



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การสร้างชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักขั้นสกรมระดับวิชาชีพศึกษาเกษตร ตอนที่ 4
บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษาผลผลิตจากการเกษตร

THE CONSTRUCTION OF INSTRUCTIONAL MODULE ON PRINCIPLES OF
HORTICULTURE SUBJECT FOR VOCATIONAL AGRICULTURAL EDUCATION
STUDENTS ON LESSON 6 PART 4 "STORING OF AGRICULTURAL PRODUCTION"

เลขหมู่.....	ว. 1	ก 2535
เลขทะเบียน.....	027501	
วัน เดือน ปี.....	25	ธ.ค. 2536

นางสาวกาญจนา ดังเล็ก



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรฯ สาขาเกษตร

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาการศึกษาศาสตร์เกษตร

คณะการศึกษาศาสตร์เกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาความข้อปัญหาพิเศษ

นางสาวกาญจนา คิ้วงเอือก

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

การสร้างชุดการเรียนรู้สำเร็จรูปวิชาหลักพืชกรรม ระดับอาชีวศึกษาเกษตร ตอนที่ 4
บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษาผลผลิตจากการเกษตร

THE CONSTRUCTION OF INSTRUCTIONAL MODULE ON PRINCIPLES OF
HORTICULTURE SUBJECT FOR VOCATIONAL AGRICULTURAL EDUCATION STUDENTS ON
LESSON 6 PART 4 "STORING OF AGRICULTURAL PRODUCTION"

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป วิชาหลักพืชกรรม
ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษา และเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบรวมทั้งปรับปรุง แก้ไข ข้อสอบในชุดการ
เรียนรู้สำเร็จรูป และจัดทำอุปกรณ์ประกอบในชุดการเรียนรู้ และออกแบบทดสอบทำเป็นรูปเล่มของชุดการ
เรียนรู้สำเร็จรูป และนำข้อสอบไปทำการทดสอบกับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรกรรมชั้น ปีที่ 2 (ปวส.2) ที่
เคยเรียนวิชาหลักพืชกรรมมาแล้ว 1 ภาคการศึกษา ของวิทยาลัยเกษตรกรรมทั้ง 3 แห่ง คือ วิทยาลัย
เกษตรกรรมสงขลา จำนวน 40 คน วิทยาลัยเกษตรกรรมยะเชิงเทรา 30 คน และวิทยาลัย
เกษตรกรรมนครราชสีมา 30 คน รวม 100 คน

วิธีการสร้างชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป โดยทำการศึกษาจากหลักสูตร วิชาหลักพืชกรรม
เรื่องการเก็บรักษากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และหารายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องกับ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจัดทำอุปกรณ์ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และเขียนคำบรรยายประกอบแต่ละภาพ
และออกแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ แล้วจัดทำเป็นรูปเล่มบทเรียนรู้สำเร็จรูป
นำแบบทดสอบชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป วิชาหลักพืชกรรม เรื่องการเก็บรักษา จำนวน 20 ข้อ จัดพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงกระดาษไข นำไปโรเนียวพอกกับจำนวนนักศึกษา ทำหนังสือติดต่อบรรณการกับทางวิทยาลัยเกษตรกรรม
ทั้ง 3 แห่งเพื่อขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทำข้อสอบ กำหนดวันเวลาในการสอบ บอกวัตถุประสงค์
ในการสอบ วิธีทำข้อสอบ ให้ทำข้อสอบและเก็บรวบรวมกระดาษคำตอบและข้อสอบคืนเพื่อนำไปวิเคราะห์
ข้อสอบต่อไป นำแบบทดสอบสลับตามพร้อมกับชุดการเขียนสำเนารูปวิชาหลักพืชกรรม ให้อาจารย์ประจำ
วิชาหลักพืชกรรมกรอกแบบสอบถามแล้วนำแบบสอบถามมาหาค่าความถี่ เพื่อวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิง
เนื้อหาของข้อสอบ

การวิจัยครั้งนี้ทำการวิเคราะห์ผลของข้อสอบ 3 ชั้นตอน คือ หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่า
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิชาหลักพืชกรรม ตอนที่ 4 เรื่องการเก็บรักษา ค่าความยากง่าย (P) และ
ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% และวิเคราะห์ข้อสอบ และได้ทำการอภิปรายผลการวิ
เคราะห์ข้อสอบที่ใช้ไม่ได้ และได้ทำการปรับปรุงข้อสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบได้ดังนี้ มีค่าความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ ค่าความเที่ยงตรง
ของเนื้อหา ระดับเหมาะสมมากที่สุด เท่ากับ 4.5, 4.5 ตามลำดับ และมีค่าความเที่ยงตรงตาม
โครงสร้างหลักสูตร ตรงตามแผนการสอน อยู่ในระดับเหมาะสมมาก เท่ากับ 4.25, 4.25 ตามลำดับค่า
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิชาหลักพืชกรรม ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษา เท่ากับ 0.4800
อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก จำนวน 20 ข้อ มีข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน
12 ข้อซึ่งมีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.20-0.72 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-
0.48 ได้แก่ข้อ 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 19 และข้อสอบที่ใช้ไม่ได้จำนวน 8 ข้อ คือ ข้อ
3, 5, 6, 12, 13, 17, 18, 20

ชุดการเขียนสำเนาที่สร้างเสร็จแล้ว ควรทำการวิเคราะห์ข้อสอบในชุดการเขียนสำเนา
รูปชุดนี้ซ้ำอีก 2-3 ครั้ง เพราะผู้ทำปัญหาพิเศษวิเคราะห์ได้เพียง 1 ครั้ง และหลังจากนั้นควรนำไป
ทดลองใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์และได้รับคำแนะนำจาก อาจารย์ รมณีย์ อากาศิรม ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา จึงขอขอบพระคุณ มา ณ. โอกาสนี้ และขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ ผู้ช่วยฝ่าย วิชาการที่อนุเคราะห์ในเรื่องการเก็บข้อมูล และอาจารย์ประจำวิชาหลักพีชคณิตที่ช่วยกรอกแบบสอบถาม และนักศึกษาของวิทยาลัยเกษตรกรรม ทั้ง 3 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยเกษตรกรรมสงขลา วิทยาลัยเกษตรกรรมละหานทราย และวิทยาลัยเกษตรกรรมนครราชสีมา ที่ช่วยทำข้อสอบในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์พวงทอง เหลืองโรจน์กุล และอาจารย์กานดา ชื่นอินทร์งาม หมวดเกษตรกรรม โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ที่ช่วยกรอกแบบสอบถาม ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ได้ลุล่วงไปด้วยดี

กาญจนา ค้างเอียด

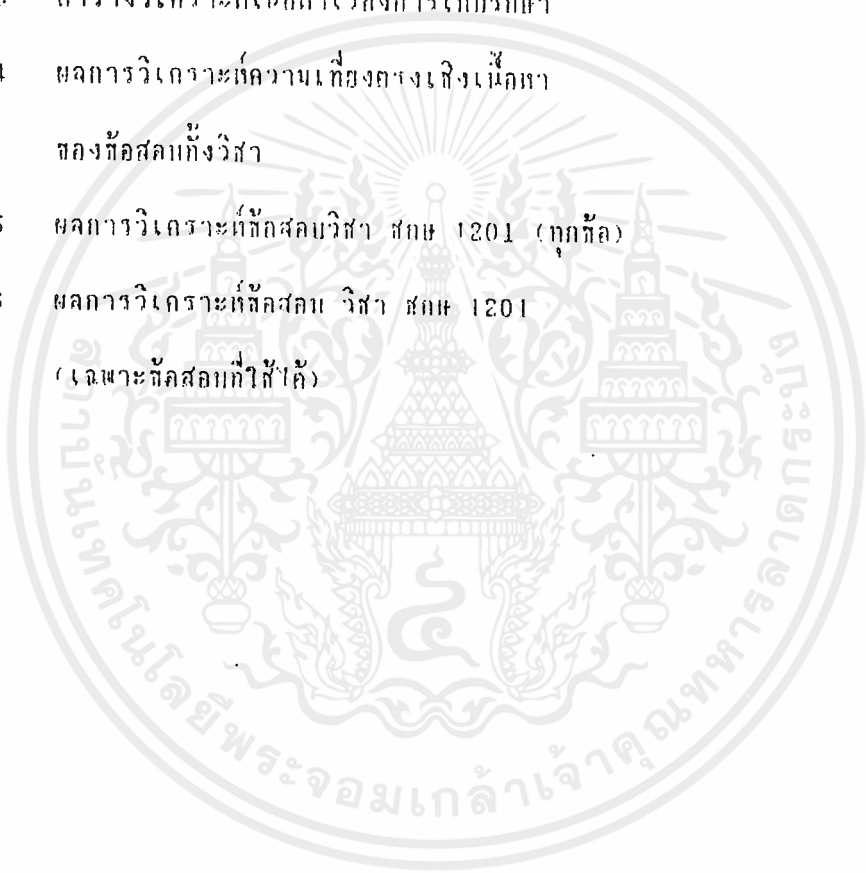
กุมภาพันธ์ 2536

4. การวิเคราะห์ที่คลุมและผลการวิจัย	26
4.1 การหาค่าความแปรปรวนของเวกเตอร์หลัก	26
4.2 การหาค่าความถี่หลัก	28
4.3 การหาค่าความยาว (r) และค่ากำหนด (p)	38
4.3.1 ผลการวิเคราะห์ที่คลุม	40
4.3.2 การเปรียบเทียบผลที่คลุมที่ใช้งานได้กับราคาซื้อ	
5. สรุปและเสนอแนะ	46
5.1 สรุป	46
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	47
5.3 ข้อเสนอแนะ	48
บรรณาการ	49
ภาคผนวก	51

	หน้า
เนื้อหา	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ง
1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ขอบเขตของปัญหา	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป	11
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป	15
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์	15
3.1 วิเคราะห์เนื้อหา	15
3.1.1 วิเคราะห์เนื้อหาบทที่ 6	16
3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องการเก็บรักษา	17
3.2 อุปกรณ์ประกอบการเรียน	21
3.3 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์	22
3.4 วิธีการสร้าง ข้อทดสอบ	23
3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อสอบ	24
3.6 การวิเคราะห์ข้อสอบ	24

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	ตารางวิเคราะห์เนื้อหา วิชา หลักสูตร	2
ตารางที่ 2	ตารางวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง การจัดการและการจำหน่าย	15
ตารางที่ 3	ตารางวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง การเก็บรักษา	16
ตารางที่ 4	ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของข้อสอบทั้งวิชา	27
ตารางที่ 5	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา สกษ 1201 (ทุกข้อ)	31
ตารางที่ 6	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ วิชา สกษ 1201 (เฉพาะข้อสอบที่ 1-15)	33



1.1 ความสำคัญของปัญหา

ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูปในปัจจุบัน จัดว่าเป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยี ทางการศึกษาที่มีความสำคัญ และจำเป็นมาก การจัดการศึกษาในปัจจุบันให้มีคุณภาพเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนา และการพัฒนาประเทศต้องอาศัยการศึกษา เป็นพื้นฐานที่จะไปพัฒนาประชากรของชาติให้เป็นผู้ออกไปดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านเศรษฐกิจและสังคมของชาติ การจัดให้นักเรียนหรือประชาชนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งที่เหมาะสมกับเหตุการณ์ในปัจจุบันเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะ ผู้ที่จบการศึกษาแล้วไปประกอบอาชีพ หากโอกาสที่จะกลับ เข้ามาหนึ่งเรียนเหมือนนักเรียนคนอื่น หรือแม้แต่นักเรียนในบางโรงเรียนที่มีจำนวนครูสอนไม่พอ อาจจะจัดชั่วโมงให้นักเรียนสามารถหาความรู้ด้วยตนเองได้ในส่วนของเกษตรกรจำเป็นต้องมีความรู้ด้านนี้ และนักเรียนสายเกษตรกรรมทุกคนก็ต้องมีพื้นฐานความรู้ด้านนี้ จำนวนผู้เรียนในโรงเรียนและผู้ที่ต้องเรียนด้วยตนเองจึงมีจำนวนมาก "บทเรียนโมดูล" ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูปหรือโมดูล เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีลักษณะสำเร็จรูป มีความสมบูรณ์ในตัว มีวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการประเมินผลสำหรับให้ผู้เรียนได้ศึกษาอย่างมีจุดหมายและสามารถเลือกวิถีการศึกษาได้อย่างอิสระเนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม การศึกษาจึงต้องเน้นความสำคัญ ทางด้านการสอนวิชาเกษตรในโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพ วิชาหลักพืชกรรมจึงเป็นวิชาบังคับ จัดอยู่ในกลุ่มวิชาพื้นฐานอาชีพเกษตรกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งจัดให้เรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา และสถานศึกษาสาขาอาชีพศึกษาเกษตรกรรมโดยตรง วิชาหลักพืชกรรม เป็นวิชาพื้นฐานวิชาอื่น เช่น การจัดการเรือนเพาะชำ การขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทบอบเขตของวิชานี้ ศึกษาเกี่ยวกับพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของมนุษย์, การจำแนกประเภทและการเจริญเติบโตของพืช, เครื่องมือเกษตรกรรม การจัดการและการจำหน่าย, แนวนโยบายของรัฐบาลที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตของประเทศดังตารางวิเคราะห์หลักสูตรต่อไปนี้

ลำดับ	พหุกรรม เนื้อหา	ความรู้ ความ จำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ- เคราะห์	การ สัง- เคราะห์	เจต- คติ	รวม	อันดับ ความ สำคัญ เนื้อหา	เวลา เรียน	คะแนน
1.	บทที่ 1 ปฐมนิเทศเกี่ยว กับพีชคณิตสำคัญต่อ เศรษฐกิจและ ชีวิตประจำวันแ ของมนุษย์	2 (11)	2 (11)	- -	- -	- -	1 6	5 (28)	7		
2.	บทที่ 2 การจำแนกประ เภทและชีวิต- ประจำวันของ มนุษย์	6 (35)	5 (29)	2 (11)	2 (11)	1 (6)	2 (11)	16 (103)	3		
3.	บทที่ 3 ปัจจัยและสิ่ง- แวดล้อมที่เกี่ยว ข้องกับการ- เพาะปลูกและ การเจริญเติบโตของพืช	7 (40)	9 (53)	3 (17)	2 (11)	2 (11)	2 (11)	25 (143)	1		
4.	บทที่ 4 เครื่องมือ - เกษตรกรรม	3 (17)	5 (29)	3 (17)	2 (11)	2 (11)	- -	15 (85)	4		
5.	บทที่ 5 การขยายพันธุ์ พืช	5 (29)	7 (40)	3 (17)	2 (11)	2 (11)	1 (6)	20 (114)	2		

