ์ไม้ผล หรือไม้พุ่มเมืองร้อน หรือกิ่งร้อน การตอนกิ่งแบบอากาศยังสามารถแยกได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับการทำรอยแผลที่กิ่ง ดังนี้

1 การตอนกิ่งแบบอากาศ แบบคว้นกิ่ง โดยทำบาดแผลใช้วิธีการคว้นกิ่งออก

2 การตอนกิ่งแบบอากาศ แบบปาดกิ่ง โดยทำบาดแผลเป็นการปาดกิ่งให้ขึ้นข้างบนแล้วใช้วัสดุบางชนิดกั้นไว้ เพื่อให้พืชสามารถออกรากได้

3 การตอนกิ่งแบบอากาศ แบบกรีดกิ่ง เป็นการทำแผลเป็นรอยกรีดตามยาว 3-4 รอย เพื่อให้พืชสามารถออกรากได้ เหมาะสำหรับพืชที่ออกรากง่าย

### 2.2.6 เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการทาบกิ่ง

การทาบกิ่ง เป็นการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ที่เป็นการนำเอาส่วนต่าง ๆ ของพืชไปสร้างเป็นต้นใหม่โดยอาศัยรากของต้นอื่น

ต้นตอ (Stock) ต้นพืชที่นำมาเป็นส่วนรากที่เรียกว่า ต้นตอ ซึ่งเป็นส่วนระบบรากของต้นพืชที่จะมาทาบกิ่ง ในส่วนนี้จะทำหน้าที่เป็นระบบรากของต้นพืช โดยต้นตอนั้นอาจจะเป็นต้น หรือรากก็ได้ หรือเป็นทั้งต้นและราก หรือเป็นท่อนรากก็ได้

กิ่งพันธุ์ดี (Scion wood) หรือตาพันธุ์ดี (Bud wood) ส่วนกิ่งหรือตา ที่เราจะนำมาติดบนต้นตอนั้น เราเรียกว่า กิ่งพันธุ์ดี

การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการทาบกิ่ง (Grafting) การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการทาบกิ่ง เป็นการเชื่อมต่อของพืชคนละต้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้เนื้อเยื่อของพืชนั้นประสานเชื่อมติดกัน โดยส่วนที่อยู่ด้านบนจะเจริญเป็นต้น เป็นยอด ส่วนที่อยู่ด้านล่างจะทำหน้าที่เป็นระบบราก เพื่อการดูดน้ำและธาตุอาหารวิธีการทาบกิ่งมีดังนี้

1 การทาบกิ่งแบบประกบ หมายถึง การติดต่อด้านพืช ซึ่งทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีต่างก็มียอดและรากด้วยกันทั้งคู่ มาทำให้เชื่อมประสานติดกันเป็นเนื้อเดียวกัน โดยหลังจากรอยต่อที่เชื่อมกันดีแล้ว จึงทำการตัดยอดต้นตอทิ้งไป เหลือแต่ยอดพันธุ์ดีไว้เท่านั้น เป็นวิธีการที่โอกาสในการรอดสูง กิ่งพันธุ์ดีที่ทาบกิ่งกับต้นตอควรมีขนาดที่เท่ากัน หรือเล็กกว่าต้นตอบ้างเล็กน้อยก็ได้ การทาบกิ่งสามารถใช้กับต้นไม้ที่ไม่สามารถต่อกิ่งได้ หรือทำไต่ยาก วิธีการทาบกิ่งแบบประกบ มีหลายวิธี ดังนี้

1.1 การทาบกิ่งแบบประกบ หรือแบบผานบวบ (Spliced Approach)

1.2 การทาบกิ่งแบบเข้าลิ้น (Tongued approach grafting)

1.3 การทาบกิ่งแบบแกะเปลือก หรือแบบพาดร่อง (Inlay approach grafting)

2 การทาบกิ่งแบบเสียบ (Modified Approach Grafting) เป็นวิธีการทาบกิ่งที่ต้องตัดยอดของต้นตอออก แต่มีระบบรากมาเสียบเข้ากับต้นพีชอีกพันธุ์หนึ่งที่มีทั้งระบบรากและยอด เมื่อเกิดการเชื่อมประสานกันแล้วจึงตัดบริเวณใต้รอยต่อ เป็นต้นที่มีระบบรากที่มียอดของอีกพันธุ์หนึ่งวิธีการนี้ จึงมักต้องมีต้นพันธุ์ดีที่มีต้นขนาดใหญ่แล้วใช้ระบบราก ของต้นตอซึ่งมีขนาดของกิ่งเล็กกว่าหรือเท่ากับกิ่งพันธุ์ดี มาเชื่อมต่อกัน

2.1 การทาบกิ่งแบบฝานขอบแบบเปลี่ยนแปลง (Modified Spliced Approach Grafting)

2.2 การทาบกิ่งแบบเสียบข้างที่เปลี่ยนแปลง (Modified Side Approach Grafting)

2.3 การทาบกิ่งแบบวีเนียร์ที่เปลี่ยนแปลง (Modified Side Veneer Approach grafting)

2.4 การทาบกิ่งแบบเสียบเปลือก (Modified Bark Grafting)

2.5 การทาบกิ่งแบบ L-flap method

### 2.2.7 เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการติดตา

การติดตา (Budding) เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่นำชิ้นส่วนของตา เพียงตาเดียวของต้นพันธุ์ดีมาเชื่อมต่อกับเนื้อเยื่อของต้นตออีกพันธุ์หนึ่ง เพื่อวัตถุประสงค์ต้องการเปลี่ยนพันธุ์ให้ได้พันธุ์ดีที่มาจากตาที่จะเจริญเติบโตเป็นกิ่งก้าน และสามารถออกดอกติดผลเป็นพันธุ์ที่ต้องการได้ อาจเรียกการติดตาว่า Bud grafting

การเลือกต้นตอสำหรับการติดตา ต้นตอที่ใช้สำหรับติดตาควรมีการเติบโตตามต้องการ แข็งแรง ทนต่อเชื้อโรคในดินและขยายพันธุ์ได้ง่าย ส่วนมากใช้ต้นที่เพาะมาจากเมล็ดอายุประมาณ 1-2 ปีก่อนติดตา เพราะจะทำให้ได้ต้นตอที่มีระบบรากแก้วของต้นตอด้วย ต้นตอที่มีความสมบูรณ์จะมีความแข็งแรงและเกิดการเชื่อมประสานแผลได้ดีกว่าต้นที่ไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างดี หรือสามารถใช้กับต้นตอที่มีอายุน้อยหรือกิ่งขนาดเล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.25-1.00 นิ้ว

การเลือกตาของกิ่งพันธุ์ดี ควรได้จากกิ่งที่สมบูรณ์มีอายุไม่เกินหนึ่งปี ตาที่จะเลือกมาใช้ควรรออยู่ในระยะพักตัวยังไม่เจริญออกมาเป็นใบอ่อนหรือกิ่งก้าน ไม่ควรใช้ตาที่เล็กและไม่สมบูรณ์เพียงพอ มักจะใช้ได้ไม่ดี ไม่มีการแตกตาออกมา ตาที่ใช้ต้องอยู่ในสภาพใหม่และสด การเลือกตาที่จะนำมาติดนั้นจะต้องเป็นตาใบมีลักษณะเรียวยาวแหลมกว่าตาดอก ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตาบริเวณโคนกิ่งหรือส่วนปลายกิ่งเนื่องจากเป็นตำแหน่งที่เป็นตาดอก

การเลือกวิธีการติดตา ลักษณะของเปลือกต้นตอมีความหนาหรือบาง เช่น เฟื่องฟ้าเป็นพืชที่มีเปลือกบางเพราะลอกได้ยาก หรือขบาเป็นพืชที่มีเปลือกหนา เหนียว ลอกได้ง่าย ลักษณะเหล่านี้จะช่วยในการตัดสินใจว่าควรจะใช้วิธีการติดตาแบบใดจึงเหมาะสม วิธีการติดตามีดังนี้

1 การติดตาแบบตัวที (T) เป็นวิธีการติดตาที่เปิดปากแผลบนต้นตอแบบตัว T สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนทำการติดตาแบบนี้คือ ต้นตอต้องสมบูรณ์ ลอกเปลือกไม่ง่าย ไม่เปราะหรือฉีกขาด และตาพันธุ์ดีสามารถลอกแผ่นตาออกได้ง่าย ต้นตอต้องมีขนาดไม่ใหญ่เกินไป ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 นิ้ว มีวิธีการทำแผลบนต้นตอในการติดตา 4 วิธีดังนี้

1.1 การติดตาแบบตัวที (T-Budding)

- 1.2 การติดตาแบบตัวทีกลับหัว (Inverted T Budding)
- 1.3 การติดตาแบบ Prong Budding (Modified T Budding I)
- 1.4 การติดตาแบบที่แปลง (Terminal Budding or Modified T Budding I)

2 การติดตาแบบเพลท หรือแบบเปิดไม้ (Plate Budding) เป็นวิธีที่คล้ายการติดตาแบบตัวที แต่ขนาดต้นตอใหญ่กว่าแบบตัวที เหมาะสำหรับพืชที่มีน้ำยาง เช่น ยางพารา ขนุน หรือพืชที่สร้างรอยประสานช้า เช่น มะขาม และที่สำคัญคือ ต้นตอและตาพันธุ์ดีต้องลอกเนื้อไม้ออกจากเปลือกได้ง่าย และมีความเหนียวพอสมควร มีวิธีการทำแผลบนต้นตอในการติดตา 4 วิธีดังนี้

- 2.1 การติดตาแบบรูปแผ่น (Plate Budding)
- 2.2 การติดตาแบบตัว H หรือสะพานเปิด (H Budding)
- 2.3 การติดตาแบบเปิดหน้าต่าง 2 บาน (I Budding or Window Budding)
- 2.4 การติดตาแบบรูปจระเขยปากนก (Triangle Budding)

3 การติดตาแบบแพทช์ หรือแผ่นปะ (Patch Budding) เป็นการติดตาอีกแบบหนึ่งโดยนำแผ่นตาพันธุ์ดีปะไปบนรอยแผลของต้นตอที่เตรียมไว้เป็นรูปต่าง ๆ นิยมใช้กับพืชที่เกิดรอยประสานเร็วและไม่มีน้ำยาง เช่น ต้นลูกเนียงและชบา เป็นต้น มีวิธีการทำแผลบนต้นตอในการติดตา 4 วิธีดังนี้

- 3.1 การติดตาแบบแผ่นปะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Patch budding)
- 3.2 การติดตาแบบวงแหวน (Ring Budding)
- 3.3 การติดตาแบบวงแหวนแปลง (Flute Budding)
- 3.4 การติดตาแบบลอกเปลือกแบบรูปโล่ (Skin Budding)

4 การติดตาแบบชิปหรือไม้ลอกเนื้อไม้ (Chip Budding) วิธีการติดตาแบบนี้นิยมใช้กับพืชที่ลอกเปลือกไม้บางและเปราะ ขนาดต้นตอประมาณ 0.5 นิ้ว เหมาะสำหรับการติดตา องุ่น เงาะ และไม้ผลอื่นที่ลอกเปลือกไม้ยาก และมักใช้กับพืชที่ไม่มียาง

- 4.1 การติดตาแบบ Chip Budding
- 4.2 การติดตาแบบ Modified Chip Budding
- 4.3 การติดตาแบบ Yema Budding
- 4.4 การติดตาแบบ Jone Budding

#### 2.2.8 เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการต่อกิ่งหรือเสียบกิ่ง

การต่อกิ่งหรือเสียบกิ่ง เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่ใช้เพศด้วยวิธีการนำกิ่งพืชสองชนิดมาเชื่อมต่อกันให้เจริญเป็นต้นเดียวกันส่วนของพืชที่เจริญเป็นรากเรียกว่า ต้นตอ และส่วนที่นำมาต่ออยู่บนต้นตอเป็นส่วนที่เจริญ เป็นกิ่งก้าน ออกดอกติดผลต่อไป เรียกว่า กิ่งพันธุ์ดี ซึ่งเป็นส่วนของกิ่งพืชที่มีตามากกว่าหนึ่งตาขึ้นไปมาเชื่อมต่อกับต้นตอ

#### วิธีการในการต่อกิ่ง

1 การต่อกิ่งไม้เนื้ออ่อน (Herbaceous grafting) เป็นวิธีที่ใช้กิ่งไม้เนื้ออ่อน ไม้ชุ่มน้ำหรือไม้อบน้ำ และยอดอ่อนของไม้เนื้อแข็งทั่ว ๆ ไป เช่น ขวนชม โป๊ยเซียน มะละกอ วิธีการต่อกิ่งแบบนี้มีอยู่ 2 วิธี ดังนี้

1.1 การต่อกิ่งแบบฝานบวบ (Spliced grafting)

1.2 การต่อกิ่งแบบเข้าเตือย (Saddle grafting)

2. การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก และแบบตัดแปลง (Bark grafting) เป็นวิธีที่ต้องตัดยอดต้นตอ และสามารถลอกเปลือกได้ จึงนิยมใช้กับพืชที่มีเปลือกหนาและเปลือกบาง และต้นอยู่ในระยะกำลังเจริญเติบโต

ข้อดีของวิธีนี้ คือ เนื้อไม้จะไม่ถูกผ่าออกจากกัน โอกาสที่รอยต่อจะเน่าหรือถูกทำลายจากเชื้อโรคจึงมีน้อย

ข้อเสีย คือ รอยต่อของกิ่งพันธุ์ดีและต้นตออาจไม่แข็งแรงนัก ฉีกหักได้ง่าย ใช้ได้ดีกับ มะม่วงอโวกาโต แบ่งออกได้เป็น 5 แบบ ดังนี้

2.1. การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก (Bark grafting)

2.2. วิธีเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 1 (Modified bark grafting I)

2.3. วิธีเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 2 (Modified bark grafting II)

2.4. วิธีเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 3 (Modified bark grafting III)

2.5. วิธีเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 4 (Modified bark grafting IV)

3 การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (Side grafting) เป็นวิธีที่ไม่ต้องลอกเปลือกต้นตอจึงใช้ได้กับพืชที่อยู่ในระยะพักตัวขณะทำการต่อกิ่ง ต้นตอจะมีเรือนยอดช่วยในการสร้างอาหารและป้องกันกิ่งพันธุ์ดีถูกแสงแดดมากเกินไปได้ เมื่อเกิดการเชื่อมประสานแล้วจึงตัดยอดต้นตอออก หากต่อกิ่งไม่ประสบผลสำเร็จต้นตอจะไม่เสียหายมาก ควรเลือกใช้กับต้นตอที่มีขนาดเล็กประมาณดินสอดำ และมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก นิยมใช้กับพืชหลายชนิด เช่น เฟื่องฟ้า โกศล เล็บครุฑ ชบา และต่อกิ่งไม้ผลบางชนิด เช่น มะม่วง ทับทิม ลองกอง เป็นต้น วิธีการต่อกิ่งแบบนี้แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ดังนี้

3.1 การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (Side grafting)

3.2 การต่อกิ่งแบบเสียบข้างเข้าลิ้น (Side tongue grafting)

3.3 การต่อกิ่งแบบเสียบข้างเข้าป่า (Side veneer grafting)

