

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด

Sound slides on corn milk processing



โดย

นางสาวจารุณี สังขชาติ

รพ.
จ 8226
2544

เลขที่.....
เลขทะเบียน **47191**
วัน, เดือน, ปี 24 ส.ย. 2546

.b.....
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาส
b 11 2000 10 6

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ ปีการศึกษา 2544

ชื่อเรื่อง	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด	
	Sound slides on corn milk processing	
ชื่อ – สกุล	นางสาวจารุณี สังขโชติ	
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา	

บทคัดย่อ

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด ผลิตขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร รหัสวิชา 03631102 ของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเพื่อให้มีประสบการณ์ในการผลิตสื่อ รู้จักวิธีการ และขั้นตอนในการทำงานเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ต่อไปได้

วิธีการดำเนินงาน เริ่มจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย กระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด แล้วกำหนดเนื้อหาและภาพที่จะถ่าย พร้อมจัดทำสคริปต์คำบรรยาย จากนั้นนำภาพที่ถ่ายเสร็จแล้วมาสแกนลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ และตกแต่งภาพเพื่อเพิ่มความคมชัดด้วยโปรแกรม Photoshop 6.0 พร้อมใช้อักษรบรรยายได้ภาพ จากนั้นนำมาถ่ายลงสไลด์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการบันทึกเสียงประกอบคำบรรยายและเสียงดนตรีประกอบ และทำซิงโครไนซ์

ตรวจสอบคุณภาพ โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และเจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษา พร้อมทั้งทำการปรับปรุงแก้ไข จนได้สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพดประกอบการเรียนการสอน อีกทั้งสามารถเผยแพร่ให้กับบุคคลที่สนใจได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพดอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน เหล่านี้ที่คอยให้ความช่วยเหลือ คือ อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำ ปัญหาพิเศษในครั้งนี้ คอยให้คำปรึกษาด้วยดีมาตลอดในทุก ๆ เรื่อง และขอขอบคุณอาจารย์คณะ อุตสาหกรรม จากวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือเรื่องสถานที่ถ่าย ทำและข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ บันทึกเสียง เพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือและกำลังใจด้วยดีมาตลอดและที่สำคัญที่สุด คือ บิดา - มารดา ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านทุนทรัพย์และกำลังใจในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จนสำเร็จได้ด้วยดี

จารุณี สังข์โชติ

มีนาคม 2545

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย	5
2.1.1 ความสำคัญของสไลด์	5
2.1.2 ความสำคัญของสไลด์ประกอบคำบรรยาย	5
2.1.3 ขบวนการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย	6
2.1.4 การนำสไลด์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน	16
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด	17
2.2.1 ความสำคัญของข้าวโพด	17
2.2.2 โครงสร้างของเมล็ดข้าวโพด	17
2.2.3 การจำแนกชนิดของข้าวโพด	18
2.2.4 องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดข้าวโพด	19
2.2.5 ความหมายของน้ำมันข้าวโพด	20
2.2.6 กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด	22
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์	
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร	26
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การกำหนดการถ่ายภาพสไลด์	31
3.4 คำบรรยายประกอบภาพ	32
3.5 การดำเนินการผลิตอุปกรณ์	37
3.6 วิธีการดำเนินงาน	38
4. การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข	
4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์	40
4.1.1 การตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์	40
4.1.2 การตรวจสอบทางด้านโครงสร้างสไลด์	40
4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมัน- ข้าวโพด	41
4.2.1 การตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์	41
4.2.2 การตรวจสอบทางด้านโครงสร้างของสไลด์	42
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไขสไลด์	42
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	43
5.2 ปัญหา	43
5.3 ข้อเสนอแนะ	44
บรรณานุกรม	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนเป็นระบบหนึ่งในระบบการศึกษา ซึ่งต้องอาศัยสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลาง ดังนั้น สื่อการเรียนการสอนจึง มีบทบาทสำคัญมาก ในการเรียนการสอนโดยทั่วไป เนื่องจากสื่อจะเป็นตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดข้อมูลความรู้ จากผู้สอนหรือแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เป็นสื่อช่วยอธิบายและขยายเนื้อหาที่เรียนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหา ได้ง่ายขึ้น เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งใจไว้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะเลือกใช้สื่อชนิดต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน เช่น ภาพยนตร์ วีดีโอ แผ่นใส สไลด์ เป็นต้น แต่เมื่อพิจารณาแล้วถึงความเป็นไปได้ สไลด์เป็นสื่อที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนได้ดี เพราะ สไลด์มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุด นั่นก็คือ เป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนได้เห็นภาพและยังเป็นการช่วยเสริมประสบการณ์ให้กับผู้เรียน นอกจากนี้สไลด์ยังเป็นจุดรวมความสนใจของผู้เรียนได้ดีเพราะกลไกของเครื่องฉายสไลด์ หรือวิธีการฉายสไลด์ ไม่สลับซับซ้อนและยุ่งยากมากนัก สิ่งที่ครูผู้สอนควรจะต้องระมัดระวังในเรื่องของสื่อการเรียนการสอน ก็คือ จะต้องเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด (สมพร จารุณภู, 2534 : 8)

นอกจากนี้สไลด์ยังเป็นสื่อการสอนที่มีราคาถูก ผลิตได้ง่าย สะดวกในการใช้และการเก็บรักษาอีกทั้งยังเป็น สื่อที่มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนในหลาย ๆ ด้าน เช่น ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน ใช้เสนอบทเรียน ใช้ทบทวนบทเรียน และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากฟิล์มสไลด์ (พุดมิพงษ์ เล็กศิริรัตน์, ม.ป.ป. : 300)

จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้ผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร (Food processing) รหัสวิชา 03631102 ของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยเนื้อหาสาระ

ของสไลด์ประกอบคำบรรยายชุดนี้สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจถึงกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพดมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการเรียนภาคปฏิบัติ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร (Food processing) รหัสวิชา 03631102 ของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. เพื่อให้มีประสบการณ์ในการผลิตสื่อ รู้จักวิธีการ และขั้นตอนในการทำงานเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ต่อไปนี้

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ทำการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร (Food processing) รหัสวิชา 03631102 ของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายชุดนี้ประกอบไปด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สไลด์ประกอบคำบรรยาย 1 ชุด มีจำนวนภาพสไลด์ในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ภาพนำเรื่อง	5	ภาพ
1.2 ภาพตัวอักษรอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด	1	ภาพ
1.3 ภาพขวด	1	ภาพ
1.4 ภาพหม้อ	1	ภาพ
1.5 ภาพมีด	1	ภาพ
1.6 ภาพผ้าขาวบาง	1	ภาพ
1.7 ภาพตะกร้า	1	ภาพ
1.8 ภาพคีมลวกขวด	1	ภาพ
1.9 ภาพภาพเตาแก๊ส	1	ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.10 ภาพเทอร์โมมิเตอร์	1	ภาพ
1.11 ภาพเครื่องบด	1	ภาพ
1.12 ภาพเครื่องชั่ง	1	ภาพ
1.13 ภาพช้อนตวง	1	ภาพ
1.14 ภาพถ้วยตวงของเหลว	1	ภาพ
1.15 ภาพไม้พาย	1	ภาพ
1.16 ภาพถังบรรจุน้ำนมข้าวโพด	1	ภาพ
1.17 ภาพอ่างน้ำ	1	ภาพ
1.18 ภาพตัวอักษรส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด	1	ภาพ
1.19 ภาพข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS – 2	1	ภาพ
1.20 ภาพน้ำตาลทรายขาว	1	ภาพ
1.21 ภาพน้ำเชื่อม	1	ภาพ
1.22 ภาพเกลือป่น	1	ภาพ
1.23 ภาพน้ำ	1	ภาพ
1.24 ภาพตัวอักษรกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด	1	ภาพ
1.25 ภาพการลวกอุปกรณ	1	ภาพ
1.26 ภาพการผ่านเมล็ดข้าวโพด	1	ภาพ
1.27 ภาพการเทน้ำสะอาด	1	ภาพ
1.28 ภาพการบดเมล็ดข้าวโพด	1	ภาพ
1.29 ภาพการกรองเพื่อแยกกากออก	1	ภาพ
1.30 ภาพการพาสเจอร์ไรซ์	1	ภาพ
1.31 ภาพการปรุงแต่งรสชาติโดยการเติมเกลือและน้ำเชื่อม	1	ภาพ
1.32 ภาพการบรรจุขวดและปิดฝาน้ำนมข้าวโพด	1	ภาพ
1.32 ภาพการทำให้เย็น	1	ภาพ
1.33 ภาพการนำน้ำนมข้าวโพดไปเก็บในตู้เย็น	1	ภาพ
1.34 ภาพป้ายวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี	1	ภาพ
1.35 ภาพตัวอักษรสวัสดิ์	1	ภาพ

2. เทปประกอบคำบรรยาย 1 ม้วน

3. เอกสารประกอบคำบรรยาย 1 เล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำการประเมินสไลด์โดยใช้แบบประเมินสื่อการสอน ประเมินคุณภาพในด้านโครงสร้างสไลด์และด้านเนื้อหาสไลด์ โดยประเมินจากผู้ที่มีความรู้ด้านกระบวนการผลิตนํานมข้าวโพด และผู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตนํานมข้าวโพด เพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร (Food processing) รหัสวิชา 03631102 ของ นักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต(ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. สามารถใช้สไลด์ชุดนี้เผยแพร่ให้ผู้สนใจทั่วไป ศึกษาหาความรู้ใน เรื่อง กระบวนการผลิตนํานมข้าวโพด

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด ซึ่งใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร (Food processing) รหัสวิชา 03631102 ซึ่งผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนและการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายและที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด ประกอบด้วยเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย

2.1.1 ความสำคัญของสไลด์

สไลด์เป็นสื่อที่ได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน การฝึกอบรม การโฆษณาประชาสัมพันธ์ การให้ความบันเทิง ตลอดจนการบันทึกความทรงจำและอื่น ๆ อีกมากมายซึ่งความก้าวหน้าของเครื่องมืออุปกรณ์ทางการถ่ายภาพที่รุดหน้าเป็นอย่างยิ่งนั้น ทำให้การจัดทำสไลด์สวยงามแปลกตาและน่าตื่นตาตื่นใจมากขึ้นเป็นลำดับ ดังนั้นจึงทำให้สไลด์เป็นสื่อที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย

2.1.2 ความสำคัญของสไลด์ประกอบคำบรรยาย

สไลด์ประกอบคำบรรยาย สามารถนำไปใช้ได้หลายจุดประสงค์ โดยเฉพาะในกิจกรรมการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งสามารถเก็บไว้ได้เป็นศูนย์กลางและจัดทำสำเนาแจกจ่าย ทั้งชุดหรือแบ่งเป็นส่วนเป็นตอนได้ตามต้องการ ใช้ได้ทั้งการเรียนรู้อย่างอิสระเพียงผู้เดียว ทั้งกลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่ ดังนั้นความสำคัญของสไลด์ประกอบคำบรรยายจึงมีมากมายหลายประการ และจะมีลักษณะเดียวกับภาพถ่ายทั่วไป เช่น จำลองสิ่งใหญ่ให้เล็กลง ขยายสิ่งเล็กมากจนตามองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากให้ใหญ่ขึ้นจนมองเห็นได้ สิ่งซับซ้อนให้ดูง่าย นำสิ่งที่อยู่ไกลให้มาดูชมกันได้ บันทึกเหตุการณ์ในอดีต และทำให้เห็นความสวยงามของธรรมชาติ ทำให้เกิดอารมณ์สุนทรีย์ภาพอารมณ์เศร้า ยินดี ตื่นเต้น ฯลฯ และนอกจากนี้สไลด์ประกอบคำบรรยายยังมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สไลด์ประกอบคำบรรยาย หมายถึง สไลด์ชุดเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่ง โดยอาจเป็นเรื่องสั้นหรือเรื่องยาวก็ได้ ชุดหนึ่งอาจมีได้ 10 ภาพ 20 ภาพ หรืออาจถึง 100 ภาพ ถ้าสไลด์ประกอบเสียงนี้จัดทำเพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ก็อาจเป็นสไลด์ประกอบเนื้อหาวิชาแต่ละหน่วย หนึ่งหน่วยวิชา อาจจัดทำสไลด์ขึ้น 1 ชุดหรือหลายชุดก็ได้ ตามจุดมุ่งหมาย ลักษณะของเนื้อหาวิชา และความเหมาะสม สไลด์ประกอบเสียงนี้อาจจะใช้เพื่อการอื่นได้ด้วย เช่น การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การแนะนำ การปลุกใจเร้าใจ ความบันเทิง แนะนำสถานที่ ตลอดจนเพื่อบันทึกความทรงจำของเรื่องราวในอดีต สไลด์ประกอบเสียงจะมีเทปคำบรรยายประกอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ชมได้เข้าใจเนื้อหาในสไลด์ชุดนั้นเป็นอย่างดี (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2529 : 1 - 2)

ลักษณะของสไลด์

สไลด์มีลักษณะเป็นฟิล์มโปร่งแสงซึ่งผนึกติดกับกรอบกระดาษหรือกรอบพลาสติกเมื่อนำไปเข้าเครื่องฉาย แสงสว่างที่มีความสว่างสูงจะส่องผ่านฟิล์มไปปรากฏภาพบนจอฉาย สไลด์มีหลายขนาดตามแต่ชนิดของฟิล์มที่ใช้ถ่าย แต่ขนาดที่นิยมใช้ในงานด้านการศึกษา คือสไลด์ขนาด 2 นิ้ว 2 นิ้ว ซึ่งเรียกตามขนาดของกรอบสไลด์รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความกว้าง 2 นิ้ว และด้านยาว 2 นิ้ว สไลด์ส่วนใหญ่ถ่ายโดยใช้ฟิล์มขนาด 35 มม. ซึ่งเป็นฟิล์ม No.135 เนื่องจากเป็นฟิล์มที่สามารถถ่ายภาพได้ง่ายและสะดวก โดยใช้กล้อง 35 มม. ซึ่งจะได้ภาพที่มีเนื้อฟิล์มกว้าง 24 มม. X 36 มม. เนื่องจากมีความแตกต่างในการใช้กล้องถ่ายภาพ ดังนั้นขนาดของภาพจึงอาจต่างกันออกไปจากนี้ เช่นถ้าใช้กล้องบ็อกซ์บรจฟิล์มตลับ No.126 จะได้พื้นที่ภาพขนาดใหญ่กว่าฟิล์ม No. 135 (ณรงค์ สมพงษ์, 2535 : 159)

2.1.3 ขบวนการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย

การทำสไลด์แบ่งได้ 5 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. วางแผนดำเนินงาน
2. ขั้นตอนการถ่ายทำ
3. ล้างฟิล์มและบรรจุเข้ากรอบ
4. บันทึกเสียงคำบรรยายและดนตรีประกอบสไลด์
5. เตรียมนำไปใช้