6.	บทที่ 6 การจัดและการ จำหน่าย	1 (6)	2 (11)	2 (11)	1 (6)	1 (6)	- -	7 (40)	6 5	
7.	บทที่ 7 แนวนโยบาย- ของรัฐบาลที่มี อิทธิพลต่อการ ผลิตพืชผลของ ประเทศ	3 (17)	3 (17)	1 (6)	1 (6)	1 (6)	1 (6)	10 (58)	5	
	รวม อันดับความสำคัญของ- พฤติกรรม	27 (155) 2	33 (190) 1	14 (79) 3	10 (56) 4	9 (51) 5	7 (40) 6	100 (576)		

ที่มา : บัญชีพิมพ์ หลิมตระกูล บทเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชกรรม (2533:91)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี พ.ศ. 2533 ได้มีผู้จัดทำชุดการเรียนสำเร็จรูป วิชาหลักพีชคณิตทั้งวิชาที่มีจำนวนทั้งหมด 7 บทการเรียน ซึ่งในชุดการเรียนสำเร็จรูป เนื้อหามีภาพอุปกรณ์ประกอบและมีแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 576 ข้อ ซึ่งแยกทำเป็นตอน ๆ ดังนี้ กรรยา รินสอน (2533:15) ได้สร้างชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชคณิต ตอนที่ 1 บทที่ 1 และบทที่ 2 ฉลวย ชันช่วย (2533:30) ได้สร้างชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชคณิต ตอนที่ 2 บทที่ 3 และบทที่ 4 ดวงรัตน์ กวดกิจการ(2533:56) ได้สร้างชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชคณิตตอนที่ 3 บทที่ 4 และบทที่ 5 จุฑามาศ มาลี(2533:32) ได้สร้างชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชคณิต ตอนที่ 4 บทที่ 6 และบทที่ 7

ในปี พ.ศ. 2534 ได้มีผู้นำชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชคณิต ทั้ง 7 บทการเรียนไปทำการวิเคราะห์ข้อสอบโดยจัดแยกทำเป็นตอนๆ ดังนี้ตอนที่ 1 นำไปทำการวิเคราะห์ข้อสอบโดย ประภาศิริ ใจฟอง ตอนที่ 2 นำไปทำการวิเคราะห์ข้อสอบโดย เกษร เมืองทิพย์ ตอนที่ 3 นำไปทำการวิเคราะห์ข้อสอบโดย สมใจ พรหมศาสตร์ และบัวทิพย์ หลิมตระกูล ตอนที่ 4 นำไปทำการวิเคราะห์ข้อสอบโดย หล่อร่าณี หลีหิม ซึ่งผลจากการนำข้อสอบไปวิเคราะห์ทั้ง 4 ตอน ปรากฏว่า สามารถนำไปใช้ได้เพียง 3 ตอนเท่านั้น ส่วนในตอนที่ 4 ซึ่งเป็นส่วนที่ทำการวิเคราะห์ข้อสอบโดย หล่อร่าณี หลีหิม (2534:24) ผลปรากฏว่าข้อสอบส่วนใหญ่ใช้ไม่ได้เนื่องจากการตั้งคำถามคลุมเครือไม่ชัดเจน ทำให้ผู้ตอบเกิดความสับสน จึงเลือกตอบในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่มีอยู่ในบทเรียนสำเร็จรูป หล่อร่าณี หลีหิม จึงมีข้อเสนอแนะใบบอกการทำปัญหาพิเศษครั้งต่อไปดังนี้

1. ควรปรับปรุงเนื้อหาและออกข้อสอบใหม่
2. นำข้อสอบไปทำการวิเคราะห์และปรับข้อสอบ
3. นำชุดการเรียนสำเร็จรูป ไปหาประสิทธิภาพโดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติผู้ทำปัญหาพิเศษจึงได้นำเนื้อหาส่วนนี้มาสร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปใหม่ ออกข้อสอบใหม่และได้ทำการวิเคราะห์ข้อสอบด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ทั่วไป

สร้างชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชคณิต ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษา

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. จัดทำเนื้อหา ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษา
2. จัดทำอุปกรณ์ประกอบ
3. จัดทำข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ
4. ปรับปรุงข้อสอบ

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. สร้างชุดการเรียนรู้สำเร็จรูปเรื่องการเก็บรักษา ซึ่งเป็นเนื้อเรื่องของวิชาหลักพืชกรรม ชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- 1.1 การเก็บรักษาก่อนจำหน่าย
- 1.2 การเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ทำพันธุ์
- 1.3 สิ่งที่ทำลายความสามารถในการงอกและการเก็บเมล็ดพันธุ์

2. การวิเคราะห์ข้อสอบ

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ คือ นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 (ปวช.2) ซึ่งเคยเรียนวิชาหลักพืชกรรมมาแล้ว 1 ภาค การศึกษาในวิทยาลัยเกษตรกรรม 3 แห่ง จำนวน 100 คน

2.2 ประชากรที่ตอบแบบสอบถามเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นอาจารย์ที่สอนวิชาหลักพืชกรรมของวิทยาลัยเกษตรกรรม ทั้ง 3 แห่ง จำนวน 6 คน และอาจารย์โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จำนวน 2 คน รวม 8 คน

2.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ มี 3 ขั้นตอน คือ

- 2.3.1 การหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา
- 2.3.2 การหาความยากง่ายของข้อสอบ
- 2.3.3 การหาความเชื่อมั่นของข้อสอบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูปเรื่องการเก็บรักษาที่ปรับปรุงเนื้อหา และ ออกแบบทดสอบแล้ว

2. เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

ฮุสตัน (Houston, 1972, :69:70) ได้แนะนำไว้ว่าก่อนดำเนินการสร้างบทเรียนโมดูล ควรจะได้คำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1. หลักการและเหตุผล (Rationale) และความเชื่อพื้นฐาน (Basic Assumptions) เกี่ยวกับหลักสูตรและบทเรียนจะต้องระบุ
 2. ความมุ่งหวังขั้นสุดท้าย ที่จะทำให้ผู้เรียนเป็นอย่างไร ต้องระบุไว้ให้ชัดเจน เช่น สมรรถภาพในการเป็นครูอย่างไรบ้าง ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนแสดงออกหลังการฝึกอบรม
 3. จุดประสงค์เฉพาะสำหรับผู้จบหลักสูตร การฝึกอบรมมีอย่างไร ต้องระบุไว้ด้วย หลักการดังกล่าวข้างต้น ต้องชัดเจนและเข้าใจตรงกัน จึงจะช่วยให้การสร้างบทเรียนโมดูล ที่มีความสมบูรณ์ในตัว และต้องมีการประเมินผลการใช้รวมทั้งปรับปรุงอยู่เสมอ
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522:149) ได้กำหนดหลักในการสร้างไว้ดังนี้

1. การตัดสินใจสร้างบทเรียนจะต้องพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น

- 1.1 ความเหมาะสมที่จะนำมาสร้างบทเรียนสำเร็จรูป
- 1.2 จะเขียนในรูปแบบใด

2. ลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

- 2.1 ศึกษาหลักสูตร (Study of Syllabus) ขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis)
- 2.2 กำหนดพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือ จุดหมายปลายทาง ขั้นนี้เป็นขั้นของการตั้งจุดมุ่งหมายและเตรียมแบบทดสอบ
- 2.3 วางขอบเขตของงานและบุคคลากร ตลอดจนการลำดับเรื่องราวเนื้อหา
- 2.4 การเลือกสื่อ (selection of Media)
- 2.5 ลงมือเขียนบทเรียนสำเร็จรูป (Preparting Learning Materials)
- 2.6 ปรับแต่งบทเรียนสำเร็จรูปเมื่อสร้างเสร็จแล้ว
- 2.7 ทดสอบบทเรียนสำเร็จ ทำได้ 3 ลักษณะคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทดสอบเป็นรายบุคคล (Individual Tryout)
2. ทดสอบเป็นกลุ่มย่อย (Small Group Tryout)
3. ทดสอบกับสภาพจริง (Field Tryout)

2.8 วิเคราะห์ผลการทดสอบและปรับแต่งบทเรียนให้ดีขึ้นนำไปใช้

APEID (1975:6) ได้กำหนดขั้นตอนในการวางแผนการสร้างบทเรียนโมดูลไว้ดังนี้

1. ต้องรู้ว่าผู้ใช้บทเรียนโมดูลคือใคร เช่น เป็นเด็กเรียนระดับใด เป็นครูสอนระดับใด เป็นต้น
2. ต้องศึกษาภูมิหลังของผู้ใช้บทเรียนโมดูลเกี่ยวกับความต้องการ บุคลิกภาพและสิ่งแวดล้อม
3. มีแผนการสร้างบทเรียน โดยดำเนินการ เป็นขั้น ๆ ดังนี้
 - 3.1 เลือกเป้าหมายหรือหัวข้อเรื่อง
 - 3.2 เขียนรายละเอียดของจุดมุ่งหมาย
 - 3.3 ระบุจุดมุ่งหมายให้อยู่ในรูปของพฤติกรรม ซึ่งสามารถวัดและสังเกตได้เพื่อแสดงให้เห็นได้ว่าบรรลุผลการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้
 - 3.4 จัดทำกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้โดยพยายามใช้สื่อการสอนมาประกอบการสอนเพื่อให้บทเรียนที่สร้างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
 - 3.5 ระบุกิจกรรมที่ต้องการรวมทั้งการใช้วัสดุอุปกรณ์และแหล่งความรู้ที่นักเรียนพอจะไปหาได้ว่า จะใช้อะไร เมื่อไร และอย่างไร

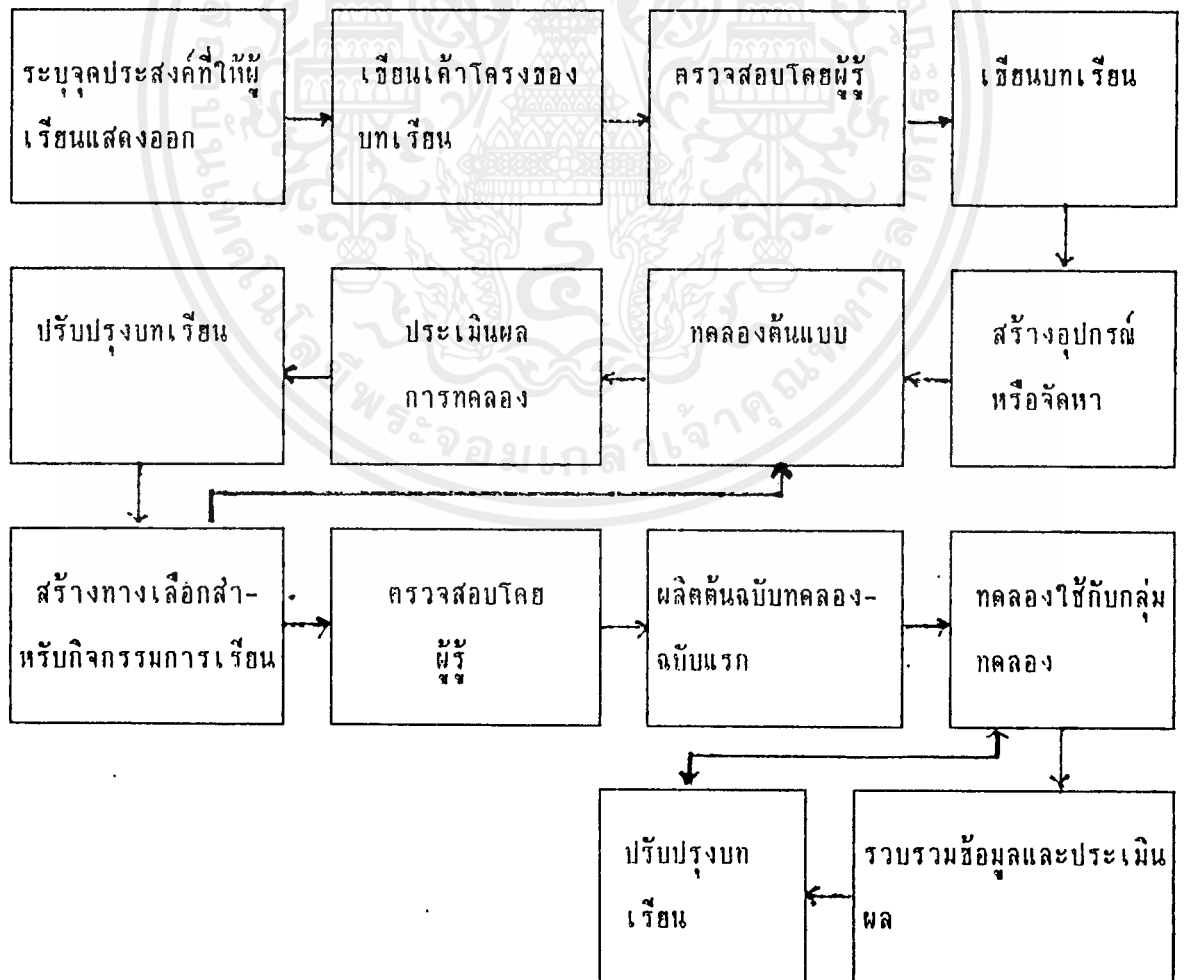
Lawrence (1973:18-20) ได้แนะนำว่าการวางแผนสร้างบทเรียนโมดูลนี้มีความสำคัญดังต่อไปนี้

1. การเลือกเป้าหมาย (Select and Statement) ในแต่ละโมดูลจะต้องดำเนินการตามเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายความแจ่มชัดโมดูลที่ได้ก็จะสอดคล้องกับแผนการศึกษาที่วางไว้
2. การเปลี่ยนเป้าหมายเป็นพฤติกรรม (Convert to behavior Statement) การที่เราจะยอมรับหรือเชื่อว่าผู้เรียนบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ หรือไม่นี้สังเกตได้จากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาโดยสรุปเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เลือกทำไว้ก่อนล่วงหน้า
3. กำหนดชนิดของพฤติกรรม (name Kinds of evidence of behaviors) เป็นการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้แสดงออกอย่างชัดเจนว่ามีเกณฑ์อย่างไรบ้าง ภาษาใช้สถานการณ์เช่นไร และองค์ประกอบของพฤติกรรมที่ยอมรับ มีอะไรบ้าง ความชัดเจนจะเป็นแนวทางให้ทั้งครูและนักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
4. กำหนดเกณฑ์ความสำเร็จ (name criteria of attainment) การกำหนดเกณฑ์ความสำเร็จที่เหมาะสมกับสถานการณ์ ชนิดของพฤติกรรมและเหตุผล โดยต้องกำหนดว่า "มากเท่าไร" "ดีอย่างไร"

5. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (design enabling activities) หลังจากเป้าหมาย ถูกคิดแปลงเป็นพฤติกรรมที่ชัดเจนและแน่นอน สามารถจะวัดได้โดยคุณสมบัติบางประการ หรือ เกณฑ์ที่ได้วางไว้ การตั้งจุดมุ่งหมายที่สอดคล้องกับพฤติกรรมนี้แม้ว่าจะตั้งเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่แสดงออกได้ ซึ่งอาจเขียนด้วยประโยคธรรมดาแต่มีใจความกว้าง เพราะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๆ คือ เป้าหมาย ลักษณะของพฤติกรรมและกระบวนการประเมินผล รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบแผนการเรียนรู้ที่แท้จริง

วิศิษฐ์ ชุมวรฐายี (2529 หน้า 1) กล่าวว่า การสร้างบทเรียนโมดูล คือ การแปลงจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หรือบทเรียนให้เป็นโปรแกรมการเรียนการสอน โดยผู้สร้างควรคำนึงถึงความชัดเจนของหลักการและเหตุผล ความมุ่งหมาย และสมรรถภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนโมดูลแล้ว

สำหรับลำดับขั้นของงานในการสร้างบทเรียนโมดูล แสดงเป็นแผนภาพได้ดังนี้



เนื่องจากบทเรียนโมดูลเป็นกระบวนการที่จะต้องมี การประเมินผลการใช้และปรับปรุงแก้ไขอยู่เสมอ ดังนั้น ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโมดูล และวงจรข้อมูลย้อนกลับ (Feedback loops) มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จึงมีความสำคัญมากในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนโมดูลในโอกาสต่อไป

นาคธา คัทรแสงไทย (2525 หน้า 5-6) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสร้างบทเรียนโมดูลไว้ว่า

1. ผู้สร้างต้องคำนึงจุดมุ่งหมายทั่วไปของเรื่องนี้ๆ และจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่าจุดมุ่งหมายของบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นนั้นได้สร้างตรงตามจุดมุ่งหมายทั่วไปของวิชานั้นหรือไม่ ซึ่งในเรื่องนี้ควรระบุไว้ให้ชัดเจนในหลักการและเหตุผล
2. เมื่อกำหนดจุดมุ่งหมายแล้วผู้สร้างจะต้องกำหนดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนความรู้พื้นฐานควรกำหนดเฉพาะเรื่องที่เป็นพื้นฐานแท้จริง ๆ ของโมดูลนั้นถ้าเป็นไปได้ควรมีความรู้พื้นฐานควรมีข้อที่สุค เพื่อให้การเรียนการสอนยืดหยุ่นได้
3. การสร้างแบบประเมินผลเบื้องต้น ผู้สร้างควรมั่นใจว่า เกณฑ์ที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ระบุไว้อย่างแท้จริงข้อควรคำนึงเกี่ยวกับการประเมินผลเบื้องต้น คือ การประเมินผลจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้
4. การสร้างกิจกรรมการเรียนควรวางกิจกรรมการเรียนหลาย ๆ อย่างเพื่อผู้เรียนจะได้เลือกเรียนในสิ่งที่ช่วยให้ได้รับความสำเร็จ หรือเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเปลี่ยนแปลงทัศนคติกิจกรรมการเรียนต่อเนื่องกัน ควรจัดเรียงลำดับ และลำดับกิจกรรมควรทำให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงลักษณะแผนการสอนได้ทั้งหมด
5. การประเมินผลหลังการเรียน ควรใช้วิธีการตามที่เสนอแนะไว้ใน การประเมินผลเบื้องต้น และ แผนการสอน ควรมีประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้
6. กิจกรรมการเรียนซ่อมเสริม ผู้สร้างโมดูล อาจระบุได้ตามความเหมาะสมโดยปกติแล้ว กิจกรรมการเรียนซ่อมเสริมควรตั้งอยู่ถัดจากแผนการเรียน หรือถ้าได้สร้างบทเรียนโมดูลสมบูรณ์ทั้งโปรแกรมแล้ว กิจกรรมการสอนซ่อมเสริมอาจจะนำมาใช้เป็นกิจกรรมการเรียนที่ผู้เรียนเลือกเรียนได้

นอกจากนี้ ในการสร้างบทเรียนโมดูล ผู้สร้างควรคำนึงถึง

1. ค่าอธิบายของบทเรียนโมดูลควรสั้น และชัดเจน
2. ผู้สร้างบทเรียนโมดูล ควรให้ผู้ร่วมงานรหลาย ๆ ท่าน และผู้เรียนช่วยกันวิจารณ์เพื่อจะได้

นำข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อสร้างบทเรียนโมดูลเรียบร้อยแล้ว ผู้สร้างต้องทบทวนอีกครั้งว่า บทเรียนโมดูลนั้น เน้นถึงความรู้ ความสามารถที่สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนและเป็นแบบอย่างที่ดี ในการเรียนการสอนหรือไม่

4. ในขั้นสุดท้าย ผู้สร้างบทเรียนโมดูลจะต้องคำนึงอยู่เสมอว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นย่อมเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้เสมอ

Fry (1963:10) ได้เสนอหลักการในการพิจารณาสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. ตัวผู้เรียนผู้เขียนบทเรียนควรจะศึกษาก่อนว่าผู้เรียนเป็นบุคคลระดับใดโดยพิจารณาองค์ประกอบอย่างกว้าง ๆ เป็นต้นว่า อายุ พื้นฐานทางวัฒนธรรม ความสามารถในการเรียนรู้ ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทักษะที่ได้ฝึกฝนมาแล้ว ความต้องการของผู้เรียนสิ่งเหล่านี้จะเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

2. ผลที่ต้องการ ผู้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปก็เช่นเดียวกับครูทั่วไป คือก่อนที่จะสอนต้องมี การตั้งวัตถุประสงค์ไว้ก่อนว่า ต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไร

3. เนื้อหาวิชา เนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำบทเรียนสำเร็จรูป จากหน่วยใหญ่ ๆ จะถูกแบ่งและ ซอยย่อยเป็นหน่วยเล็ก ๆ เพื่อจะได้จัดทำเป็นกรอบตามลำดับขั้นก่อนหลังและเนื้อหาไม่ควรจะซ้ำซ้อน

4. วิธีสอนบทเรียนสำเร็จรูปถือว่าเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งซึ่งอาจจะสามารถหรือไม่สามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ ดังนั้น ก่อนที่จะสร้างบทเรียนสำเร็จรูปขึ้นมาผู้สร้างควรพิจารณาเสียก่อนว่ามีวิธีสอนอื่นที่ใช้ได้ผลดีกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปหรือไม่ถ้ามีก็ไม่จำเป็นต้องใช้บทเรียนสำเร็จรูป แยกจากนั้น ผู้สร้างควรพิจารณาด้วยว่าบทเรียนสำเร็จรูปจะใช้สอนแทนครูเลย หรือใช้เพื่อประกอบการสอนวิธีอื่นโดยทั่วไปแล้ว บทเรียนสำเร็จรูปมักใช้สอนผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล คือใช้สอนซ่อมเสริมกับผู้เรียนไม่ทัน

5. ความสิ้นเปลือง ควรจะได้มีการพิจารณาด้วยว่าบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นนั้นสิ้นเปลืองมากน้อยเพียงใด และเวลาที่เสียไปคุ้มค่าหรือไม่ เช่น ในกรณีที่จำเป็นต้องสร้างบทเรียนสำเร็จรูปขึ้นใช้ อาจจะไม่เลือกสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ในรูปของแบบเรียนซึ่งเปลืองน้อยกว่าแทนที่จะสร้างบทเรียนสำเร็จรูปที่ต้องใช้กับเครื่องช่วยสอนซึ่งมีราคาแพงกว่า

6. แบบของบทเรียนสำเร็จรูป ควรจะเลือกแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียนและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรี๊ยะ กุมท (2515:3) ได้ให้หลักเพื่อพิจารณาในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปดังนี้

1. องค์ประกอบของเนื้อหา คือ
 - ก. เนื้อหาในวิชาใหม่เปลี่ยนแปลงบ่อย
 - ข. เนื้อหาส่วนนี้ต้องเป็นหลักสำคัญ คือสิ่งที่นักเรียนต้องรู้อยู่ตลอดไป
2. เนื้อหาที่จะสร้างต้องไม่มีผู้สร้างไว้ก่อนแล้ว
3. สามารถสร้างให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้
4. บทเรียนนี้จะช่วยลดภาระของครูได้
5. ทำให้ถูกต้องตามหลักวิชาการได้
6. ผลที่ได้คุ้มกับการลงทุน
7. จำนวนผู้ใช้บทเรียนมากพอที่จะทำให้คุ้มกับการลงทุน
8. บทเรียนจะช่วยลดเวลาในการเรียนและการฝึก
9. บทเรียนที่สร้างก็จะใช้วัดผลได้ตามที่ต้องการ

เปรี๊ยะ กุมท (2515:11) กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างไว้ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เพราะต้องรู้ว่าจะสอนอะไรบ้าง เนื้อหาเป็นอย่างไรประมวลการสอนจะบอกถึงลำดับการสอน เวลาที่ใช้สอนและขอบข่ายของเนื้อหา นอกจากนี้ผู้สร้างบทเรียนยังต้องศึกษาเพิ่มเติมจากคู่มือครู หรือบันทึกการสอนของครู สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยให้ผู้เขียนเกิดแนวความคิดในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป
2. ตั้งจุดมุ่งหมาย การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ต้องสร้างให้สนองความต้องการของผู้เรียน การตั้งจุดมุ่งหมายจึงต้องตั้งให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ผู้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปต้องแจกแจงจุดมุ่งหมายให้เป็นที่จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้
3. วางขอบเขตของงาน การวางขอบเขตของงานหรือวางเค้าโครงเรื่องมีประโยชน์ในการสร้างบทเรียนมาก เพราะจะช่วยให้ลำดับเรื่องราวก่อนหลัง และป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอนได้
4. เขียนบทเรียนสำเร็จรูป ตามจุดมุ่งหมายและเค้าโครงเรื่องที่วางไว้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

ดวงรัตน์ กวดกิจการ (2535:18) ได้ทำการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชคณิตระดับอาชีวศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตร ตอนที่ 3 บทที่ 4 บทที่ 5 ซึ่งบทที่ 4 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือเกษตรกรรม บทที่ 5 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชซึ่งผลการทำปัญหาพิเศษ มีดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 4.4 เครื่องมือที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วยเนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 20 ข้อ และรูปภาพ 9 ภาพ

หน่วยที่ 4.5 เครื่องมือที่ใช้พลังงานจากธรรมชาติ ประกอบด้วยเนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 10 ข้อ และแผ่นโปสเตอร์ 10 ภาพ

หน่วยที่ 4.6 เครื่องมือที่ใช้พลังงานจากไฟฟ้า ประกอบด้วยเนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 15 ข้อ รูป รูปภาพ 4 ภาพ

หน่วยที่ 4.7 เรื่องการใช้เครื่องมือเกษตรกรรมประกอบด้วยเนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 15 ข้อ รูปภาพ 4 ภาพ

หน่วยที่ 5.1 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืช เนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 15 ข้อ ภาพประกอบ 7 ภาพ

หน่วยที่ 5.2 เรื่องวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืช เนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 25 ข้อ รูปภาพ 28 ภาพ

หน่วยที่ 5.3 เรื่องการขยายพันธุ์พืชโดยการเพาะเมล็ด ประกอบด้วยเนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 30 ข้อ และสไลด์ประกอบคำบรรยาย 1 ชุด จำนวน 57 ภาพ

หน่วยที่ 5.4 เรื่องการขยายพันธุ์พืชโดยการตอนกิ่งประกอบด้วยเนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 15 ข้อ รูปภาพ 8 ภาพ

หน่วยที่ 5.5 เรื่องการขยายพันธุ์พืชโดยการปักชำ ประกอบด้วยเนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 20 ข้อ รูปภาพ 7 ภาพ

หน่วยที่ 5.6 เรื่องการขยายพันธุ์พืชโดยการติดต่อดอก ประกอบด้วยเนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 20 ข้อ รูปภาพ 13 ภาพ

หน่วยที่ 5.7 เรื่องการขยายพันธุ์พืชโดยการทาบกิ่ง เนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 15 ข้อ รูปภาพ 6 ภาพ

หน่วยที่ 5.8 เรื่องการขยายพันธุ์พืชโดยการแบ่งและการแยกเนื้อหา 1 ชุด แบบทดสอบ 15 ข้อ รูปภาพ 6 ภาพ

เอกสารนี้เป็นซึ่งสามารถนำชุดการเรียนสำเร็จรูปไปใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอน วิชาหลักพืชกรรมใน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเครื่องมือเกษตรกรรมและเรื่องการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับอาชีวศึกษา หรือใช้ในการฝึกอบรมเกษตรกร ที่จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง กับเครื่องมือเกษตรกรรม และเรื่องการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งสามารถศึกษากันได้ว่า ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ตอนในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปครั้งนี้มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างชุดการเรียนสำเร็จรูป
2. เลือกวิชาที่จะนำมาทำชุดการเรียน สำเร็จรูป
3. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร
4. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา
5. กำหนดเนื้อหารายละเอียดต่าง ๆ
6. รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหา
7. จัดสื่อประกอบชุดการเรียน
8. สร้างแบบประเมินผลก่อนและหลังเรียน
9. กำหนดกิจกรรมและระยะเวลาเรียน
10. ผลิตชุดการเรียนสำเร็จรูปตามแผนที่กำหนดไว้
11. ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนสำเร็จรูปตรวจสอบโดยอาจารย์สอนประจำวิชาหลักฝึกอบรม
12. ปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนสำเร็จรูป

ภรรยา วิมล (2533:27-32) ได้ทำการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักฝึกอบรมระดับอาชีวศึกษา เกษตร ตอนที่ 1 บทที่ 1 และบทที่ 2 ซึ่งบทที่ 1 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การปฐมนิเทศเกี่ยวกับพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและวิถีความเป็นอยู่ของมนุษย์ บทที่ 2 ศึกษาการจำแนกประเภท และสาขาวิชาพืชกรรม ซึ่งผลการทำปัญหาพิเศษมีดังต่อไปนี้

บทที่ 1 การปฐมนิเทศเกี่ยวกับพืชที่มีความสำคัญ หน่วยที่ 1.1 ประวัติความเป็นมาของอาชีพเกษตรกรรมประกอบด้วยเนื้อหา 3 หน้า แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 15 ข้อ หน่วยที่ 1.2 ความหมายคำบางคำประกอบด้วยเนื้อหา 2 หน้า แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 15 ข้อ หน่วยที่ 1.3 พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมีเนื้อหาประมาณ 6 หน้า แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 10 ข้อ มีภาพประกอบ 14 ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 สาขาวิชาพืชพรรณและงานจำแนกประเภทของพืชหน่วยที่ 2.1 สาขาพืชพรรณประกอบแล้ว
เนื้อหา 9 หน้า แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 25 ข้อ ภาพประกอบ 7 ภาพ หน่วยที่ 2.2 เรื่องการจำ
แนกประเภทของพืชไร่ ประกอบด้วยเนื้อหา 6 หน้า แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 25 ข้อ

หน่วยที่ 2.3 การจำแนกประเภทของพืชสวน มีเนื้อหา 5 หน้า แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 25
ข้อ มีภาพทั้งหมด 120 ภาพ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโมดูลดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างชุดการเรียนสำเร็จรูป
2. เลือกวิชาที่นำมาทำชุดการเรียนสำเร็จรูป
3. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร
4. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา
5. กำหนดเนื้อหารายละเอียดต่าง ๆ
6. รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหา
7. จัดหาสื่อประกอบชุดการเรียนสำเร็จรูป
8. สร้างแบบประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน
9. กำหนดกิจกรรม และระยะเวลาในการเรียน
10. ผลิตชุดการเรียนสำเร็จรูป
11. แก้ไขปรับปรุงชุดการเรียนสำเร็จรูป

คำนิยามศัพท์

1. ความเชื่อมั่น หมายถึง การที่ค่าแบบทดสอบหรือแบบสอบถามนั้นไปวัดสิ่งเดียวกันสองครั้ง จะให้ระดับความไม่เปลี่ยนแปลง หรือมีความคงที่
2. การวิเคราะห์ข้อสอบ คือ กระบวนการตรวจสอบ คุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ พิจารณาถึงระดับความยากง่าย ระดับอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลอง
3. ความยากง่าย คือ สัดส่วน ของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
4. อำนาจจำแนก คือ ความสามารถจำแนกคนในกลุ่มสูงคลกจากคนในกลุ่มต่ำ หรือ คนเก่งกับที่เก่งคนอื่นได้ดี ที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้ามขโมย
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจจ.