4 การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (Cleft grafting) เป็นวิธีที่ต้องตัดยอดต้นตอและไม่ต้องลอกเปลือกต้นตอใช้ได้ทั้งกิ่งที่มีขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ แต่ขนาดของกิ่งที่พอเหมาะจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-4 นิ้ว กิ่งพันธุ์ดีควรเป็นกิ่งแก่อายุประมาณ 1 ปี ขณะทำการต่อกิ่งควรมีเปลือกไม่ล่อนจากเนื้อไม้ นิยมใช้ในการเปลี่ยนยอดไม้ผล เช่น ขนุน น้อยหน่า สาลี่ นิยมใช้ต่อพันธุ์พืชผลัดใบ เช่น ทับทิม น้อยหน่า เป็นต้น พืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ควรมีเสี้ยนเนื้อไม้ตรงเมื่อกิ่งพันธุ์ดีเจริญแล้วรอยประสานจะแข็งแรงกว่าวิธีแบบอื่น ๆ ข้อเสีย คือ ต้องผ่าเนื้อไม้เข้าไปจึงอาจมีเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย และหากต่อกิ่งไม่ประสบผลสำเร็จจะทำให้ต้นตอเสียหายได้แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

4.1 การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (Cleft grafting)

4.2 การต่อกิ่งแบบอินเลย์ (Inlay grafting)

#### 4.3 การต่อกิ่งแบบ Sawkerf grafting

### 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการสอนดังนี้

วรพจน์ วงษาราชฎูร (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการประกันภัยรหัสวิชา 2201-2209 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ผลการวิจัยพบว่า

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการประกันภัย รหัสวิชา 2201 - 2209 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.32/81.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนด 80/80

2. นักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการประกันภัย รหัสวิชา 2201-2209 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม มีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการประกันภัย รหัสวิชา 2201-2209 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรมมีค่าเฉลี่ยระดับมาก

อุษณีย์ โภคา (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาการออกแบบ โปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักศึกษา ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวัฒนาบริหารธุรกิจ ผลการวิจัยพบว่า ผลการใช้เอกสารประกอบการสอน กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 4610109 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 4610109 มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 46.70 ภายหลังจากเรียน มีคะแนนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 106.41 ความพึงพอใจ ของนักศึกษา ที่มีต่อวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 4610109 กลุ่มตัวอย่างที่ประเมินความพึงพอใจต่อวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 4610109 โดยรวมทั้งฉบับ และรายข้อมีความพึงพอใจในระดับมากมีคะแนนเฉลี่ย 4.36

สุนทรภรณ์ สมสุข (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่องหนังสือเรื่องสายพันธุ์ปลาทอง เพื่อที่จะให้ผู้ที่มีความสนใจที่จะเลี้ยงหรือบุคคลทั่วไปได้ศึกษาหาความรู้ และยังใช้เป็นสื่อการสอนในรายวิชาการเลี้ยงปลาสวยงาม ซึ่งในหนังสือเล่มนี้จะประกอบไปด้วยรูปภาพพันธุ์ ปลาทอง จำนวน 24 ภาพ และประกอบด้วยคำบรรยายประกอบภาพ ข้อดีของหนังสือเล่มนี้คือรูปเล่มนี้คือรูปเล่มของหนังสือมีขนาดเล็กกะทัดรัดเหมาะในการหยิบอ่านและพกพาได้สะดวก วิธีการผลิตหนังสือเริ่มตั้งแต่ ศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปลาทอง เมื่อได้ข้อมูลตามต้องการแล้ว ดำเนินการวางแผน

จัดทำเป็นหนังสือโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ด้านข้อมูลและรูปภาพพันธุ์ปลาทองและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และจัดทำเป็นรูปเล่มให้สวยงาม หลังจากนั้นได้ประเมินคุณภาพของหนังสือโดยผู้เชี่ยวชาญด้านปลาทอง และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมจนหนังสือมีความสมบูรณ์ ซึ่งผลที่ได้จากการดำเนินงานนี้คือได้หนังสือเรื่อง สายพันธุ์ปลาทอง 1 เล่มขนาด 4x6 นิ้ว จำนวน 38 หน้า สามารถนำไปเป็นคู่มือการหาซื้อพันธุ์ปลาทอง หรือพกติดตัวเอาไว้ศึกษาได้สะดวก



## บทที่ 3

### วิธีการสร้างหนังสือภาพประกอบการสอน

วิธีการสร้างหนังสือภาพประกอบการสอนมีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตร
2. การวิเคราะห์เนื้อหา
3. คำบรรยายหนังสือภาพประกอบการสอน
4. ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน

#### 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช (03656006) จำนวน 3 หน่วยกิต (2-3-6) เป็นวิชาบังคับเรียนในแขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญของการขยายพันธุ์ เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยเมล็ด เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของลำต้น การชำ การตอน การทาบกิ่ง การเสียบกิ่ง การติดตา การปฏิบัติดูแลรักษากิ่งพันธุ์ก่อนนำไปปลูกและเทคนิคการใช้วัสดุเพื่อขยายพันธุ์

#### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ ความสำคัญของการขยายพันธุ์พืช
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถขยายพันธุ์พืชโดยใช้เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยเมล็ด
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถขยายพันธุ์พืชโดยใช้เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของลำต้น การชำ การแยก และการแบ่ง การตอน การทาบกิ่ง การเสียบกิ่ง การติดตา
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติดูแลรักษากิ่งพันธุ์ก่อนนำไปปลูก
5. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถใช้เทคนิคการใช้วัสดุเพื่อขยายพันธุ์

## ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

## ตารางที่ 1 รายละเอียดการสอนภาคทฤษฎี

บทที่	รายการสอบ (ทฤษฎี)	จำนวนชั่วโมง
1	ความหมาย ความสำคัญ และประวัติของการขยายพันธุ์พืช	2
2	สถานเพาะชำ	2
3	วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช	2
4	ประเภทของการขยายพันธุ์	2
5	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ด	2
6	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตัดชำ	2
7	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการแบ่ง และการแยก	2
8	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตอนกิ่ง	2
9	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการทาบกิ่ง	2
10	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการติดตา	4
11	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการต่อกิ่งหรือเสียบกิ่ง	4
12	การปฏิบัติดูแล รักษากิ่งพันธุ์ก่อนนำไปปลูกและเทคนิคการใช้วัสดุเพื่อขยายพันธุ์	2
	รวม	28

## ตารางที่ 2 รายละเอียดการสอนภาคปฏิบัติ

บทปฏิบัติการที่	รายการสอบ (ปฏิบัติ)	จำนวนชั่วโมง
1	ความหมาย ความสำคัญ และประวัติของการขยายพันธุ์พืช	3
2	สถานเพาะชำ	3
3	วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช	3
4	ประเภทของการขยายพันธุ์	3
5	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ด	3
6	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตัดชำ	3
7	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการแบ่ง และการแยก	3
8	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตอนกิ่ง	3
9	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการทาบกิ่ง	3

## ตารางที่ 2 รายละเอียดการสอนภาคปฏิบัติ (ต่อ)

10	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการติดตา	6
11	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการต่อกิ่งหรือเสียบกิ่ง	6
12	การปฏิบัติดูแล รักษากิ่งพันธุ์ก่อนนำไปปลูกและเทคนิคการใช้วัสดุเพื่อขยายพันธุ์	3
<b>รวม</b>		<b>42</b>

### 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

#### วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช

##### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช

1.1 กรรไกรตัดกิ่ง เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการขยายพันธุ์พืชเกือบทุกชนิด เพราะใช้สำหรับตัดกิ่งเพื่อให้เนื้อไม้บริเวณที่ตัดกิ่งไม่ชำหรือฉีก แผลที่ได้จะเรียบ กรรไกรตัดแต่งกิ่งมีส่วนประกอบคือ ใบมีด คานรับ ที่ล็อก สปริง น็อต สกรู และด้าม

1.2 มีดติดตา หรือมีดขยายพันธุ์พืช เป็นอุปกรณ์ขยายพันธุ์พืชที่มีความสำคัญ ใช้สำหรับการขยายพันธุ์พืชเกือบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นการตอน การติดตา การเสียบยอด เป็นต้น มีดติดตา เป็นมีดที่มีความคม และ แข็งแรง ไม่เป็นสนิม มีดติดตาหรือมีดขยายพันธุ์พืชมีส่วนประกอบ คือ ปลายมีด สันมีด คมมีด ร่องมีด ค้านมีด และปลายด้ามมีด (เขา)

1.3 หินลับมีด เป็นสิ่งจำเป็นในการขยายพันธุ์พืช เพราะสามารถใช้ลับมีดติดตา และกรรไกรตัดกิ่งใหม่ความคมอยู่เสมอ เพื่อสามารถเฉือนหรือตัดต้นไม้ให้มีบาดแผลเรียบ

1.4 เทปใสพันกิ่งหรือแถบพลาสติก เป็นเทปที่ใช้สำหรับพันกิ่งที่ติดตา หรือทาบกิ่ง โดยมีลักษณะพิเศษคือต้องมีความเหนียว มีทั้งชนิดเทปใส หรือแบบชนิดที่มีสี มีหลายขนาด

##### 2 วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการขยายพันธุ์

2.1 ถุงพลาสติกใส ขนาดต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับทำตุ้มในการตอนกิ่ง

2.2 เชือกฟาง จำเป็นและใช้เป็นจำนวนมากในจำนวนมากในการขยายพันธุ์ เพราะหาง่าย ราคาถูก ใช้สำหรับผูกมัดกิ่งตอน เป็นต้น

2.3 ป้ายชื่อ ใช้สำหรับเขียนรายละเอียดของการขยายพันธุ์พืช เช่น ชื่อพันธุ์ วันที่ทำการขยายพันธุ์ เป็นต้น

2.4 บัวรดน้ำ ใช้ในการให้น้ำแก่พืชที่ทำการขยายพันธุ์

2.5 ฮอร์โมนพืช สำหรับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอน หรือการตัดชำนั้น ถ้าใช้ฮอร์โมนพืชร่วมด้วย จะทำให้ออกรากได้เร็วขึ้น และแข็งแรงขึ้น

2.6 ขุยมะพร้าว เป็นวัสดุที่ได้จากเปลือกมะพร้าวที่นำไปปั่นเอาเส้นใยออก ขุยมะพร้าวมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดี นิยมนำมาใช้เป็นวัสดุในการตอนกิ่ง และทาบกิ่ง รวมทั้งเป็นส่วนผสมในการผสมวัสดุปลูกด้วย

2.7 ถ่านกลบหรือขี้เถ้ากลบ เป็นกลบสีดำ ได้จากกระบวนการเผากลบดิบ ใช้สำหรับเป็นส่วนผสมในการผสมวัสดุปลูก และเหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุในการเพาะเมล็ดหรือปักชำ

2.8 ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ เช่น มูลโค-กระบือ มูลหมู มูลไก่ เป็นต้น เหมาะสำหรับเป็นส่วนผสมในการผสมวัสดุปลูก

2.9 กลบดิบ เปลือกแข็งของเมล็ดข้าวที่ได้จากการสีข้าว เป็นส่วนที่เหลือใช้จากการผลิตข้าวสาร เหมาะสำหรับเป็นส่วนผสมในการผสมวัสดุปลูก

2.10 เปลือกมะพร้าวสับ เป็นเปลือกของผลมะพร้าวที่ผ่านการสับให้ชิ้นเล็กๆ เหมาะสำหรับเป็นส่วนผสมในการผสมวัสดุปลูก

### เทคนิคการขยายพันธุ์ โดยใช้เมล็ด

#### 1. การเพาะเมล็ด

1.1 การทดสอบการงอกของเมล็ด เป็นการตรวจสอบความบริสุทธิ์ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การงอกตรงตามพันธุ์ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การงอกตรงตามพันธุ์แท้ หรือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของสิ่งเจือปน ตรวจหาเมล็ดพันธุ์ว่าเป็นโรคหรือไม่ ทดสอบความสมบูรณ์แข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ว่าสามารถงอกและเจริญเติบโตในแปลงปลูกและในภาชนะเพาะได้มากน้อยเพียงใด ทดสอบความงอกเพื่อหาเปอร์เซ็นต์การงอกของต้นกล้า วิธีการ สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มา 100 เมล็ด ทำการทดลองเพาะเมล็ด 100 เมล็ดลงในกระดาษทิชชู ให้น้ำที่กระดาษทิชชูทุกวันจนครบ 7 วัน สังเกตผลการงอกของเมล็ดว่ามีกี่เมล็ดที่งอกจาก 100 เมล็ด

1.2 วิธีการขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ด ในการขยายพันธุ์หรือปลูกพืชโดยใช้เมล็ดโดยทั่วไป มักจัดทำกันอยู่ 3 แบบ ดังนี้

1.2.1 การเพาะเมล็ดในภาชนะเพาะ เป็นการเตรียมกล้าพืชเพื่อใช้ปลูกก่อนที่จะปลูกในแปลงหรือในกระถางถาวร โดยเพาะเมล็ดในเนื้อที่แคบ ๆ จนกระทั่งต้นพืชที่เพาะหรือที่เรียกว่า “ต้นกล้า” มีขนาดโตพอถึงถอยย้ายไปปลูก

1.2.2 การเพาะหรือปลูกเมล็ดโดยตรงในแปลงปลูก การปลูกพืชโดยหว่านเมล็ดโดยตรงในแปลงปลูก เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยเมล็ดแบบหนึ่งซึ่งมักจะใช้กับการปลูกพืชไร่ และธัญพืชรวมทั้งการปลูกผักเป็นการค้า โดยปกติแล้วการปลูกพืชโดยวิธีนี้เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก เพราะไม่ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์มาก การปลูกพืชจำนวนมาก ๆ จึงมักจะใช้วิธีที่ทำได้ง่ายและสะดวกจึงเป็นวิธีที่ นิยมอย่างกว้างขวางในหมู่ชาวไร่ ชาวนานทั่วไป เพราะต้นพืชจะเจริญติดต่อกันไปรวดเร็วโดยไม่ชะงักการเจริญเติบโต

1.2.3 การเพาะเมล็ดในภาชนะเดี่ยว เป็นการปลูกพืชโดยการเพาะเมล็ดก่อน เช่นเดียวกับการเพาะเมล็ดในแปลงเพาะหรือในกระเพาะ แต่แทนที่จะเพาะรวม ๆ กันด้วยวิธีดังกล่าว กลับเพาะแยกกัน โดยให้แต่ละภาชนะที่เพาะมีต้นพืชที่เพาะเพียงต้นเดียว และเมื่อต้นพืชที่เพาะมีขนาดโตพอ จึงย้ายปลูกอีกทีหนึ่ง การปลูกพืชโดยวิธีนี้มักใช้กับพืชที่มีรากเจริญยาก

### เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตัดชำ

**การตัดชำพืช** คือ การตัดส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช เช่น กิ่ง ราก หรือใบมาจากต้นพืชที่ต้องการขยายพันธุ์ แล้วนำไปไว้ในสภาพที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดรากหรือต้นใหม่ โดยทั่วไปแล้วต้นพืชใหม่ที่ได้จะเป็นสายต้นหรือโคลนที่มีลักษณะเหมือนต้นพืชเดิมทุกอย่าง

**1. การตัดชำกิ่ง (Stem cutting)** เป็นการตัดส่วนของกิ่งไปปักชำในวัสดุที่เหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปกิ่งจะมีจุดกำเนิดราก การตัดชำกิ่งมีหลายประเภท โดยการจำแนกตามลักษณะของกิ่งดังนี้