1. การวางแผนดำเนินงาน ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 เลือกเรื่องหรือหัวข้อเรื่องที่ต้องการจัดทำเป็นสไลด์พร้อมทั้งศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาให้ถูกต้องและชัดเจนจริง ๆ

1.2 ตั้งวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายว่าจะทำสไลด์เพื่ออะไร ต้องการให้ผู้ดูแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และได้รับความรู้อะไรบ้าง

1.3 วิเคราะห์ผู้ดูว่าเป็นใคร มีพื้นฐานอย่างไร ตามที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้นแล้วว่า ถ้ายังรู้จักผู้ดู (Audience) มากเท่าไร สื่อการสอนหรือสไลด์ก็ยิ่งประสบผลสำเร็จมากขึ้นเท่านั้น เพราะผู้ดูจะเป็นตัวกำหนดกรรมวิธีตั้งแต่ต้นจนจบ

1.4 เขียนโครงเรื่องอย่างคร่าว ๆ เค้โครงเรื่องจะบอกทิศทางการทำงานต่อไปว่า ควรจะมาเป็นภาพสไลด์อะไรก่อนหลัง

1.5 กำหนดและพยายามตีความจากโครงเรื่องออกมาเป็นภาพ โดยการสกัดภาพเคร่า ๆ ลงในแผ่นการ์ดแล้วนำไปเรียงบนแผ่นสตอรี่บอร์ด เพื่อดูว่าการดำเนินเรื่องต่อเนื่องกันดีแล้วหรือยัง หากพิจารณาเห็นว่าภาพใดข้ามขั้นตอนหรือตอนใดตอนหนึ่งขาดหายไปก็จัดการเพิ่มเติมหรือเรียงการ์ดเสียใหม่

1.6 เขียนสคริปต์ต่อจากขั้นที่ 5 เพื่อเพิ่มเติมรายละเอียดบางอย่าง เช่นคำบรรยายเสียงประกอบ หรือเสียงดนตรี และเพื่อให้การถ่ายทำสไลด์แต่ละภาพดำเนินไปอย่างต่อเนื่องแต่ไม่จำเป็นต้องถ่ายตั้งแต่ภาพแรกตามลำดับไปจนภาพสุดท้าย เพราะสามารถจัดเรียงภายหลังได้ ที่จำเป็นต้องเขียนสคริปต์เพื่อจะได้รู้ว่าภาพใดควรถ่ายได้พร้อม ๆ กันหรือสถานที่เดียวกันทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและเสียเวลาน้อยลง

1.7 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ เช่น กล้อง แฟลช ฟิล์ม งานกราฟฟิคต่าง ๆ รวมทั้งผู้ช่วยเพื่อการถ่ายทำต่อไป

1.8 สุดท้ายผู้ถ่ายทำควรจะศึกษากระบวนการและเทคนิคการถ่ายทำให้ดีเพื่อเป็นพื้นฐานไปสู่ความสำเร็จและภาคภูมิใจ

2. ขั้นตอนการถ่ายทำ

กล้องสำหรับถ่ายสไลด์ กล้องชนิดต่าง ๆ สามารถนำมาใช้ถ่ายทำสไลด์ได้ทั้งสิ้น เช่น กล้องรีเฟล็คเลนส์คู่ที่ใช้กับฟิล์ม 120 มม. แต่กล้องที่นิยมนำมาใช้ถ่ายทำสไลด์ขนาด 2" X 2" ได้แก่ กล้องรีเฟล็คเลนส์เดี่ยวซึ่งใช้กับฟิล์ม 35 มม. เนื่องจากสามารถปรับหน้ากล้อง (f – number) และความเร็วชัตเตอร์ได้หลายขนาด นอกจากนั้นยังสามารถเปลี่ยนเอาเลนส์ชนิดอื่นเพื่อการถ่ายทำภาพพิเศษได้ตามต้องการ จึงเป็นข้อดีที่ว่าสามารถนำไปใช้ถ่ายภาพได้หลายโอกาสหลายสภาวะและแม้กระทั่งบริเวณที่ซึ่งมีแสงน้อย ๆ

กล้องรีเฟล็คเลนส์เดี่ยวซึ่งใช้กับฟิล์ม 35 มม. มีลักษณะการมองภาพ 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ประเภทมองภาพผ่านช่องวิวไฟน์เดอร์โดยตรง ภาพที่มองเห็นจะแตกต่างกับภาพที่ปรากฏบนฟิล์ม ลักษณะของความแตกต่างนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างกล้องกับวัตถุที่จะถ่าย ถ้ายิ่งใกล้กันมากจะยิ่งแตกต่างกันมาก นั่น คือ จะเกิดการพาราแลกซ์กันมากขึ้น

2) กล้องประเภทมองภาพผ่านเลนส์ถ่ายภาพ ได้แก่กล้องรีเฟล็กซ์เลนส์เดี่ยว ซึ่งทำงานโดยการสะท้อนภาพด้วยกระจกเงาและปริซึมเล็ก ๆ แล้วไปปรากฏในช่องมองภาพ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับภาพที่ปรากฏบนฟิล์มโดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงระยะทางจากวัตถุที่ถ่ายถึงตัวกล้องว่าอยู่ใกล้หรือไกล กล้องรีเฟล็กซ์เลนส์เดี่ยวจึงไม่เกิดพาราแลกซ์

จึงสรุปได้ว่ากล้องรีเฟล็กซ์เลนส์เดี่ยวเหมาะที่จะใช้ถ่ายทำสไลด์มากกว่ากล้องชนิดอื่น นอกจากจะเหมาะสำหรับการถ่ายภาพธรรมดาแล้วยังเหมาะสำหรับการถ่ายภาพระยะใกล้หรือ การก็อปปีโดยใช้ร่วมกับเลนส์ถ่ายใกล้อีกด้วย

ผู้ใช้กล้องสำหรับถ่ายทำสไลด์ทุกคนต้องศึกษาเรื่องการเปิดหน้ากล้องหรือไดอะแฟรม ความเร็วชัตเตอร์ และการปรับความชัดให้ดี เพราะทั้งสามสิ่งนี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอันเป็นผลไปถึงความชัดลึกของภาพที่ถ่าย ทั้งนี้เพราะภาพบางภาพเราต้องการเน้นให้เด่นชัด แต่บางจุดไม่ต้องการความชัดอาจทำให้เบลอได้โดยใช้เทคนิคการเปิดหน้ากล้องให้กว้างและตั้งความเร็วชัตเตอร์สูง ๆ จุดที่มีได้ปรับระยะชัดก็จะเบลอตามต้องการ

นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับกล้องเพื่อการถ่ายสไลด์ได้แก่

1) เครื่องวัดแสง อาจเป็นเครื่องวัดแสงเฉพาะหรือเครื่องวัดแสงที่มีอยู่ในตัวกล้องก็ได้ ใช้สำหรับวัดความเข้มของแสงให้พอเหมาะพอดีกับการเปิดหน้ากล้อง ซึ่งบางครั้งแสงอาจจะมาหรือน้อยเกินไป การประมาณด้วยสายตาอาจไม่แน่นอนจึงควรใช้เครื่องวัดแสงก่อนกดชัตเตอร์ทุกครั้ง สำหรับผู้เริ่มใช้กล้องหรือหัดถ่ายรูปใหม่ ๆ ควรศึกษาวิธีการวัดแสงให้เข้าใจและใช้ให้กล้องเพื่อป้องกันความสูญเปล่าในการถ่ายทำสไลด์

2) ขาตั้งกล้อง (Tripod) เป็นอุปกรณ์อีกสิ่งหนึ่งซึ่งจำเป็นอย่างมากสำหรับการถ่ายภาพที่ต้องการปรับความเร็วชัตเตอร์ต่ำกว่า $1 / 30$ วินาที หรือถ่ายภาพเวลากลางคืนซึ่งตั้งความเร็วชัตเตอร์ไปที่ B เพื่อมิให้กล้องไหวจะต้องติดตั้งกล้องบนขาตั้งกล้องเสมอ

3) โคมไฟหรือแฟลช ใช้สำหรับการถ่ายภาพในสถานที่หรือเวลากลางคืน

4) ข้อต่อและเลนส์ถ่ายใกล้ ใช้ในกรณีที่ต้องการถ่ายภาพระยะใกล้กล้องมาก ๆ หรือก็อปปีภาพจากสไลด์ด้วยกันหรือภาพและวัตถุที่มีขนาดเล็ก

5) สายลั่นไกจากชัตเตอร์ (Shutter Release) ใช้ในกรณีที่ต้องปรับความเร็วชัตเตอร์ต่ำมาก ๆ เช่น ถ่ายภาพแสงไฟเวลากลางคืน เป็นต้น

นอกจากนี้ส่วนสำคัญอีกอย่างหนึ่งสำหรับการถ่ายทำสไลด์คือ การเลือกใช้ฟิล์ม ควรคำนึงว่า ถ้าต้องการถ่ายทำสไลด์จำนวนน้อย เช่น เก็บไว้ดูเอง หรือใช้สอนส่วนตัวควรเลือกใช้ฟิล์มโพสิทีฟหรือ Reversal Film เพราะเมื่อถ่ายเสร็จแล้วนำไปล้างจะได้ภาพเป็นสไลด์สีเหมือนธรรมชาติและนำไปใช้งานได้ทันที แต่ถ้าเป็นงานที่ต้องการสไลด์จำนวนมาก เช่น เพื่อการค้า หรือบริการทั่วไป ควรใช้ฟิล์มสีประเภทเนกาตีฟถ่ายทำเพราะสามารถนำไปก๊อปปี้เป็นสไลด์จำนวนมากได้

3. การล้างฟิล์มสไลด์และบรรจุเข้ากรอบ

การล้างฟิล์มสไลด์สีหรือฟิล์มแบบรีเวอร์ซัลเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะสามารถนำมาใช้กับการผลิตสื่อการเรียนการสอนโดยตรง เช่น สไลด์ ฟิล์มสตริป จึงเห็นสมควรที่จะนำรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งบริษัทโกดัก ได้ให้คำแนะนำต่อไปนี้

อุปกรณ์การล้างฟิล์ม

การล้างฟิล์มสไลด์ Kodac Ektacchrome 64, Ektacchrome 162 และ Ektacchrome 200 จะต้องใช้อุปกรณ์ดังนี้

1. แท็งค์ล้างฟิล์มแบบใช้รีลบรรจุฟิล์ม
2. เครื่องวัดอุณหภูมิ (วัดได้ละเอียดถึง 1 / 2 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 0.3 องศาเซนติเกรด)
3. นาฬิกาจับเวลา
4. ขวดบรรจุขนาด 1 โปนท์ (4473) สำหรับเก็บน้ำยา จำนวน 7 ขวด
5. ภาชนะสำหรับตวงน้ำยา
6. ชุดน้ำยาล้างฟิล์มโกดักเอ็กตาโครม ระบบ E. 6
7. ภาชนะใช้ผสมน้ำยา
8. ไม้กวนน้ำยา
9. ถูมียอยาง
10. ถาดกันลึก 1 ใบ
11. คีมสำหรับหนีบฟิล์ม
12. กรอบสไลด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับน้ำยา อี. 6 ขนาดเล็กที่สุด คือ 1 ไปนที่มีเคมีภัณฑ์ครบทุกอย่างรวมทั้งคำแนะนำวิธีการผสมด้วย ในชุดน้ำยามี น้ำยาเฟสทีดีเวลลอปเปอร์ และคัลเลอร์ดีเวลลอปเปอร์อย่างละ 2 ไปนท์ ส่วนน้ำยาอื่น ๆ มีอย่างละ 1 ไปนท์ ซึ่งอาจใช้ล้างฟิล์มสไลด์ได้จนกระทั่งหมดสภาพ

ขั้นตอนการล้าง

1. นำเอาฟิล์มออกจากตลับบรรจุเข้ารีลและใส่ลงในแท็งค์ล้างฟิล์ม
2. ทำให้น้ำยามีอุณหภูมิพอเหมาะกับการใช้
3. ดำเนินการตามขั้นตอนดังตารางข้างล่าง ซึ่งน้ำยา อี. 6 มี 11 ขั้นตอน กินเวลาทั้งหมด 37 นาที ทั้งนี้ไม่รวมเวลาการตากฟิล์ม ข้อสำคัญจะต้องควบคุมอุณหภูมิให้ได้พอดีตามที่กำหนด และหลังจากลงในน้ำยาสเตบิไลเซอร์ (ขั้นตอนที่ 10) แล้วถอดฟิล์มออกตากในที่ซึ่งไม่มีฝุ่นละออง ต่อจากนั้นก็นำไปบรรจุเข้ากรอบได้

ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอนการล้างฟิล์มโกดักเอ็กตาโครม ในน้ำยา ระบบ E.6 ใช้แท็งค์ล้างฟิล์ม ขนาด 1 ไปนท์

ขั้นตอนการล้าง	นาที*	องศา ฟ.	องศา ซี.	เวลาเขย่า (วินาที)		
				เริ่มแรก	พัก	เขย่า
1. เฟสทีดีเวลลอปเปอร์	7+	100± ½	37.8±0.3	30	15	5
2. ชะน้ำ	1	92 – 102	33.5 – 39	30	15	5
3. ชะน้ำ	1	92 – 102	33.5 – 39	30	15	5
4. รีโวซัล บาซ	2	92 – 102	33.5 – 39	30	80	-
ขั้นตอนที่เหลือทำในแสงสว่างได้						
5. คัลเลอร์ดีเวลลอปเปอร์	6	100±2	37.8±1.1	30	25	5
6. คอนดีชันเนอร์	2	92 – 102	33.5 – 39	30	80	-
7. บลีส	7	92 – 102	33.5 – 39	30	25	5
ขั้นตอนที่เหลือทำในแสงสว่างได้						
8. ฟิกเซอร์	4	92– 102	33.5 – 39	30	25	5
9. ชะน้ำในน้ำไหล	6	92 – 102	33.5 – 39	30	25	5
10. สเตบิไลเซอร์	1	92 – 102	33.5 – 39	30	20	-
11. ทำแห้ง	10 – 20	75 – 120	24 – 49	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

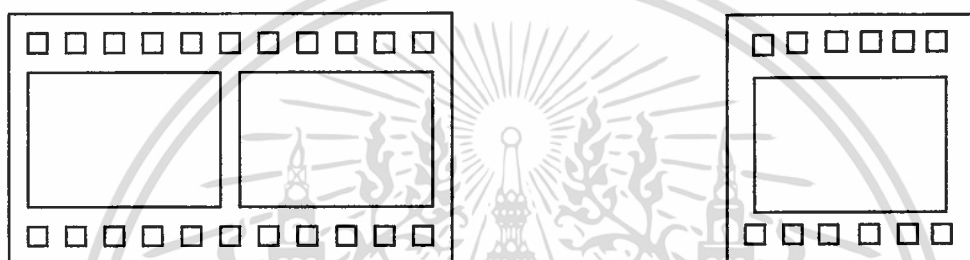
หมายเหตุ * รวมเวลาประมาณ 10 วินาที สำหรับเทออกทุกขั้นตอน
+ สำหรับฟิล์มแรกเมื่อล้างด้วยน้ำยาขนาด 1 ไปนซ์ (473 มิลลิลิตร)

(ประทิน คล้ายขนาด, 2527 : 57 – 60)

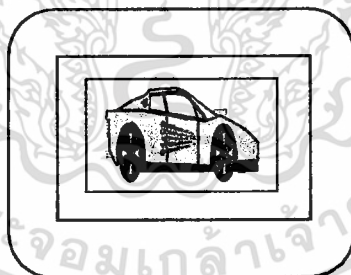
การบรรจุสไลด์เข้ากรอบและการทำงานเครื่องหมาย

กรอบสไลด์ขนาดมาตรฐาน คือ 2" X 2" มีทั้งชนิดกรอบพลาสติกและกรอบกระดาษ ซึ่งเราสามารถซื้อมาฉีกสไลด์ด้วยตนเองได้ โดยทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

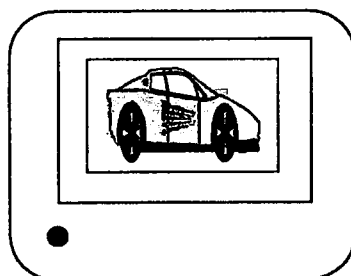
1. ตัดฟิล์มออกเป็นแผ่น ๆ



2. บรรจุเข้ากรอบโดยหันด้านมัน หรือด้านที่เป็นภาพถูกต้องให้ตรงกับด้านหน้าของกรอบ (กรอบพลาสติกคือด้านสีขาว กรอบกระดาษจะมีคำว่า No.....Subject....)