3.1 วิเคราะห์เนื้อหา

ชุดการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องวิชาหลักพีชกรรรม ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่องการจัดการและจำหน่าย ชุดการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องชุดนี้ประกอบไปด้วยเนื้อหา การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา การจำหน่าย และสภาพของตลาดที่เกษตรกรควรคำนึงถึง และสภาวะความเคลื่อนไหวที่มีต่อการจัดการและจำหน่าย

จากการวิเคราะห์หลักสูตร บทเรียนเนื้อหาวิชาหลักพีชกรรรม พ.ศ. 2533 ได้นำมาทำการวิเคราะห์เป็นบทย่อยเฉพาะบทที่ 6 จะได้ตารางวิเคราะห์ดังนี้

3.1.1 วิเคราะห์เนื้อหา บทที่ 6 ซึ่งแยกมาจากตารางวิเคราะห์หลักสูตรในหน้า 2 ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาบทที่ 6

ลำดับ	เหตุการณ์ เนื้อหา	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม	อันดับความสำคัญ ของเนื้อหา
1	เรื่องการเก็บเกี่ยว	6	9	10	25	1
2	เรื่องการเก็บรักษา	7	5	8	20	2
3	เรื่องการจำหน่าย	4	7	9	20	2
4	เรื่องสภาพของตลาดที่ เกษตรกรคำนึงถึงและภาวะ ความเคลื่อนไหวที่มีต่อการ จัดการและการจำหน่าย	1	2	2	5	4
	รวม	18	23	29	70	
	อันดับความสำคัญของ เหตุการณ์	3	2	1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอัปเดตเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา เรื่องการเก็บรักษา

ตารางที่ 3 ตารางวิเคราะห์

ลำดับ	เนื้อหา พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม	อันดับความสำคัญ ของเนื้อหา
1	ความหมายการเก็บรักษา	5	5	-	10	5
2	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษา	5	15	5	25	1
3	หลักการเก็บรักษาผลผลิตและเมล็ดพันธุ์ก่อนจำหน่าย	5	5	10	20	3
4	สิ่งที่ทำลายความสามารถในการงอกและความแข็งแรงของเมล็ด	5	5	10	20	3
5	การเก็บรักษาผลผลิตก่อนจำหน่าย	5	5	15	25	1
	รวม	25 (5)	35 (7)	40 (8)	100 (20)	
	อันดับความสำคัญของ พฤติกรรม	3	2	1		

* () จำนวนข้อสอบที่นำไปจัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 วิเคราะห์เนื้อหา

การเก็บรักษา หมายถึง การเก็บผลผลิตของพืชหลังการเก็บเกี่ยวให้ยึดอายุก่อนการจำหน่ายหรือเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ เพื่อที่จะรักษาราคาให้อยู่ในระดับที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค กลไกแรกเดิมไม่มีปัญหาการเก็บรักษาผลผลิตที่ได้ เพราะมีแค่พืชหลัก คือ ข้าว แต่ปัจจุบันได้ปลูกพืชหลักขึ้นมาเรื่อยๆ จึงจำเป็นต้องมีการเก็บรักษาอย่างง่าย ๆ เพื่อกลไกจะได้ผลิตผลไว้บริโภค จำหน่าย หรือเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อไป

จะเห็นว่าการเก็บผลผลิตของพืชก่อนจำหน่าย เก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ การเก็บเกี่ยว ก็ตรงกับฤดูร้อนเมื่อตากแห้งแล้วก็เก็บไว้ในยุ้งฉาง ระยะเวลาเก็บเกี่ยวจนถึงเวลาปลูกก็ไม่นานเกิน แต่ปัจจุบันกลไกได้ปลูกพืชหลักมากขึ้น เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ละหุ่ง ปอแก้ว เมล็ดพืชเหล่านี้บางครั้งถ้าเก็บในระยะเวลาที่มีฝนตกเมล็ดมีความชื้นสูงหากเก็บรักษาไว้ไม่ดี ก็จะสูญเสียความสามารถ ในการงอกไปภายในเวลาไม่กี่เดือน

สำหรับผักและผลไม้ที่ปลูกเป็นการค้า บางครั้งก็ผลิตออกมาจำหน่ายขายไม่หมด จำเป็นต้องเก็บรักษาไว้ หรือต้องการถนอมขณะที่มีผลผลิตมาก แล้วนำไปขายในช่วงที่ผลผลิตน้อยเพื่อให้ได้ราคาสูง สำหรับผักและผลไม้ที่ปลูกเพื่อบริโภคภายในครอบครัวก็จำเป็นจะต้องเก็บรักษาบางส่วนไว้เพื่อใช้ได้นาน ๆ หลังจากเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ก็ยังมีชีวิตอยู่ตามแนวการเปลี่ยนแปลงในชุมชนต่าง ๆ ภายในอาจจะกระตุ้นให้เร็วขึ้นหรือทำให้ช้าลง เช่น ผัก และผลไม้ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิค่ายังมีชีวิตอยู่แต่การเปลี่ยนแปลงจะช้าลงเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ (ดูภาพที่ 1 ประกอบ)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษา

1. อุณหภูมิ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเก็บรักษาผักและผลไม้ให้มีคุณภาพดีและยาวนาน การเก็บรักษาผักและผลไม้เก็บที่อุณหภูมิต่ำแต่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของผักและผลไม้ พวกที่มีถิ่นกำเนิดมาจากเขตร้อน เช่น กะหล่ำดอก บรอกโคลี ถั่วลิสงเตา ผักกาดขาวปลี แอปเปิ้ล สาลี่ ห้อ สตรอเบอร์รี่ เป๊แต่น ควรถเก็บไว้ที่เหนือจุดเยือกแข็ง แต่ผักและผลไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน เช่น มะเขือ ถั่วฝักยาว พริก แดงกวาง มะม่วง เงาะ ทูเรี่ยน กล้วย เป็นต้น ควรเก็บในช่วงอุณหภูมิ 10-13 องศาเซลเซียส ถ้าเก็บในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่านี้จะทำให้อายุการเก็บรักษาสั้น เพราะเกิดเน่า สีของผิวผิดปกติ การสุกที่ผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความชื้น ความชื้นของห้องที่เก็บรักษาหรือห้องเย็นมีความสำคัญต่อผักและผลไม้ในแง่ของการสูญเสียน้ำหนัก ความชื้นในห้องเก็บรักษาควรจะสูงทำให้การสูญเสียน้ำหนักของผักและผลไม้มีน้อยทำให้สดอยู่เสมอแต่มีกลิ่นเสีย คือ ทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดี ทำให้เกิดการเน่าเสีย ความชื้นไม่ควรสูงเกินจนกระทั่งรวมตัวกันเป็นหยดน้ำตามภาชนะบรรจุหรือผิวของผักและผลไม้

3. การถ่ายเทอากาศออกซิเจนในบรรยากาศจำเป็นสำหรับการหายใจของผักผลไม้และเมล็ดพันธุ์ ในการที่จะเก็บรักษา ฉะนั้นในห้องเก็บควรมีอากาศถ่ายเทได้ดี ควรจะจัดให้มีอากาศหมุนเวียนถ่ายเทไปรอบ ๆ ภาชนะหรือผลผลิตที่เก็บอยู่ภายในห้อง

4. สภาพของผลผลิต ผักและผลไม้ที่เก็บรักษาไม่ได้มีสภาพดีขึ้นแต่จะเลวลงถึงแม้จะดูแลอย่างดีที่สุด เพราะฉะนั้นผักและผลไม้ที่มีสภาพดีเท่านั้นที่ควรเก็บรักษา ผักและผลไม้ที่เก็บเกี่ยวควรมีการปฏิบัติด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการสับหรือบาดแผลเพราะจะทำให้ผักและผลไม้ที่คั้นเน่าลุกลามต่อไปอีก

5. ความสะอาด ไม่ควรเก็บรักษาผักและผลไม้ที่คั้นบนพื้นที่ที่มึนแฉ่งเชื้อโรคของโรคเน่า ความสะอาดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับห้องเก็บรักษาหรืออุ้งกลางถึงแม้จะไม่สามารถป้องกันการเน่าเสียได้อย่างสมบูรณ์ แต่จะทำให้เกิดการเน่าน้อยที่สุด ห้องเก็บรักษาควรมีการฆ่าเชื้อโรคให้ทั่วถึง

หลักการเก็บรักษาผลผลิตและเมล็ดพันธุ์ก่อนจำหน่าย

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- 1. ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยว
 - ก. ควรเก็บเมล็ดพันธุ์เมื่อเมล็ดพันธุ์หรือผลสุกแก่เต็มที่ เพื่อให้มีอาหารสะสมภายในเมล็ดเพียงพอ เช่น มะม่วง
 - ข. เวลาที่เหมาะสมในการเก็บเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดเป็นสิ่งสำคัญ เช่น เมล็ดที่ฝักแตกหรือร่วงหล่นง่ายควรเก็บในตอนเช้า เนื่องจากมีความชื้นอากาศสูงฝักจะไม่แตก เช่น ฝักถั่วขาวปลี ส่วนเมล็ดที่ฝักหรือผลไม้แตกเก็บตอนกลางวันขณะที่แดดจัดได้

2. วิธีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ต่างชนิดกันย่อมต้องมีการเก็บเมล็ดที่แตกต่างกันถ้ามีการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องก็จะทำ

ให้เมล็ดมีคุณภาพ แบ่งได้ 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. พวกฝักแห้ง มี 2 ชนิด

- พวกฝักแห้งหรือผลแห้งแล้วแตก เช่น หมก กระจับปี่
- พวกฝักแห้งหรือผลแห้งแล้วไม่แตก เช่น ข้าว ข้าวโพด ไม้ดอก ผัก ถั่วต่าง ๆ

การเก็บเมล็ดพวกนี้เก็บด้วยมือ นำไปตากแดด 1-3 สัปดาห์ก่อนทำการนวด หลังจากเสร็จก็ตากแดดอีกครั้งก่อนที่จะเก็บไว้ทำพันธุ์ต่อไป (ภาพที่ 2 ประกอบ)

ข. พวกฝักหรือผลมีเนื้อละเอียด เช่น พริก มะเขือต่าง ๆ มะเขือเทศ เป็นต้น ควรเก็บเมล็ดแก่จัด และนำมาตากเนื้อเมล็ดออกจากกัน นำไปทำความสะอาด ถัดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ออกหรือเป็นโรคทิ้งไป

เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณสมบัติดี

1. ตรงตามพันธุ์ คือ เมล็ดที่เมื่อนำมาปลูกแล้วให้ผลผลิตตรงตามพันธุ์เดิม
2. ความสามารถในการงอกของเมล็ดสูง คือ เมื่อนำเมล็ดไปหาเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด ควรจะสูง ต้นกล้าสมบูรณ์แข็งแรง
3. ปราศจากสิ่งเจือปน เช่น ดิน ทราย เมล็ดวัชพืช เป็นต้น

เมล็ดพันธุ์ทุกชนิดจะมีความสามารถในการงอกและความแข็งแรงมากที่สุดก็ต่อเมื่อเมล็ดแก่จัดเต็มที่ หลังจากนั้นเมล็ดก็จะอ่อนแอลงทีละน้อยในที่สุดก็ไม่งอกเลย อาจจะเป็นสิ่งที่ทำลายความสามารถในการงอกและความแข็งแรงของเมล็ดดังต่อไปนี้

สิ่งทำลายความสามารถในการงอกและความแข็งแรงของเมล็ด

1. การหายใจของเมล็ดและความที่ภายนอก การเก็บผลผลิตถ้ามีความชื้นสูงจะนำไปสู่การเกิดความร้อนในกองเก็บทำให้ผลผลิตสูญเสียหรืออด พวกแมลง ไว เข้าทำลายได้
2. จุลินทรีย์ต่าง ๆ จุลินทรีย์ต้องการความชื้นในระดับหนึ่งเพื่อการเจริญเติบโตโดยผลผลิตจะไม่เก็บความชื้นสูงกว่าความชื้นที่สมดุลกับความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์ เพราะจะทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโต
3. แมลงต่าง ๆ ในถุงฉาง แมลงและไรจะเป็นแมลงศัตรูของผลผลิตในโรงเก็บที่สำคัญ จะเกิดที่อุณหภูมิระหว่าง 20-35 องศาเซลเซียส จะเกิดหลังจากเก็บประมาณ 4-6 สัปดาห์
4. หนู จะทำลายพืชที่อยู่ในแปลงมากกว่า แต่ทำลายในโรงเก็บก็จะกัดถุงหรือภาชนะที่ใส่เมล็ดให้แตกหล่น เกิดความเสียหาย

5. สารเคมีต่าง ๆ เช่น ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อรา ยาเบื่อหนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาผลผลิตก่อนการจำหน่าย