**1.1 การตัดชำกิ่งแก่ (Hardwood cutting)** คือ การตัดชำพืชพวกผลัดใบที่อยู่ในระยะพักตัว และเพิ่งเกิดมาเมื่อต้นฤดูที่แล้ว หรืออาจตัดชำพืชที่มีสีเขียวตลอดทั้งปี ที่เป็นกิ่งแก่ วิธีการคือ ตัดกิ่งยาวประมาณ 6-8 นิ้ว โดยตัดให้ฐานรอยตัดชิดกับข้อ และตัดด้านปลายกิ่งเหนือตาบนเล็กน้อย และปักชำลงในวัสดุเพาะ พืชที่เหมาะสมในการตัดชำประเภทนี้ เช่น เฟื่องฟ้า วาสนา ไม้ เป็นต้น

**1.2 การตัดชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (Semi-hardwood cutting)** คือ การตัดชำพืชใบกว้าง และใบแคบที่มีใบเขียวตลอดปี ข้อดีคือสามารถตัดชำได้ทุกฤดูกาล หรือทุกระยะ ถ้ากิ่งๆ นั้นแข็งแรงพอ วิธีการคือ ตัดกิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่ที่มีความยาว 5-6 นิ้ว โดยให้ฐานรอยตัดชิดข้อ และให้กิ่งมีใบมากที่สุด เว้นบริเวณโคนกิ่ง และปักชำลงในวัสดุเพาะที่มีความชื้นสูง พืชที่เหมาะสมในการตัดชำประเภทนี้ เช่น ชมพู่มะนาว ฝรั่ง โกสน ไทร เป็นต้น

**1.3 การตัดชำกิ่งอ่อน หรือยอดอ่อน (Soft wood cutting)** คือ การชำยอดอ่อนของต้นไม้นั้นมี วิธีการคือ ตัดกิ่งยอดอ่อนยาว 3-5 นิ้ว แล้วริดใบที่โคนออก และปักชำลงในวัสดุเพาะที่มีความชื้นสูง พืชที่เหมาะสมในการตัดชำประเภทนี้ เช่น สาวนน้อยปะแป้ง เขียวหมื่นปี กุหลาบหิน กระดุมทอง เบญจมาศ เป็นต้น

**1.4 การตัดชำไม้ชุ่มน้ำหรือไม้อวบน้ำ (Herbaceous cutting)** คือ คล้ายกับการตัดชำกิ่งอ่อนหรือยอดอ่อน โดยตัดกิ่งยอดอ่อนยาว 3-5 นิ้ว แล้วริดใบที่โคนออก และปักชำลงในวัสดุเพาะที่มีความชื้นสูง พืชที่เหมาะสมในการตัดชำประเภทนี้ เช่น ปิโกเนีย ฤๅษีผสม เป็นต้น

**2. การตัดชำใบ (Leaves cutting)** ส่วนใหญ่เป็นการขยายพันธุ์พืชที่มีใบอวบน้ำการตัดชำใบนี้โดยส่วนมากจะออกรากได้เร็วกว่าการปักชำกิ่ง การตัดชำใบสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของพืช

**3. การตัดชำใบติดตา (Leaves with bud cutting)** บางครั้งเรียกว่า single eye หรือ single node cutting เป็นการตัดชำใบที่มีตาติดที่โคนก้านใบติดไปด้วยตัดให้มีใบเพียงใบเดียวที่มีตาเดียวเท่านั้นเช่น ยางอินเดีย เป็นต้น

### เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการแบ่ง

**การแบ่ง (Division)** คือ การตัดส่วนของพืชที่มีตาไปปลูกให้ออกราก เป็นการตัดพืชออกเป็นชิ้น ๆ แต่ละชิ้นมีตาซึ่งจะทำให้กำเนิดเป็นพืชต้นใหม่ขึ้น วิธีการแบ่งนี้มีลักษณะคล้ายการแยกที่นิยมใช้กับพืชที่มีลำต้นใต้ดินชนิดพิเศษ ได้แก่ ชนิดหัว Bulb ชนิดลำต้นใต้ดินชนิด Rhizomes ชนิด Tuber และชนิด Corms เช่น ว่านสี่ทิศ มันฝรั่ง ต้นกระดาศ เป็นต้น

## 1 การแบ่งพืชที่ลำต้นแบบ Bulb มีวิธีการทำดังนี้

1.1 การคว้าน (Scooping method) โดยการคว้านปาตฐานของหัวให้ส่วนที่เป็นเนื้อหมดไปเหลือแต่ส่วนของกาบใบ แล้วเอาไปวางบนวัสดุเพาะ พืชจะออกรากที่กาบใบและเจริญไปเป็นต้นใหม่

1.2 การบาก (Scoring method) ทำโดยตัดส่วนโคนที่เลยกาบใบทิ้ง บากกาบใบตรงส่วนล่างของหัว จากล่างขึ้นบน และให้ลึกเกือบถึงกลางหัว

1.3 การเจาะแกน (Coring method) ทำโดยความเอาเนื้อของหัว (central axis) ที่เป็นจุดเจริญออกด้วยมีด หัวเล็ก ๆ ที่เกิดเป็นหน่อใหม่ จะเกิดได้ทั้งตาที่โคนกาบใบ

2 การแบ่งโดยใช้ Tuber, Small tuber, Tuberlet และ Rhizomes เป็นการแบ่งหัวออกมาโดยใช้มีดเฉือน หรือแบ่งในส่วนบริเวณของลำต้น โดยให้แต่ละส่วนที่เฉือนออกมามีตาติดมาด้วย

3 การแบ่งโดยใช้ Rhizomes เป็นการแบ่งโดยใช้มีดเฉือนหรือแบ่งหัวออกเป็นส่วน ๆ โดยให้แต่ละส่วนที่แบ่งต้องมีตาติดอยู่อย่างน้อย 1-2 ตา

### เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตอนกิ่ง

การตอนกิ่ง เป็นการการทำหรือชักนำให้กิ่งออกรากในขณะที่กิ่งนั้นยังติดอยู่กับต้นแม่ นั้นเสียก่อน หลังจากกิ่งออกรากแล้วจึงตัดปลุก

1 การตอนกิ่งแบบอากาศ (Air layering, Chinese layering, Pot layering, Marcottage, Circumposition, Gootee) เป็นการตอนกิ่งของพืชที่ไม่สามารถโน้มกิ่งลงมาที่พื้นดินได้ จึงต้องหาดิน หรือวัสดุที่มีความชื้นไปห่อหุ้มกิ่งที่จะทำการตอน แล้วทำรอยแผลเพื่อช่วยให้พืชออกรากได้เร็วขึ้น ซึ่งในปัจจุบันนี้วัสดุที่นำมาใช้ห่อหุ้มกิ่งก็มีการปรับไปใช้วัสดุที่หาง่าย เช่น ขุยมะพร้าว เป็นต้น การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งแบบอากาศนี้เหมาะสำหรับใช้ขยายพันธุ์ไม้ผลหรือไม้พุ่มเมืองร้อน หรือกิ่งร้อน การตอนกิ่งแบบอากาศยังสามารถแยกได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับการทำรอยแผลที่กิ่ง ดังนี้

1.1 การตอนกิ่งแบบอากาศ แบบควั่นกิ่ง โดยทำบาดแผลใช้วิธีการควั่นกิ่งออก

1.2 การตอนกิ่งแบบอากาศ แบบปาดกิ่ง โดยทำบาดแผลเป็นการปาดกิ่งให้ขึ้นข้างบนแล้วใช้วัสดุบางชนิดกั้นไว้ เพื่อให้พืชสามารถออกรากได้

1.3 การตอนกิ่งแบบอากาศ แบบกรีดกิ่ง เป็นการทำแผลเป็นรอยกรีดตามยาว 3-4 รอย เพื่อให้พืชสามารถออกรากได้ เหมาะสำหรับพืชที่ออกรากง่าย

### เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการทาบกิ่ง

การทาบกิ่ง เป็นการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ที่เป็นการนำเอาส่วนต่าง ๆ ของพืชไปสร้างเป็นต้นใหม่โดยอาศัยรากของต้นอื่น

**ต้นตอ (Stock)** ต้นพืชที่นำมาเป็นส่วนรากที่เรียกว่า ต้นตอ ซึ่งเป็นส่วนระบบรากของต้นพืชที่จะมาทาบกิ่ง ในส่วนนี้จะทำหน้าที่เป็นระบบรากของต้นพืช โดยต้นตอนั้นอาจจะเป็นต้น หรือรากก็ได้ หรือเป็นทั้งต้นและราก หรือเป็นท่อนรากก็ได้

**กิ่งพันธุ์ดี (Scion wood) หรือตาพันธุ์ดี (Bud wood)** ส่วนกิ่งหรือตา ที่เรานำมาติดบนต้นตอนั้น เราเรียกว่า กิ่งพันธุ์ดี

การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการทาบกิ่ง (Grafting) การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการทาบกิ่ง เป็นการเชื่อมต่อของพืชคนละต้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้เนื้อเยื่อของพืชนั้นประสานเชื่อมติดกัน โดยส่วนที่อยู่ด้านบนจะเจริญเป็นต้น เป็นยอด ส่วนที่อยู่ด้านล่างจะทำหน้าที่เป็นระบบราก เพื่อการดูดน้ำและธาตุอาหารวิธีการทาบกิ่งมีดังนี้

1 การทาบกิ่งแบบประกบ หมายถึง การติดต่อด้านพืช ซึ่งทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีต่างก็มียอดและรากด้วยกันทั้งคู่ มาทำให้เชื่อมประสานติดกันเป็นเนื้อเดียวกัน โดยหลังจากรอยต่อที่เชื่อมกันดีแล้ว จึงทำการตัดยอดต้นตอทิ้งไป เหลือแต่ยอดพันธุ์ดีไว้เท่านั้น เป็นวิธีการที่โอกาสในการรอดสูง กิ่งพันธุ์ที่ทาบกิ่งกับต้นตอควรมีขนาดที่เท่ากัน หรือเล็กกว่าต้นตอบ้างเล็กน้อยก็ได้ การทาบกิ่งสามารถใช้กับต้นไม้ที่ไม่สามารถต่อกิ่งได้ หรือทำได้นยาก วิธีการทาบกิ่งแบบประกบ มีหลายวิธี ดังนี้

1.1 การทาบกิ่งแบบประกบ หรือแบบฝานบวบ (Spliced Approach)

1.2 การทาบกิ่งแบบเขี้ยวลิ้น (Tongued approach grafting)

1.3 การทาบกิ่งแบบแกะเปลือก หรือแบบพาดร่อง (Inlay approach grafting)

2 การทาบกิ่งแบบเสียบ (Modified Approach Grafting) เป็นวิธีการทาบกิ่งที่ต้องตัดยอดของต้นตอออก แต่มีระบบรากมาเสียบเข้ากับต้นพืชอีกพันธุ์หนึ่งที่มีทั้งระบบรากและยอด เมื่อเกิดการเชื่อมประสานกันแล้วจึงตัดบริเวณใต้รอยต่อ เป็นต้นที่มีระบบรากที่มียอดของอีกพันธุ์หนึ่ง วิธีการนี้ จึงมักต้องมีต้นพันธุ์ดีที่มีต้นขนาดใหญ่แล้วใช้ระบบราก ของต้นตอซึ่งมีขนาดของกิ่งเล็กกว่าหรือเท่ากับกิ่งพันธุ์ดี มาเชื่อมต่อกัน

2.1 การทาบกิ่งแบบฝานบวบแบบเปลี่ยนแปลง (Modified Spliced Approach Grafting)

2.2 การทาบกิ่งแบบเสียบข้างที่เปลี่ยนแปลง (Modified Side Approach Grafting)

2.3 การทาบกิ่งแบบวีเนียร์ที่เปลี่ยนแปลง (Modified Side Veneer Approach grafting)

2.4 การทาบกิ่งแบบเสียบเปลือก (Modified Bark Grafting)

2.5 การทาบกิ่งแบบ L-flap method

#### เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการติดตา

การติดตา (Budding) เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่นำชิ้นส่วนของตา เพียงตาเดียวของต้นพันธุ์ดีมาเชื่อมต่อกับเนื้อเยื่อของต้นตออีกพันธุ์หนึ่ง เพื่อวัตถุประสงค์ต้องการเปลี่ยนพันธุ์ให้ได้พันธุ์ดีที่มาจากตาที่จะเจริญเติบโตเป็นกิ่งก้าน และสามารถออกดอกติดผลเป็นพันธุ์ที่ต้องการได้ อาจเรียกการติดตาว่า Bud grafting

การเลือกต้นตอสำหรับการติดตา ต้นตอที่ใช้สำหรับติดตาควรมีการเติบโตตามต้องการ แข็งแรง ทนต่อเชื้อโรคในดินและขยายพันธุ์ได้ง่าย ส่วนมากใช้ต้นที่เพาะมาจากเมล็ดอายุประมาณ 1-2 ปีก่อนติดตา เพราะจะทำให้ได้ต้นตอที่มีระบบรากแก้วของต้นตอด้วย ต้นตอที่มีความสมบูรณ์จะมีความแข็งแรงและเกิดการเชื่อมประสานแผลได้ดีกว่าต้นที่ไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างดี หรือสามารถใช้กับต้นตอที่มีอายุน้อยหรือกิ่งขนาดเล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.25-1.00 นิ้ว

การเลือกตาของกิ่งพันธุ์ดี ควรได้จากกิ่งที่สมบูรณ์มีอายุไม่เกินหนึ่งปี ตาที่จะเลือกมาใช้ควรอยู่ในระยะพักตัวยังไม่เจริญออกมาเป็นใบอ่อนหรือกิ่งก้าน ไม่ควรใช้ตาที่เล็กและไม่สมบูรณ์เพียงพอ มักจะใช้ได้ไม่ดี ไม่มีการแตกตาออกมา ตาที่ใช้ต้องอยู่ในสภาพใหม่และสด การเลือกตาที่จะนำมาติด

นั้นจะต้องเป็นตาใบมีลักษณะเรียวแหลมกว่าตาดอก ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตาบริเวณโคนกิ่งหรือส่วนปลายกิ่งเนื่องจากเป็นตำแหน่งที่เป็นตาดอก

**การเลือกวิธีการติดตา** ลักษณะของเปลือกต้นตอมีความหนาหรือบาง เช่น เฟืองฟ้าเป็นพืชที่มีเปลือกบางเปราะลอกได้ยาก หรือชบาเป็นพืชที่มีเปลือกหนา เหนียว ลอกได้ง่าย ลักษณะเหล่านี้จะช่วยในการตัดสินใจว่าควรจะใช้วิธีการติดตาแบบใดจึงเหมาะสม วิธีการติดตามีดังนี้

**1 การติดตาแบบตัวที (T)** เป็นวิธีการติดตาที่เปิดปากแผลบนต้นตอแบบตัว T สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนทำการติดตาแบบนี้คือ ต้นตอต้องสมบูรณ์ ลอกเปลือกไม่ง่าย ไม่เปราะหรือฉีกขาด และตาพันธุ์ดีสามารถลอกแผ่นตาออกได้ง่าย ต้นตอต้องมีขนาดไม่ใหญ่เกินไป ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 นิ้ว มีวิธีการทำแผลบนต้นตอในการติดตา 4 วิธีดังนี้

1.1 การติดตาแบบตัวที (T-Budding)

1.2 การติดตาแบบตัวทีกลับหัว (Inverted T Budding)

1.3 การติดตาแบบ Prong Budding (Modified T Budding I)