3. จากข้อ 2. ทำเครื่องหมายตรงด้านล่างซ้ายมือ

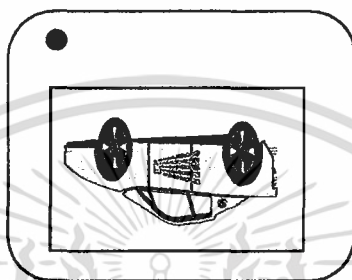


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เครื่องหมายอาจจะเป็นจุด สีเหลี่ยม กลม หรือหัวลูกศรตั้งขึ้นก็ได้



5. เมื่อนำแผ่นสไลด์ที่บรรจุครบแล้วเข้าเครื่องฉายสไลด์ เครื่องหมายจะอยู่ด้านบนขวามือและภาพจะกลับหัว



4. บันทึกเสียงคำบรรยายและดนตรีประกอบสไลด์

สไลด์ประกอบเสียงที่มีสคริปบริบูรณ์แล้วอาจจะทำการบันทึกเสียงไว้ก่อนก็ได้โดยอ่านไปตามสคริป แต่ในการปฏิบัติจริง ๆ เรามักบันทึกเสียงเมื่อทำการเรียงภาพสไลด์เรียบร้อยแล้ว เสียงที่จะบันทึกประกอบสไลด์มีอยู่ 4 เสียง คือ

1) เสียงบรรยาย คือเสียงที่อ่านไปตามสคริปเป็นช่วง ๆ ควรชัดเจนไม่เร็วหรือช้าจนเกินไป ผู้บรรยายควรเลือกบุคคลที่มีเสียงชัดเจน อาจเป็นคนเดียวหรือหลายคนซึ่งเขาสามารถอ่านสคริปในลักษณะเหมือนกับการพูดธรรมดา นอกจากนี้จะต้องมีความสามารถให้เสียงซึ่งเกิดความรู้สึกหรือประทับใจผู้ฟัง โดยทั่วไปแล้วเสียงของผู้ชายเหมาะที่จะบันทึกคำบรรยายมากกว่าเสียงผู้หญิง สำหรับการเตรียมตัวเมื่อได้รับหน้าที่ให้เป็นผู้บรรยายแล้วควรจะได้ศึกษาและซ้อมการอ่านตามสคริปไว้อย่างดี บางครั้งอาจต้องทำเครื่องหมายบนสคริปเพื่อให้เห็นว่าตอนใดควรเน้นเสียงเป็นพิเศษ ตอนใดควรออกเสียงให้เต็มเสียงหรือเบาเสียง และตอนใดควรเป็นวรรคที่ต้องหยุดเป็นต้น

2) เสียงดนตรีประกอบ จากการวิจัยชี้ให้เห็นว่าดนตรีประกอบภูมิหลัง (Background Music) ไม่เป็นผลต่อการสื่อสารในแง่ของสถิติทัศนวัสดุแต่อย่างใด ในบางครั้งบางคราวดนตรีอาจเป็นตัวรบกวนการสื่อสารเสียด้วยซ้ำ แต่ถ้าเราใช้เสียงดนตรีประกอบเพื่อวัตถุประสงค์อื่น คือใช้เสียงดนตรีช่วยสร้างบรรยากาศ หรือช่วยให้การดำเนินเรื่องต่อเนื่องเป็นไปด้วยดี หรืออาจใช้เสียงดนตรีประกอบสำหรับนำไตเติ้ลขณะเริ่มฉายอาจช่วยในการปรับความดังของเสียงบรรยายที่จะติด

ตามมาให้พอดี เป็นต้น ดังนั้นขณะที่มีเสียงบรรยายหากมีเสียงดนตรีด้วยก็ควรเป็นเสียงคลอเบา ๆ ไม่ควรไปรบกวนหรือดึงความสนใจไปจากคำบรรยายและภาพที่ผู้ดูกำลังดูอยู่

การเลือกเพลงสำหรับประกอบการบันทึกเสียงคำบรรยายควรมีพิจารณาอย่างมากจังหวะลีลาควรเข้ากับเนื้อเรื่องได้เป็นอย่างดี เพลงที่มีการบรรเลงเหมาะสมมากกว่าเพลงที่มีเนื้อร้อง

3) เสียงประกอบ จะช่วยสร้างบรรยากาศให้ดูเป็นจริงมากขึ้น เช่นสไลด์เรื่องเกี่ยวกับการเรียนการสอน เสียงประกอบที่ควรก็มีคือเสียงเด็กเล็ก ๆ กำลังอ่านหนังสือหรือทำกิจกรรม จะให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติดีกว่ามีเสียงดนตรีเพียงอย่างเดียว ตามร้านจำหน่ายแผ่นเสียงมักจะมีแผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียงประกอบ เช่นเสียงเครื่องบิน เสียงนก เสียงเครื่องจักร ฯลฯ จำหน่าย แต่ถ้าหาไม่ได้จริง ๆ อาจต้องขึ้นเองด้วยเสียงประดิษฐ์ เช่น เสียงรถไฟก็อาจใช้กระดาษทรายถูกันไปมา เสียงรถม้าใช้การกระเดาะลิ้น เสียงคลื่นใช้ทรายหรือข้าวสารกลิ้งไปมาบนหน้ากลอง เป็นต้น กรณีที่ต้องการเสียงจริง ๆ ก็อาจใช้เทปบันทึกเสียงอัดเสียงเก็บไว้ เช่นเสียงรถยนต์ เสียงฟ้าร้อง ฝนตก ฯลฯ เมื่อต้องการนำมาใช้ก็เปิดสลับกับเสียงดนตรี หรือเสียงคำบรรยาย

4) เสียงสัญญาณเปลี่ยนสภาพ ปัจจุบันมีเครื่องป้อนสัญญาณบังคับให้แผ่นสไลด์เปลี่ยนได้เองโดยอัตโนมัติเรียกว่า เครื่องซิงโครไนซ์ (Synchronizer) เมื่อบรรยายภาพแต่ละภาพจบจะป้อนสัญญาณซิงโครไนซ์ลงบนเทปบันทึกเสียง วิธีการบันทึกจะกล่าวถึงภายหลัง ถ้าไม่มีเครื่องซิงโครไนซ์อาจใช้เสียงจากการเคาะแก้วหรือโลหะก็ได้เพื่อใช้เป็นสัญญาณให้ผู้ฉายสไลด์เปลี่ยนเป็นภาพต่อไป

อุปกรณ์การบันทึกเสียงสไลด์ประกอบคำบรรยายจะต้องมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1) ห้องบันทึกเสียง เพื่อให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดีห้องบันทึกเสียงจะต้องปราศจากเสียงรบกวนจากภายนอก หรือการสะท้อนของเสียงจากภายในห้องเอง ดังนั้นผนังของห้องจึงควรกรุด้วยวัสดุกันเสียงสะท้อนเพื่อให้ได้เสียงที่แท้จริงไม่ว่าจะจะเป็นเสียงบรรยายหรือเสียงดนตรีประกอบ

2) เครื่องบันทึกเสียง เครื่องบันทึกเสียงที่ผลิตจำหน่ายตามท้องตลาดมีหลายรุ่น หลายญี่ปุ่น และขนาดแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นแบบใดหลักการทำงานของเครื่องจะเหมือนกัน เครื่องบันทึกเสียงบางเครื่องอาจมีวงจรรีเลย์ทรอนิกส์สำหรับผลิตสัญญาณซิงโครไนซ์บังคับให้สไลด์เปลี่ยนภาพได้ราคาจึงสูงกว่าเครื่องธรรมดา

3) ไมโครโฟน ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าเพื่อบันทึกลงในแถบแม่เหล็กของเส้นเทป ควรเลือกใช้ไมโครโฟนที่มีคุณภาพดีไวต่อการรับเสียง อาจเป็นชนิดไดนามิกหรือคอนเดนเซอร์ไมค์ก็ได้ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงทิศทางของการรับเสียงอีกด้วย ไมโครโฟน

ชนิดรับเสียงได้รอบทิศทาง (Omnidirectional Microphone) เหมาะสำหรับการรับเสียงดนตรี และ ไมโครโฟนชนิดทิศทางเดียวมุมกว้าง (Unidirectional Microphone) เหมาะกับการอ่านคำบรรยาย การตั้งไมโครโฟนจะต้องปราศจากการสั่นสะเทือนจึงควรวางขาตั้งบนพองน้ำหรือผ้าสำลี เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนดังกล่าว หากมีไมโครโฟนตัวเล็ก ๆ อาจแขวนที่คอหรือเสียบติดกระเป๋าสี้อย่างดี

4) เครื่องเล่นแผ่นเสียง ใช้สำหรับเปิดเสียงดนตรีประกอบหรือเสียงประกอบ

5) เครื่องป้อนสัญญาณซิงโครไนซ์

6) เครื่องฉายสไลด์ ควรเป็นแบบถาดหรือรางซึ่งสามารถบรรจุสไลด์ครั้งละมาก ๆ เช่น 80 ภาพ หรือ 120 ภาพ (ประทิน คล้ายนาค, 2527 : 100 – 107)

5. การนำไปใช้

ผู้เสนอสไลด์ ควรที่จะจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม และเตรียมตัวที่จะนำเสนอ สไลด์ได้เป็นอย่างดี ดังนี้

1) ซ้อมการฉายสไลด์ชุดนั้นไว้ก่อนเป็นอย่างดี ถ้าต้องการบรรยายประกอบ ก็ควรซ้อมการบรรยายไว้ด้วย

2) ไปถึงก่อนเวลานำเสนอเล็กน้อย และควรได้ตรวจสอบสถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่จะนำเสนอได้อย่างเรียบร้อย

3) แต่งกายอย่างเหมาะสม มีทัศนคติที่ดี ทำตนให้สดชื่น แจ่มใส และมั่นใจตลอดจน กระฉับกระเฉง และแสดงถึงความกระตือรือร้นที่จะได้นำเสนอ

4) ถ้าต้องการบรรยาย ควรใช้ทักษะในการพูดในที่ชุมชน โดยบรรยายด้วยความเชื่อมั่น ทั้งจังหวะให้ผู้ชมติดตามได้ทัน ใช้คำพูดที่เหมาะสม มีอารมณ์ขันอันเหมาะสมเข้าแทรกและมีความเป็นกันเอง

5) นำเสนอให้พอดีกับเวลาที่กำหนด โดยไม่นานจนเกินไป ถ้าการเสนอสไลด์ชุดนั้น นานเกิน 30 นาที ควรได้มีการเปลี่ยนสภาพ เช่น อาจเปลี่ยนผู้บรรยาย เปลี่ยนภาพหนึ่งเป็นภาพที่ให้ ความรู้สึกเคลื่อนไหว เป็นต้น

6) ในการบรรยายประกอบ ถ้าสามารถบรรยายตามภาพได้ จะดีกว่าบรรยายตามบท สไลด์

7) ประเมินผล เมื่อสิ้นสุดการนำเสนอเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้น (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2539 : 149 – 150)

ข้อดีและข้อจำกัดของสไลด์

ข้อดีของสไลด์

1. สามารถผลิตด้วยคนเพียงคนเดียวเพียงแต่คนนั้นสามารถถ่ายรูปเป็นก็สามารถผลิตสไลด์ได้
2. สไลด์ให้ภาพที่เป็นสีธรรมชาติตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด
3. การเรียงลำดับสไลด์สามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย เพื่อให้เหมาะกับเวลาและความต้องการเฉพาะคราว
4. สไลด์สามารถเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัย (Update) ทันต่อเหตุการณ์ได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือ เครื่องใช้ราคาแพงในการผลิต
5. ผู้บรรยายสามารถควบคุมเวลาในการบรรยายสไลด์แต่ละแผ่นให้ยาวนานเท่าไรก็ได้ จึงทำให้สามารถยืดหยุ่นในการใช้งานได้มาก
6. สไลด์มีขนาดเล็ก สะดวกต่อการเก็บรักษา
7. สไลด์สามารถผลิตได้โดยมีราคาถูก

ข้อจำกัดของสไลด์

1. สไลด์ไม่สามารถแสดงการเคลื่อนไหวได้
2. การฉายสไลด์มักไม่สะดวกสำหรับผู้ฉายที่ต้องไปยืนบรรยายอยู่หน้าชั้น
3. จำเป็นต้องฉายสไลด์ในห้องที่มีมืดมากจึงจะได้ภาพที่ดี (ณรงค์ สมพงษ์, 2535 : 160)

วิธีใช้เครื่องฉายสไลด์

การตั้งเครื่อง

1. เสียบปลั๊กไฟ
2. เสียบสายรีโมทคอนโทรล (Remote control)
3. ใส่เลนส์
4. ใส่ถาดสไลด์ (Slide tray) และตรวจดูว่าตรงช่องล็อคหรือไม่

- #### การใช้เครื่อง
1. ตั้งเวลาอัตโนมัติที่ "M" ในกรณีที่ต้องการควบคุมการเลื่อนภาพสไลด์ด้วยตนเอง
 2. เปิดสวิทช์ไฟฟ้าที่ไฟอ่อน (Soft) หรือไฟแรง (High)
 3. ปรับภาพบนจอให้พอเหมาะโดยอาจทำให้เล็กหรือใหญ่ตามต้องการ
 4. ปรับโฟกัสภาพ
 5. ฉายสไลด์โดยควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บเครื่อง