ผลผลิตของพืชแต่ละชนิดมีอายุการเก็บรักษาไม่เหมือนกัน บางชนิดมีอายุการเก็บรักษาสั้น เช่น อ้อย ช่างพารา เป็นต้น ผลผลิตบางชนิดมีอายุการเก็บรักษาปานกลาง เช่น เมล็ดฝัก ผักต่าง ๆ ธัญพืช ไม้ดอก เป็นต้น บางชนิดก็สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ส่วนมากจะเป็นพวกเมล็ดพันธุ์ที่มีเปลือกแข็ง น้ำ และอากาศไม่สามารถซึมผ่านเข้าไปได้ ทำให้เกิดความงอกอยู่ได้นาน เช่น เมล็ดบัวหลวง พุทรา เป็นต้น

การเก็บรักษาผลผลิตหรือเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ในการบริโภค จำหน่าย หรือเก็บไว้ทำพันธุ์นั้นเป็นเรื่องจำเป็นและสำคัญยิ่งต่อเกษตรกร ผู้บริโภค ผลผลิตพืชต่างชนิดกันสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานและสภาพง่ายต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และองค์ประกอบทางเคมีของพืชหรือเมล็ดพันธุ์พืชนั้น ๆ เมล็ดพืชพวก ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และฝ้าย จัดว่าเป็นเมล็ดพืชที่เก็บรักษาไว้ได้ง่ายส่วนเมล็ดเหลือง ละหุ่ง กานตะวัน และผักบางชนิด เป็นพืชที่มีผลผลิตที่เก็บรักษาค่อนข้างยาก ทั้งนี้เพราะพวกที่มีองค์ประกอบเป็นแป้งสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานและสภาพง่ายต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และองค์ประกอบทางเคมีของพืชหรือเมล็ดพันธุ์พืชนั้น ๆ เมล็ดพืชพวก ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และฝ้าย จัดว่าเป็นเมล็ดพืชที่เก็บรักษาไว้ได้ง่าย ส่วนเมล็ดเหลือง ละหุ่ง กานตะวัน และผักบางชนิด เป็นพืชที่มีผลผลิตที่เก็บรักษาค่อนข้างยาก ทั้งนี้เพราะพวกที่มีองค์ประกอบเป็นแป้งสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่า พวกที่มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นโปรตีนและไขมัน นอกจากองค์ประกอบทางเคมีเหล่านี้แล้วยังคงต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญคือ

1. สภาพความเป็นมาของเมล็ด (Seed history) เมล็ดพืชแต่ละชนิดมีอายุการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน การดูแลรักษาในระหว่างการผลิต การเก็บรักษา การบรรจุหีบห่อ การคลุกยา และการขนส่งที่เหมาะสม
2. ความชื้นของเมล็ด (Seed Moisture Content) เมล็ดที่จะเก็บรักษาควรมีความชื้นต่ำกว่า 13 เปอร์เซ็นต์ จึงจะสามารถรักษาความมีชีวิตและความงอกไว้ได้นาน
3. สภาพแวดล้อม ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในห้องเก็บ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ โดยปกติอุณหภูมิไม่ควรเกิน 40-43 องศาเซลเซียส (110 องศาฟาเรนไฮต์) และความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ (ดูภาพที่ 3 ประกอบ)

การเตรียมถังฉาง

การเก็บรักษาผลผลิตที่เป็นเมล็ดไว้เพื่อบริโภคและจำหน่าย จะต้องเตรียมถังฉางล่วงหน้าอย่างดี ก่อน ยังฉางควรยกพื้นสูงประมาณ 1 เมตร ทำความสะอาด พ่นยาฆ่าแมลงก่อน นำเมล็ดตากแดดให้เอกลักษณะเป็นเม็ดแห้งสนิทก่อนบรรจุถังฉางเพื่อหลีกเลี่ยงความชื้น เมื่อยังเห็นใบปลิวบริเวณด้านข้างการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห้ง มีความชื้นประมาณ 13-14 เปอร์เซ็นต์ เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี เป็นต้น (ภาพที่ 4 ประกอบ)

การเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์จะต้องเก็บจากแปลงที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว คือ ไม่มีโรคและแมลงทำลาย ตรงตามสายพันธุ์ นำมาขนาดและกองรวมกัน ไม่เจือปนกับพันธุ์อื่น ๆ ตากเมล็ดให้แห้งมีความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ ทำการคลุกยาป้องกันศัตรู และบรรจุใส่ภาชนะแยกเก็บไว้เป็นอย่างดี ๆ ไป

การเก็บรักษาผักพวกกะหล่ำ หลังจากเก็บเกี่ยวออกจากแปลงแล้วเกษตรกรจะบรรจุภาชนะแล้วนำไปจำหน่ายยังตลาด แต่ถ้าเป็นต่างประเทศจะมีการเก็บรักษาในรูปผักสด ไว้บริโภคในฮามชาดแคลน สามารถเก็บได้นาน 3-4 เดือน โดยการเลือกเก็บเกี่ยวเฉพาะดี ๆ แน่น ๆ ไม่มีสีเหลืองเกิดขึ้นไม่กระทบกระเทือนให้ซ้ำ เก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เช่น กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก เป็นต้น

การเก็บรักษาพืชผักกินใบ โดยทั่วไปไม่นิยมเก็บรักษาไว้เป็นเวลานานนัก แต่ภายใต้สภาพห้องเย็นก็สามารถเก็บผักกินใบไว้ได้นานถึง 3-4 สัปดาห์ อุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาประมาณ 0 องศาเซลเซียส เช่น ผักกาดหอม คะน้า กวางตุ้ง ผักกาดเขียวปลี เป็นต้น (ภาพที่ 5 ประกอบ)

การเก็บรักษาผลไม้ที่บ่มให้สุกได้นั้น หลังจากเก็บจากต้นแล้วยังมีการเปลี่ยนแปลงภายในผลเรื่อย ๆ จนกระทั่งเน่าในที่สุด การชะลอการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงเป็นสิ่งจำเป็นในกรณีที่ต้องส่งไปขายไกล ๆ หรือใช้ระยะเวลาอันยาวนานกว่าจะถึงมือผู้ซื้อ การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ภายในผลจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน เช่น ปัจจัยภายในผลไม้เอง ได้แก่ ความแก่อ่อนของผลไม้ ชนิดของผลไม้ และปัจจัยภายนอก เช่น อุณหภูมิของอากาศความชื้นในอากาศ ปริมาณก๊าซออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ในที่เก็บ ที่ปัจจุบันที่มีความสำคัญมาก คือ อุณหภูมิ อุณหภูมิยิ่งสูงการเปลี่ยนแปลงภายในผลหรือการสุกจะยิ่งเร็ว ถ้าอุณหภูมิต่ำการสุกจะช้าลง แต่ก็ต้องไม่ต่ำจนกระทั่งทำให้ผลไม้นี้เกิดความเสียหาย ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลไม้ชนิดต่าง ๆ จะแตกต่างกันออกไป เช่น มะม่วง อุณหภูมิเหมาะสม 10 องศาเซลเซียส เป็นต้น (ภาพที่ 6 ประกอบ)

3.2 อุปกรณ์ประกอบการเรียน

ในการสร้างชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป หน่วยที่ 6.2 เรื่องการเก็บรักษาประกอบด้วยเนื้อหา 5 หน้า

มีแบบทดสอบ 20 ข้อ มีภาพประกอบจำนวน 6 ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ผักและผลไม้เก็บที่อุณหภูมิต่ำ (ใช้ประกอบการสอนในเรื่องการเก็บรักษา)

ภาพที่ 2 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษาโดยการตากแดด (ใช้ประกอบการสอนเนื้อหาเรื่อง การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ก่อนจำหน่าย)

ภาพที่ 3 การเก็บรักษาผลผลิตก่อนจำหน่าย (ใช้ประกอบการสอนเนื้อหาเรื่อง ปัจจัยที่สำคัญใน การเก็บรักษาผลผลิตก่อนจำหน่าย)

ภาพที่ 4 ชั่งจางสำหรับเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (ใช้ประกอบการสอนเนื้อหาเรื่อง การเตรียมชั่งจาง)

ภาพที่ 5 ผักกินใบเก็บที่อุณหภูมิต่ำ อองศาเซลเซียส (ใช้ประกอบการสอนเนื้อหาเรื่อง การเก็บรักษา ผักกินใบ)

ภาพที่ 6 ผลไม้ที่อุณหภูมิต่ำการสุกจะช้าลง (ใช้ประกอบการสอนเนื้อหาเรื่อง การเก็บรักษาผลไม้)

3.3 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

3.3.1 อุปกรณ์ที่ใช้สร้างชุดการเรียนสำเร็จรูป มีดังนี้

1. กระดาษ A4
2. กระดาษแข็งเพื่อใช้ทำกล่อง
3. ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัด
4. กรรไกร คัทเตอร์
5. อักษรลอก
6. เครื่องพิมพ์ดีด รูปภาพ
7. หนังสือ เอกสาร ตำรา วิทยานิพนธ์
8. फिल्मสี
9. คริป ตัวหนีบ กาวลาเท็กซ์
10. กระดาษแข็งใช้ทำกล่อง

3.3.2 วิธีการสร้างชุดการเรียนสำเร็จรูป

1. ทำการศึกษาวิธีการสร้างชุดการเรียนสำเร็จรูป จากหนังสือ ตำรา ปัญหาพิเศษ วิทยานิพนธ์

2. ทำการศึกษาหลักสูตร เลือกเนื้อหาที่จะนำมาสร้างชุดการเรียนสำเร็จรูปซึ่งได้จัดทำเกี่ยวกับ วิชา หลักพีชกรรรม ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

3. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง การเก็บรักษา โดยศึกษาจากคู่มือการ

เรียนการสอน วิชาหลักพีชกรรรม เพื่อที่จะได้ดำเนินการทำปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เขียนโครงร่างปัญหาพิเศษ เพื่อขออนุมัติทำ
5. ศึกษาแหล่งข้อมูลเกี่ยวข้องกับการทำปัญหาพิเศษ ในการเขียนภาคเอกสารและการเขียนเนื้อหา เรื่องการเก็บรักษา
6. ตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและหารายละเอียดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
7. หาภาพประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อหา
8. เขียนคำบรรยายให้สอดคล้อง
9. ทำการออกข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ จำนวน 20 ข้อ
10. ทำเป็นรูปเล่มชุดการเรียนสำเร็จรูป

3.4 วิธีการสร้างข้อทดสอบ

3.4.1 วิธีการสร้างข้อทดสอบ มีอยู่ด้วยกัน 2 ส่วน คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ
2. วิธีการสร้าง

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

- (1) แบบสอบถามที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของข้อสอบ คือ แบบสอบถาม สร้างโดย บัวทิพย์ หลิมตระกูล (2533:27) และคณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษร่วมกัน จัดทำขึ้น เพื่อวัดระดับความถี่เห็น 5 ระดับ ตามแบบ Likert Scale เพื่อวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบวิชาหลักพีชคณิต (ชกช.1201) (ดูแบบสอบถามในภาคผนวกหน้า 5๖)
- (2) แบบทดสอบสร้างโดยผู้ทำปัญหาพิเศษ เป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ (ดูภาคผนวกหน้า 5๕)

2. วิธีการสร้าง

วิธีการสร้างแบบทดสอบ

1. ศึกษาตารางวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องการเก็บรักษา
2. ศึกษารายละเอียดของบทเรียนสำเร็จรูป คำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ทำการออกข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ได้วางไว้ และตรงตามเนื้อหา
4. ออกข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
5. จัดพิมพ์ ลงในกระดาษไข นำไปโรเนียว จำนวน 100 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อสอบ

3.5.1 ติดต่อสถานที่ราชการที่จะทำการนำข้อสอบไปทดสอบ ทั้ง 3 แห่ง

3.5.2 จัดพิมพ์ข้อสอบลงในกระดาษไข ตรวจสอบ แล้วนำไปโทรเนื้อม จำนวน 100 ชุด

3.5.3 ทำหนังสือติดต่อราชการ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลกับทางวิทยาลัยเกษตรกรรมทั้ง 3 แห่ง

3.5.4 เดินทางไปติดต่อกับวิทยาลัยเกษตรกรรมทั้ง 3 แห่ง โดยถือหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการขอนักศึกษาที่จะทำการทดสอบ และขอเวลาในการสอบ

3.5.5 แจกข้อสอบให้นักเรียนทำพร้อมกับชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจก่อนทำ

3.5.6 เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ก็เก็บรวบรวมกระดาษข้อสอบกับกระดาษคำตอบคืน เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อสอบ

3.5.7 นำแบบสอบถาม พร้อมชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชกรรรม ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่อง การเก็บรักษา ให้อาจารย์ประจำวิชาหลักพีชกรรรม ตอบแบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของเนื้อหา

3.5.8 เมื่ออาจารย์ตอบแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ก็นำกลับมาพร้อมกับข้อสอบเพื่อที่จะนำกลับมาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.5.9 นำแบบสอบถามหาความถี่ เพื่อวิเคราะห์ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.5.10 นำกระดาษคำตอบ มาตรวจนับคะแนนทุกฉบับ

3.5.11 นำผลที่ได้จากการตรวจนับคะแนนข้อสอบ มาทำการหาค่าความเชื่อมั่นและหาความยากง่ายของข้อสอบ

3.6 การวิเคราะห์ข้อสอบ

ก. กลุ่มตัวอย่าง

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ คือ นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 (ปวช.2) ซึ่งเคยเรียนวิชาหลักพีชกรรรม มาแล้ว 1 ภาค การศึกษา ในวิทยาลัยเกษตรกรรม 3 แห่ง จำนวน 100 คน

- กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม เพื่อหาค่าความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา เป็นอาจารย์สอนวิชาหลักพีชกรรรม ของวิทยาลัยเกษตรกรรม ทั้ง 3 แห่ง จำนวน 6 คน และอาจารย์โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จำนวน 2 คน รวม 8 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

- นักศึกษา จำนวน 100 คน ได้มาจากนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 (ปวช.2) ซึ่งเคยเรียนวิชาหลักพีชกรรรม ผ่านมาแล้ว 1 ภาคการศึกษา ในวิทยาลัยเกษตรกรรม ทั้ง 3 แห่ง ดังนี้

วิทยาลัยเกษตรกรรมสงขลา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	40 คน
วิทยาลัยเกษตรกรรมฉะเชิงเทรา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	30 คน
วิทยาลัยเกษตรกรรมนครราชสีมา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	30 คน

โดยพิจารณาคัดเลือก ตามความสะดวก ในการติดต่อการขอเวลาทำปัญหาพิเศษและการเดินทางไปเก็บข้อมูล