1.4 การติดตาแบบที่แปลง (Terminal Budding or Modified T Budding I)

**2 การติดตาแบบเพลท หรือแบบเปิดไม้ (Plate Budding)** เป็นวิธีที่คล้ายการติดตาแบบตัวที แต่ขนาดต้นตอใหญ่กว่าแบบตัวที เหมาะสำหรับพืชที่มีน้ำยาง เช่น ยางพารา ขนุน หรือพืชที่สร้างรอยประสานช้า เช่น มะขาม และที่สำคัญคือ ต้นตอและตาพันธุ์ดีต้องลอกเนื้อไม้ออกจากเปลือกได้ง่าย และมีความเหนียวพอสมควร มีวิธีการทำแผลบนต้นตอในการติดตา 4 วิธีดังนี้

2.1 การติดตาแบบรูปแผ่น (Plate Budding)

2.2 การติดตาแบบตัว H หรือสะพานเปิด (H Budding)

2.3 การติดตาแบบเปิดหน้าต่าง 2 บาน (I Budding or Window Budding)

2.4 การติดตาแบบรูปจระเขยปากนก (Triangle Budding)

**3 การติดตาแบบแพทช์ หรือแผ่นปะ (Patch Budding)** เป็นการติดตาอีกแบบหนึ่งโดยนำแผ่นตาพันธุ์ดีปะไปบนรอยแผลของต้นตอที่เตรียมไว้เป็นรูปต่าง ๆ นิยมใช้กับพืชที่เกิดรอยประสานเร็วและไม่มียาง เช่น ต้นลูกเนียงและชบา เป็นต้น มีวิธีการทำแผลบนต้นตอในการติดตา 4 วิธีดังนี้

3.1 การติดตาแบบแผ่นปะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Patch budding)

3.2 การติดตาแบบวงแหวน (Ring Budding)

3.3 การติดตาแบบวงแหวนแปลง (Flute Budding)

3.4 การติดตาแบบลอกเปลือกแบบรูปโล่ (Skin Budding)

**4 การติดตาแบบชิปหรือไม้ลอกเนื้อไม้ (Chip Budding)** วิธีการติดตาแบบนี้นิยมใช้กับพืชที่ลอกเปลือกไม้บางและเปราะ ขนาดต้นตอประมาณ 0.5 นิ้ว เหมาะสำหรับการติดตา องุ่น เงาะ และไม้ผลอื่นที่ลอกเปลือกไม้ยาก และมักใช้กับพืชที่ไม่มียาง

4.1 การติดตาแบบ Chip Budding

4.2 การติดตาแบบ Modified Chip Budding

4.3 การติดตาแบบ Yema Budding

4.4 การติดตาแบบ Jone Budding

## เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการต่อกิ่งหรือเสียบกิ่ง

การต่อกิ่งหรือเสียบกิ่ง เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่ใช้เพศด้วยวิธีการนำกิ่งพืชสองชนิดมาเชื่อมต่อกันให้เจริญเป็นต้นเดียวกันส่วนของพืชที่เจริญเป็นรากเรียกว่า ต้นตอ และส่วนที่นำมาต่ออยู่บนต้นตอเป็นส่วนที่เจริญ เป็นกิ่งก้าน ออกดอกติดผลต่อไป เรียกว่า กิ่งพันธุ์ดี ซึ่งเป็นส่วนของกิ่งพืชที่มีตามากกว่าหนึ่งตาขึ้นไปมาเชื่อมต่อกับต้นตอ

### วิธีการในการต่อกิ่ง

1 การต่อกิ่งไม้เนื้ออ่อน (Herbaceous grafting) เป็นวิธีที่ใช้กิ่งไม้เนื้ออ่อน ไม้ชุ่มน้ำหรือไม้อวบน้ำ และยอดอ่อนของไม้เนื้อแข็งทั่ว ๆ ไป เช่น ขวนชม โป๊ยเซียน มะละกอ วิธีการต่อกิ่งแบบนี้มีอยู่ 2 วิธี ดังนี้

1.1 การต่อกิ่งแบบฝานบวบ (Spliced grafting)

1.2 การต่อกิ่งแบบเข้าเตือย (Saddle grafting)

2 การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก และแบบตัดแปลง (Bark grafting) เป็นวิธีที่ต้องตัดยอดต้นตอและสามารถลอกเปลือกได้ จึงนิยมใช้กับพืชที่มีเปลือกหนาและเปลือกบาง และต้นอยู่ในระยะกำลังเจริญเติบโต

ข้อดีของวิธีนี้ คือ เนื้อไม้จะไม่ถูกผ่าออกจากกัน โอกาสที่รอยต่อจะเน่าหรือถูกทำลายจากเชื้อโรคจึงมีน้อย

ข้อเสีย คือ รอยต่อของกิ่งพันธุ์ดีและต้นตออาจไม่แข็งแรงนัก ฉีกหักได้ง่าย ใช้ได้ดีกับ มะม่วงอโวภาค แบ่งออกได้เป็น 5 แบบ ดังนี้

2.1 การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก (Bark grafting)

2.2 วิธีเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 1 (Modified bark grafting I)

2.3 วิธีเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 2 (Modified bark grafting II)

2.4 วิธีเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 3 (Modified bark grafting III)

2.5 วิธีเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 4 (Modified bark grafting IV)

3 การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (Side grafting) เป็นวิธีที่ไม่ต้องลอกเปลือกต้นตอจึงใช้ได้กับพืชที่อยู่ในระยะพักตัวขณะทำการต่อกิ่ง ต้นตอจะมีเรือนยอดช่วยในการสร้างอาหารและป้องกันกิ่งพันธุ์ดีถูกแสงแดดมากเกินไปได้ เมื่อเกิดการเชื่อมประสานแล้วจึงตัดยอดต้นตอออก หากต่อกิ่งไม่ประสบผลสำเร็จต้นตอจะไม่เสียหายมาก ควรเลือกใช้กับต้นตอที่มีขนาดเล็กประมาณดินสอดำ และมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก นิยมใช้กับพืชหลายชนิด เช่น เฟื่องฟ้า โกศล เล็บครุฑ ชบา และต่อกิ่งไม้ผลบางชนิด เช่น มะม่วง ทับทิม ลองกอง เป็นต้น วิธีการต่อกิ่งแบบนี้แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ดังนี้

3.1 การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (Side grafting)

3.2 การต่อกิ่งแบบเสียบข้างเข้าลิ้น (Side tongue grafting)

3.3 การต่อกิ่งแบบเสียบข้างเข้าบ่า (Side veneer grafting)

4 การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้น (Cleft grafting) เป็นวิธีที่ต้องตัดยอดต้นตอและไม่ต้องลอกเปลือกต้นตอใช้ได้ทั้งกิ่งที่มีขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ แต่ขนาดของกิ่งที่พอเหมาะจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-4 นิ้ว กิ่งพันธุ์ดีควรเป็นกิ่งแก่อายุประมาณ 1 ปี ขณะทำการต่อควรจะมีเปลือกไม่ล่อนจากเนื้อไม้ นิยมใช้ในการเปลี่ยนยอดไม้ผล เช่น ขนุน น้อยหน่า สาลี่ นิยมใช้ต่อพันธุ์พืช

ผลัดใบ เช่น ทับทิม น้อยหน่า เป็นต้น พืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ควรมีเสี้ยนเนื้อไม้ตรงเมื่อกิ่งพันธุ์ดีเจริญแล้วรอยประสานจะแข็งแรงกว่าวิธีแบบอื่น ๆ ข้อเสีย คือ ต้องผ่าเนื้อไม้เข้าไปจึงอาจมีเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย และหากต่อกิ่งไม่ประสบผลสำเร็จจะทำให้ต้นตอเสียหายได้แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

4.1 การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (Cleft grafting)

4.2 การต่อกิ่งแบบอินเลย์ (Inlay grafting)

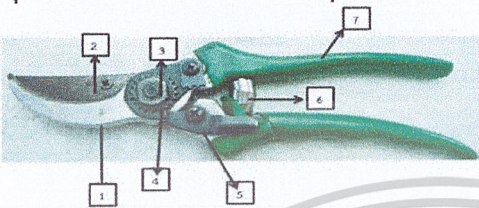
4.3 การต่อกิ่งแบบ Sawkerf grafting

### 3.3 คำบรรยายประกอบสื่อประกอบการสอน

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
1		หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช
2	-	คำนำ
3	-	สารบัญ
4	-	สารบัญภาพ






ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
5	<p>วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช</p> <p>1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช</p> 	<p>ภาพที่ 1 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของกรรไกรตัดกิ่ง</p> <p>ส่วนประกอบต่าง ๆ ของกรรไกรตัดกิ่งมีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. คานรับอยู่ใกล้กับใบมีด มีลักษณะเป็นคานเหล็กเว้า ใช้สำหรับจับกิ่งพันธุ์และต้นตอขนาดเล็กที่ต้องการตัดไม่ให้เคลื่อนที่</li> <li>2. ใบมีด เป็นส่วนสำคัญใช้สำหรับตัดแต่งกิ่งที่ไม่ต้องการ ลักษณะคมของใบมีดดูเหมือนกับสิ่ว คือ ส่วนหน้าใบมีดจะตรง ส่วนด้านหลังจะตัดเอียง</li> <li>3. น็อต เป็นตัวบังคับสกรูไม่ให้ถอนออก และช่วยให้ใบมีดและคานรับแยกห่างจากกันขณะตัดกิ่ง</li> <li>4. สกรู อยู่ด้านหลังน็อตเป็นตัวที่ปรับให้ใบมีดและคานรับออกห่างจากกัน</li> <li>5. ตัวล็อก เป็นแผ่นเหล็กบางขนาดเล็ก ใช้บังคับโครงกรรไกรไม่ให้กาง ส่วนที่เป็นใบมีดกับคานรับแยกออกจากกัน</li> <li>6. สปริง ใช้สำหรับดันด้านให้ใบมีดและคานรับแยกออกจากกันเพื่อตัดแต่งกิ่งที่ไม่ต้องการ</li> <li>7. ด้ามจับทำด้วยพลาสติกหนา รูปร่างพอเหมาะกับมือใช้บังคับใบมีดตัดกิ่งที่ไม่ต้องการ</li> </ol>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
6		<p>ภาพที่ 2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของมิตติดตา หรือมิตขยายพันธุ์พืช</p> <p>ส่วนประกอบต่าง ๆ ของมิตติดตา หรือมิตขยายพันธุ์พืชมีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. คมมิต มีลักษณะที่ด้านหนึ่งเอียง ด้านหนึ่งตรง ใช้สำหรับฉีกเนื้อหรือปาดกิ่ง</li> <li>2. ปลายมิต เป็นส่วนที่คมและแหลมของใบมิต ใช้กรีดเปลือกก้นตอ เพื่อทำแผลในการต่อกิ่ง หรือติดตา</li> <li>3. ร่องมิต ไว้สำหรับช่วยในการดึงมิตออกจากค้ำม</li> <li>4. ค้ำมมิต ใช้จับบังคับมิต</li> <li>5. ร่องเก็บใบมิต ใช้เก็บส่วนของใบมิต</li> <li>6. ปลายค้ำมมิต หรือเขา เป็นส่วนที่อยู่ปลายค้ำมมิต ทำด้วยสแตนเลส พลาสติก หรือเขาสัตว์จริง ๆ มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ หรือลื่น ใช้เพื่อยกเปลือยก้นตอในการติดตา หรือตอน</li> </ol>
7		<p>ภาพที่ 3 หินลับมิต</p>
8		<p>ภาพที่ 4 เทปใสพันกิ่งหรือเทปพลาสติก</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
9	<p>2. วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการขยายพันธุ์</p> 	ภาพที่ 5 ถุงพลาสติกใส ขนาดต่าง ๆ
10		ภาพที่ 6 เชือกฟาง
11		ภาพที่ 7 ป้ายชื่อ
12		ภาพที่ 8 บัวรดน้ำ
13	<p>3. วัสดุที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ที่ใช้แล้วหมดไป</p> 	ภาพที่ 9 ฮอริโมนพืชเร่งราก

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
14		ภาพที่ 10 ดินร่วน
15		ภาพที่ 11 ทราย
16		ภาพที่ 12 ชุยมะพร้าว
17		ภาพที่ 13 ถ่านแกลบหรือซีเถ้าแกลบ
18		ภาพที่ 14 ปุ๋ยคอก

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
19		ภาพที่ 15 แกลบดิบ
20		ภาพที่ 16 กาบมะพร้าวสับ
21	4. วิธีทำกระบะเพาะชำ 	ภาพที่ 17 นำกระดาษหนังสือพิมพ์ไปปิดด้านในภาชนะเพาะ
22		ภาพที่ 18 นำวัสดุเพาะใส่ลงในภาชนะเพาะที่เตรียมไว้ประมาณ 3 ใน 4 ของภาชนะเพาะ
23	เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยอาศัยเพศ เทคนิคการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด 1. การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ 	ภาพที่ 19 เตรียมเมล็ดพันธุ์ประมาณ 100 เมล็ด


ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
24		<p>ภาพที่ 20 วางเมล็ดพันธุ์ในวัสดุเพาะ เช่น กระดาษทิชชู</p>
25		<p>ภาพที่ 21 ให้น้ำในวัสดุเพาะมีความชื้นตลอดเวลา</p>
26		<p>ภาพที่ 22 หลังเพาะได้ 7 วัน ทำการนับเมล็ดที่งอก</p>
27	<p>2. วิธีการขยายพันธุ์พืชโดยใช้เมล็ด</p> <p>2.1 การเพาะเมล็ดในภาชนะเพาะ</p> 	<p>ภาพที่ 23 รองพื้นภาชนะเพาะและรอบข้างโดยหนังสือพิมพ์</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
28		<p>ภาพที่ 24 ใส่วัสดุเพาะในภาชนะเพาะ 3 ใน 4 ส่วน</p>
29		<p>ภาพที่ 25 โรยเมล็ดเป็นแถวตามความยาวภาชนะเพาะ</p>
30		<p>ภาพที่ 26 โรยเมล็ดที่มีขนาดเล็กมาก ให้ใส่ทรายผสมกับเมล็ดก่อนโรยเมล็ด เป็นเป็นแถวตามความยาวภาชนะเพาะ</p>
31		<p>ภาพที่ 27 ใช้หนังสือพิมพ์ปิดลงบนวัสดุเพาะและรดน้ำ</p>
32	<p>2.2 การเพาะเมล็ดโดยตรงในแปลงปลูก</p> 	<p>ภาพที่ 28 จัดเตรียมแปลงเพาะเมล็ด</p>

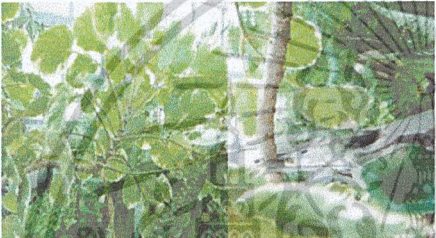
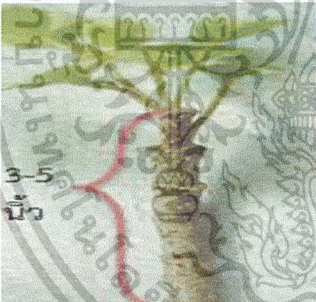

