

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง

Sound slide on canning

โดย

นางสาวอำพร สุริแจ่ม

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

พท.

๐ ๖๘๑ ส สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

๒๕๔๒

ปีการศึกษา 2542

เลขหม.....
เลขทะเบียน..... 36258
วัน, เดือน, ปี..... 20 ก.ค. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2542

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง
SOUND SLIDES ON CANNING

ชื่อ - สกุล นางสาวอำพร สุรีแจ่ม

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร **ภาควิชา** วิศวกรรมเกษตร

คณะ วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปนิดา ประวีตรวงค์

บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน วิชาหลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ในหัวข้อกรรมวิธีการผลิตอาหารกระป๋อง ในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาเกษตรกรรม ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และใช้เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตอาหารกระป๋องแก่ผู้สนใจทั่วไป

วิธีดำเนินงาน เริ่มตั้งแต่ทำการศึกษานักศึกษาระดับมัธยมศึกษา วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เนื้อหาของบทเรียน เพื่อกำหนดหัวข้อเรื่องในการจัดทำสไลด์ กำหนดคำบรรยายภาพ ลักษณะของภาพที่จะถ่าย และจำนวนภาพที่จะถ่ายทำเป็นสไลด์ จากนั้นดำเนินการถ่ายภาพตามสคริปต์ ณ โรงงานผลิตอาหารกระป๋อง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน จังหวัดลำพูน แล้วทำการบันทึกเสียง และทำภาคเอกสารประกอบคำบรรยาย เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนในหัวข้อกรรมวิธีการแปรรูปอาหารเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องได้ โดยสไลด์ 1 ชุด ประกอบด้วย สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง 1 ชุด จำนวน 41 ภาพ เทปบันทึกเสียง 1 ม้วน คำบรรยายประกอบภาพ 1 เล่ม ปัญหาพิเศษ 3 เล่ม

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดีผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณอาจารย์ปนิดา ประวีตรวงค์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษาแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ มาโดยตลอด

ขอขอบคุณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน และอาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการถ่ายภาพ กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง และเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความสะดวกในด้านอุปกรณ์ การทำสไลด์จนประสบผลสำเร็จ และขอบคุณ คุณคมสัน ตันเจริญ ที่ช่วยแต่งภาพและช่วยสอนการใช้คอมพิวเตอร์

ท้ายสุด ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ก็เพราะได้รับความช่วยเหลือจากบิดา มารดาที่ให้ความช่วยเหลือทั้งกำลังใจและกำลังทรัพย์ จึงกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง และขอบคุณทุกคนที่เป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มาโดยตลอด ซึ่งความดีของปัญหาพิเศษมอบให้แก่บุคคลต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ส่วนข้อผิดพลาดนั้นผู้จัดทำขอรับไว้เพียงผู้เดียว