1. กดปุ่ม "Select" และเลื่อนถาดสไลด์ไปที่ "0"
2. นำถาดสไลด์ออกจากเครื่องฉายสไลด์
3. ให้เครื่องเย็นลงก่อนที่จะกดสวิตช์ "OFF"
4. เก็บแผ่นสไลด์ออกจากถาดสไลด์ (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531 : 151)

2.1.4 การนำสไลด์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน

การนำสไลด์ประกอบคำบรรยายมาใช้ประกอบการเรียนการสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ คือ

1. เปลี่ยนบรรยากาศในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น สนใจมากขึ้น
2. ทำให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งภาพและเสียงที่สัมพันธ์กัน เป็นเรื่องราวต่อเนื่องก่อให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
3. ทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนหลายอย่าง เช่น แบบเรียน คำบรรยาย คู่มือ แบบฝึกหัด ภาพและเสียงประกอบย่อมนำให้เกิดความจำได้ดียิ่งขึ้น และยาวนานกว่าการใช้สื่อเพียงอย่างเดียว
4. สไลด์ประกอบเสียงสามารถนำมาเป็นสื่อที่ใช้เรียนเพียงคนเดียว เรียนเป็นกลุ่มเล็ก หรือเป็นกลุ่มใหญ่ได้
5. สามารถนำมาดูซ้ำได้อีกเมื่อต้องการ เพื่อทบทวน เตือนความจำ หรือเพื่อการประเมินผล
6. ทำให้ดึงความสนใจของผู้เรียนได้เป็นเวลานานกว่าสื่อประเภทอื่น และยังก่อให้เกิดความรู้สึกว่าผู้เรียนได้มีประสบการณ์ร่วมกัน
7. สไลด์ประกอบเสียงที่ผลิตขึ้นโดยมีหลักการที่ดี วางแผนเป็นอย่างดี ผลิตเป็นอย่างดี โดยมีทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีทางจิตวิทยาอยู่เบื้องหลัง จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่ดีมาก
8. สไลด์ประกอบเสียงนั้นสามารถทำสำเนา แจกจ่ายไปตามสถานศึกษาต่าง ๆ ได้ จึงทำให้ผู้เรียนที่อยู่ในที่ต่าง ๆ หรืออยู่ที่ห่างไกลอันอาจได้เรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างเท่าเทียมกัน (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2539 : 2 – 3)

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด

2.2.1 ความสำคัญของข้าวโพด

ชนเผ่าอินเดียนที่อาศัยอยู่ในทวีปอเมริกาเป็นชนเผ่าที่เพาะปลูกข้าวโพดเป็นเวลานาน จนเมื่อโคลัมบัสได้ค้นพบโลกใหม่ หรืออเมริกา จึงทำให้ชาวยุโรปเริ่มรู้จักข้าวโพดโดยเรียกชื่อตามชนเผ่าอินเดียนว่า "Mais" และเรียกโดยทั่วไปว่า "Indian corn" ประมาณ คริสตศตวรรษที่ 16 – 17 ชนเผ่าอินเดียนได้แสดงให้เห็นชนเผ่าชาวผิวขาวที่มาจากถิ่นฐานในทวีปอเมริกา ในบริเวณเมืองเจมส์ทาวน์ ทราบถึงวิธีการเพาะปลูกข้าวโพด และชนผิวขาว หรือชาวสหรัฐอเมริกาต่อมา ก็ได้เรียนรู้และปรับปรุงการปลูกข้าวโพดมาจนปัจจุบัน ข้าวโพดได้กลายเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของอเมริกาและประเทศในทวีปอเมริกาเหนือและใต้ (กิตติกร ดาวเรืองและประภาส ภูเขาแก้ว, 2542 : 2)

สำหรับการปลูกข้าวโพดในดินแดนทวีปเอเชีย เริ่มต้นในศตวรรษที่ 16 เช่นกัน โดยในปี ค.ศ. 1573 Magellan ได้นำข้าวโพดไปเผยแพร่และเพาะปลูกในประเทศญี่ปุ่น และราวปี ค.ศ. 1575 ในจีน ต่อจากนั้นก็แพร่เข้าสู่หมู่เกาะอินเดียนตะวันออก ฟิลิปปินส์และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตามลำดับ (กิตติกร ดาวเรืองและประภาส ภูเขาแก้ว, 2542 : 2)

2.2.2 โครงสร้างของเมล็ดข้าวโพด

ข้าวโพดจัดเป็นพืชตระกูลหญ้า มีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L. อยู่ในตระกูล (Family) Gramineae (Poaceae) มีระบบรากเป็นระบบรากฝอย (Fibrous root system) ลำต้นของข้าวโพดสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 7.5 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5 – 6.0 เซนติเมตร รูปร่างของลำต้นตรง ค่อนข้างกลม แต่เรียวเล็กขึ้นไปหายอด ประกอบด้วยข้อและปล้อง ตาที่อยู่เหนือดินจะเจริญเป็นฝัก ส่วนตาที่อยู่ใต้ดินจะเจริญทางหน่อ ใบประกอบด้วยกาบใบ หูใบ แผ่นใบ และเยื่อแก่น้ำฝน ดอกข้าวโพดเป็นพวกที่มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกันแต่อยู่คนละแห่ง ช่อดอกตัวผู้จะเกิดที่ส่วนยอดของลำต้น ส่วนช่อดอกตัวเมียเกิดจากตาที่อยู่มุมใบล่าง ๆ ช่อดอกตัวผู้เรียกว่าแทสเซิล (Tassel) เป็นช่อดอกแบบพานิคิล (Panicle) ส่วนช่อดอกตัวเมียเป็นแบบสไป (Spike) มีแกนกลางหรือช่ขนาดใหญ่เกิดบนแกนกลางเป็นคู่แถวยาว ทำให้ฝักข้าวโพดมีแถวของเมล็ดเป็นจำนวนคู่ ผลและเมล็ดเรียกว่า แคร์ยอพซิส (Caryopsis) เมล็ดบนฝักที่อยู่ส่วนปลายและส่วนโคนจะมีลักษณะค่อนข้างกลม ส่วนเมล็ดที่อยู่ตรงกลางมักจะเป็นแบนและมีเหลี่ยมที่มุม ที่ฐานของ Pedicel จะพบเนื้อเยื่อสีดำเรียกว่า Black layer (ทรงศักดิ์ จุนถิระพงศ์, 2539 : 120)

โครงสร้างของเมล็ดประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. เพอริคาร์ป (Pericarp) เป็นส่วนประกอบของเมล็ดประมาณร้อยละ 5 แบ่งออกได้

เป็น 4 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลง 47191 อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ชั้นนอก (Outer layer) ส่วนใหญ่จะเป็นเซลล์ที่รูปร่างยาว ๆ มีผนังเซลล์หนา
 1.2 ชั้นกลาง (Mesocarp or spongy layer) มีทั้งเซลล์ที่เรียงตามยาว ตามขวาง มีเซลล์ที่มีชั้นเดียวเรียงต่อกันไป เซลล์ชั้นนี้จะเป็นทางให้น้ำไหลผ่าน

1.3 เทสด้า (Testa) เป็นเยื่อหุ้มบาง ๆ ที่หุ้มเมล็ด

1.4 ชั้นอัลลูโลน (Aleurone) เป็นเซลล์ที่มีผนังเซลล์หนาขนาดใหญ่

2. คัพพะ เป็นส่วนประกอบของเมล็ดประมาณร้อยละ 12 ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

2.1 เนื้อเยื่อสะคิวเทลลัม (Scutellum) เป็นที่สะสมของสารอาหารสำหรับต้นอ่อน ในขณะที่กำลังเจริญเติบโตหรือกำลังงอก

2.2 แกนเอ็มบริโอ (Embryonic axis) เป็นส่วนที่เจริญไปเป็นต้นอ่อน

3. เอนโดสเปอรัม (Endosperm) เป็นส่วนประกอบของเมล็ดอีกส่วนหนึ่งประมาณร้อยละ 82 เป็นชั้นที่สะสมอาหารของเมล็ด ประกอบด้วยเมล็ด สตาร์ช (Starch) และโปรตีน (Protein) สามารถแบ่งได้อีก 2 ส่วนคือ

3.1 เอนโดสเปอรัมชนิดแข็ง (Horny endosperm) เป็นส่วนที่แข็งของเอนโดสเปอรัม ประกอบด้วยเมล็ด สตาร์ช (Starch) และโปรตีน (Protein matrix) เกาะกันแน่นมาก

3.2 เอนโดสเปอรัมชนิดแป้ง (Floury matrix) เป็นเอนโดสเปอรัม ของเซลล์ที่ค่อนข้างใหญ่ มีรูปร่างไม่แน่นอน มีการเกาะเกี่ยวกันระหว่างสายโปรตีน และเมล็ดสตาร์ช อย่างกระจัดกระจาย หรือเกาะกันอย่างหลวม ๆ

4. ทิปแคป (Tip cap) เป็นส่วนประกอบของเมล็ดประมาณร้อยละ 1 เป็นส่วนที่ยึดเมล็ดให้ติดกับขั้ว (Cup) ของข้าวโพด (กิตติกร ดาวเรืองและประภาส ภูษาแก้ว, 2542 : 2-3)

2.2.3 การจำแนกชนิดของข้าวโพด

การจำแนกชนิดของข้าวโพดโดยอาศัยลักษณะกายภาพของเมล็ด สามารถแบ่งได้ทั้งหมด 6 ชนิด และรวมข้าวโพดฝักอ่อน (baby corn) อีก 1 ชนิด ดังนั้นโดยทั่วไปแล้วจัดแบ่งชนิดข้าวโพดได้ 7 ชนิด ดังนี้

1. ข้าวโพดหัวบุบ (Dent corn) เป็นข้าวโพดที่มีรอยบุบตรงส่วนบนของเมล็ด ซึ่งเกิดเนื่องจากการหดตัวของเซลล์ที่เป็นที่สะสมสตาร์ช ในขณะที่กำลังเจริญและกำลังเริ่มแก่ ปลูกเป็นการค้าในสหรัฐอเมริกา

2. ข้าวโพดหัวแข็ง (Flint corn) เป็นข้าวโพดที่ประกอบด้วยสตาร์ช (Starch) ประเภทสตาร์ชชนิดแข็ง (Horny starch) บริเวณส่วนบนของเมล็ด และบริเวณนี้เมื่อแก่เต็มที่จะระพา

เรียบ เนื่องจากมีการหดตัวของเซลล์ที่สะสมสตาร์ชประเภทนี้น้อย ได้แก่พันธุ์นครสวรรค์ 1 สุวรรณ 1 สุวรรณ 2 สุวรรณ 3 สุวรรณ 5 เป็นต้น

3. ข้าวโพดแป้ง (Flour corn) ประกอบด้วยสตาร์ชประเภทสตาร์ชชนิดอ่อน (Soft starch) มากกว่าสตาร์ชชนิดแข็งมาก รูปร่างและลักษณะของผลจะเรียบเสมอกันเนื่องจากประกอบด้วยสตาร์ชชนิดอ่อนมาก จึงเหมาะสำหรับในการนำมาทำเป็นแป้งมีปลุกมากในสหรัฐอเมริกา

4. ข้าวโพดหวาน (Sweet corn) เป็นข้าวโพดที่สัดส่วนของน้ำตาลมากกว่าสตาร์ช (Starch) เมื่อเวลานำส่วนผลไปตากแห้งจะพบว่ามีรอยย่น และภายในไซ มีความหวาน เนื่องจากน้ำตาลไม่สามารถที่จะเปลี่ยนไปเป็นแป้งได้หมด เหมาะสำหรับแปรรูปเป็นข้าวโพดบรรจุกระป๋อง ได้แก่พันธุ์ซูเปอร์สวีท

5. ข้าวโพดคั่ว (Pop corn) เป็นข้าวโพดที่ประกอบด้วยเอ็นโดสเปอร์มชนิดแข็ง (Floury matrix) มากกว่าข้าวโพดหัวแข็งแต่เมล็ดเล็กกว่า ซึ่งเมื่อได้รับความร้อนจะแตกออก เนื่องจากการขยายตัวของโมเลกุลของน้ำ ที่ถูกกักสะสมในรูปของความชื้นภายในเมล็ดอย่างรวดเร็ว นั่นเอง มีปลุกมากในอเมริกาใต้

6. ข้าวโพดข้าวเหนียว (Waxy corn) เป็นข้าวโพดที่ประกอบด้วยสตาร์ช ซึ่งมีอะไมโลเพคตินสูง ประมาณร้อยละ 71 – 72 และที่เหลือน้อยอีกประมาณร้อยละ 28 – 29 เป็นอะไมโลส เมล็ดจะมีลักษณะขุนการที่จัดเป็นข้าวโพดข้าวเหนียวเนื่องมาจาก เมื่อนำมาหักหรือตัดบริเวณที่เป็นเอ็นโดสเปอร์มพบว่า มีส่วนที่มีลักษณะเหนียวไหลออกมา ข้าวโพดข้าวเหนียวพบครั้งแรกที่ประเทศจีนปีก่อน ค.ศ. 1908 และแพร่เข้าสู่อเมริกาเป็นครั้งแรก ในปัจจุบันในการผลิตแป้งข้าวเหนียวใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และอุตสาหกรรมอาหาร นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมผลิตกาวยุโรป ได้แก่พันธุ์ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดเทียนพันธุ์เซียงตุง ตาไล้ และซอนแก่น เป็นต้น

7. ข้าวโพดฝักอ่อน (Baby corn) ใช้ในการผลิตข้าวโพดบรรจุกระป๋อง (กิตติกร ดาวเรืองและประภาส ภูเขาแก้ว, 2542 : 2 – 3)

2.2.4 องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดข้าวโพด

1. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)

คาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบที่สำคัญหรือมากที่สุด ซึ่งประกอบด้วย สตาร์ช น้ำตาล เพนโตเซน และเยื่อใยในส่วนที่เป็นสตาร์ชซึ่งมีมากที่สุดโดยทั่วไปจะประกอบด้วยอะไมโลเพคติน ร้อยละ 78 และอะไมโลสร้อยละ 22 ยกเว้นสตาร์ชของข้าวโพดข้าวเหนียวซึ่งประกอบด้วยอะไมโลเพคตินร้อยละ 100 พบมากในส่วนที่เป็นเอ็นโดสเปอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โปรตีน (Protein)

โปรตีนพบมากที่สุดในส่วนที่เป็นเอนโดสเปอรัม (Endosperm) ร้อยละ 73.1 และเอมบริโอ (Embryo) ประมาณร้อยละ 23.9 โปรตีนที่พบส่วนใหญ่จะเป็นโปรลามีน หรือ ซีอีน (Zein) ร้อยละ 47.2 ในข้าวโพดโดยทั่วไปและเป็นโปรตีนกลูทีลิน ร้อยละ 35 ในข้าวโพดทั่วไป