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
33		<p>ภาพที่ 29 โรยเมล็ดในแปลเพาะเมล็ดเสร็จแล้วนำฟางมาคลุมหน้าแปลงบาง ๆ</p>
34		<p>ภาพที่ 30 ผ่านไป 3 วัน เมล็ดพันธุ์ที่เพาะเริ่มงอก</p>
35	<p>2.3 การเพาะเมล็ดในภาชนะเดียว</p> 	<p>ภาพที่ 31 เลือกเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์</p>
36		<p>ภาพที่ 32 ฟังเมล็ดพันธุ์ลงในวัสดุเพาะ</p>
37		<p>ภาพที่ 33 กลบเมล็ดพันธุ์บาง ๆ ด้วยดินปลูก</p>



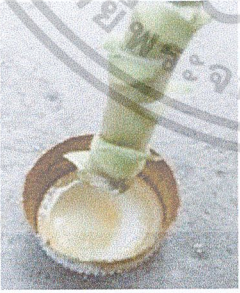
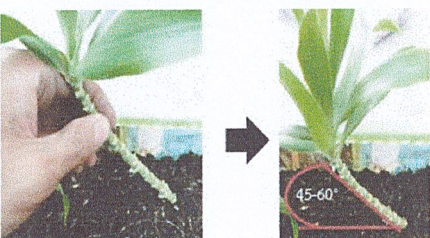
ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
38	<p>เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยไม่อาศัยเพศ</p> <p>เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตัดชำ</p> <p>1. การตัดชำกิ่ง</p> <p>1.1 การตัดชำกิ่งแก่</p> 	<p>ภาพที่ 34 เลือกกิ่งพันธุ์ที่สมบูรณ์รัดใบทิ้ง</p>
39		<p>ภาพที่ 35 ตัดกิ่งพันธุ์ให้ยาว 4-6 นิ้ว กรีดแผลที่โคนกิ่ง 2-3 รอย</p>
40		<p>ภาพที่ 36 จุ่มฮอร์โมนเร่งราก</p>
41		<p>ภาพที่ 37 ปักลงในวัสดุชำให้เฉียง 45-60 องศา</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
42		ภาพที่ 38 กิ่งแก่ที่ตัดชำจนเกิดราก
43	<p>1.2 การตัดชำกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อน</p> 	ภาพที่ 39 เลือกกิ่งพันธุ์ที่สมบูรณ์
44		ภาพที่ 40 ตัดกิ่งให้ยาว 3-5 นิ้ว
45		ภาพที่ 41 จุ่มฮอร์โมนเร่งราก
46		ภาพที่ 42 ปักลงในวัสดุชำให้เฉียง 45-60 องศา



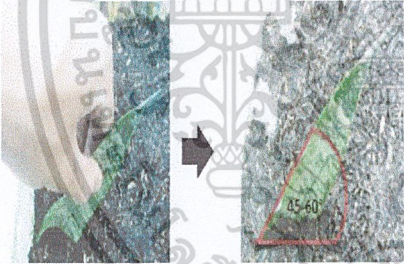

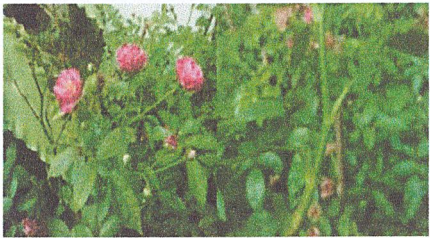
ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
47		<p>ภาพที่ 43 กิ่งกิ่งแก่งกิ่งอ่อนที่นำมาตัดชำจนเกิดราก</p>
48	<p>1.3 การตัดชำกิ่งอ่อน</p> 	<p>ภาพที่ 44 เลือกกิ่งพันธุ์ที่สมบูรณ์ริดใบทิ้ง</p>
49		<p>ภาพที่ 45 ตัดกิ่งพันธุ์ให้ยาว 4-6 นิ้ว กรีดแผลที่โคนกิ่ง 2-3 รอย</p>
50		<p>ภาพที่ 46 จุ่มฮอร์โมนเร่งราก</p>
51		<p>ภาพที่ 47 ปักลงในวัสดุชำให้เฉียง 45-60 องศา</p>

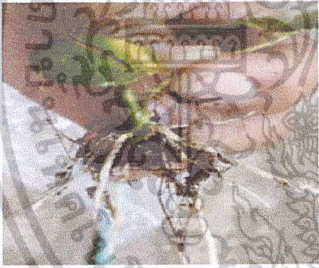

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
52		<p>ภาพที่ 48 กิ่งอ่อนที่นำมาตัดชำจนเกิดราก</p>
53	<p>1.4 การตัดชำไม้ชุ่มน้ำ หรือไม้อวนน้ำ</p> 	<p>ภาพที่ 49 เลือกลักษณะต้นพันธุ์ที่สมบูรณ์</p>
54		<p>ภาพที่ 50 ตัดให้กิ่งมีความยาว 3-5 นิ้ว</p>
55		<p>ภาพที่ 51 ปักลงในวัสดุชำให้เฉียง 45-60 องศา</p>
56		<p>ภาพที่ 52 ไม้ชุ่มน้ำ หรือไม้อวนน้ำที่นำมาตัดชำจนเกิดราก</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
57	<p>2. การตัดชำใบ</p> 	ภาพที่ 53 เลือกแผ่นใบที่เจริญสมบูรณ์เต็มที่
58		ภาพที่ 54 ตัดแผ่นใบให้ยาว 3-5 นิ้ว
59		ภาพที่ 55 ปักลงในวัสดุชำให้ลึกประมาณ 1 ใน 3 ของแผ่นใบ เฉียง 45-60 องศา
60		ภาพที่ 56 แผ่นใบที่ตัดชำจนเกิดราก
61	<p>3. การตัดชำใบติดตา</p> 	ภาพที่ 57 เลือกกิ่งติดก้านใบที่มีตาอยู่บริเวณกิ่งเหนือก้านใบ

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
62		<p>ภาพที่ 58 ตัดกิ่งให้มีก้านใบที่มีติดมาติดไปด้วย</p>
63		<p>ภาพที่ 59 ปักกิ่งที่มีก้านใบที่ติดตกลงในวัสดุชำให้เฉียง 45-60 องศา</p>
64		<p>ภาพที่ 60 กิ่งที่มีก้านใบที่ติดตาที่ตัดชำจนเกิดราก</p>
65	<p>เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการแบ่ง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การแบ่ง (Division)</li> <li>1.1 การแบ่งพืชที่มีลำต้นแบบBulb</li> </ol> 	<p>ภาพที่ 61 การควั่น (Scooping method)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
66		<p>ภาพที่ 62 การบาก (Scoring method)</p>
67		<p>ภาพที่ 63 การเจาะแกน (Coring method)</p>
68		<p>ภาพที่ 64 นำชิ้นส่วนลงเพาะในวัสดุเพาะ</p>
69	<p>1.2 การแบ่งพืชที่มีลำต้น Tuber, Small tuber, Tuberlet</p> 	<p>ภาพที่ 65 เลือกหัวมันฝรั่งที่แก่ล้างน้ำให้สะอาด</p>


ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
70		<p>ภาพที่ 66 ตัดแบ่งให้เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมที่มีส่วนตาข้างติดอยู่ด้วย</p>
71		<p>ภาพที่ 67 นำไปปักชำในวัสดุชำให้ส่วนของตาอยู่ด้านบน</p>
72	<p>1.3 การแบ่งโดยใช้ไรโซม (Rhizomes)</p> 	<p>ภาพที่ 68 เลือกเหง้าซึ่งที่พร้อมจะเจริญโดยสังเกตปุ่มตาที่เริ่มบวม</p>
73		<p>ภาพที่ 69 ตัดเหง้าซึ่งเป็นท่อน ๆ โดยให้แต่ละท่อนมีตาติดอยู่ด้วย 1-3 ตา</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
74		<p>ภาพที่ 70 ปักเหง้าซึ่งที่ตัดเป็นท่อน ๆ ลงในวัสดุชำโดยให้ตาอยู่เหนือวัสดุชำ</p>
75	<p>เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการตอนกิ่งแบบอากาศ</p> <p>1. การเตรียมตุ้มตอน</p> 	<p>ภาพที่ 71 นำขุยมะพร้าวมาแช่น้ำไว้ 1 คืน</p>
76		<p>ภาพที่ 72 ขุยมะพร้าวหลังแช่น้ำไว้แล้ว 1 คืน แล้วนำออกมาบิดให้หมาดก่อนนำไปบรรจุถุง</p>
77		<p>ภาพที่ 73 บรรจุลงถุงพลาสติกมัดปากถุงให้แน่น</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
78	<p>2. การตอนกิ่งแบบอากาศแบบควั่นกิ่ง</p> 	<p>ภาพที่ 74 เลือกกิ่งที่มีลักษณะกิ่งแก่ กิ่งอ่อนอายุประมาณ 1 ปี</p>
79		<p>ภาพที่ 75 ทำการควั่นรอบกิ่งบริเวณที่อยู่ใต้ตาเล็กน้อยโดยขนาดของรอยควั่น <math>\frac{1}{2}</math> - 1 นิ้ว</p>
80		<p>ภาพที่ 76 ชุดเมื่ออกที่เป็นท่อลำเลียงอาหารออก</p>
81		<p>ภาพที่ 77 ใช้ฮอร์โมนเร่งรากทาบริเวณรอยควั่นกิ่งด้านบน</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
82		<p>ภาพที่ 78 หุ้มบริเวณรอยควั่นของกิ่งด้วยตุ้มตอน</p>
83		<p>ภาพที่ 79 มัดให้แน่นด้วยเชือกฟาง</p>
84	<p>3. การตอนกิ่งแบบอากาศแบบปาดกิ่ง</p> 	<p>ภาพที่ 80 เลือกกิ่งที่มีลักษณะกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อนอายุประมาณ 1 ปี</p>
85		<p>ภาพที่ 81 ทำการปาดกิ่งให้ลึกเข้าไปถึงเนื้อไม้ขนาดรอยปาด <math>\frac{1}{2}</math> - 1 นิ้ว หรือ ตามขนาดของกิ่ง</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
86		<p>ภาพที่ 82 ใช้วัสดุอื่น ๆ สอดรอยปาด เพื่อให้เฝयोเป็นการตัดต่อลำเสียงน้ำ และอาหาร</p>
87		<p>ภาพที่ 83 หุ้มบริเวณรอยปาดของกิ่ง ด้วยตุ้มต่อน</p>
88		<p>ภาพที่ 84 มัดให้แน่นด้วยเชือกฟาง</p>
89	<p>4. การตอนกิ่งแบบอากาศแบบกรีดกิ่ง</p> 	<p>ภาพที่ 85 เลือกกิ่งที่มีลักษณะกิ่งแก่ กิ่งอ่อนอายุประมาณ 1 ปี</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
90		<p>ภาพที่ 86 ทำการกรีดกิ่งให้รอยกิ่ง ประมาณ 3-4 รอยแผลหรือตามขนาด ของกิ่ง</p>
91		<p>ภาพที่ 87 หุ้มบริเวณรอยกรีดของกิ่ง ด้วยตุ่มตอ</p>
92		<p>ภาพที่ 88 มัดให้แน่นด้วยเชือกฟาง</p>
93	<p>เทคนิคการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการทาบกิ่ง</p> <p>1. การทาบกิ่งแบบประกบ (Spliced Approach Grafting)</p> <p>1.1 รอยแผลต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 89 รอยแผลต้นตอการทาบกิ่ง แบบประกบหรือผ่านบวบ (Spliced Approach Grafting)</p>




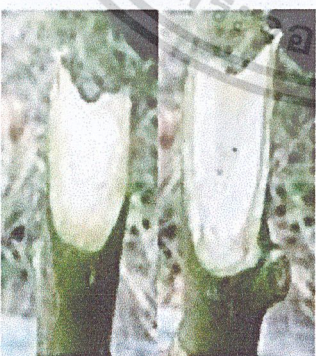
ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
94		<p>ภาพที่ 90 รอยแผลต้นตอการทาบกิ่งแบบเข้าลิ้น (Tongued Approach Grafting)</p>
95		<p>ภาพที่ 91 รอยแผลต้นตอการทาบกิ่งแบบแกะเปลือก หรือพาดร่อง (Inlay Approach Grafting)</p>
96	<p>1.2 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดี</p> 	<p>ภาพที่ 92 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีการทาบกิ่งแบบประกบหรือผ่านบวบ (Spliced Approach Grafting)</p>
97		<p>ภาพที่ 93 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีการทาบกิ่งแบบเข้าลิ้น (Tongued Approach Grafting)</p>
98		<p>ภาพที่ 94 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีการทาบกิ่งแบบแกะเปลือก หรือพาดร่อง (Inlay Approach Grafting)</p>





ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
99	<p>1.3 การประกบกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 95 การทาบกิ่งแบบประกบหรือฝานบวบ (Spliced Approach Grafting)</p>
100		<p>ภาพที่ 96 การทาบกิ่งแบบเข้าลิ้น (Tongued Approach Grafting)</p>
101		<p>ภาพที่ 97 การทาบกิ่งแบบแกะเปลือก หรือฟาดร่อง (Inlay Approach Grafting)</p>
102	<p>2. การทาบกิ่งแบบเสียบ (Modified Approach Grafting or Inarching)</p> <p>2.1 รอยแผลต้นต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 98 รอยแผลต้นต่อการทาบกิ่งแบบประกบหรือฝานบวบแบบเปลี่ยนแปลง (Modified Spliced Approach Grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
103		<p>ภาพที่ 99 รอยแผลต้นตอการทาบกิ่งแบบเสียบข้างที่เปลี่ยนแปลง (Modified Side Approach Grafting)</p>
104		<p>ภาพที่ 100 รอยแผลต้นตอการทาบกิ่งแบบวีเนียร์ที่เปลี่ยนแปลง (Modified Side Veneer Approach Grafting)</p>
105		<p>ภาพที่ 101 รอยแผลต้นตอการทาบกิ่งแบบเสียบเปลือก (Modified Bark Approach Grafting)</p>
106		<p>ภาพที่ 102 รอยแผลต้นตอการทาบกิ่งแบบ L-flab method</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
107	<p>2.2 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดี</p> 	<p>ภาพที่ 103 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีการทาบกิ่งแบบประกบหรือฝานบวบแบบเปลี่ยนแปลง (Modified Spliced Approach Grafting)</p>
108		<p>ภาพที่ 104 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีการทาบกิ่งแบบเสียบข้างที่เปลี่ยนแปลง (Modified Side Approach Grafting)</p>
109		<p>ภาพที่ 105 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีการทาบกิ่งแบบวีเนียร์ที่เปลี่ยนแปลง (Modified Side Veneer Approach Grafting)</p>
110		<p>ภาพที่ 106 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีการทาบกิ่งแบบเสียบเปลือก (Modified Bark Approach Grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
111		<p>ภาพที่ 107 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีการ ทาบกิ่งแบบ L-flab method</p>
112	<p>2.3 การประกบกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 108 การทาบกิ่งแบบประกบ หรือฝานขอบแบบเปลี่ยนแปลง (Modified Spliced Approach Grafting)</p>
113		<p>ภาพที่ 109 การทาบกิ่งแบบเสียบข้าง ที่เปลี่ยนแปลง (Modified Side Approach Grafting)</p>
114		<p>ภาพที่ 110 การทาบกิ่งแบบวีเนียร์ที่ เปลี่ยนแปลง (Modified Side Veneer Approach Grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
115		<p>ภาพที่ 111 การทากิ่งแบบเสียบเปลือก (Modified Bark Approach Grafting)</p>
116		<p>ภาพที่ 112 การทากิ่งแบบ L-flab method</p>
117	<p>เทคนิคการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการติดตา</p> <p>1. การติดตาแบบตัวที</p> <p>1.1 รอยแผลต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 113 รอยแผลต้นตอแบบตัวที (T-Budding)</p>
118		<p>ภาพที่ 114 รอยแผลต้นตอแบบตัวทีกลับหัว (Inverted T Budding)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
119		<p>ภาพที่ 115 รอยแผลต้นตอแบบ Prong Buddin (Modified T budding)</p>
120		<p>ภาพที่ 116 รอยแผลต้นตอแบบตัวที่แปลง (Terminal Budding or Modified T budding)</p>
121	<p>1.2 ชั้นแผ่นตา</p> 	<p>ภาพที่ 117 ชั้นแผ่นตาแบบตัวที่ (T-Budding)</p>
122		<p>ภาพที่ 118 ชั้นแผ่นตาแบบตัวที่กลับหัว (Inverted T Budding)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
123		ภาพที่ 119 ขึ้นแผ่นตาแบบ Prong Budding (Modified T budding)
124		ภาพที่ 120 ขึ้นแผ่นตาแบบตัวที่แปด (Terminal Budding or Modified T budding)
125	<p data-bbox="271 1155 669 1192">1.3 การประกบแผ่นตาเข้ากับต้นต่อ</p> 	ภาพที่ 121 การติดตาแบบตัวที่ (T-Budding)
126		ภาพที่ 122 การติดตาแบบตัวที่กลับหัว (Inverted T Budding)