- อาจารย์ที่สอนวิชาหลักพีชกรรรม ในวิทยาลัยเกษตรกรรม ทั้ง 3 แห่งดังกล่าวจำนวน 6 คน และอาจารย์โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา พัฒนาการ 2 คน รวม 8 คน



การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน

1. หาความเที่ยงตรงของเนื้อหาทั้งวิชา
2. หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ
3. หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

4.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบทั้งวิชา ดังนี้

4.1.1 วิธีหาค่าเฉลี่ยแบบสอบถาม โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{[X_1 \cdot 5] + [X_2 \cdot 4] + [X_3 \cdot 4] + [X_4 \cdot 2] + [X_5 \cdot 1]}{N}$$

N = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 8 คน

X_1 = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด

X_2 = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมาก

X_3 = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามปานกลาง

X_4 = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามไม่ตรงเลย

4.1.2 นำค่าที่ได้ไปเทียบมาตรฐานส่วนประมาณค่าของ เบสต์ (John W. Best)

เหมาะสมมากที่สุด	4.50 - 5.00
เหมาะสมมาก	3.50 - 4.49
เหมาะสมปานกลาง	2.50 - 3.49
เหมาะสมน้อย	1.50 - 1.49
ไม่เหมาะสม	1.00 - 1.49

- X คือ คะแนนที่นักเรียนทำได้แต่ละคน
- G^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมดจากสูตร
- N คือ จำนวนของนักเรียนทั้งหมดที่เข้าสอบ
- n คือ จำนวนข้อสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ ได้ดังนี้

4.1.4 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบทั้งวิชา

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบทั้งวิชา

ลำดับที่	หัวข้อในการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่ตรง เลย	เฉลี่ย
1	ตรงตามโครงสร้างของหลักสูตร	4	2	2	—	—	$\frac{34}{8} = 4.25$
2	ตรงตามวัตถุประสงค์	4	4	—	—	—	$\frac{36}{8} = 4.5$
3	ตรงตามเนื้อหา	4	4	—	—	—	$\frac{36}{8} = 4.5$
4	ตรงตามแผนการสอน	2	6	—	—	—	$\frac{34}{8} = 4.25$

การวิเคราะห์พบว่าข้อสอบมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาวิชา ตรงตามวัตถุประสงค์อยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด เท่ากับ 4.5, 4.5 ตามลำดับ และค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของหลักสูตร ความเที่ยงตรงตามแผนการสอนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดเท่ากับ 4.25, 4.25 ตามลำดับ

4.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (r_{kk}) โดยใช้สูตรของ กูดเลอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder richardson Formular) KR-21 สูตรที่ใช้คือ

$$r_{kk} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{1 - \bar{x}[n - \bar{x}]}{n^2} \right]$$

r_{kk} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

\bar{x} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากสูตร $\leq x$

n

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	x	x ²	ลำดับที่	x	x ²
1	9	81	26	10	100
2	7	49	27	9	81
3	11	121	28	10	100
4	5	25	29	8	64
5	5	25	30	6	36
6	7	49	31	10	100
7	9	81	32	4	16
8	8	64	33	10	100
9	9	81	34	7	49
10	7	49	35	10	100
11	7	49	36	10	100
12	12	144	37	8	64
13	6	36	38	7	49
14	11	121	39	12	144
15	9	81	40	3	9
16	9	81	41	7	49
17	9	81	42	7	49
18	10	100	43	7	49
19	6	36	44	9	81
20	6	36	45	5	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	X	X ²	ลำดับที่	X	X ²
21	11	121	46	9	81
22	10	100	47	8	64
23	6	36	48	6	36
24	9	81	49	5	25
25	9	81	50	7	49
51	8	64	76	10	100
52	5	25	77	10	100
53	9	81	78	10	100
54	8	64	79	8	64
55	6	36	80	10	100
56	5	25	81	8	64
57	9	81	82	10	100
58	7	49	83	11	121
59	5	25	84	10	100
60	10	100	85	4	16
61	9	81	86	6	36
62	12	144	87	12	144
63	10	100	88	9	81
64	8	64	89	7	49
65	4	16	90	10	100
66	9	81	91	6	36
67	7	49	92	6	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	x	x ²	ลำดับที่	x	x ²
68	6	36	93	9	81
69	8	64	94	9	81
70	8	64	95	6	36
71	9	81	96	12	144
72	5	25	97	13	169
73	9	81	98	7	49
74	10	100	99	6	36
75	8	36	100	8	64
			รวม	790	7119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์หัตถสอวิชา ศกษ 1201 (ทุกข้อ)

ตัวเลือก			1			2			3			4			ผลการวิเคราะห์
ข้อ	ว่าง	X	P	C	X	P	C	X	P	C	X	P	C		
1H	-	3	0.22	Y	3	0.22	Y	5	0.17	N	*16	0.39	Y	ค่าPพอใช้ ชาก Δ	
1L	-	9	-0.22		9	-0.22		4	0.04		*5	0.41		ค่าR จำนวนปานกลาง	
2H	-	2	0.15	Y	*22	0.67	Y	1	0.04	N	2	0.15	Y	ค่าPพอใช้ ง่าย Δ	
2L	-	6	-0.22		*14	0.30		1	0.00		6	-0.15		ค่าR จำนวนพอใช้	
3H	-	*14	0.18	Y	7	0.19	N	3	0.19	Y	3	0.19	Y	ค่าP ดี ค่อนข้างชาก	
3L	-	*12	0.07		3	0.19		7	-0.19		5	-0.07		ค่าR จำนวนไม่ได้ Δ	
4H	-	-	0.04	Y	*22	0.61	Y	5	0.30	Y	-	0.06	Y	ค่าPพอใช้ ง่าย	
4L	-	2	-0.07		*11	0.41		11	-0.22		3	-0.11		ค่าR จำนวนปานกลาง Δ	
5H	-	*8	0.33	N	9	0.28	N	8	0.33	Y	2	0.06	Y	ค่าPพอใช้ ชาก	
5L	-	*10	-0.07		6	0.11		10	-0.07		1	-0.11		ค่าR จำนวนไม่ได้	
6H	-	7	0.28	Y	14	0.57	Y	*5	0.11	Y	1	0.04	N	ค่าPไม่ดี ชากมาก	
6L	-	8	-0.04		17	-0.11		*1	0.15		1	0.00		ค่าR จำนวนไม่ได้	
7H	-	6	0.39	Y	*16	0.43	Y	-	0.00	N	5	0.19	N	ค่าP ดี ค่อนข้างชาก	
7L	-	15	-0.33		*7	0.33		-	0.00		5	0.00		ค่าR จำนวนพอใช้ Δ	
8H	-	1	0.11	Y	2	0.06	N	*21	0.57	Y	3	0.26	Y	ค่าP ดี ค่อนข้างง่าย	
8L	-	15	-0.15		1	0.04		*10	0.41		11	-0.30		ค่าR จำนวนปานกลาง Δ	
9H	-	1	0.04	N	2	0.20	Y	4	0.20	Y	*20	0.56	Y	ค่าP ดี ค่อนข้างง่าย	
9L	-	1	0.00		9	-0.26		7	-0.11		*10	0.37		ค่าR จำนวนพอใช้ Δ	
10H	-	2	0.15	Y	*15	0.44	Y	8	0.31	Y	2	0.09	Y	ค่าP ดี ค่อนข้างชาก	
10L	-	6	-0.15		*9	0.22		9	-0.04		3	-0.04		ค่าR จำนวนพอใช้ Δ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา ฟกษ 1201 (ทุกข้อ)

ตัวเลือก		1			2			3			4			ผลการวิเคราะห์		
ข้อ	ว่าง	X	P	R	C	X	P	R	C	X	P	R	C			
11H	-	*11	0.28	N	Y	14	0.51	N	Y	1	0.11	Y	1	0.07	Y	ค่าPพอใช้ ชาก.
11L	-	*4	0.26	N	Y	15	-0.04	N	Y	5	-0.15	N	3	-0.07	N	ค่าRจำแนกพอใช้ Δ
12H	-	14	0.52	N	Y	4	0.13	N	Y	4	0.22	Y	*5	0.13	Y	ค่าPไม่ดี ชากมาก
12L	-	14	0.00	N	Y	3	0.04	N	Y	8	0.15	Y	*2	0.11	Y	ค่าRจำแนกไม่ได้
13H	-	15	0.52	N	Y	2	0.17	Y	Y	*7	0.19	Y	3	0.13	Y	ค่าPไม่ดี ชากมาก
13L	-	13	0.07	N	Y	7	-0.19	N	Y	*3	0.15	Y	4	-0.04	N	ค่าRจำแนกไม่ได้
14H	-	4	0.19	Y	Y	-	0.02	Y	Y	+23	0.72	Y	-	0.07	Y	ค่าPพอใช้ ง่าย
14L	-	6	-0.07	N	Y	1	-0.04	N	Y	*10	0.26	Y	4	-0.15	N	ค่าRจำแนกพอใช้ Δ
15H	-	4	0.24	Y	Y	8	0.37	Y	Y	*9	0.20	Y	6	0.20	N	ค่าPพอใช้ ชากมาก
15L	-	9	-0.19	N	Y	12	-0.15	N	Y	*1	0.30	Y	5	0.04	N	ค่าRจำแนกพอใช้ Δ
16H	-	1	0.06	Y	Y	-	0.07	Y	Y	4	0.30	Y	*22	0.57	Y	ค่าPดี ก่อนข้างงูย
16L	-	2	-0.04	N	Y	4	-0.15	N	Y	12	0.57	Y	*9	0.48	Y	ค่าRจำแนกปานกลาง Δ
17H	-	6	0.17	N	Y	*12	0.43	Y	Y	6	0.28	Y	3	0.22	Y	ค่าPดี ก่อนข้างตาก
17L	-	3	0.11	N	Y	*11	0.04	N	Y	8	-0.11	N	5	-0.07	N	ค่าRจำแนกไม่ได้
18H	-	7	0.30	Y	Y	1	0.04	N	Y	6	0.28	Y	*13	0.39	Y	ค่าPพอใช้ ชาก
18L	-	9	-0.07	N	Y	1	0.00	N	Y	9	-0.11	N	*8	0.19	Y	ค่าRจำแนกไม่ได้
19H	-	2	0.15	Y	Y	*15	0.35	Y	Y	6	0.28	Y	5	0.22	Y	ค่าPพอใช้ ชาก
19L	-	6	-0.15	N	Y	*5	0.33	Y	Y	9	-0.11	N	7	-0.07	N	ค่าRจำแนกพอใช้ Δ
20H	-	8	0.35	Y	Y	2	0.15	Y	Y	9	0.33	N	*8	0.17	Y	ค่าPไม่ดี ชากมาก
20L	-	11	-0.11	N	Y	6	-0.15	N	Y	9	0.00	N	*1	0.26	Y	ค่าRจำแนกพอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ วิชา ชกษ 1201 เรื่องการเก็บรักษา

(เฉพาะข้อสอบที่ทำได้)

ตัวเลือก		1			2			3			4			ผลการวิเคราะห์
ข้อ	ว่าง	X	P R	C	X	P R	C	X	P R	C	X	P R	C	
1H	-	3	0.22	Y	3	0.22	Y	5	0.17	N	*16	0.39		ค่าPพอใช้ ฮาก
1L	-	9	-0.22		9	-0.22		4	0.04		*5	0.41		ค่าRจำแนกปานกลาง
2H	-	2	0.15	Y	*22	0.67	Y	1	0.04	N	2	0.15	Y	ค่าPพอใช้ ง่าย
2L	-	6	-0.22		*14	0.30		1	0.00		6	-0.15		ค่าRจำแนกพอใช้
4H	-	-	0.04	Y	*22	0.67	Y	5	0.30	Y	-	0.06	Y	ค่าPพอใช้ ง่าย
4L	-	2	0.07		*11	0.41		11	-0.22		3	-0.11		ค่าRจำแนกปานกลาง
7H	-	6	0.39	Y	*16	0.43	Y	-	0.00	N	5	0.19	N	ค่าPค่อนข้างฮาก
7L	-	15	-0.33		*7	0.33		-	0.00		5	0.00		ค่าRจำแนกพอใช้
8H	-	1	0.11	Y	2	0.06	N	*21	0.57	Y	3	0.26	Y	ค่าPค่อนข้างง่าย
8L	-	5	-0.15		1	0.04		*10	0.41		11	-0.30		ค่าRจำแนกปานกลาง
9H	-	1	0.04	N	2	0.20	Y	4	0.20	Y	*20	0.56	Y	ค่าPดี ค่อนข้างง่าย
9L	-	1	0.00		9	-0.26		7	-0.11		*10	0.37		ค่าRจำแนกพอใช้
10H	-	2	0.15	Y	*15	0.44	Y	8	0.31	Y	2	0.09	Y	ค่าPดี ค่อนข้างฮาก
10L	-	6	-0.15		*9	0.22		9	-0.04		3	-0.04		ค่าRจำแนกพอใช้
11H	-	*11	0.28	Y	14	0.54	Y	1	0.11	Y	1	0.07	Y	ค่าPพอใช้ ฮาก
11L	-	*4	0.26		15	0.04		5	-0.15		3	-0.15		ค่าRจำแนกพอใช้
14H	-	4	0.19	Y	-	0.02	N	*22	0.72	Y	-	0.07	Y	ค่าPพอใช้ ง่าย
14L	-	6	-0.07		1	-0.04		*16	0.26		4	-0.15		ค่าRจำแนกพอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15H	-	4	0.24	Y	8	0.37	Y	*9	0.20	Y	6	0.20	N	ค่าPพอใช้ ชาก
15L	-	9	-0.19		12	-0.15		*1	0.30		5	0.04		ค่าRจำแนกพอใช้
16H	-	1	0.06	Y	-	0.07	Y	4	0.30	Y	122	0.57	Y	ค่าPค่อนข้างง่าย
16L	-	2	-0.04		4	-0.15		12	0.57		19	0.45		ค่าRจำแนกปานกลาง
19H	-	2	0.15	Y	*14	0.35	Y	6	0.20	Y	5	0.22	Y	ค่าPพอใช้ ชาก
19L	-	6	-0.15		*5	0.33		9	-0.11		7	-0.07		ค่าRจำแนกพอใช้

หมายเหตุ : * หมายถึง ตัวเลือกที่เป็นตัวถูก

X หมายถึง จำนวนผู้ตอบ (-หมายถึง ไม่มีผู้ตอบ)

านสอง C Y หมายถึง ตัวเลือกที่ใช้ได้ N หมายถึง ตัวเลือกที่ใช้ไม่ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (r_{xx}) ใช้สูตรของ คูดเคอร์ วิชารัตน์ (KR-21)

- 1 รวมคะแนนที่ได้ คนที่ 1 ถึงที่ 100 (x) เป็นค่า Σx
- 2 หาค่า x^2 ของทุกคนแล้วรวมค่า Σx^2
- 3 หาค่า \bar{x} โดยใช้สูตร $\frac{\Sigma x}{N}$