โปรตีนของข้าวโพดจะแตกต่างจากข้าวสาลีที่ไม่มีส่วนที่จะทำให้เกิดกลูเตนได้ ดังนั้นการทำขนมปังจากแป้งข้าวโพด จึงไม่สามารถอาศัยกระบวนการหมักได้

3. ไขมันและน้ำมัน (Lipid)

ไขมันและน้ำมันพบมากในส่วนที่เป็นเอนโดสเปอรัม (Endosperm) ร้อยละ 83.2 และ 15 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับเมล็ดพืชชนิดอื่นแล้วมีน้อยกว่า แต่น้ำมันที่ได้มีคุณภาพดีกว่า

4. เกลือแร่ (Mineral)

เกลือแร่หรือแร่ธาตุ พบมากในส่วนที่เป็นเอมบริโอ (Embryo) ประมาณร้อยละ 78.5 รองลงมาพบในเอนโดสเปอรัม (Endosperm) ร้อยละ 18.2 โดยส่วนใหญ่เป็นธาตุแคลเซียม ประมาณร้อยละ 0.018 ฟอสฟอรัส ประมาณร้อยละ 0.30 เหล็ก และ แมงกานีส ประมาณร้อยละ 24.6 และ 55 ตามลำดับ

5. วิตามิน (Vitamin)

นอกจากสารอาหารดังกล่าวข้างต้น ภายในเมล็ดยังประกอบด้วยวิตามินต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่ วิตามินเอ, บี 1, บี 3, แคลโรทีน, กรดเพนโททีนิก, และวิตามินเอ (กิตติกร ดาวเรืองและประภาส ภูเขาแก้ว, 2542 : 4-5)

2.2.5 ความหมายของน้ำนมข้าวโพด

น้ำนมข้าวโพด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์ เช่นเดียวกับโยเกิร์ตตามท้องตลาดทั่วไปแต่วัตถุดิบที่ใช้คือข้าวโพดหวาน ที่ผ่านกระบวนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดแล้ว (สุภาภรณ์ มณีสรีและอัญชลี ศรีอรุณ, 2543 : 1)

เมล็ดข้าวโพด ขณะที่เมล็ดกำลังเป็นน้ำนมจะมีสารอัลคาลอยด์ที่ระเหยได้และมีน้ำตาลในปริมาณสูง ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมที่จะนำมาผลิตเป็นน้ำนมข้าวโพด นอกจากนี้แล้วในเมล็ดข้าวโพดยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลายชนิด ที่มีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น วิตามินเอ ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม แคลเซียม แป้ง น้ำตาลแลคโตส และโปรตีน ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวเอื้อต่อการนำเมล็ดข้าวโพดมาผลิตเป็นน้ำนมข้าวโพดและผลิตเป็นผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตมาก เนื่องจากมี

สารอาหารที่ค่อนข้างมากซึ่งเหมาะต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่นำมาผลิตน้ำนมข้าวโพด (สุภาภรณ์ มณีศรีและอัญชลี ศรีอรุณ, 2543 : 1)

การคัดเลือกข้าวโพดหวานที่มีคุณลักษณะเหมาะสมสำหรับการแปรรูป พิจารณาจากองค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1. พันธุ์ ข้าวโพดหวานจะมีหลากหลายสายพันธุ์แต่สายพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดที่มีคุณภาพดีทั้งทางด้านโภชนาการและทางการสัมผัส คือ พันธุ์ ATS-2 เนื่องจากข้าวโพดหวานนั้นมีความหวานสูง คือประมาณ 12 องศา Brix ($^{\circ}\text{B}$)

2. อายุการเก็บเกี่ยว เป็นช่วงอายุที่เหมาะสมที่สุด คืออยู่ระหว่าง 67 – 69 วัน นับจากวันที่ปลูก (ช่วง 68 วันจะดีที่สุด)

3. ความสมบูรณ์ ได้แก่ ไม่มีหนอนเจาะ ไม่มีรา / สด / หวานมาก / เมล็ดมากและแกนฝักเล็ก ข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS-2 เป็นพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีเมล็ดมากและฝักมีขนาดพอเหมาะไม่ใหญ่เกินไป เพราะถ้าหากฝักมีขนาดใหญ่จะทำให้ได้น้ำหนักของเมล็ดน้อย ต้นทุนในการผลิตน้ำนมข้าวโพดจะสูง

4. ไม่มีสารพิษตกค้าง

5. หากต้องเก็บรักษาก่อนการแปรรูปควรที่เก็บที่อุณหภูมิห้องเย็น นาน 1 – 2 วัน (หลังจากนั้นความหวานจะลดลงมาก)

ข้าวโพดที่นำมาใช้ในการทำน้ำนมข้าวโพด คือ ข้าวโพดหวาน

พันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีชื่อเสียงในบ้านเราก็มีพันธุ์ไทยซูเปอร์สวีทคอมโพสิต 1 ดีเอ็มอาร์ (Thai Super Sweet Composite # DMR, TSSC1DMR) และพันธุ์ซูเปอร์อาร์โก้ (Super Agroo) ข้าวเหนียวหวานขอนแก่น ขอนแก่นหวานสลัดสีและยังรวมพันธุ์ลูกผสมบางพันธุ์ เช่น KUSX27127, KUSX11476, CMS1540 สวีท – 51, สวีท – 52, ATS – 1 และล่าสุดคือ อินทรี – 1 และ ATS – 2

ในข้าวโพดหวานสายพันธุ์ ATS – 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมนำมาทำน้ำนมข้าวโพดเป็นข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมระหว่าง Brittle กับ Shrunken – 2 ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ

1. เป็นข้าวโพดที่มีระบบรากดีเยี่ยม
2. มีความสม่ำเสมอของต้นและการออกดอก
3. ความสม่ำเสมอของฝักบนต้นก่อนการเก็บเกี่ยว ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวครั้งเดียวได้หมด
4. มีกลิ่นหอมมากกว่าข้าวโพดหวานสายพันธุ์อื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. น้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูง
6. มีแกนฝักที่แข็งแรงทำให้หนอนเจาะทำลายยาก

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าอาหารไทย ในส่วนกินได้ 100 กรัม

ชื่อผลิตภัณฑ์	Cal Unit	Fat gm	CHO gm	Fiber gm	Protein		Ca mg	P mg	Fe mg	A IU	Vitamin			
											B1 mg	B2 Mg	Niacin mg	C mg
ข้าวโพดหวาน	188	1.9	39.3	1.0	-	4.9	4	116	0.4	435	0.26	0.15	1.50	10

จากตารางแสดงคุณค่าอาหารในส่วนที่กินได้ 100 กรัม พบว่า ข้าวโพดหวานโดยทั่วไป มีสารอาหารครบถ้วนในปริมาณที่แตกต่างกัน แต่สารอาหารสำคัญหลายชนิดที่มีจำนวนมากและช่วยเสริมและบำรุงสุขภาพเฉพาะด้าน เช่น วิตามิน A ฟอสฟอรัส และวิตามิน C แคลเซียม ฯลฯ ตามลำดับ ซึ่งมี ผลต่อร่างกาย คือช่วยบำรุงผิวพรรณ และปรับความสมดุลย์ของร่างกาย ให้อ่อนกว่าวัย อารมณ์ดี บำรุงสายตา เสริมสร้างกระดูกและฟัน เสริมสร้างเนื้อเยื่อ ช่วยดูดซึมอาหารและการย่อย และป้องกันโรคเหน็บชา เป็นต้น (นิทรรศการ ออกท. หน่วยกาญจนบุรี, 2544 : 2 – 4)

2.2.6 กระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด

1) การคัดเลือกข้าวโพด

ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด วัตถุประสงค์ที่เป็นหลักในการผลิตได้แก่ ข้าวโพดซึ่งข้าวโพดที่นำมาใช้ได้แก่ ข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS – 2 ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวเหมาะสม คืออยู่ระหว่าง 67 – 69 วัน นับจากวันที่ปลูก (ช่วง 68 วันจะดีที่สุด) การที่เลือกใช้ข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS – 2 ก็เพราะว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS – 2 มีลักษณะเด่นกว่าข้าวโพดหวานสายพันธุ์อื่น ๆ ในหลายด้านด้วยกัน โดยเฉพาะกลิ่นหอมซึ่งจะมีมากกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์อื่น ๆ หลังจากที่ได้พันธุ์ข้าวโพดที่ต้องการแล้วก็จะเข้าสู่กระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพดทันที

2) ลวกอุปกรณ์

การลวกอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพดจำเป็นที่จะต้องทำการลวกอุปกรณ์ทุกชิ้นที่สัมผัสกับนํ้านมข้าวโพด เพราะในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพดอาจเกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา อุปกรณ์ทุกชิ้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำการลวกเพื่อฆ่าเชื้ออุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการลวกอุปกรณ์ คือ อุณหภูมิน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส สำหรับอุปกรณ์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จะต้องทำการลอกเพื่อฆ่าเชื้อ ได้แก่ เครื่องบด, มีด, หม้อ, ขวด, ผ้าขาวบาง, คีม, ถ้วยตวง, ไม้พาย, ช้อนตวง ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะสัมผัสกับกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพดอยู่ตลอดเวลา ฉะนั้นการปลอดจากเชื้อจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด เพราะการปลอดจากเชื้อสามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษานํ้านมข้าวโพดได้ดีอีกด้วย

3) ผ่านเมล็ดข้าวโพด

ทำการผ่านเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก ซึ่งการผ่านเมล็ดข้าวโพดก็เพื่อเมื่อนำไปบดแล้วจะได้ง่ายต่อการบดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียดได้มากกว่าเดิมนํ้านมข้าวโพดที่ไหลจะออกมาจากเมล็ดได้มากยิ่งขึ้น อีกอย่างหนึ่งก็คือ เครื่องบดไม่สามารถบดข้าวโพดได้ทั้งฝัก จึงจำเป็นต้องทำการผ่านเมล็ดข้าวโพดก่อนที่จะนำไปทำการบด ในการผ่านเมล็ดข้าวโพดจะใช้มีดเล่มเล็ก ขนาดปานกลางในการผ่านเมล็ดข้าวโพดออกจากตัวฝัก ถ้าหากใช้มีดขนาดใหญ่จะไม่เหมาะสมและไม่ถนัดเพราะขนาดของฝักข้าวโพดก็ไม่ได้ใหญ่มากนัก ลักษณะของการผ่านเมล็ดข้าวโพดจะผ่านจากโคนฝักเมล็ดข้าวโพดลงไปยังส่วนปลายของเมล็ดข้าวโพด ถ้าหากผ่านจากปลายฝักไปยังโคนฝักอาจเกิดอันตรายมีดบาดมือได้ เพราะเป็นวิธีการผ่านที่ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง

4) ตวงน้ำสะอาด

การตวงน้ำสะอาดก็เพื่อนํ้ามาผสมกับเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านเรียบร้อยแล้ว เพื่อที่ว่าขณะทำการบดเมล็ดข้าวโพดเครื่องบดอาจจะเกิดการฝืดจนไม่สามารถบดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียดได้ ทำให้นํ้านมข้าวโพดที่ไหลออกมาจากเมล็ดข้าวโพดได้ในปริมาณที่น้อยเมื่อเมล็ดข้าวโพดไม่ละเอียด น้ำสะอาดที่ใช้ในควรเป็นน้ำประปาที่ผ่านกรองเรียบร้อยแล้วเพราะน้ำประปาที่ผ่านการกรองเรียบร้อยแล้วจะมีการฆ่าเชื้อโรคที่ปะปนอยู่ในน้ำให้หมดไป หรือถ้าหากยังหลงเหลืออยู่ก็หลงเหลืออยู่ในปริมาณที่น้อย เพราะถ้าหากนำน้ำที่ไม่สามารถสะอาดมาบดเมล็ดข้าวโพดเชื้อจุลินทรีย์ก็สามารถเจริญเติบโตได้ในระหว่างขั้นตอนการผลิต ทำให้นํ้านมข้าวโพดอาจเกิดการเสื่อมเสียก่อนที่จะบรรจุขวดได้ นอกจากนี้ນํ้ายังเป็นตัวทำลายที่ดีทำให้การบดเมล็ดข้าวโพदनํ้านมข้าวโพดที่ไหลออกมาก็สามารถผสมกับน้ำไม่ทำให้นํ้านมข้าวโพดเข้มข้นมากเกินไปรสชาติที่ได้ก็เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค การตวงน้ำสะอาดจะใช้อัตราส่วน เมล็ดข้าวโพดสดที่ผ่านแล้ว 1 กิโลกรัม ต่อ น้ำสะอาด 2 ลิตร

5) การบด

หลังจากผ่านเมล็ดข้าวโพดและตวงน้ำสะอาดเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการนำเมล็ดข้าวโพดไปบด ด้วยเครื่องบด เพื่อบดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียดนํ้าข้าวโพดก็จะไหลออกมา ขณะทำการบดก็จะผสมกับน้ำที่เตรียมไว้จนหมดเพื่อความสะดวกในการบด และความเข้มข้นของ

น้ำนมข้าวโพดที่มีมากเกินไป ถ้าหากในการกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพดไม่เครื่องบดเมล็ดข้าวโพด อาจจะมีการประยุกต์ใช้เครื่องบดน้ำผลไม้มาบดแทนเครื่องบดก็ได้ แต่ถ้าหากมีการผลิตน้ำนมข้าวโพดจำนวนมากการที่จะนำเครื่องบดมาใช้ก็ไม่ใช่เป็นการเหมาะสมเพราะเป็นการชักช้าและเสียเวลากว่าที่เมล็ดข้าวโพดจะบดละเอียดจนน้ำนมข้าวโพดไหลออกมา ดังนั้นการบดเมล็ดข้าวโพดด้วยเครื่องบดจะสามารถบดได้รวดเร็วกว่าบดด้วยเครื่องบด อีกรายหนึ่งก็คือถ้าหากบดเมล็ดข้าวโพดจนน้ำนมข้าวโพดไหลออกมาแล้วและต้องรออีกนานกว่าจะบดเสร็จอีกครั้ง จะทำให้น้ำนมข้าวโพดส่วนที่บดออกมาแล้วอาจเกิดการเสื่อมเสียได้ก่อนที่จะทำการพาสเจอร์ไรซ์ เพราะเกิดจากการทำปฏิกิริยากับสิ่งรอบ ๆ ตัว ได้ตลอดเวลา