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
127		<p>ภาพที่ 123 การติดตาแบบ Prong Budding (Modified T budding)</p>
128		<p>ภาพที่ 124 การติดตาแบบตัวที่แปลง(Terminal Budding or Modified T budding)</p>
129	<p>2. การติดตาแบบเพลท หรือแบบเปิดไม้ (Plate Budding) 2.1 รอยแผลลัดันต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 125 รอยแผลลัดันต่อแบบรูปแผ่น (Plate Budding)</p>
130		<p>ภาพที่ 126 รอยแผลลัดันต่อแบบตัวH หรือสะพานเปิด</p>

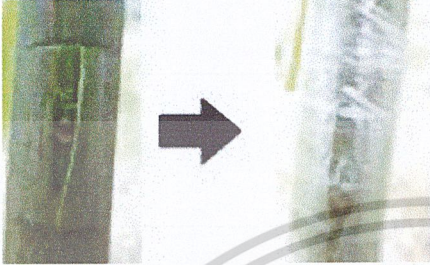
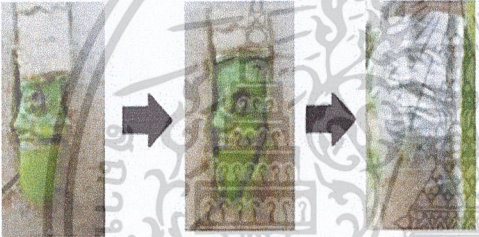


ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
131		<p>ภาพที่ 127 รอยแผลต้นตอแบบเปิด หน้าต่าง 2 บาน (I Budding or Window Budding )</p>
132		<p>ภาพที่ 128 รอยแผลต้นตอแบบรูป จะงอยปากนก (Triangle Budding)</p>
133	<p>2.2 ขึ้นแผ่นตา</p> 	<p>ภาพที่ 129 ขึ้นแผ่นตาแบบรูปแผ่น (Plate Budding)</p>
134		<p>ภาพที่ 130 ขึ้นแผ่นตาแบบตัวH หรือ สะพานเปิด</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
135		<p>ภาพที่ 131 ขึ้นแผ่นตาแบบเปิด หน้าต่าง 2 บาน (I Budding or Window Budding)</p>
136		<p>ภาพที่ 132 ขึ้นแผ่นตาแบบรูปจระงอย ปากนก (Triangle Budding)</p>
137	<p>2.3 การประกบแผ่นตาเข้ากับต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 133 การติดตาแบบรูปแผ่น (Plate Budding)</p>
138		<p>ภาพที่ 134 การติดตาแบบตัวH หรือ สะพานเปิด</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
139		<p>ภาพที่ 135 การติดตาแบบเปิดหน้าต่าง 2 บาน (I Budding or Window Budding)</p>
140		<p>ภาพที่ 136 การติดตาแบบรูปจระงอยปากนก (Triangle Budding)</p>
141	<p>3. การติดตาแบบแพทช์ หรือแผ่นปะ (Patch Budding)</p> <p>3.1 รอยแผลตัดต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 137 รอยแผลตัดต่อแบบแผ่นปะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Patch Budding)</p>
142		<p>ภาพที่ 138 รอยแผลตัดต่อแบบวงแหวน (Ring Budding)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
143		ภาพที่ 139 รอยแผลต้นตอแบบวงแหวนแปลง (Flute Budding)
144	3.2 ขึ้นแผ่นตา 	ภาพที่ 140 ขึ้นแผ่นตาแบบแผ่นปะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Patch Budding)
145		ภาพที่ 141 ขึ้นแผ่นตาแบบวงแหวน (Ring Budding)
146		ภาพที่ 142 ขึ้นแผ่นตาแบบวงแหวนแปลง (Flute Budding)

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
147	<p>3.3 การประกบแผ่นตาเข้ากับต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 143 การติดตาแบบแผ่นปะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Patch Budding)</p>
148		<p>ภาพที่ 144 การติดตาแบบวงแหวน (Ring Budding)</p>
149		<p>ภาพที่ 145 การติดตาแบบวงแหวนแปลง (Flute Budding)</p>
150	<p>4. การติดตาแบบชิปหรือไม้ลอกเนื้อไม้ (Chip Budding)</p> <p>4.1 รอยแผลต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 146 รอยแผลต้นตอแบบ Chip Budding</p>

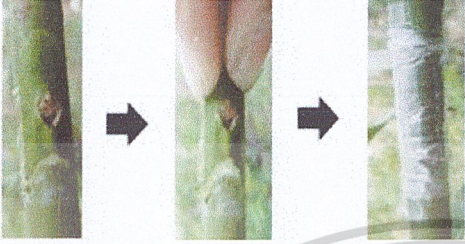



ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
151		ภาพที่ 147 รอยแผลต้นตอแบบ Modified Chip Budding I
152		ภาพที่ 148 รอยแผลต้นตอแบบ Yema Budding
153		ภาพที่ 149 รอยแผลต้นตอแบบ Jone Budding
154	4.2 ชั้นแผ่นตา 	ภาพที่ 150 ชั้นแผ่นตาแบบ Chip Budding

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
155		<p>ภาพที่ 151 ชิ้นแผ่นตาแบบ Modified Chip Budding I</p>
156		<p>ภาพที่ 152 ชิ้นแผ่นตาแบบ Yema Budding</p>
157		<p>ภาพที่ 153 ชิ้นแผ่นตาแบบ Jone Budding</p>
158	<p>4.3 การประกบแผ่นตาเข้ากับต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 154 การติดตาแบบ Chip Budding</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
159		<p>ภาพที่ 155 การติดตาแบบ Modified Chip Budding I</p>
160		<p>ภาพที่ 156 การติดตาแบบ Yema Budding</p>
161		<p>ภาพที่ 157 การติดตาแบบ Jone Budding</p>
162	<p>เทคนิคการขยายพันธุ์โดยวิธีการต่อกิ่งหรือเสียบกิ่ง</p> <p>1. การต่อกิ่งไม้เนื้ออ่อน (Herbaceous grafting)</p> <p>1.1 รอยแผลตัดต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 158 รอยแผลตัดต่อแบบฝาน ขวบ (Spliced grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

163		<p>ภาพที่ 159 รอยแผลติดต่อบนแบบเข้าเตี้ย (Saddle grafting)</p>
164	<p>2 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดี</p> 	<p>ภาพที่ 160 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบฝานบวบ (Spliced grafting)</p>
165		<p>ภาพที่ 161 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบเข้าเตี้ย (Saddle grafting)</p>
166	<p>1.3 การประกบกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 162 การต่อกิ่งแบบฝานบวบ (Spliced grafting)</p>




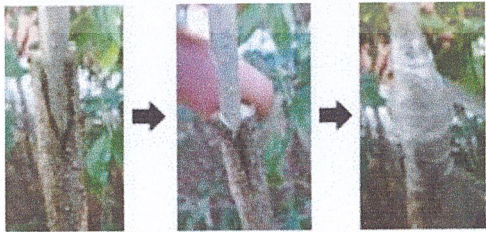
ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
167		ภาพที่ 163 การตอกิ่งแบบเข้าเตี้ย (Saddle grafting)
168	<p>2. การตอกิ่งแบบเสียบเปลือกและแบบตัดแปลง (Bark grafting and its Modified)</p> <p>2.1 รอยแผลต้นตอ</p> 	ภาพที่ 164 รอยแผลต้นตอแบบเสียบเปลือก
169		ภาพที่ 165 รอยแผลต้นตอแบบ Modified bark grafting I
170		ภาพที่ 166 รอยแผลต้นตอแบบ Modified bark grafting II


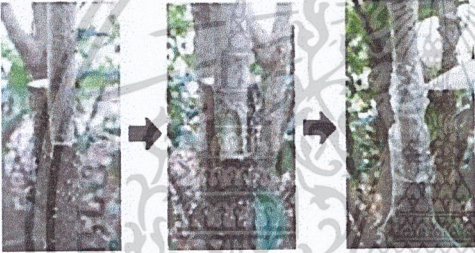

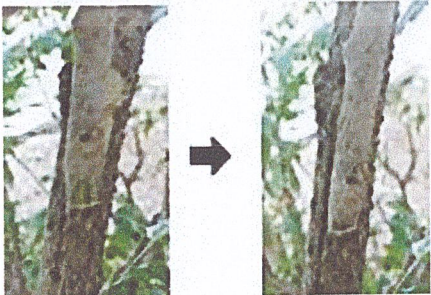
ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
171		<p>ภาพที่ 167 รอยแผลต้นตอแบบ Modified bark grafting III</p>
172		<p>ภาพที่ 168 รอยแผลต้นตอแบบ Modified bark grafting IV</p>
173	<p>2.2 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดี</p> 	<p>ภาพที่ 169 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบ เสียเปลือก</p>
174		<p>ภาพที่ 170 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบ Modified bark grafting I</p>





ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
175		<p>ภาพที่ 171 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบ Modified bark grafting II</p>
176		<p>ภาพที่ 172 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบ Modified bark grafting III</p>
177		<p>ภาพที่ 173 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบ Modified bark grafting IV</p>
178	<p>2.3 การประกบกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 174 การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก</p>



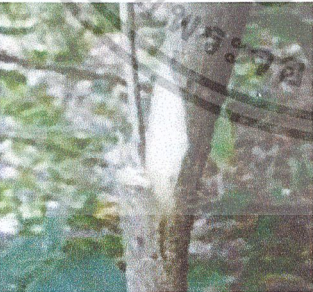

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
179		<p>ภาพที่ 175 การต่อกิ่งแบบ Modified bark grafting I</p>
180		<p>ภาพที่ 176 การต่อกิ่งแบบ Modified bark grafting II</p>
181		<p>ภาพที่ 177 การต่อกิ่งแบบ Modified bark grafting III</p>
182		<p>ภาพที่ 178 การต่อกิ่งแบบ Modified bark grafting IV</p>


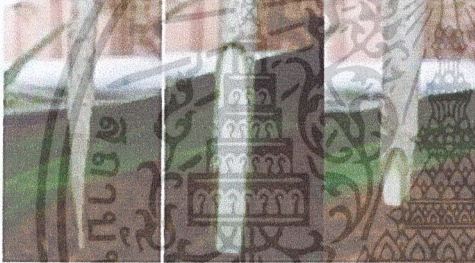

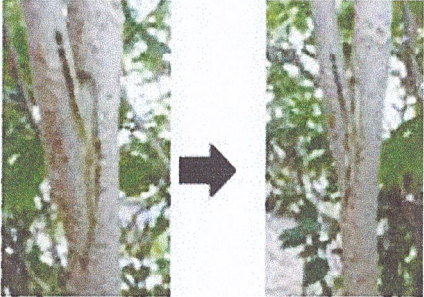
ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
183	<p>3. การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (Side grafting)</p> <p>3.1 รอยแผลต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 179 รอยแผลต้นตอแบบเสียบข้าง (Side grafting)</p>
184		<p>ภาพที่ 180 รอยแผลต้นตอแบบเสียบข้างเข้าลิ้น (Side tongue grafting)</p>
185		<p>ภาพที่ 181 รอยแผลต้นตอแบบเสียบข้างเข้าบ่า (Side veneer grafting)</p>
186	<p>3.2 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดี</p> 	<p>ภาพที่ 182 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบเสียบข้าง (Side grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
187	<p>3. การตอกิ่งแบบเสียบข้าง (Side grafting)</p> <p>3.1 รอยแผลตันท่อ</p> 	<p>ภาพที่ 179 รอยแผลตันท่อแบบเสียบข้าง (Side grafting)</p>
188		<p>ภาพที่ 180 รอยแผลตันท่อแบบเสียบข้างเข่าลิ้น (Side tongue grafting)</p>
189		<p>ภาพที่ 181 รอยแผลตันท่อแบบเสียบข้างเข่าบ่า (Side veneer grafting)</p>
190	<p>3.2 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดี</p> 	<p>ภาพที่ 182 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบเสียบข้าง (Side grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
191		<p>ภาพที่ 183 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบเสียบข้างเข้าลิ้น (Side tongue grafting)</p>
192		<p>ภาพที่ 184 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบเสียบข้างเข้าหน้า (Side veneer grafting)</p>
193	<p>3.3 การประกบกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 185 การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (Side grafting)</p>
194		<p>ภาพที่ 186 การต่อกิ่งแบบเสียบข้างเข้าลิ้น (Side tongue grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
195		<p>ภาพที่ 187 การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง เข้าบ่า (Side veneer grafting)</p>
196	<p>4. การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (Cleft grafting) 4.1 รอยแผลต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 188 รอยแผลต้นตอแบบเสียบ ลิ้ม (Cleft grafting)</p>
197		<p>ภาพที่ 189 รอยแผลต้นตอแบบอินเลย์ (Inlay grafting)</p>
198		<p>ภาพที่ 190 รอยแผลต้นตอแบบ Sawkerf grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
199	<p>4.2 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดี</p> 	<p>ภาพที่ 191 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบเสียบลิ้ม (Cleft grafting)</p>
200		<p>ภาพที่ 192 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบอินเลย์ (Inlay grafting)</p>
201		<p>ภาพที่ 193 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบ (Sawkerf grafting)</p>
202	<p>4.3 การประกบกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นต่อ</p> 	<p>ภาพที่ 194 การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (Cleft grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
203		<p>ภาพที่ 195 การต่อกิ่งแบบอินเลย์ (Inlay grafting)</p>
204		<p>ภาพที่ 196 การต่อกิ่งแบบ Sawkerf grafting)</p>
205	<p>5. การต่อกิ่งแบบเข้าลิ้น (Whip of Tongue grafting)</p> <p>5.1 รอยแผลต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 197 รอยแผลต้นตอแบบแบบเข้าลิ้น (Whip of Tongue grafting)</p>
206	<p>5.2 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดี</p> 	<p>ภาพที่ 198 รอยแผลกิ่งพันธุ์ดีแบบเข้าลิ้น (Whip of Tongue grafting)</p>