N

- 4 หาค่าความแปรปรวนของข้อสอบ โดยใช้สูตร

$$s_x^2 = \frac{\Sigma x^2}{N} - (\bar{x})^2$$

N

- 5 หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ โดยใช้สูตร

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{1 - \frac{\bar{x} < n - \bar{x} >}{n s_x^2}}{n} \right]$$

แทนค่าในสูตร

$$\Sigma x = 790 \quad , \quad \Sigma x^2 = 7119$$

$$N = 100$$

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{N} = 7.90$$

N

$$n = 20$$

$$s_x^2 = \frac{\Sigma x^2}{N} - (\bar{x})^2$$

N

$$= \frac{7119}{100} - (7.90)^2$$

100

$$= 71.19 - 62.41$$

$$= 8.78$$

ค่าความเชื่อมั่น

$$\Sigma x = 790 \quad \Sigma x^2 = 7119$$

$$N = 100$$

$$\bar{X} = 7.90$$

$$n = 20$$

$$s^2 x = 8.78$$

แทนค่าในสูตร KR-21

$$r_{cc} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{n s_x^2}}{n} \right]$$

$$r_{cc} = \frac{20}{19} \left[\frac{1 - \frac{7.90(20-7.90)}{20 \times 8.78}}{20} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[\frac{1 - \frac{7.90 \times 12.10}{175.60}}{20} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[\frac{1 - \frac{95.59}{175.60}}{20} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[\frac{1 - \frac{95.59}{175.6}}{20} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[\frac{1 - \frac{95.5}{175.6}}{20} \right]$$

$$= 1.05 \times 0.45$$

$$= 0.4802$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.4800 ซึ่งนับว่ามีความเชื่อมั่นต่ำ (พิตร ทองชื่น 2524 : 84) กล่าวถึงความเชื่อมั่นที่ตกลงทดสอบต่ำกว่า .60 มักจะไม่นำมาใช้ ในการสอบเลยเพราะคะแนนที่เด็กสอบได้ จะเชื่อมั่นได้ไม่มากนัก

ผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบ วิชากล้องนิทรรศน์ ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษาตำแหน่งจะสรุป ได้ดังนี้

1. นักเรียนไม่ได้อ่านบทเรียนล่วงหน้าก่อนทำข้อทดสอบ
2. นักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว 1 ภาคการศึกษาจึงจำเนื้อหาที่จะนำมาตอบในข้อสอบไม่ได้
3. เนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนมาน้อย เมื่อเทียบเนื้อหานำมาออกข้อสอบ
4. ข้อสอบบางข้อเป็นตัวเลข ยากแก่การจดจำ

4.3 การหาค่าความยากง่าย (r) และค่าอำนาจจำแนก (P) โดยใช้เทคนิค 27 % ตาม ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อสอบดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เรียงกระดาษคำตอบ ตามลำดับ คะแนนจากมากไปน้อย

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาค่า 27 % ของกระดาษคำตอบ คำนวณได้จาก $100 \times \frac{27}{100}$ มีค่าเท่ากับ 27

ขั้นตอนที่ 3 คัดเลือกกระดาษคำตอบที่มีคะแนน สูงสุดลงมา 27 ชุด เป็นกลุ่มสูง

ขั้นตอนที่ 4 คัดเลือกกระดาษคำตอบที่มีคะแนนต่ำสุดขึ้นไป 27 ชุด เป็นกลุ่มต่ำ

ขั้นตอนที่ 5 เติชมรายการ สำหรับแจกแจงคำตอบที่มีช่องว่างสำหรับแจกแจงคำตอบ ได้ 20 ข้อ และช่องที่มีจำนวน 27 บรรทัดรวม 2 ชุด

ขั้นตอนที่ 6-7 แจกแจงคำตอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ขั้นตอนที่ 8 รวมความถี่ในแต่ละช่องทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำให้ครบทุกข้อ

ขั้นตอนที่ 9 คำนวณหาค่า ความยากง่าย ของข้อสอบแต่ละข้อ และค่าอำนาจจำแนกข้อสอบแต่ละข้อ

ก. การคำนวณค่าความยากง่ายของข้อสอบ

เป็นการคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนที่ตอบถูกโดยวิธีการใช้จำนวนนักเรียนในกลุ่มบนและกลุ่ม ล่างรวมกัน และหารด้วยจำนวนนักเรียน ที่นำมาวิเคราะห์คำนวณได้จากสูตร

$$P = \frac{R}{T}$$

T

เอกสารนี้เป็นเอกสาร P ที่ = ความยากของข้อสอบ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก

T = จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

ข. การคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

เป็นการคำนวณหาโดยการเอาจำนวนนักเรียนในกลุ่มล่างไปลบออกจาก นักเรียนในกลุ่มที่ตอบถูก แล้วหารด้วยครึ่งหนึ่งของนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์ เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$D = \frac{Ru - R1}{T/2}$$

D = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

Ru = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มบน

R1 = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มล่าง

T = จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

ข้อ 10. นำค่า (P) และค่า (r) ของแต่ละข้อไปเทียบในตารางวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อในหน้า เพื่ออ่านค่า p และ r

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบมีดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อสอบทุกข้อ
2. ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเฉพาะข้อที่ใช้ได้

เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกข้อสอบ

1. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า ความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 ตามลักษณะของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การแปลความหมายระดับความยากง่ายของข้อสอบ <พิศาร ทองชัย>

2534119)

ระดับความยาก (p)	ความหมาย
.81 - 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
.61 - .80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
.41 - .60	เป็นข้อสอบที่ง่ายพอเหมาะ
.21 - .40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก

2. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
ได้ให้ข้อเสนอแนะที่ใช้ในการพิจารณา ค่าจำแนก ดังนี้

ดัชนีอำนาจจำแนก (ของตัวถูก)	ความหมาย
.40 ขึ้นไป	ดีมาก
.30 - .39	ดีพอสมควรอาจต้องปรับปรุง
.20 - .29	พอใช้ได้ แต่ต้องปรับปรุง
ต่ำกว่า .19	ใช้ไม่ได้เลยต้องพิจารณาปรับปรุงใหม่หรือตัดทิ้งไปเลย

4.3.2 สถิติรายผลข้อสอบที่ใช้ไม่ได้เป็นรายชื่อ

การแปลผลการการวิเคราะห์ข้อสอบ

บัวทิพย์ หลิมตระกูล (2534 : 19) สรุปเกี่ยวกับการตีความหมายค่า p และ r ที่ได้จากการรายงาน ถ้า p มากแสดงว่าข้อสอบง่าย และถ้าค่า p น้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก ส่วนค่า r นั้น เราต้องการให้มีค่าสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ข้อสอบข้อใดมีค่า r ค่า ก็แสดงว่าข้อสอบนั้นไม่ดี มีอำนาจจำแนกเด็กได้น้อย คือ สอบแล้วไม่รู้ว่เด็กคนใด เก่ง-อ่อน อย่างไร

กรณีที่เป็นข้อถูก ถ้า r ข้อใดมีค่าติดลบ แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี คือ เด็กเก่ง ตอบถูกน้อยกว่าเด็กอ่อน ซึ่งไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการสอบ.

กรณีที่เป็นตัวลวง หรือตัวเลือก ที่เป็นข้อผิด และมีความหมายตรงกันข้ามก็คือ ถ้าตัวลวงข้อใดมีค่า r ติดลบ ก็แสดงว่าตัวลวงข้อนั้น มีเด็กกลุ่มอ่อนเลือกตอบมากกว่าเด็กกลุ่มเก่ง ซึ่งก็ตรงกับความเป็นจริง เพราะตัวเลือกนั้นเป็นข้อผิดเด็กเก่งย่อมเลือกตอบน้อยกว่าและถ้าตัวลวงข้อใดมีค่า r เป็นบวกก็หมายความว่า ตัวลวงนั้นหลอก เด็กเก่งได้มากกว่าเด็กอ่อน ข้อสอบที่ดี คือว่าตัวลวงนั้นเป็นตัวลวงที่ไม่ดีเช่นกัน ควรหาตัวลวงอื่น มาเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบทุกข้อ

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ปรากฏดังตารางที่ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์แยกเป็นรายชื่อและตัวเลือกในแต่ละข้อ รวมทั้งสรุปผลการวิเคราะห์โดยใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆ และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อสอบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ แสดงเป็นลำดับข้อความในข้อสอบ

H หมายถึง ผู้ตอบในกลุ่มสูง

L หมายถึง ผู้ตอบในกลุ่มต่ำ

ว่าง หมายถึง ไม่มีผู้ตอบ

1 คือ ตัวเลือก ข้อ ก. ในข้อสอบ

2. คือ ตัวเลือก ข้อ ข. ในข้อสอบ

3. คือ ตัวเลือก ข้อ ค. ในข้อสอบ

4. คือ ตัวเลือก ข้อ ง. ในข้อสอบ

X หมายถึง จำนวนผู้ตอบ ทั้ง 2 กลุ่ม

P หมายถึง ค่าความถ่วงง่ายของข้อสอบ

R หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

C หมายถึง ต้องแสดงตัวเลือกที่ใช้ได้หรือใช้ไม่ได้

ถ้า Y หมายถึง ตัวเลือกที่ใช้ได้

ถ้า N หมายถึง ตัวเลือกที่ใช้ไม่ได้

* หมายถึง ตัวเลือกที่เป็นข้อถูก

Δ หมายถึง ข้อสอบที่ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิชาหลักพืชกรรม เรื่องการเก็บรักษา ข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ มีข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน 12 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) 0.22-0.48 และ มีความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.28 - 0.72 จำนวนข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้มีดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียน 6.2 ข้อ 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 19 (เลขเรียงความข้อในข้อสอบซึ่งอยู่ในตารางที่ 6)

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบและปรับปรุงข้อสอบที่ใช้ไม่ได้เป็นรายข้อ หน่วยการเรียนที่ 6.2 เรื่องการเก็บรักษา จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ใช้ได้จำนวน 12 ข้อ และใช้ไม่ได้จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ข้อ 3, 5, 6, 12, 13, 17, 18 และ 20

4.3.2 อภิปรายผลข้อสอบที่ใช้ไม่ได้เป็นรายข้อ

ข้อ 3 เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้ เนื่องจากโจทย์ไม่ชัดเจน ทำให้ตีความได้หลายอย่างแต่ตัวเลือกถูก 2 ข้อ ต้องปรับโจทย์และตัวเลือกใหม่

ข้อสอบเดิม

ปัจจัยในข้อใดสำคัญที่สุดในการเก็บรักษาผลผลิตเกษตร

- | | |
|---------------|--------------|
| (ก) อุณหภูมิ | ข. ความชื้น |
| ค. สภาพผลผลิต | ง. ความสะอาด |

ข้อสอบปรับปรุงใหม่

ปัจจัยในข้อใดสำคัญที่สุดในการเก็บรักษาผลผลิตจำพวกพืชผัก

- | | |
|---------------|---------------|
| (ก) อุณหภูมิ | ข. อายุของผัก |
| ค. สภาพผลผลิต | ง. ความสะอาด |

ข้อ 5 เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้เนื่องจาก โจทย์คลุมเครือ อ่านแล้วเข้าใจยากต้องปรับโจทย์ใหม่

ข้อสอบเดิม

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บผักเมล็ดที่แตกไว้ทำพันธุ์ ควรทำในช่วงเวลาใด

- | | |
|----------|------------|
| (ก) เช้า | ข. เที่ยง |
| ค. เย็น | ง. กลางคืน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 13 เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้เนื่องจาก เป็นข้อสอบที่ยากเพราะมีตัวเลือกมีความใกล้เคียงกัน
มาก ขากแก่การตัดสินใจ ควรปรับตัวเลือกใหม่

ข้อสอบเดิม

เมล็ดข้าวโพดที่เก็บไว้สำหรับทำเมล็ดพันธุ์ควรมีความชื้นเท่าไร

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| ก. ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ | ข. 11 เปอร์เซ็นต์ |
| (ค) ต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ | ง. 13 เปอร์เซ็นต์ |

ข้อสอบปรับปรุงใหม่

เมล็ดข้าวโพดที่เก็บไว้ทำเมล็ดพันธุ์ ควรมีความชื้นเท่าไร

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| ก. ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ | ข. 11 เปอร์เซ็นต์ |
| (ค) ต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ | ง. 13 เปอร์เซ็นต์ |

ข้อ 17 เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้เนื่องจาก โจทย์ไม่ชัดเจน ตัวเลือกแตกต่างจากตัววางชัดเจน
ต้องปรับโจทย์และตัวเลือก

ข้อสอบเดิม

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเก็บรักษา เชื้อชลอการสูกให้ช้าหรือเร็วของมะม่วง คือข้อใด

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ก. 5 องศาเซลเซียส | (ข) 10 องศาเซลเซียส |
| ค. 15 องศาเซลเซียส | ง. 20 องศาเซลเซียส |

ข้อสอบปรับปรุงใหม่

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเก็บรักษามะม่วงให้สุกช้า คือข้อใด

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. 0-2 องศาเซลเซียส | (ข) 10 องศาเซลเซียส |
| ค. 12-14 องศาเซลเซียส | ง. 15-20 องศาเซลเซียส |

ข้อ 18 เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้เนื่องจาก โจทย์ไม่ชัดเจน ทำให้เลือกตอบได้หลายตัวเลือก ต้องปรับ
โจทย์ใหม่

ข้อสอบเดิม

ผักและผลไม้เกิดการเน่าเสียในห้องที่มีความชื้นสูง เพราะสาเหตุใด

- | | |
|---------------|-------------|
| ก. แบคทีเรีย | ข. แมลง |
| ค. จุลินทรีย์ | (ง) เชื้อรา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบปรับปรุงใหม่

ผักและผลไม้เกิดการเน่าเสียในท้องที่มีความชื้นสูง เพราะสาเหตุใดมากที่สุด

- ก. แบททีเรีย ข. แมลง
ค. จุลินทรีย์ (ง) เชื้อรา

ข้อ 20 เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้เนื่องจาก โจทย์คลุมเครือ ยากแก่การเข้าใจและไม่สัมพันธ์กับตัวเลือก ต้องปรับโจทย์และตัวเลือกใหม่

ข้อสอบเดิม

สภาพของผลผลิตขณะเก็บรักษาข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุด

- ก. ผลผลิตที่เก็บรักษาจะมีคุณภาพดียิ่งขึ้น
ข. ผลผลิตที่เก็บรักษาจะมีความสะอาดมากขึ้น
ค. ผลผลิตที่เก็บรักษาจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง
(ง) ผลผลิตที่เก็บรักษาจะมีลักษณะเลวลง