6) กรอง

หลังจากที่ได้ทำการบดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการกรองน้ำนมข้าวโพดเพื่อแยกกากออก โดยจะทำการกรอง 2 ครั้ง ซึ่งครั้งแรกจะเป็นการกรองหยาบก่อน เพื่อแยกเอากากเมล็ดข้าวโพดออก แล้วจึงจะทำการกรองครั้งที่ 2 ซึ่งจะเป็นการกรองละเอียด เพื่อเอากากเมล็ดข้าวโพดส่วนที่ยังตกค้างออกให้หมด การกรองน้ำนมข้าวโพดจะใช้ผ้าขาวดิบในการกรอง เพราะผ้าขาวดิบสามารถกรองเอากากเมล็ดข้าวโพดออกได้หมด ถ้าหากไม่มีผ้าขาวดิบ สามารถประยุกต์ใช้โดยนำกระชอนมาใช้ได้ แต่กระชอนอาจจะกรองกากเมล็ดข้าวโพดออกไม่หมด ดังนั้นถ้าหากน้ำนมข้าวโพดที่ผ่านการกรองไม่หมดเมื่อนำไปพาสเจอร์ไรซ์เกิดการตกตะกอนทำให้เกิดการเหม็นไหม้ได้และหากนำออกไปจำหน่ายก็จะมีผลต่อผู้บริโภคอย่างแน่นอนจึงไม่เป็นการเหมาะสมที่จะนำกระชอนมาใช้กรองการเมล็ดข้าวโพด

7) พาสเจอร์ไรซ์

หลังจากที่ได้น้ำนมที่ผ่านการกรองเพื่อเอากากออกหมดแล้วก็จะนำน้ำนมข้าวโพดที่ได้ไปทำการพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที การพาสเจอร์ไรซ์น้ำนมข้าวโพดก็เพื่อทำลายจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดโรค ในการพาสเจอร์ไรซ์น้ำนมข้าวโพดจะใช้วิธีการต้ม โดยจะใช้ไฟอ่อน ๆ และต้องมีการคนตลอดเวลาด้วย เพราะถ้าหากใช้ไฟแรงและไม่มี การคน น้ำนมข้าวโพดก็จะเกิดการตกตะกอนทำให้น้ำนมเกิดการเหม็นไหม้ได้ ซึ่งกลิ่นหอมของน้ำนมข้าวโพดก็จะหายไปด้วย ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ในการพาสเจอร์ไรซ์น้ำนมข้าวโพดนอกจากการต้มให้ได้อุณหภูมิที่ต้องการแล้วยังสามารถใช้เครื่องมือสำหรับการพาสเจอร์ไรซ์ก็ได้ แต่ถ้าหากผลิตน้ำนมข้าวโพดเป็นกิจการที่ไม่ใหญ่มากนักการซื้อเครื่องมือสำหรับการพาสเจอร์ไรซ์ถือว่าการลงทุนที่แพงเกินไปไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นถ้าหากต้องการผลิตน้ำนมข้าวโพดออกจำหน่ายควรหาวิธีการที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ดีและเหมาะสมด้วย

8) ปรับปรุงแต่งรสชาติ

การปรับปรุงแต่งรสชาติจะปรุงแต่งหลังจากที่ทำการพาสเจอร์ไรซ์น้ำนมข้าวโพดจนกระทั่งได้อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที แล้วจึงทำการปรับปรุงแต่งรสชาติโดยการเติมเกลือและน้ำเชื่อม ในอัตราส่วน คือ น้ำนมข้าวโพด 1 ลิตร ต่อ เกลือ $\frac{1}{2}$ ช้อนชา ต่อ น้ำตาลทราย 4 % ซึ่งน้ำตาลทรายจะต้องทำเป็นน้ำเชื่อมก่อนที่นำมาเติมในน้ำนมข้าวโพดเพื่อจะได้รสชาติเข้มข้นที่ดีกว่า การปรับปรุงแต่งรสชาติน้ำนมข้าวโพดก็เพื่อต้องการให้น้ำนมข้าวโพดมีรสชาติที่ดีขึ้นและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค เพราะถ้าหากไม่มีการปรุงแต่งรสชาติเลยน้ำนมข้าวโพดที่ได้ก็จะมีรสชาติไม่เข้มข้นไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

9) บรรจุขวดและปิดฝา

หลังจากที่น้ำนมข้าวโพดผ่านการปรุงแต่งรสชาติเรียบร้อยแล้ว ก็ให้นำน้ำนมข้าวโพดมาบรรจุลงขวดและทำการปิดฝาทันทีเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจเกิดการปนเปื้อนได้ตลอดเวลา ซึ่งขวดที่ใช้ในการบรรจุ คือ ขวดพลาสติก สามารถบรรจุได้ 200 มิลลิลิตร การที่ใช้ขวดพลาสติกในการบรรจุน้ำนมข้าวโพดก็เพราะว่าขวดพลาสติกหาซื้อได้ง่าย ราคาถูกเป็นที่นิยมของผู้บริโภคสามารถมองเห็นสีของน้ำนมข้าวโพดได้ว่ามีสีอย่างไร เกิดการเสื่อมเสียหรือไม่

10) ทำให้เย็น

หลังจากที่ทำการบรรจุลงขวดเรียบร้อยแล้วก็ต้องทำน้ำนมให้เย็นทันทีก่อนที่จะนำไปเก็บรักษาในตู้เย็น อุณหภูมิที่ทำให้เย็นประมาณ 40 – 50 องศาเซลเซียส เพราะถ้าหากน้ำนมที่ยังร้อนอยู่ไปเก็บรักษาในตู้เย็นทันทีก็จะทำให้น้ำนมข้าวโพดเกิดการเน่าเสียได้

11) เก็บรักษา

นำน้ำนมข้าวโพดมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น คือ 5 – 10 องศาเซลเซียส ซึ่งถ้าหากอุณหภูมิตู้เย็น สม่่าเสมอทั่วทั้งตู้ สามารถเก็บรักษาน้ำนมข้าวโพดไว้ได้นาน 7 – 10 วัน ในการเก็บรักษาน้ำนมข้าวโพดจะต้องจัดวางขวดน้ำนมให้เป็นระเบียบเพื่อการกระจายของอุณหภูมิในตู้อย่างทั่วถึง แต่ถ้าหากไม่มีตู้เย็นที่สามารถที่จะเก็บรักษาได้ให้นำน้ำนมข้าวโพดใส่ลังน้ำแข็งแล้วอัดน้ำแข็งผสมกับเกลือลงไปจะช่วยเก็บรักษาน้ำนมได้อีกวิธีหนึ่งด้วย

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชากระบวนการแปรรูปอาหาร (Food processing) รหัสวิชา 03631102 เป็นวิชาของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นวิชา 3 หน่วยกิต ทฤษฎี 2 คาบ / สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 คาบ / สัปดาห์

คำอธิบายวิชา

กระบวนการแปรรูปอาหารในระบบอุตสาหกรรมด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามหลักการสาธารณสุข หลักการสุขาภิบาล ขั้นตอนและกรรมวิธีการของอนุญาตคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) หลักการกำจัดของเสียที่เกิดจากการแปรรูปอาหาร พระราชบัญญัติกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค คู่มืองานนอกสถานที่

จุดประสงค์รายวิชา

1. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงหลักการ กระบวนการแปรรูปอาหารในระบบอุตสาหกรรมด้วยวิธีการต่าง ๆ
2. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงกระบวนการแปรรูปอาหารในระบบอุตสาหกรรม จะต้องมี การควบคุมโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งรวมไปถึงอาคารโรงงาน สถานที่ที่ใช้ผลิต อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ โรงงาน และการกำจัดของเสียเป็นต้น ให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหาร
3. ให้ผู้เรียนสามารถนำวิธีการแปรรูปอาหารไปใช้ผลิตอาหารภายในครัวเรือน เพื่อเก็บถนอมอาหารไว้รับประทานได้นานขึ้น และสามารถนำไปประกอบอาชีพได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงขั้นตอน และกรรมวิธีขออนุญาตคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เพื่อขึ้นทะเบียนอาหาร และ/หรือการขออนุญาตฉลากอาหาร และอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับกฎหมายการควบคุมการผลิตอาหารในระดับอุตสาหกรรม

รายการสอน

ภาคทฤษฎี	จำนวนคาบ
บทที่ 1 ทิศทางและอนาคตของอุตสาหกรรมอาหาร	2 คาบ
บทที่ 2 หลักการขั้นพื้นฐาน	2 คาบ
บทที่ 3 หลักการนำเอาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยไปใช้ในกรรมวิธีการแปรรูป ในอุตสาหกรรมอาหาร	4 คาบ
บทที่ 4 การสเตอริไลซ์ และการสเตอริไลซ์แบบ UHT	4 คาบ
บทที่ 5 กระบวนการแปรรูปโดยความร้อนจากพลังงานไมโครเวฟ และรังสีแกมมาในการฉายรังสีอาหาร 1 , 2	2 คาบ
บทที่ 6 กระบวนการแปรรูปโดยการหมักดอง	2 คาบ
บทที่ 7 กระบวนการแปรรูปโดยการทำแห้งอาหาร	2 คาบ
บทที่ 8 กระบวนการแปรรูปโดยการแช่เย็น และแช่เยือกแข็ง	2 คาบ
บทที่ 9 หลักการสุขาภิบาลโรงงาน และน้ำ คุณภาพของน้ำที่ใช้ในโรงงาน อุตสาหกรรมอาหาร	2 คาบ
บทที่ 10 พระราชบัญญัติอาหารและขั้นตอนและกรรมวิธีการขออนุญาต คณะกรรมการอาหารและยา	2 คาบ
รวม	24 คาบ
บทปฏิบัติการ	จำนวนคาบ
1. บทปฏิบัติการขนถ่ายวัสดุ	3 คาบ
2. บทปฏิบัติการทำความสะอาด	3 คาบ
3. บทปฏิบัติการปกปกป้อง	3 คาบ
4. *บทปฏิบัติการลดขนาด	3 คาบ
5. บทปฏิบัติการให้ความร้อน	3 คาบ
6. บทปฏิบัติการแปรรูปโดยความร้อนจากพลังงานไมโครเวฟ	3 คาบ
7. บทปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปโดยการหมักดอง	3 คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. บทปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปโดยการทำแห้งอาหาร	3 คาบ
9. บทปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปโดยการแช่เย็น และแช่เยือกแข็ง	3 คาบ
รวม	27 คาบ

* เป็นหัวข้อเรื่องที่นำมาจัดทำสไลด์

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

กระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด

1. การคัดเลือกข้าวโพด

ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด วัตถุประสงค์ที่เป็นหลักในการผลิตได้แก่ ข้าวโพดซึ่งข้าวโพดที่นำมาใช้ได้แก่ ข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS – 2 ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวเหมาะสม คืออยู่ระหว่าง 67 – 69 วัน นับจากวันที่ปลูก (ช่วง 68 วันจะดีที่สุด) การที่เลือกใช้ข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS – 2 ก็เพราะว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS – 2 มีลักษณะเด่นกว่าข้าวโพดหวานสายพันธุ์อื่น ๆ ในหลายด้านด้วยกัน โดยเฉพาะกลิ่นหอมซึ่งจะมีมากกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์อื่น ๆ หลังจากที่ได้พันธุ์ข้าวโพดที่ต้องการแล้วก็จะเข้าสู่กระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพดทันที

2. เข้าสู่กระบวนการแปรรูป โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ลวกอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด

การลวกอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพดจำเป็นที่จะต้องทำการลวกอุปกรณ์ทุกชิ้นที่สัมผัสกับนํ้านมข้าวโพด เพราะในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพดอาจเกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา อุปกรณ์ทุกชิ้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำการลวกเพื่อฆ่าเชื้อ

2.2 ผ่านเมล็ดข้าวโพด

ทำการผ่านเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก ซึ่งการผ่านเมล็ดข้าวโพดก็เพื่อเมื่อนำไปบดแล้วจะได้ง่ายต่อการบดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียดได้มากกว่าเดิมนํ้านมข้าวโพดที่ไหลออกมาจากเมล็ดได้มากยิ่งขึ้น อีกอย่างหนึ่งก็คือ เครื่องบดไม่สามารถบดข้าวโพดได้ทั้งฝัก จึงจำเป็นที่จะต้องทำการผ่านเมล็ดข้าวโพดก่อนที่จะนำไปทำการบด

2.3 ตวงนํ้าสะอาด

การตวงนํ้าสะอาดก็เพื่อนํ้ามาผสมกับเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านเรียบร้อยแล้ว เพื่อที่ว่าขณะทำการบดเครื่องบดอาจจะเกิดการฝืดไม่สามารถบดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียดได้ ทำให้นํ้านมที่ไหลออกมาจากเมล็ดข้าวโพดก็ได้ในปริมาณน้อยในเมื่อเมล็ดข้าวโพดไม่ละเอียด การตวงนํ้าสะอาดจะใช้อัตราส่วน เมล็ดข้าวโพดสดที่ผ่านแล้ว 1 กิโลกรัม ต่อ นํ้าสะอาด 2 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 นำเมล็ดข้าวโพดไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด

หลังจากผ่านเมล็ดข้าวโพดและตวงน้ำสะอาดเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำการนำเมล็ดข้าวโพดไปบด ด้วยเครื่องบด เพื่อบดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียดน้ำข้าวโพดก็จะไหลออกมา ขณะทำการบดก็จะผสมกับน้ำที่เตรียมไว้จนหมดเพื่อความสะดวกในการบด และความเข้มข้นของน้ำนมข้าวโพดที่มากเกินไป

2.5 กรองเพื่อแยกกากออก โดยทำการกรอง 2 ครั้ง

หลังจากที่ได้ทำการบดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำการกรองน้ำนมข้าวโพดเพื่อแยกกากออก โดยจะทำการกรอง 2 ครั้ง ซึ่งครั้งแรกจะเป็นการกรองหยาบก่อน เพื่อแยกเอากากเมล็ดข้าวโพดออก แล้วจึงจะทำการกรองครั้งที่ 2 ซึ่งจะเป็นการกรองละเอียด เพื่อเอากากเมล็ดข้าวโพดส่วนที่ยังตกค้างออกให้หมด

2.6 นำไปพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

หลังจากที่ได้ผ่านน้ำนมที่ผ่านการกรองเพื่อเอากากออกหมดแล้วก็จะนำน้ำนมข้าวโพดที่ได้ไปทำการพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที การพาสเจอร์ไรซ์น้ำนมข้าวโพดก็เพื่อทำลายจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดโรค ในการพาสเจอร์ไรซ์น้ำนมข้าวโพดจะใช้วิธีการต้ม โดยจะใช้ไฟอ่อน ๆ และต้องมีการคนตลอดเวลาด้วย เพราะถ้าหากใช้ไฟแรงและไม่มีการคน น้ำนมข้าวโพดก็จะเกิดการตกตะกอนทำให้น้ำนมเกิดการเหม็นไหม้ได้ ซึ่งกลิ่นหอมของน้ำนมข้าวโพดก็จะหายไปด้วย ดังนั้นขั้นตอนจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง

2.7 ปรับแต่งรสชาติด้วยการเติมเกลือและน้ำเชื่อม

การปรับแต่งรสชาติจะปรับแต่งหลังจากที่ทำการพาสเจอร์ไรซ์น้ำนมข้าวโพดจนกระทั่งได้อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที แล้วจึงทำการปรับแต่งรสชาติโดยการเติมเกลือและน้ำเชื่อม ในอัตราส่วน คือ น้ำนมข้าวโพด 1 ลิตร ต่อ เกลือ $\frac{1}{2}$ ช้อนชา ต่อ น้ำตาลทราย 4 % ซึ่งน้ำตาลทรายจะต้องทำเป็นน้ำเชื่อมก่อนที่นำมาเติมในน้ำนมข้าวโพดเพื่อจะได้รสชาติเข้มข้นที่ดีกว่า

2.8 บรรจุน้ำนมข้าวโพดและการปิดฝาขวดน้ำนมข้าวโพด

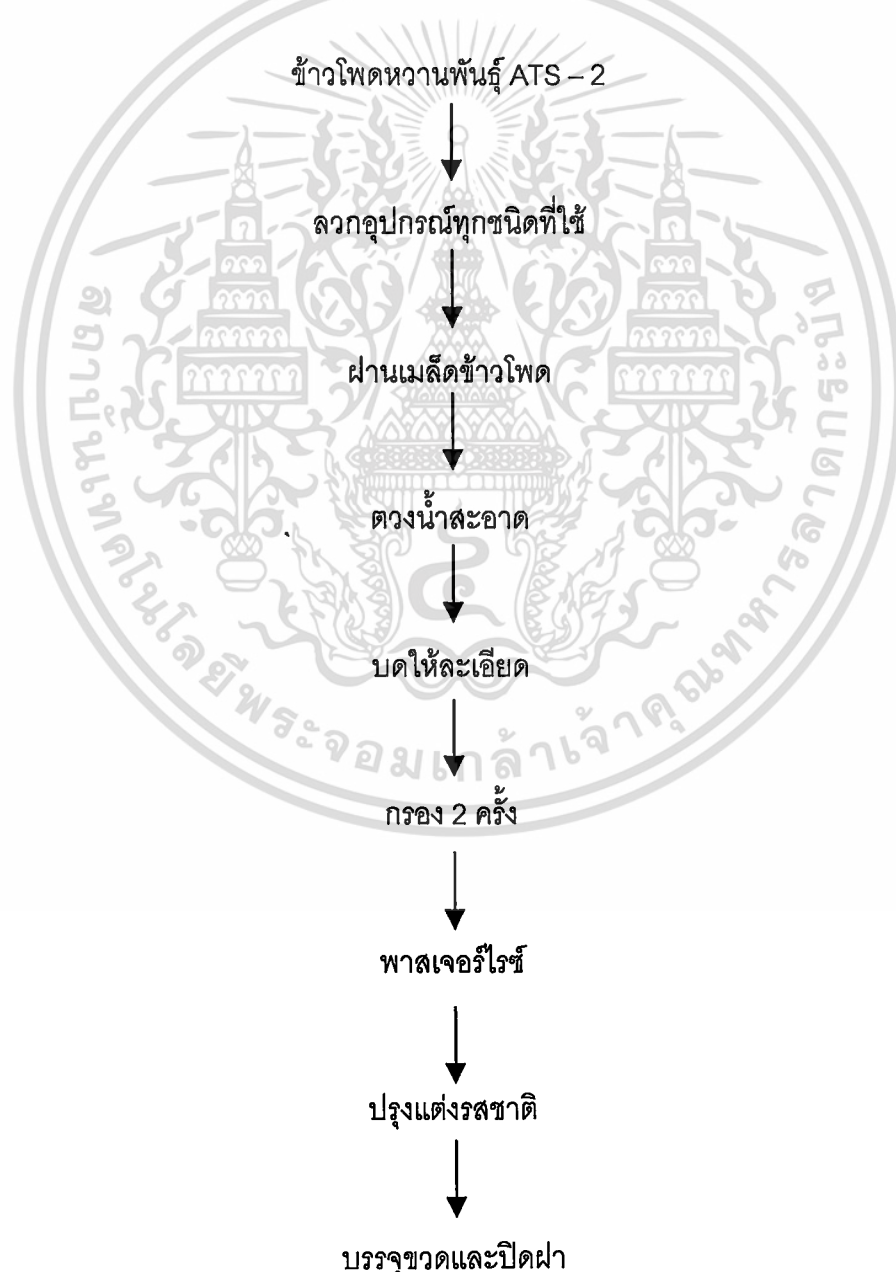
หลังจากที่น้ำนมข้าวโพดผ่านการปรับแต่งรสชาติเรียบร้อยแล้ว ก็ให้นำน้ำนมข้าวโพดมาบรรจุลงขวดและทำการปิดฝาทันทีเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจเกิดการปนเปื้อนได้ตลอดเวลา ซึ่งขวดที่ใช้ในการบรรจุ คือ ขวดพลาสติก สามารถบรรจุได้ 200 มิลลิลิตร

2.9 นำขวดที่ปิดสนิทแล้วมาแช่น้ำเพื่อให้เย็น

หลังจากที่ทำการบรรจุลงขวดเรียบร้อยแล้วก็จะต้องทำนํ้านมให้เย็นทันทีก่อนที่จะนำไปเก็บรักษาในตู้เย็น เพราะถ้าหากนํ้านมที่ยังร้อนอยู่ไปเก็บรักษาในตู้เย็นทันทีก็จะทำให้นํ้านมข้าวโพดเกิดการเน่าเสียได้

2.10 นำนํ้านมข้าวโพดไปเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 5 -10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บไว้ได้นาน 7 - 10 วัน

นำนํ้านมข้าวโพดมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ซึ่งถ้าหากอุณหภูมิตู้เย็นสม่ำเสมอทั่วทั้งตู้ สามารถเก็บรักษานํ้านมข้าวโพดไว้ได้นาน 7 - 10 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด

3.3 การกำหนดถ่ายภาพสไลด์

การกำหนดภาพต่าง ๆ ในการถ่ายทำ โดยยึดตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน คือ ให้นักเรียนรู้จัก ถึงอุปกรณ์และวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด ซึ่งในกระบวนการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การผลิตน้ำนมข้าวโพด ประกอบด้วยภาพต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ภาพนำเรื่อง	5	ภาพ
2. ภาพตัวอักษรอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำนมข้าวโพด	1	ภาพ
3. ภาพขวด	1	ภาพ
4. ภาพหม้อ	1	ภาพ
5. ภาพมีด	1	ภาพ
6. ภาพผ้าขาวบาง	1	ภาพ
7. ภาพตะกร้า	1	ภาพ
8. ภาพคีมลวกขวด	1	ภาพ
9. ภาพภาพเตาแก๊ส	1	ภาพ
10. ภาพเทอร์โมมิเตอร์	1	ภาพ
11. ภาพเครื่องบด	1	ภาพ
12. ภาพเครื่องชั่ง	1	ภาพ
13. ภาพช้อนตวง	1	ภาพ
14. ภาพถ้วยตวงของเหลว	1	ภาพ
15. ภาพไม้พาย	1	ภาพ
16. ภาพถังบรรจุน้ำนมข้าวโพด	1	ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ภาพอ่างน้ำ	1	ภาพ
18. ภาพตัวอักษรส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด	1	ภาพ
19. ภาพข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS – 2	1	ภาพ
20. ภาพน้ำตาลทรายขาว	1	ภาพ
21. ภาพน้ำเชื่อม	1	ภาพ
22. ภาพเกลือป่น	1	ภาพ
23. ภาพน้ำ	1	ภาพ
24. ภาพตัวอักษรกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด	1	ภาพ
25. ภาพการลวกอุปกรณ	1	ภาพ
26. ภาพการผ่านเมล็ดข้าวโพด	1	ภาพ
27. ภาพการเทน้ำสะอาด	1	ภาพ
28. ภาพการบดเมล็ดข้าวโพด	1	ภาพ
29. ภาพการกรองเพื่อแยกกากออก	1	ภาพ
30. ภาพการพาสเจอร์ไรซ์	1	ภาพ
31. ภาพการปรุงแต่งรสชาติโดยเติมเกลือและน้ำเชื่อม	1	ภาพ
32. ภาพการบรรจุขวดและปิดฝานํ้านมข้าวโพด	1	ภาพ
33. ภาพการทำให้เย็น	1	ภาพ
34. ภาพการนำไปเก็บรักษาในตู้เย็น	1	ภาพ
35. ภาพป้ายวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี	1	ภาพ
36. ภาพสวัสดี	1	ภาพ

3.4 คำบรรยายประกอบภาพ

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1.	ตราสถาบัน	เพลงบรรยาย
2.	"ตัวอักษร" สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
3.	<p>“ตัวอักษร”</p> <p>จัดทำโดย</p> <p>นางสาวจรรุณี สังข์โชติ</p> <p>สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร</p> <p>ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร</p> <p>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม</p> <p>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า</p> <p>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง</p>	<p>จัดทำโดย</p> <p>นางสาวจรรุณี สังข์โชติ</p> <p>สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร</p> <p>ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร</p> <p>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม</p> <p>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ</p> <p>ทหารลาดกระบัง</p>
4.	<p>“ตัวอักษร”</p> <p>อาจารย์ที่ปรึกษา</p> <p>อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา</p>	<p>อาจารย์ที่ปรึกษา</p> <p>อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา</p>
5.	<p>ภาพผลิตภัณฑ์น้ำมันข้าวโพด</p>	<p>น้ำมันข้าวโพด คือ การนำเมล็ดข้าวโพด</p> <p>สดที่มีอายุเก็บเกี่ยวเหมาะสมนำมาคั้นจนได้</p> <p>น้ำมันที่มีสีเหลืองนวล กลิ่นหอม สามารถนำ</p> <p>ไปทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลายชนิด เช่น</p> <p>กระยาสารทน้ำมันข้าวโพด, ไอศกรีม, ไวน์</p>
6.	<p>“ตัวอักษร”</p> <p>อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต</p> <p>น้ำมันข้าวโพด</p>	<p>อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต</p> <p>น้ำมันข้าวโพด</p>
7.	<p>ภาพขวด</p>	<p>ขวดที่นิยมใช้ในการบรรจุน้ำมันข้าวโพด</p> <p>คือ ขวดพลาสติก เพราะว่าขวดพลาสติกหา</p> <p>ซื้อได้ง่าย ราคาต้นทุนก็ไม่สูงมากนักจึงคุ้มค่า</p> <p>กับการลงทุน ถ้าหากต้องการผลิตน้ำมันข้าว</p> <p>โพดจำหน่าย ขวดน้ำมันข้าวโพดที่ใช้สามารถ</p> <p>บรรจุน้ำมันข้าวโพดได้ 200 มิลลิลิตร</p>
8.	<p>ภาพหม้อ</p>	<p>หม้อสเตนเลส ใช้สำหรับรองรับน้ำมันข้าว</p> <p>โพดที่ไหลออกมาจากเครื่องบด และใช้</p> <p>สำหรับพาสเจอร์ไร้น้ำมันข้าวโพดและใช้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		ลวกขวดเพื่อฆ่าเชื้อ
9.	ภาพมีด	มีดใช้สำหรับฝานเมล็ดข้าวโพดออกจากฝักก่อนที่จะนำไปบด
10.	ภาพผ้าขาวบาง	ผ้าขาวบางที่ใช้เป็นผ้าขาวดิบ ใช้สำหรับกรองน้ำนมข้าวโพดที่ผ่านการบดแล้วเพื่อแยกเอากากออก
11.	ภาพตะกร้า	ตะกร้าที่ใช้เป็นตะกร้าพลาสติกใช้สำหรับใส่ขวดที่ผ่านการลวกแล้ว
12.	ภาพคีมลวกขวด	คีมลวกขวดจะใช้สำหรับจับขวดที่ลวกเพื่อฆ่าเชื้อนำออกมาใส่ในตะกร้า
13.	ภาพเตาแก๊ส	เตาแก๊สจะใช้สำหรับให้ความร้อนในการพาสเจอร์ไรซ์น้ำนมข้าวโพดและลวกขวดเพื่อฆ่าเชื้อ
14.	ภาพเทอร์โมมิเตอร์	เทอร์โมมิเตอร์ ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิในการพาสเจอร์ไรซ์น้ำนมข้าวโพด
15.	ภาพเครื่องบด	เครื่องบดเมล็ดข้าวโพด จะใช้สำหรับบดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียด เพื่อให้ น้ำข้าวโพดไหลออกมา
16.	ภาพเครื่องขัง	เครื่องขังใช้สำหรับขังน้ำนมเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการฝานแล้ว
17.	ภาพช้อนตวง	ช้อนตวงส่วนใหญ่ ทำมาจากอลูมิเนียม เหล็ก ไร้สนิมและพลาสติก ใช้ตวงส่วนผสมในการผลิตน้ำนมข้าวโพด คือ เกลือ ช้อนตวง 1 ชุดมี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ, 1 ช้อนชา, 1/2 และ 1/4 ช้อนชา
18.	ภาพถ้วยตวงของเหลว	ถ้วยตวงของเหลว ส่วนใหญ่ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกใส ด้านข้างถ้วยตวงของเหลว จะมีขีดบอกปริมาณและตัวเลขกำกับ บอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
		เป็น 2 ระบบ คือ 1. บอกเป็นออนซ์ ได้แก่ 2, 4, 6, 8 ออนซ์ 2. บอกเป็นถ้วยตวง ได้แก่ 1/4 ถ้วยตวง 1/2 ถ้วยตวง 1/3 ถ้วยตวง 2/4 ถ้วยตวง และ 1 ถ้วยตวง
19.	ภาพไม้พาย	ไม้พายจะทำมาจากไม้ ใช้สำหรับคนนํ้านมข้าวโพด ขณะที่ทำการพาสเจอร์ไรซ์ เพื่อป้องกันนํ้านมข้าวโพดตกลงมาที่ก้นหม้อจนเหม็นไหม้
20.	ภาพถังสำหรับบรรจุนํ้านมข้าวโพดที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์แล้ว	ถังสเตนเลส ใช้สำหรับบรรจุนํ้านมข้าวโพดที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์แล้วบรรจุลงขวด
21.	ภาพอ่างนํ้า	อ่างนํ้าใช้สำหรับแช่ขวดนํ้านมข้าวโพดที่ผ่านการบรรจุแล้วเพื่อให้เย็น
22.	“ตัวอักษร” ภาพส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด	ส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด
23.	ภาพข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS-2	ข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS-2 เป็นพันธุ์ข้าวโพดที่นิยมใช้ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด เพราะข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS-2 จะมีลักษณะเด่น คือ จะมีกลิ่นที่หอมกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์อื่น ๆ ดังนั้นจึงเป็นที่นิยมในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด
24.	ภาพน้ำตาลทราย	น้ำตาลทรายขาว เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึกละลายได้ดีในนํ้าและมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ผลิตได้จากอ้อย น้ำตาลช่วยเพิ่มรสชาติให้นํ้านมข้าวโพดให้มีรสหวานมากขึ้นกว่าเดิม จะใช้ในอัตราส่วนนํ้านมข้าวโพด 1 ลิตร ต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นกรค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		น้ำตาลทราย 4%
25.	ภาพน้ำเชื่อม	น้ำเชื่อมที่ใช้ จะใช้น้ำตาลทรายในอัตราส่วน 4 กรัม ต่อน้ำสะอาด 96 กรัม
26.	ภาพเกลือป่น	เกลือที่ใช้ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด เป็นเกลือป่นละเอียด เกลือที่ใส่ลงไปนํ้านมข้าวโพดจะช่วยให้นํ้านมข้าวโพดมีรสชาติเข้มข้นกว่าเดิม จะใช้อัตราส่วนนํ้านมข้าวโพด 1 ลิตร ต่อ เกลือ $\frac{1}{2}$ ช้อนชา
27.	ภาพน้ำ	น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพดควรเป็นน้ำสะอาด จะใช้สำหรับบดเมล็ดข้าวโพดใช้ในอัตราส่วนเมล็ดข้าวโพดสด 1 กิโลกรัม ต่อน้ำสะอาด 2 ลิตร
28.	"ตัวอักษร" กระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด	กระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด
29.	ภาพการลวกอุปกรณ์	ขั้นที่ 1 ลวกอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิตนํ้านมข้าวโพด
30.	ภาพการฝานเมล็ดนํ้านมข้าวโพด	ขั้นที่ 2 ฝานเมล็ดข้าวโพด
31.	ภาพการเทน้ำสะอาด	ขั้นที่ 3 เทน้ำสะอาดที่ตวงไว้แล้ว
32.	ภาพการบดเมล็ดข้าวโพด	ขั้นที่ 4 นำเมล็ดข้าวโพดที่ฝานแล้วไปบดให้ละเอียด
33.	ภาพการกรองเพื่อแยกกากออก	ขั้นที่ 5 กรองเมล็ดข้าวโพดที่บดแล้วเพื่อแยกเอากากออกซึ่งจะทำการกรองด้วยกัน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เป็นการกรองหยาบ ครั้งที่ 2 เป็นการกรองละเอียด
34.	ภาพการพาสเจอร์ไรซ์	ขั้นที่ 7 นำนํ้านมข้าวโพดที่ผ่านการกรองแล้วไปพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องสแกนเนอร์	1	เครื่อง
- เครื่องพิมพ์	1	เครื่อง
- แผ่นดิสก์	10	แผ่น
- แผ่นซีดี	1	แผ่น