ตารางที่ 3 ตารางแสดงส่วนประกอบของหนังสือ (ต่อ)

ลำดับ	ภาพ	อักษรบรรยายภาพ
203	<p>5.3 การประกบกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นตอ</p> 	<p>ภาพที่ 199 การต่อกิ่งแบบเข้าลิ้น (Whip of Tongue grafting)</p>
204	-	เอกสารอ้างอิง

### 3.4 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน

#### 3.4.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อสร้างสื่อประกอบการสอน

1. ต้นพืชและส่วนของพืชที่ใช้ขยายพันธุ์
  - 1.1 ต้นมะม่วง จำนวน 15 ต้น
  - 1.2 ต้นหมากผู้หมากเมีย จำนวน 3 ต้น
  - 1.3 ต้นต้นเล็บครุฑ จำนวน 1 ต้น
  - 1.4 ต้นชบา จำนวน 3 ต้น
  - 1.5 ต้นกวานอิม จำนวน 3 ต้น
  - 1.6 ต้นชวนชม จำนวน 2 ต้น
  - 1.7 ต้นแคคตัส จำนวน 1 ต้น
  - 1.8 เหง้าขิง จำนวน 2 เหง้า
  - 1.9 มันฝรั่ง จำนวน 1 หัว
  - 1.10 หัวหอมใหญ่ จำนวน 5 หัว
- 2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ขยายพันธุ์พืช
  - 2.1 มีดขยายพันธุ์พืช จำนวน 1 เล่ม
  - 2.2 กรรไกรตัดแต่งกิ่ง จำนวน 1 เล่ม
  - 2.3 น้ำยาเร่งราก จำนวน 1 ขวด
  - 2.4 ตะกร้าเพาะชำ จำนวน 1 ตะกร้า
  - 2.5 เชือกฟาง จำนวน 1 ม้วน
  - 2.6 ถูพลาสติก จำนวน 5 ใบ
  - 2.7 เทปใสพันกิ่ง จำนวน 1 ม้วน
3. กล้องดิจิทัลสำหรับถ่ายภาพ จำนวน 1 ตัว

### 3.4.2 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน

การดำเนินงานจัดทำหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช ได้ดำเนินงานเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเทคนิคการขยายพันธุ์พืช และเอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช เพื่อกำหนดขอบเขตของการทำปัญหาพิเศษ

2. การกำหนดวัตถุประสงค์หนังสือภาพและเนื้อหาในหนังสือภาพและขอบเขตของเนื้อหาการทำปัญหาพิเศษ

3. ขั้นตอนการสร้างหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืชประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 วางแผน ออกแบบโครงสร้างหนังสือภาพ

3.2 การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างหนังสือภาพประกอบการสอน

3.3. กำหนดจำนวนภาพและลักษณะของภาพที่ต้องการใส่ในหนังสือภาพ

3.4 ถ่ายภาพตามจำนวนที่ต้องการและลักษณะของภาพที่ต้องการให้ครบตามที่ได้กำหนด

3.5 ปรับแต่งภาพให้สวยงามมีขนาดที่เหมาะสม

3.6 ทำการจัดวางภาพตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของหนังสือ

3.7 ใส่คำบรรยายใต้ภาพตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของหนังสือ

3.8 ทำการตกแต่งหนังสือให้สวยงามน่าอ่าน

4. นำส่งประเมินคุณภาพหนังสือภาพใน 2 ด้าน คือ การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา โดยผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการขยายพันธุ์พืช ส่วนที่ประเมิน ได้แก่ ความถูกต้องของเนื้อหา ความครบถ้วนของเนื้อหา การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนเป็นหมวดหมู่ ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ ความเหมาะสมของหนังสือกับระดับผู้เรียน และการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อหนังสือภาพ โดยผู้ที่มีความชำนาญด้านการผลิตสื่อหนังสือภาพ ส่วนที่ประเมิน ได้แก่ ความชัดเจนของภาพ การสื่อความหมายของภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยายใต้ภาพ ความน่าสนใจของหนังสือ และขนาดของหนังสือ สอดคล้องในการพกพา

5. ปรับปรุงหนังสือภาพตามคำแนะนำของผู้ประเมิน

6. จัดพิมพ์เล่มหนังสือฉบับสมบูรณ์

## บทที่ 4

### การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข

การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไขมีดังนี้

1. วิธีการตรวจสอบ
2. ผลการตรวจสอบ
3. วิธีการปรับปรุงแก้ไข

#### 4.1 วิธีการตรวจสอบ

จากการทำปัญหาพิเศษเรื่อง หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช ได้นำมาทำการตรวจสอบคุณภาพของสื่อที่ได้จัดทำขึ้น โดยแบ่งการตรวจสอบออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตรวจสอบเบื้องต้น เป็นการตรวจสอบหนังสือภาพโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ได้ตรวจสอบความสัมพันธ์ของคำบรรยายภาพกับภาพ ขนาดของภาพ ลักษณะของภาพ ความถูกต้องของคำบรรยายภาพ ขนาดของหนังสือภาพ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขหนังสือภาพ

ขั้นที่ 2 เป็นการตรวจสอบสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดจำนวน 2 ท่าน คือผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อประกอบการสอน จำนวน 1 ท่าน ซึ่งรายละเอียดในการประเมิน มีดังนี้

1. การประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาหนังสือภาพเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืชมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา
- 1.2 ความครบถ้วนของเนื้อหา
- 1.3 การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนเป็นหมวดหมู่
- 1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ
- 1.5 ความเหมาะสมของหนังสือกับระดับผู้เรียน

2. การประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิตสื่อประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืชมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ความชัดเจนของภาพ
- 2.2 การสื่อความหมายของภาพ
- 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ
- 2.4 ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยายใต้ภาพ
- 2.5 ความน่าสนใจของหนังสือ
- 2.6 ขนาดของหนังสือสะดวกในการพกพา

## 4.2 ผลการตรวจสอบ

จากการจัดทำหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช ผู้จัดทำได้รับการอนุเคราะห์ในการประเมินและตรวจสอบคุณภาพของหนังสือภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดจำนวน 2 ท่าน คือผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช จำนวน 1 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัชดากร พลภักดี อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ทำการประเมินคุณภาพสื่อทางด้านเนื้อหาหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช และผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อประกอบการสอนจำนวน 1 ท่าน คือ อาจารย์วิษรินทร์ คงพิบูลย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม ทำการประเมินคุณภาพด้านการผลิตหนังสือภาพ

ผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาหนังสือภาพเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาหนังสือภาพ

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		ดีมาก	ดี	แก้ไข
1	ความถูกต้องของเนื้อหา			✓
2	ความครบถ้วนของเนื้อหา		✓	
3	การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนเป็นหมวดหมู่		✓	
4	ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ			✓
5	ความเหมาะสมของหนังสือกับระดับผู้เรียน		✓	

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะว่า ควรมีภาพที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ แล้วประสบผลสำเร็จอย่างไร เช่น การตอนกิ่ง ก็ควรจะมีภาพของรากที่ออกมาจากการตอนกิ่ง การทาบกิ่งก็ควรมีภาพของตาที่เจริญออกมา เป็นต้น

ผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตหนังสือภาพเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิตหนังสือภาพ

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		ดีมาก	ดี	แก้ไข
1	ความชัดเจนของภาพ		✓	
2	การสื่อความหมายของภาพ		✓	
3	ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ		✓	
4	ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยายใต้ภาพ		✓	
5	ความน่าสนใจของหนังสือ		✓	
6	ขนาดของหนังสือสะดวกในการพกพา	✓		

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะว่า ควรเพิ่มคำบรรยายเพื่อความชัดเจนการสื่อความหมายของขั้นตอนให้มีความชัดเจน

#### 4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข

จากผลการประเมินคุณภาพหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน สามารถสรุปสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขและการแก้ไข ได้ดังนี้

1. คำบรรยายใต้ภาพไม่ถูกต้อง ผู้จัดทำได้ทำการปรับปรุงแก้ไขโดยปรับแก้คำบรรยายใต้ภาพใหม่ให้ถูกต้องตามหลักพจนานุกรม
2. ไม่มีภาพที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ แล้วประสบผลสำเร็จว่าเป็นอย่างไร ผู้จัดทำได้ทำการปรับปรุงแก้ไขโดยได้เพิ่มเติมภาพในหัวข้อเทคนิคการตัดชำพืช โดยได้ทำการเพิ่มภาพพืชที่ตัดชำจนประสบผลสำเร็จมีการเกิดรากใหม่ในทุกวิธีการตัดชำ
3. ภาพบางภาพไม่เรียบร้อยสวยงาม เช่นภาพมัดตุ้มตอนให้แน่นด้วยเชือกฟาง เชือกฟางดูไม่เป็นระเบียบใช้เชือกฟางมากเกินไป ผู้จัดทำได้ปรับปรุงแก้ไขภาพ โดยการเปลี่ยนภาพใหม่เพื่อให้ภาพดูดีและเป็นระเบียบมากขึ้นถูกหลักการตอนกิ่งพืช
4. ภาพเลือกกิ่งพันธุ์ที่สมบูรณ์แต่กิ่งพันธุ์ในภาพดูไม่สมบูรณ์ ผู้จัดทำได้แก้ไขโดยการเปลี่ยนภาพใหม่ โดยได้ทำการถ่ายภาพกิ่งพันธุ์ดูสมบูรณ์มาใส่ไว้แทนที่
5. ภาพที่มีคำบรรยายภาพที่เกี่ยวกับความยาวของกิ่ง ขนาดของรอยแผล และความเอียงของกิ่งที่ปักลงในวัสดุชำ ควรจะมีการแสดงให้เห็นในภาพเพื่อสื่อความหมายที่ชัดเจนของรูปภาพ ผู้จัดทำได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการแต่งภาพให้มีมาแสดงตัวเลขความยาวของกิ่ง ขนาดของรอยแผล และความเอียงของกิ่งที่ปักลงในวัสดุชำ ลงในภาพ

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อผลิตหนังสือภาพประกอบการสอนเทคนิคการขยายพันธุ์พืช สำหรับการใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์ (03656006) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

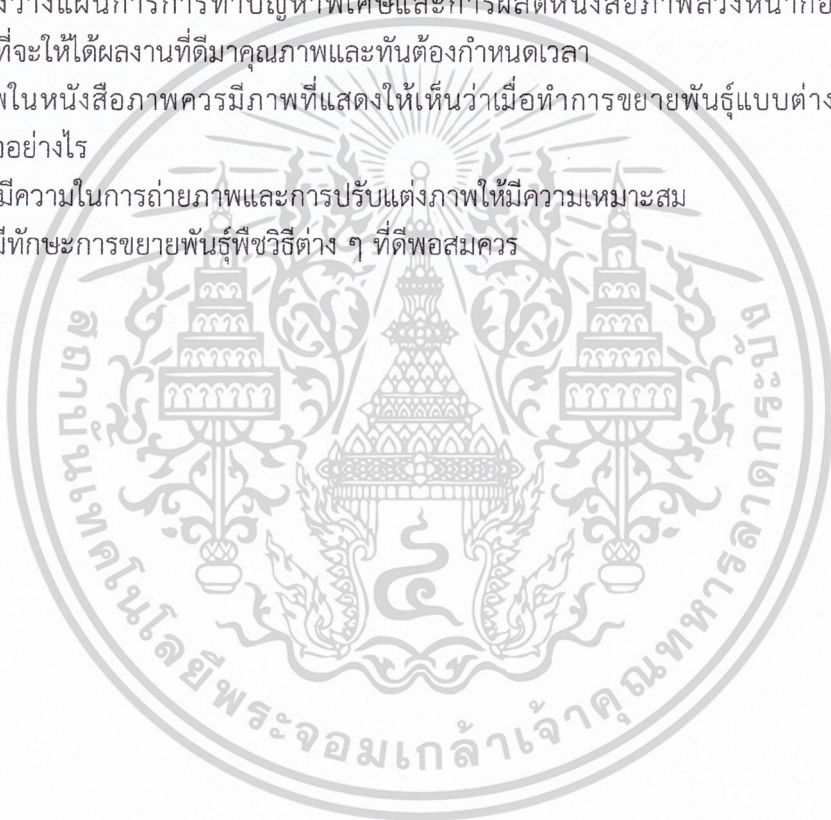
การจัดทำหนังสือภาพเล่มนี้จะประกอบไปด้วยรูปภาพที่เกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืช จำนวน 199 ภาพ และมีคำบรรยายภาพประกอบทุกภาพ ซึ่งในหนังสือเล่มนี้จะประกอบไปด้วยเนื้อหา 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งเป็นการแนะนำวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช ส่วนที่สองเป็นการขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศ ได้แก่ เทคนิคการใช้เมล็ด และส่วนที่สามเป็นส่วนของการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่ การแบ่ง การแยก การตัดชำ การตอน การทาบก การติดตาและการต่อกิ่งหรือการเสียบกิ่ง ซึ่งทั้งนี้ในเนื้อหาทั้ง 3 ส่วนที่กล่าวมาในข้างต้นเป็นส่วนของเนื้อหาที่มีความสำคัญในการขยายพันธุ์พืช ข้อดีของหนังสือเล่มนี้คือรูปเล่มมีขนาดเหมาะสมในการพกพา และมีภาพสีและคำอธิบายบรรยายได้ภาพทำให้เข้าใจเนื้อหาการขยายพันธุ์พืชได้ง่าย

การดำเนินการผลิตหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช มีขั้นตอนดังนี้ คือ ศึกษาหาความรู้ต่าง ๆ ในเรื่องการผลิตหนังสือภาพประกอบการสอน และศึกษาเอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช กำหนดวัตถุประสงค์หนังสือภาพและเนื้อหาในหนังสือภาพและขอบเขตของเนื้อหาการทำปัญหาพิเศษ ทำการวางแผน ออกแบบโครงสร้างหนังสือภาพ ดำเนินการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างหนังสือภาพประกอบการสอน และทำการกำหนดจำนวนภาพและลักษณะของภาพที่ต้องการใส่ในหนังสือภาพ ถ่ายภาพตามจำนวนที่ต้องการและลักษณะของภาพที่ต้องการให้ครบตามที่ได้กำหนดไว้ และทำการปรับแต่งภาพให้มีความสวยงามเหมาะสมกับหนังสือภาพ ทำการผลิตหนังสือตามโครงสร้างหนังสือภาพที่กำหนดไว้ จากนั้นนำส่งในผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของหนังสือภาพใน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาของหนังสือภาพ และด้านการผลิตหนังสือภาพ ในการประเมินด้านเนื้อหาของหนังสือนั้น มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดี 3 ด้าน คือ ความครบถ้วนของเนื้อหา การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนเป็นหมวดหมู่ และ ความเหมาะสมของหนังสือกับระดับผู้เรียน และมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับแก้ไข 2 ด้าน คือ ความถูกต้องของเนื้อหา ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายได้ภาพ ส่วนการประเมินด้านการผลิตหนังสือภาพนั้น ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีใน 5 ด้าน คือ ความชัดเจนของภาพ การสื่อความหมายของภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายได้ภาพ ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยายได้ภาพ ความน่าสนใจของหนังสือ และมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก 1 ด้าน