ข้อสอบปรับปรุงใหม่

สภาพของผลผลิตขณะเก็บรักษาและหลังเก็บรักษา มีลักษณะอย่างไร

- ก. มีคุณภาพดียิ่งขึ้น
ข. ผลผลิตมีความสะอาดมากขึ้น
ค. ผลผลิตไม่เปลี่ยนแปลง
(ง) ผลผลิตจะเลวลงทุกขณะ

สรุปและเสนอแนะ

5.1 สรุป

วิชาหลักพีชคณิตเป็นวิชาบังคับจัดอยู่ในกลุ่มวิชาพื้นฐานอาชีพเกษตรกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และเป็นหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายวิชาหลักพีชคณิตเป็นวิชาพื้นฐานอื่นๆ เช่น การจัดการเรือนเพาะชำ การขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ผู้เรียนจึงมีจำนวนมากขาดทักษะการจัดการเตรียมทุกสิ่งทุกอย่างในการเรียนการสอน ได้อย่างพร้อมมูลเพื่อสอนให้ทุกคนเข้าใจหมดได้ทั่วถึงกัน ควรจัดให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้ ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยวิชานี้ได้มีผู้นามากำเป็นบทเรียนสำเร็จรูปมาแล้ว ตลอดทั้งวิชา ซึ่งได้แยกกันทำเป็นตอนๆ ทั้งหมด มี 4 ตอน เป็นลักษณะบทเรียนสำเร็จรูปที่มีเนื้อหาและอุปกรณ์ประกอบการเรียนไว้พร้อม และมีแบบทดสอบก่อน ก่อน และหลังเรียน เพื่อให้วัดประสิทธิภาพของผู้เรียนไว้พร้อม เมื่อ พ.ศ. 2534 ได้มีการนำเอาข้อสอบไปวิเคราะห์ปรากฏว่า มีบางตอนยังใช้ไม่ได้ ต้องจัดทำใหม่เพื่อให้บทเรียนสำเร็จรูปชุดนี้สมบูรณ์ คือ ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษา

วัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชคณิต ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษาซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้ การเก็บรักษาก่อนจำหน่าย การเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ สิ่งที่ทำลายความสามารถในการงอกของเมล็ด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบคือ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 (ปวช.2) ซึ่งเคยเรียนวิชาหลักพีชคณิตมาแล้ว 1 ภาคการศึกษา 3 แห่ง คือวิทยาลัยเกษตรกรรมสงขลา 40 คน วิทยาลัยเกษตรกรรมยะลา 30 คน และ วิทยาลัยเกษตรกรรมนครราชสีมา 30 คน รวม 100 คน ประชากรที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามเพื่อหาความเที่ยงตรงเนื้อหา เป็นอาจารย์สอนวิชาหลักพีชคณิต ของวิทยาลัยเกษตรกรรม ทั้ง 3 แห่ง จำนวน 6 คน และอาจารย์ในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จำนวน 2 คน รวม 8 คน ขั้นตอนการวิเคราะห์มี 3 ขั้นตอน คือ หาความเที่ยงตรงของเนื้อหา หาความยากง่ายของข้อสอบ (r) ค่าจำแนก (p) หาความเชื่อมั่นของข้อสอบ

เอกสารที่เกี่ยวข้องจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป สรุปได้ว่าหลักในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปที่สำคัญ จะต้องมียุทธศาสตร์และเหตุผล ความมุ่งหมายขั้นสุดท้ายที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงหลักจากได้เรียนรู้หรือฝึกอบรม โดยมีจุดประสงค์เป็นตัวกำหนดไว้ชัดเจน ซึ่งหลักการดังกล่าวนี้ จะต้องมีความชัดเจน เข้าใจตรงกัน จึงช่วยยให้การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปมี

ความสมบูรณ์ในตัว และต้องมีการประเมินผลการใช้ รวมทั้งปรับปรุงอยู่เสมอ ซึ่งการตัดสินใจสร้างบทเรียนสำเร็จรูปจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมถึงเรื่องที่จะนำมาสร้างจะเขียนในรูปแบบใดโดยทำการศึกษาหลักสูตร กำหนดวัตถุประสงค์ขอบเขตของงาน คู่มือประกอบ แบบทดสอบซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเป็นการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชคณิต ขอสรุปได้ดังนี้เป็นการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปที่มีความสมบูรณ์ในตัว มีเนื้อหาและมีอุปกรณ์ประกอบ เนื้อหา มีแบบทดสอบประสิทธิภาพของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

วิธีการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปผู้เริ่มต้นด้วยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ทำความเข้าใจ และเลือกวิชาที่จะนำมาทำ โดยการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา ค้นคว้าเนื้อหา แล้วทำการเขียนและเรียบเรียงเนื้อหาทั้งหมด พร้อมกับนำอุปกรณ์มาประกอบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจยิ่งขึ้น แล้วทำการออกแบบทดสอบ และทบทวนข้อสอบ เป็นข้อสอบจำนวน 20 ข้อ

ผลจากการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป วิชาหลักพีชคณิต ตอนที่ 4 บทที่ 6 เรื่องการเก็บรักษา ได้ผลดังนี้ เนื้อหาการเก็บรักษา จำนวน 5 หน้า แบบทดสอบ 20 ข้อ และมีอุปกรณ์ ภาพประกอบ 6 ภาพ และได้้นำแบบสอบถามให้อาจารย์สอนวิชาหลักพีชคณิตกรอกแบบสอบถามเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ผลปรากฏว่า ตรงตามเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ ระดับเหมาะสมมากที่สุด เท่ากับ 4.5, 4.5 ตามลำดับ และมีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างหลักสูตรตรงตามแผนการสอน อยู่ในระดับเหมาะสมมากเท่ากับ 4.25, 4.25 ตามลำดับ และนำแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ปรากฏว่าข้อสอบมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.4800 ซึ่งนับว่ามีความเชื่อมั่นค่อนข้างต่ำแต่สามารถนำไปใช้ได้แต่ประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร ความ ยากง่าย (P) อำนาจจำแนก (r) จากข้อทดสอบ 20 ข้อ ปรากฏว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน 12 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22-0.48 และมีความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.72 คือ ข้อ 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 19 และข้อสอบที่ใช้ไม่ได้มี 8 ข้อ คือ ข้อ 3, 5, 6, 12, 13, 17, 18, 20

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ประสบปัญหาดังนี้

1. หนังสือตำราค้นคว้าเกี่ยวกับการเกษตรและเทคโนโลยีการสอนในห้องสมุดมีน้อย เสียเวลาในการเดินทางไปค้นคว้า ห้องสมุดสถานที่ไม่ต่าง ๆ

2. เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีน้อย และต้องใช้เวลาราชการ และผู้ทำปัญหาพิเศษต้องออก

ฝึกสอน มีเวลาเฉพาะวันเสาร์จึงไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำปัญหาพิเศษไม่ค้อยกัน เร่งรีบตอนท้ายเพราะไม่ดำเนินตามแผนที่วางไว้
4. ปัญหาด้านลักษณะบทเรียนเนื่องจากผู้สร้างยังไม่มีประสบการณ์จึงทำให้เสียเวลาในการค้นคว้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรจะมีเวลาในการทำปัญหาพิเศษสัก 2 วัน และฝึกสอนแค่ 3 วันก็พอ
2. ผู้ทำปัญหาพิเศษควรปฏิบัติตามแผนที่วางไว้อย่างเคร่งครัด
3. ผู้ที่จะทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับชุดการเรียนนั้นก่อนจะลงมือควรสร้าง ควรศึกษาวิธีการสร้างชุดการเรียนสำเร็จรูปให้เข้าใจก่อน
4. ควรทำการวิเคราะห์ข้อสอบในชุดการเรียนสำเร็จรูปชุดนี้ซ้ำอีกเพราะผู้ทำปัญหาพิเศษวิเคราะห์ได้เพียง 1 ครั้ง และหลังจากนั้นควรนำไปทดลองใช้



บรรณานุกรม

- กนกมณฑล ศรศรีวิชัย. การเก็บรักษาผลผลิตการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว: เทคโนโลยีและสรีรวิทยา.
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2525
- จวงจันทร์ ดวงพัตรา. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. 3,000 เล่ม พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร. ทั้งชีวิต. 2529.
- จุฑามาศ นาลี. ปัญหาพิเศษ ชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชกรรรม ระดับอาชีวศึกษาเกษตร
ตอน 4 คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหาร ลาดกระบัง, 2533
- ชัยวงศ์ พรหมวงศ์. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล. สำนักพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพมหานคร. 2521.
- ดวงรัตน์ กวคกิจการ. ปัญหาพิเศษ ชุดการเรียนสำเร็จรูปวิชาหลักพีชกรรรม ระดับอาชีวศึกษาเกษตร
ตอนที่ 3 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2533
- บัวทิพย์ หลิมตระกูล. ปัญหาพิเศษ เรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบชุดการเรียน สำเร็จรูป วิชาหลักพีชกรรรม
ตอนที่ 3 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2534
- ประภัสร์จิต ศัตราวาท. การสร้างและประเมินการหาประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาชีววิทยา
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร, 2529.
- เมืองทอง ทานทวี และสุรวิรัตน์ ปัญญาโคณะ. ส่วนหัก. 3,000 เล่ม พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร.
ทั้งชีวิต. 2532.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

รมณี อภาภิรม คู่มือการเรียนปัญหาพิเศษ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2535.

วสันต์ อติศัพท์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ประวัติวิศวกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษาในประเทศไทย. ภาควิชาโสตทัศนศึกษาบัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางเขน กรุงเทพมหานคร อักษรสาขางานพิมพ์, 2522.

สวัสดิ์ ปุชพาคม. นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการศึกษา. ห้างหุ้นส่วนจำกัดโอเดียนส์โตร์ กรุงเทพมหานคร. 2517.

สายชล เกตุษา. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชและผลไม้ โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมทางการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2528.

หล่อร่าหนี หลี่หีม. ปัญหาพิเศษเรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบชุดการเรียนสำเร็จรูป วิชาหลักพีชกรรรม ตอน 4 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 2534.

อาชีวศึกษา, กรม. หลักพีชกรรรม. 15,000 เล่ม พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพมหานคร. 2527.

Apeid, 1975. A Module on How to Construct a module for Teacher Education. Philippines: Apeid Regional Planing workshop on Teacher Education and Curriculum for Development.

Houston, W. Robert and others. 1972. Development Instructional Modules. A Modules system For Writing Modules, Houston, Texas: Colledge of Education. University of Houston.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ชีททั้งห้ามีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบวิชา หลักพีชกรรรม (ชกษ 2101) เรื่องการเก็บรักษา
คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) กับหัวข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว
คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำในกระดาษคำตอบทั้งหมด
2. ห้ามขูด - ขีด หรือ ทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ
4. ส่งกระดาษคำตอบและกระดาษคำตอบให้ผู้ควบคุมหลังสอบเสร็จ

1. ข้อใดต่อไปนี้นำให้ความหมายของการเก็บรักษาได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. การเก็บผลผลิตของพืชหลังเก็บเกี่ยวให้มีความคงที่ยิ่งขึ้น
 - ข. การเก็บผลผลิตของพืชหลังเก็บเกี่ยวไม่ให้โรคและแมลงทำลาย
 - ค. การเก็บผลผลิตของพืชหลังเก็บเกี่ยวบรรจุลงในภาชนะ
 - ง. การเก็บผลผลิตของพืชหลังเก็บเกี่ยวให้ยืดอายุของผลผลิต
2. สาเหตุสำคัญของการเก็บกักผลผลิตที่มีจำนวนมากเพื่ออะไร
 - ก. เพื่อลดปัญหาห่อค้าคนกลาง
 - ข. เพื่อให้ผลผลิตมีราคาสูงขึ้น
 - ค. เพื่อยืดอายุของผลผลิตให้มากขึ้น
 - ง. เพื่อเก็บรักษาผลผลิตไว้บริโภคนานๆ
3. ปัจจัยในข้อใดสำคัญที่สุดในการเก็บรักษาผลผลิตเกษตร

ก. อุณหภูมิ	ข. ความชื้น
ค. สภาพผลผลิต	ง. ความสะอาด
4. ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาเมล็ดไว้ทำพันธุ์ คือฤดูกาลใด

ก. ฤดูฝน	ข. ฤดูร้อน
ค. ฤดูหนาว	ง. ฤดูใบไม้ผลิ
5. ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บผักเมล็ดที่แตกไว้ทำพันธุ์ ควรทำในช่วงเวลาใด

ก. เช้า	ข. เย็น
ค. เช้า	ง. กลางคืน

จากการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง การเก็บรักษา หน้า 16 ปรากฏว่า ได้ลบลักษณะตามจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. บอกความหมายของการเก็บรักษาได้ จำนวน 2 ข้อ คือ

ข้อ 1 วัดความเข้าใจ

ข้อ 2 วัดการนำไปใช้

2. สามารถบอกปัจจัยที่สวกับกาเก็บรักษาผลผลิตได้ จำนวน 5 ข้อ คือ

ข้อ 3 ความรู้ความจำ

ข้อ 4 ความรู้ความจำ

ข้อ 5 การนำไปใช้

ข้อ 6 ความรู้ความจำ

ข้อ 7 ความรู้ความจำ

3. อธิบายถึงหลักการเก็บรักษาผลผลิตของพืชก่อนจำหน่ายได้ จำนวน 6 ข้อ คือ

ข้อ 8 การนำไปใช้

ข้อ 9 การนำไปใช้

ข้อ 10 ความรู้ความจำ

ข้อ 11 ความรู้ความจำ

ข้อ 12 ความรู้ความจำ

ข้อ 13 ความรู้ความจำ

4. เก็บรักษาผลผลิตพืชก่อนจำหน่ายได้ จำนวน 7 ข้อ คือ

ข้อ 14 การนำไปใช้

ข้อ 15 ความรู้ ความจำ

ข้อ 16 ความรู้ ความจำ

ข้อ 17 ความรู้ ความจำ

ข้อ 18 การนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารข้อ 19 ความรู้ ความจำ งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น คือทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ข้อ 20 ความเข้าใจ

แบบสอบถามความเที่ยงตรงของข้อสอบ วิชา หลักพีชกรรรม

วัตถุประสงค์ เพื่อทำการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของข้อสอบ วิชา หลักพีชกรรรม

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามหัวข้อในการประเมิน นริศมุตตาราง
วิเคราะห์หลักสูตรประกอบ

ลำดับที่	หัวข้อในการประเมิน	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	ไม่ตรงเลย 1
1	ตรงตามโครงสร้างของ หลักสูตร					
2	ตรงตามวัตถุประสงค์					
3	ตรงตามเนื้อหาวิชา					
4	ตรงตามแผนการสอน					