3.6 วิธีการดำเนินงาน

1. เสนอชื่อเรื่องทำปัญหาพิเศษ
2. ศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษ ของภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ศึกษาวิธีการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย
4. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตน้ำมันข้าวโพด เพื่อกำหนดทิศทางและความเป็นไปได้ในการผลิตสไลด์
5. ศึกษาข้อมูล และวิเคราะห์หลักสูตรวิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร (Food processing) รหัสวิชา 03631102 ของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต(ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่จะใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายไปเป็นสื่อการเรียนการสอน
6. จัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษ
7. เสนอโครงร่างพิจารณาปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์โครงร่างเพื่อเสนออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง
8. กำหนดเนื้อหาสาระที่บรรจุในสไลด์ และคำบรรยายประกอบภาพ
9. จัดทำสคริปต์คำบรรยาย
10. ติดต่อสถานที่ถ่ายภาพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี
11. ดำเนินการผลิตสไลด์ตามที่กำหนดในสคริปต์ และบันทึกเสียงคำบรรยาย
12. นำผลงานไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ที่มีความรู้ทางด้านการผลิตสไลด์ และตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทางวิชาการพร้อมกับการปรับปรุงแก้ไข
13. จัดทำภาคเอกสารพร้อมจัดทำรูปเล่ม
14. ส่งรูปเล่มปัญหาพิเศษฉบับสมบูรณ์พร้อมกับผลงานที่เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 14.1 สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด จำนวน 1 ชุด
จำนวนทั้งสิ้น 39 ภาพ
- 14.2 คำบรรยายสไลด์เรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด จำนวน 1 เล่ม
- 14.3 เทปบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบภาพเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด
1 ม้วน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์

ในการสร้างอุปกรณ์ทางการเรียนการสอนเกี่ยวกับสไลด์ประกอบคำบรรยายจะต้องตรวจสอบคุณภาพให้เหมาะสมในการที่จะใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้นตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

4.1.1 การตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

1. การตรวจสอบเนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร คือหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. การตรวจสอบความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างภาพกับคำบรรยาย โดยพิจารณาว่าคำบรรยายถึงภาพนั้นมีความสอดคล้องและเข้าใจได้ง่าย ไม่สลับซับซ้อนเกินไป ไม่ควรใส่เนื้อหาสาระมากเกินไป
3. การตรวจสอบเนื้อหาเหมาะสมกับหลักสูตรระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) โดยพิจารณาถึงเนื้อหาสาระของคำบรรยายนั้นยากเกินไป หรือง่ายเกินไป
4. การตรวจสอบการเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน โดยพิจารณาคำบรรยายว่าลำดับคำบรรยายส่วนใดควรกล่าวก่อนหรือหลังอย่างเหมาะสม หรือการเรียบเรียงเนื้อหาของการทำนํานมข้าวโพดเป็นไปตามขั้นตอนก่อนหรือหลังอย่างเหมาะสม

4.1.2 การตรวจสอบทางด้านโครงสร้างสไลด์

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยพิจารณาว่าภาพมีความคมชัดมาก หรือน้อยเพียงใด เพราะถ้าหากภาพมีสีซีดจางก็จะทำให้มองภาพไม่ชัดและไม่สามารถเห็นรายละเอียดของภาพ หรือถ้าหากภาพมีสีที่มืดก็ไม่สามารถเห็นรายละเอียดของภาพซึ่งก็จะเห็นบางส่วนของภาพเท่านั้นที่ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตรวจสอบขนาดอักษรที่ใช้บรรยาย โดยพิจารณาว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้อักษรขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้เห็นรายละเอียดของภาพน้อยลง ถ้าอักษรขนาดเล็กเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่สามารถเห็นอักษรนั้น

3. การตรวจสอบสีของภาพ โดยพิจารณาจากสีของภาพมีความเป็นจริงมากน้อยเพียงไร เพราะถ้าสีของภาพซีดจางหรือผิดเพี้ยนไปจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและมองภาพผิดไป แต่ถ้าสีของภาพสดใสก็จะเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้อีกวิธีหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา โดยพิจารณาจากเนื้อหาเกี่ยวกับคำบรรยาย นั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้สื่อมีคุณภาพต่ำลง

5. การตรวจสอบคำบรรยายช้าเร็ว โดยพิจารณาจากเวลาที่ใช้ในการบรรยาย ถ้าหากคำบรรยายช้าเกินไปจะใช้เวลานานจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ถ้าหากคำบรรยายเร็วเกินไปจะทำให้นักเรียนตามไม่ทัน และไม่เข้าใจเนื้อหา

6. การตรวจสอบการเว้นวรรคของคำบรรยาย โดยพิจารณาจากคำบรรยายมีการเว้นวรรคถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากเว้นวรรคไม่ถูกต้องก็จะทำให้ความหมายนั้นเปลี่ยนไปด้วย

7. การตรวจสอบความชัดเจนของดนตรีประกอบ โดยพิจารณาจากเสียงดนตรีที่ใช้ในการประกอบคำบรรยายมีความชัดเจนเพียงใด และควรให้สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจยิ่งขึ้น

8. การตรวจสอบเวลาระหว่างภาพ โดยพิจารณาจากเวลาระหว่างภาพนั้นมีความเหมาะสมกันหรือไม่ เพราะถ้าเวลาระหว่างภาพเร็วหรือช้ากว่าคำบรรยายมากเกินไปจะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนได้

9. การตรวจสอบเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ โดยพิจารณาเวลาในแต่ละภาพนั้นเหมาะสมกับคำบรรยายหรือไม่ ถ้าหากเวลาไม่เหมาะสมจะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนและเบื่อหน่ายได้

4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด

4.2.1 การตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

ก. ด้านเนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

ข. ด้านเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

ค. ด้านการเรียงเนื้อหาตามลำดับขั้นตอน ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

4.2.2 การตรวจสอบทางด้านโครงสร้างของสไลด์

- ก. ด้านความคมชัดของภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ข. ด้านขนาดของตัวอักษรที่ใช้บรรยาย ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดีมาก
- ค. ด้านสีของภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ง. ด้านคำบรรยายถูกต้องตามหลักเนื้อหา ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- จ. ด้านคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ฉ. ด้านคำบรรยายช้า – เร็ว ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้
- ช. ด้านความชัดเจนของเสียง ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ซ. ด้านความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ณ. ด้านเวลาที่ใช้แต่ละภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไขสไลด์

ด้านเนื้อหาสไลด์และด้านโครงสร้างสไลด์ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพดนั้น ได้ทำการศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวกับการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายและรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพดเพื่อนำมาเขียนคำบรรยายประกอบภาพ กำหนดภาพที่ต้องการ ทำการถ่ายภาพสี นำภาพสีที่ได้ไปสแกน ใส่อักษรและนำมาถ่ายลงบนฟิล์มสไลด์ และทำการบันทึกเสียงคำบรรยาย และเสียงดนตรี จัดทำสัญญาณเสียงภาพอัตโนมัติ (ซิงโครไนซ์) และทำการประเมินจนได้สไลด์เสร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์

ในการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ต้นจนสำเร็จพอสรุปได้ดังนี้

1. สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด จำนวน 1 ชุด จำนวนทั้งสิ้น 40 ภาพ
2. เทปบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบภาพ เรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด จำนวน 1 ม้วน
3. คำบรรยายประกอบสไลด์ กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด จำนวน 1 เล่ม
4. งบประมาณในการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับการสอนเรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด รวมทั้งสิ้น 5,000 บาท
5. ระยะเวลาในการผลิตสไลด์ชุดนี้ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2544 ถึงเดือนเมษายน 2545 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 6 เดือน

5.2 ปัญหา

ปัญหาที่พบในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด สามารถสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม่มีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เช่น การตกแต่งภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Photo shop 6.0)

2. การศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการผลิตน้ำมันข้าวโพด เนื้อหาที่เกี่ยวข้องค่อนข้างจะหายาก เพราะการผลิตน้ำมันข้าวโพด เป็นเรื่องที่ยังไม่กว้างขวางมากนัก ถึงแม้จะมีน้ำมันข้าวโพดออกมาจำหน่ายยังท้องตลาด แต่รายละเอียดเนื้อหาต่าง ๆ ยังไม่มีให้ศึกษา ผู้จัดทำจึงต้องอาศัยการศึกษาข้อมูลจากวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรีซึ่งเป็นสถานที่ผลิตน้ำมันข้าวโพดออกมาจำหน่ายเพื่อให้ได้เนื้อหาที่มีรายละเอียดครบถ้วนและเข้าใจได้ง่าย

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากปัญหาที่พบในการทำปัญหาพิเศษ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องกระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพด ผู้จัดทำสรุปเป็นข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. ควรมีการศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพให้เข้าใจก่อน เพื่อที่จะได้ไม่เกิดความล่าช้าในการตกแต่งภาพและสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ในระหว่างการตกแต่งภาพ
2. ควรจะศึกษากระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพดจากสถานที่ผลิตน้ำมันข้าวโพดที่ได้มาตรฐาน เช่น จากโรงงานที่ทำการผลิตน้ำมันข้าวโพดส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ เพราะโรงงานเหล่านี้จะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำมันข้าวโพดที่เชื่อถือได้ และอีกอย่างหนึ่งจะได้ศึกษาการผลิตน้ำมันข้าวโพดที่ถูกต้องวิธีการ รวมไปถึงการควบคุมเกี่ยวกับการผลิตว่าจะต้องมีการควบคุมอะไรบ้างเพื่อที่ว่าเมื่อส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศแล้วจะได้เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ
3. ในการจัดทำสไลด์ครั้งต่อไป ควรจะมีการเพิ่มลดรายละเอียดของพื้นหลังภาพให้มากกว่านี้ เพื่อให้สไลด์ดูน่าสนใจและเป็นที่ยึดจุดใจของผู้ชมสไลด์ ตัวอย่างเช่น ภาพที่ 2, 3, 4, 6, 22, 28, 40 ถ้าหากมีการเพิ่มลดรายละเอียดของพื้นหลังภาพจะทำให้ภาพเหล่านี้ดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม และนอกจากนี้ในการบันทึกเสียงสไลด์ ไม่ควรจะบรรยายซ้ำเกินไป เพราะจะทำให้ไม่น่าฟังและผู้ชมสไลด์อาจเกิดความเบื่อหน่ายได้

บรรณานุกรม

กิตติกร ดาวเรือง และ ประภาส ภูเขาแก้ว. 2543. น้ำมันข้าวโพด. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 54 น.

จันทนา หลักเงินชัย. 2544. สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง อุปกรณ์ทั่วไปที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 58 น.

ชลिया ลิ้มปิยากร. 2536. สื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์. 196 น.

เชียรศรี วิวิธสิริ. 2535. การศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษานอกโรงเรียน เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 241 น.

ณรงค์ สมพงษ์. 2535. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : โอ. เอส. พรินต์ติ้งเฮาส์. 362 น.

ทรงศักดิ์ จุนธิระพงษ์. 2539. หลักการตัดสินใจพีซีไร์. กรุงเทพฯ ฯ : พีดีเอสเซ็นเตอร์. 159 น.

ทวีศักดิ์ ภูหล้า. 2540. ข้าวโพดหวานการปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า. กรุงเทพฯ ฯ : โอ. เอส. พรินต์ติ้งเฮาส์. 149 น.

ประทีน คล้ายนาค. 2527. การผลิตวัสดุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง. นครปฐม : แผนกบริหารกลางสำนักงานอธิการบดี. 178 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประทีน คล้ายนาค. 2535. การผลิตวัสดุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 178 น.

พิสิฐ นาครำไพ. 2531. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ; โอเดียนสโตร์. 170 น.

พจนีย์ บุญเจริญสุข. 2543. สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การทำคูกี้เนยสด. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 54 น.

พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์. 2540. การวางแผนการสอน : สื่อและกระบวนการ. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ. 145 น.

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี. 2545. น่านมข้าวโพด. กาญจนบุรี. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. 22 น.

วรรณ ฉะยมทวงษ์. 2532. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มปส. 245 น.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ : ธนาคารพิมพ์. 154 น.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์. 220 น.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2532. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ : ธนาคารพิมพ์. 186 น.

วาสนา ชาวหา. 2538. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 206 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมพร จารุณี. 2530. การออกแบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 314 น.

สุภาภรณ์ มณีศรี และ อัญชลี ศรีหิรัญ. 2543. โยเกิร์ตน้ำนมข้าวโพด. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 57 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้