คือ ขนาดของหนังสือสะดวกในการพกพา ผู้จัดทำได้ทำการตรวจสอบแก้ไขหนังสือภาพตามข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน จัดทำหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์เล่มสมบูรณ์จำนวน 5 เล่ม

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำหนังสือภาพประกอบการสอนให้มากที่สุดและละเอียดที่สุด เพื่อที่จะทำการผลิตหนังสือได้ถูกต้อง เช่น เรื่องการผลิตหนังสือภาพ การถ่ายภาพ การจัดวางภาพ และวิธีการขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ ที่ถูกต้อง
2. ต้องวางแผนการการทำปัญหาพิเศษและการผลิตหนังสือภาพล่วงหน้าก่อนลงมือปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีมาคุณภาพและทันต้งกำหนดเวลา
3. ภาพในหนังสือภาพควรมีภาพที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ แล้วประสบความสำเร็จอย่างไร
4. ควรมีความในการถ่ายภาพและการปรับแต่งภาพให้มีความเหมาะสม
5. ควรมีทักษะการขยายพันธุ์ที่วิธีต่าง ๆ ที่ดีพอสมควร



## บรรณานุกรม

- จรรยาบรรณ เทพศรีเมือง. 2554. ผลการใช้หนังสือเสริมประสบการณ์ด้านวัฒนธรรมไทยสำหรับผู้เรียนภาษาไทยในฐานะภาษาต่างประเทศ. เชียงใหม่ : วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 105 น.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์. 2547. แหล่งที่มา : [http://reg.ksu.ac.th/teacher/sudatip/Elearning\\_files/data2.html](http://reg.ksu.ac.th/teacher/sudatip/Elearning_files/data2.html)., 5 พฤศจิกายน 2556.
- ยุทธพงษ์ สืบภักดี. 2553. “ประเภทของภาพประกอบงานพิมพ์”. ความหมายของภาพประกอบเรื่องคืออะไร. แหล่งที่มา : <http://www.yuttapong.com/?p=387>., 14 มีนาคม 2557.
- วราพจน์ วงษาราชภูร. 2553. “ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการประกันภัยรหัสวิชา 2201-2209 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม”. แหล่งที่มา : <http://www.cvc-cha.ac.th/document/vorapoj53.pdf>., 20 มกราคม 2557
- ศรารุช อินทรเทศ. 2553. เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 218 น.
- สันทนา สงครินทร์. 2553. การสร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 52 น.
- สุนทรภรณ์ สมสุข. 2545. ปัญหาพิเศษหนังสือเรื่องสายพันธุ์ปลาทอง. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 33 น.
- อลิสมา มานะ. 2555. “ลักษณะของหนังสือที่ดีสำหรับเด็ก”. ประเภทหนังสือสำหรับเด็กปฐมวัย. แหล่งที่มา : <http://www.l3nr.org/posts/512516>., 14 มีนาคม 2557
- อุษณีย์ โภคา. 2554. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวัฒนาบริหารธุรกิจ”. แหล่งที่มา : [http://www.stech.ac.th/blogs/0780/wp-content/uploads/2012/10/Research\\_Utsanee-54.pdf](http://www.stech.ac.th/blogs/0780/wp-content/uploads/2012/10/Research_Utsanee-54.pdf)., 20 มกราคม 2557.
- อดิศักดิ์ อามาตย์เสนา. 2548. ปัญหาพิเศษวิธีดีประกอบการสอนเรื่องการปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 47 น.



ภาคผนวก



# บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. โทร. 6072

ที่ ศธ 0524.04(4)/ 0989

วันที่ 19 มีนาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาหนังสือภาพประกอบการสอน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชดากร พลภักดิ์

ด้วย นายภูมิเสกข์ ธรรมกุล นักศึกษาหลักสูตร 5 ปี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ ทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปัญหาพิเศษเรื่อง “หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่อง เทคนิคการขายพันธุ์พืช”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับ เนื้อหาด้านเทคนิคการขายพันธุ์พืชเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาเรื่อง หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่อง เทคนิคการขายพันธุ์พืช ของนายภูมิเสกข์ ธรรมกุล ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของนักศึกษาที่มีความสมบูรณ์ ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาหนังสือ

**ปัญหาพิเศษ** หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช  
**ผู้จัดทำ** นายภูมิเสกข์ ธรรมกุล  
**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็น  
**ดังนี้**

ดีมาก	หมายถึง	หนังสือมีความสมบูรณ์ในหัวข้อนั้น ๆ มาก
ดี	หมายถึง	หนังสือมีความสมบูรณ์รองลงมา
แก้ไข	หมายถึง	หนังสือไม่สมบูรณ์จำเป็นต้องแก้ไข

โปรดเติมข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพหนังสือในช่องว่างที่กำหนดให้เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

### ตารางแสดง แบบประเมินหนังสือ

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		ดีมาก	ดี	แก้ไข
1	ความถูกต้องของเนื้อหา			✓
2	ความครบถ้วนของเนื้อหา		✓	
3	การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนเป็นหมวดหมู่		✓	
4	ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ			✓
5	ความเหมาะสมของหนังสือกับระดับผู้เรียน		✓	

### ข้อเสนอแนะ

ดึงสัตว์ที่แสดงในเนื้อหา มาใส่ที่ลงรายละเอียดแบบต่างๆ และประกอบ  
 ภาพจริงอย่างไร เช่น ผึ้งกินแก้ว ก็ดึงรูป ผึ้งของเราก็ที่ออกมาจากกระดาษแก้ว  
 ทรทงก็ดึงรูป ผึ้งของเราก็ที่จริง ๕๐๐กม เป็นต้น

ลงชื่อ ธีรพล พงศ์  
 (นางสาวธีรพล พงศ์)  
 ผู้ประเมิน



# บันทึกข้อความ

หน่วยงาน สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. โทร. 6072

ที่ ศธ 0524.04/ 0989

วันที่ 19 มีนาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของสื่อการสอน

เรียน อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์

ด้วย นายภูมิเสกข์ ธรรมกุล นักศึกษาหลักสูตร ๕ ปี ชั้นปีที่ ๔ สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร  
แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปัญหาพิเศษเรื่อง “หนังสือ  
ภาพประกอบการสอนเรื่อง เทคนิคการขยายพันธุ์พืช” โดยมี ผศ.ดร.ศราวุธ อินทรเทศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับการ  
ผลิตสื่อการสอนเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของสื่อการสอนเรื่อง “หนังสือ  
ภาพประกอบการสอนเรื่อง เทคนิคการขยายพันธุ์พืช” ของนายภูมิเสกข์ ธรรมกุล ว่ามีประสิทธิภาพและ  
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของนักศึกษาที่มีความ  
สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี  
และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนด้านการผลิต

**ปัญหาพิเศษ** หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช  
**ผู้จัดทำ** นายภูมิเสกข์ ธรรมกุล  
**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็น  
**ดังนี้**

ดีมาก	หมายถึง	หนังสือมีความสมบูรณ์ในหัวข้อนั้น ๆ มาก
ดี	หมายถึง	หนังสือมีความสมบูรณ์รองลงมา
แก้ไข	หมายถึง	หนังสือไม่สมบูรณ์จำเป็นต้องแก้ไข

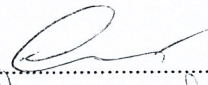
โปรดเติมข้อเสนอแนะในการประเมินคุณภาพหนังสือในช่องว่างที่กำหนดให้เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

ตารางแสดง แบบประเมินหนังสือ

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		ดีมาก	ดี	แก้ไข
1	ความชัดเจนของภาพ		✓	
2	การสื่อความหมายของภาพ		✓	
3	ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ		✓	
4	ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยายใต้ภาพ		✓	
5	ความน่าสนใจของหนังสือ		✓	
6	ขนาดของหนังสือสะดวกในการพกพา	✓		

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มสีบนภาพเพื่อทำให้ภาพดูน่าสนใจยิ่งขึ้น  
 2. ในข้อ 4 ให้มีคำอธิบายเพิ่มเติม

ลงชื่อ   
 (นายภูมิเสกข์ ธรรมกุล)  
 ผู้ประเมิน



# หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช

## PICTURE BOOK FOR TEACHING ON PLANT PROPAGATION TECHNIQUES

**KMITL**  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

จัดทำโดย : นายภูมิเสกข์ ธรรมกุล    แขนงวิชา : เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช    สาขาวิชา : วิศวกรรมเกษตร    คณะ : วิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง    อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศราวุธ อินทรเทศ

### ❖ บทนำ

การขยายพันธุ์พืชเป็นการดำรงสายพันธุ์ของพืชไว้หรืออาจเป็นการรักษาพันธุ์พืชของพืชนั้น ๆ ไม่ให้สูญหายหรือสูญพันธุ์ไป และอาจทำให้เกิดพืชพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ดีขึ้นกว่าพันธุ์เดิม (ศราวุธ อินทรเทศ, 2553 : 4) การเรียนวิชาในด้านการเกษตรที่เกี่ยวกับพืช การสอนความรู้ และทักษะในเรื่องการขยายพันธุ์พืชจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะการขยายพันธุ์พืชเป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนด้านการเกษตร ซึ่งวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืชจะมีหลักการในการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญเป็นการเน้นหนักในด้านทักษะการปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาสามารถปฏิบัติได้และอาจนำไปใช้ประกอบอาชีพได้ ดังนั้นเพื่อให้การเรียนการสอนและการฝึกทักษะต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องหาความรู้ใหม่ ๆ ประสบการณ์ใหม่ ๆ และสื่อการเรียนการสอนใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้จัดทำหนังสือภาพประกอบการสอนเทคนิคการขยายพันธุ์พืช เพื่อช่วยผู้สอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืชในการจัดการเรียนการสอน ทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้อรรถภาพมากขึ้น เนื่องจากหนังสือภาพจะไปเป็นตัวช่วยผู้สอนในเรื่องการแปลงความรู้ในลักษณะนามธรรมเป็นรูปธรรมได้ดีขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถสัมผัสได้ถึงความรู้โดยการมองรูปภาพประกอบการอ่านคำบรรยายภาพต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้น ใช้เวลาที่มีอย่างจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น ทั้งยังสามารถศึกษาย้อนหลังได้ทุกเวลาที่อยากจะศึกษา ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์และคณะ (อ้างโดย สันทนา สงครินทร์, 2553 : 9)

### ❖ วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตหนังสือภาพประกอบการสอนเทคนิคการขยายพันธุ์พืช สำหรับการใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช รหัสวิชา 03656006

### ❖ อุปกรณ์

1. ต้นพืชและส่วนของพืชที่ใช้ขยายพันธุ์ ได้แก่ ต้นมะม่วง ต้นขบวา ต้นหมากผู้หมากเมีย ต้นต้นเล็กรูท ต้นกวนอิม ต้นชวนชม มั่นเฟิ่ง ต้นแคคตัส เหง้าขิง หัวหอมใหญ่
2. อุปกรณ์ที่ใช้ขยายพันธุ์พืช ได้แก่ มีดขยายพันธุ์พืช เชือกฟาง เทปใสพันกิ่ง ถุงพลาสติก การไถตัดแต่งกิ่ง น้ำยาเร่งราก ตะกร้าเพาะชำ
3. กล้องดิจิทัลสำหรับถ่ายภาพ

### ❖ วิธีการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานจัดทำหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืช ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเทคนิคการขยายพันธุ์พืช และเอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช เพื่อกำหนดขอบเขตของการทำงานพิเศษ
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของหนังสือภาพ และเนื้อหาในหนังสือภาพ
3. ขั้นตอนการสร้างหนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืชประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้
  - 3.1 วางแผน ออกแบบโครงร่างหนังสือภาพ
  - 3.2 การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างหนังสือภาพประกอบการสอน
  - 3.3 กำหนดจำนวนภาพและลักษณะของภาพที่ต้องการใส่ในหนังสือภาพ
  - 3.4 ทำการถ่ายภาพตามลักษณะของภาพที่ต้องการตามที่ได้กำหนดไว้
  - 3.5 ปรับแต่งภาพให้สวยงามมีขนาดที่เหมาะสม
  - 3.6 ทำการจัดวางภาพตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในโครงร่างของหนังสือ
  - 3.7 ใส่คำบรรยายใต้ภาพตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในโครงร่างของหนังสือ
  - 3.8 ทำการตกแต่งหนังสือให้สวยงามน่าอ่าน
4. นำส่งประเมินคุณภาพหนังสือภาพใน 2 ด้าน คือการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผู้ที่มีความรู้ด้านการขยายพันธุ์พืช และ การประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อหนังสือภาพ โดยผู้ที่มีความชำนาญด้านการผลิตสื่อหนังสือภาพ
5. ปรับปรุงหนังสือภาพตามคำแนะนำของผู้ประเมิน
6. จัดพิมพ์เล่มหนังสือฉบับสมบูรณ์

### ❖ ผลการศึกษา

จากการทำปัญหาพิเศษได้หนังสือภาพประกอบการสอนเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืชที่ผ่านการประเมินคุณภาพของหนังสือภาพโดยผู้เชี่ยวชาญใน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาของหนังสือภาพ และด้านการผลิตหนังสือภาพ ในการประเมินด้านเนื้อหาของหนังสือภาพนั้น มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดี 3 ด้าน ได้แก่ ความครบถ้วนของเนื้อหา การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนเป็นหมวดหมู่ และความเหมาะสมของหนังสือกับระดับผู้เรียน และมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับแก้ไข 2 ด้าน ได้แก่ ความถูกต้องของเนื้อหา ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ ส่วนการประเมินด้านการผลิตหนังสือภาพนั้น ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีใน 5 ด้าน ได้แก่ ความชัดเจนของภาพ การสื่อความหมายของภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายใต้ภาพ ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยายใต้ภาพ ความน่าสนใจของหนังสือ และมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก 1 ด้าน คือ ขนาดของหนังสือสะดวกในการพกพา



ตัวอย่างหนังสือภาพเสร็จสมบูรณ์

### ❖ สรุปผลการวิจัย

ได้หนังสือภาพที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช ซึ่งในหนังสือเล่มนี้ประกอบไปด้วยรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์พืชจำนวน 199 ภาพ มีคำบรรยายภาพใต้ภาพ และประกอบไปด้วยเนื้อหา 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งเป็นการแนะนำวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช ส่วนที่สองเป็นการขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศ ส่วนของ ได้แก่ เทคนิคการชำเมล็ด และส่วนที่สามเป็นการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่ การแบ่ง การแยก การตัดชำ การตอน การทาบกิ่ง การติดตาและการต่อกิ่งหรือการเสียบกิ่ง ซึ่งทั้งนี้ในเนื้อหาทั้ง 3 ส่วนที่กล่าวมาในข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาที่มีความสำคัญในการขยายพันธุ์พืช ข้อดีของหนังสือเล่มนี้คือรูปเล่มมีขนาดเหมาะสมในการพกพา และมีภาพสีและคำอธิบายบรรยายใต้ภาพทำให้เข้าใจเนื้อหาการขยายพันธุ์พืชได้ง่าย

### ❖ การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สามารถนำหนังสือภาพเรื่องเทคนิคการขยายพันธุ์พืชไปใช้สำหรับประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช รหัสวิชา 03656006

### ❖ เอกสารอ้างอิง

- ศราวุธ อินทรเทศ. 2553. เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิคการขยายพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 218 น.
- สันทนา สงครินทร์. 2553. การสร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน. แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 52 น.