นางสาวอำพร สุรีแจ่ม

12 พฤศจิกายน 2543

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อปัญหาพิเศษ..... | ก |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ข |
| สารบัญ..... | ค |
| สารบัญตาราง..... | จ |
| สารบัญภาพ..... | ฉ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์..... | 2 |
| 1.3 ขอบเขตของปัญหา..... | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 3 |
| 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย..... | 4 |
| 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง..... | 12 |
| 3 วิธีการสร้างอุปกรณ์..... | 26 |
| 3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร..... | 26 |
| 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา..... | 30 |
| 3.3 การกำหนดภาพถ่าย..... | 38 |
| 3.4 คำบรรยายประกอบสไลด์..... | 39 |
| 3.5 วิธีการดำเนินการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย..... | 47 |
| 4 การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข..... | 48 |
| 4.1 วิธีการตรวจสอบ..... | 48 |
| 4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพสไลด์..... | 50 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|--------------------------|------|
| 5 สรุปและข้อเสนอแนะ..... | 52 |
| 5.1 สรุป..... | 52 |
| 5.2 ปัญหาและอุปสรรค..... | 52 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ..... | 53 |
| บรรณานุกรม..... | 54 |
| ภาคผนวก..... | 56 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 วัตถุประสงค์สำหรับผลิตอาหารกระป๋อง..... | 13 |
| 2 คุณภาพและมาตรฐานของผักและผลไม้บางชนิด..... | 13 |
| 3 ประเภทของกระป๋องที่ใช้บรรจุอาหาร..... | 15 |
| 4 ข้อกำหนดในการไล่อากาศสำหรับเครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแนวนอน..... | 20 |
| 5 ข้อกำหนดในการไล่อากาศสำหรับเครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแนวตั้ง..... | 20 |
| 6 ความสัมพันธ์ของความดันมาตรฐานกับอุณหภูมิฆ่าเชื้อที่ระดับน้ำทะเล..... | 21 |
| 7 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันไอน้ำ..... | 22 |
| 8 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่บรรจุและฆ่าเชื้อใน Retortable pouch..... | 23 |
| 9 โครงสร้างของหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538..... | 27 |
| 10 การตรวจสอบอาหารบรรจุกระป๋อง..... | 36 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 Double seam opration..... | 18 |
| 2 เครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแนวตั้ง (Still / Vertical retort)..... | 24 |
| 3 เครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแนวนอน(Still / Horizontol retort)..... | 24 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การผลิตอาหารกระป๋อง เป็นการแปรรูปอาหารที่สำคัญวิธีหนึ่ง ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญก็เพื่อที่จะถนอมอาหารนั้นให้อยู่ยาวนาน โดยที่คุณภาพของอาหารไม่เปลี่ยนแปลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ทำให้ผู้บริโภคบริโภคอาหารนั้นอย่างปลอดภัย ภายใต้สภาวะการเก็บรักษาและขนถ่ายในสภาวะปกติ หลักการในการผลิตอาหารกระป๋อง คือ กระบวนการให้ความร้อนในภาชนะที่บรรจุปิดสนิท เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่กับวัตถุดิบ และเอ็นไซม์ในวัตถุดิบทำให้อาหารที่ปลอดภัย (Commercial sterilized food) สามารถเก็บรักษาได้นาน โดยไม่ต้องแช่เย็นได้ ซึ่งการผลิตอาหารกระป๋องประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1) การเตรียมวัตถุดิบ (Preparation) จะเป็นการทำความสะอาด และคัดขนาด และความแก่ก่อนเพื่อความสม่ำเสมอของคุณภาพผลิตภัณฑ์

2) การลวก (Blanching) เป็นการจุ่มวัตถุดิบลงในน้ำเดือดหรือการนึ่งด้วยไอน้ำ มีจุดประสงค์เพื่อทำลายเอ็นไซม์ในวัตถุดิบ กำจัดอากาศจากผิวหน้าของวัตถุดิบ ทำให้วัตถุดิบหดตัวและนุ่ม เพื่อสะดวกในการบรรจุและลดปริมาณจุลินทรีย์ด้วย

3) การบรรจุ (Filling) เป็นขั้นตอนการนำวัตถุดิบบรรจุลงในภาชนะบรรจุโดยบรรจุส่วนที่เป็นของแข็งลงไปก่อน แล้วจึงบรรจุส่วนที่เป็นของเหลวลงไป

4) การไล่อากาศ (Exhausting) เป็นการไล่อากาศในภาชนะบรรจุออกไปให้มากที่สุด เพื่อลดแรงดันในภาชนะบรรจุอาหาร และรักษาคุณภาพของอาหาร

5) การปิดผนึก (Seaming) ถ้าเป็นกระป๋องโลหะจะยึดกันระหว่างฝา และขอบกระป๋องเป็นการผนึกแบบตะเข็บคู่ (Double seam)

6) การฆ่าเชื้อ (Processing) เป็นการใช้ความร้อนในการทำลายจุลินทรีย์ ที่มีอยู่ในอาหารซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะที่บรรจุปิดสนิท

7) การทำให้เย็น (Cooling) เพื่อป้องกันการสูญเสียคุณภาพของอาหารเนื่องจากความร้อนส่วนเกิน

8) การปิดฉลากและการบรรจุหีบห่อ (Labeling and packing) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการผลิต ก่อนที่จะจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้บริโภค (ทงน ภัคทรัพย์พันธ์, 2540 : 115-129)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกระบวนการให้ความร้อนเพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน จะต้องให้ความร้อนและเวลาที่เหมาะสม และจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยกับผู้บริโภค เนื่องจากถ้าเกิดการผิดพลาดจากกระบวนการให้ความร้อน มักจะก่อให้เกิดการสูญเสียเกิดขึ้นเสมอทั้งแก่ผู้ผลิตและผู้บริโภค ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งผู้ประกอบการและผู้เกี่ยวข้องจึงต้องทำความเข้าใจต่อขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิตให้ถูกต้อง (วารวดี ครุสง, 2538 : 63 – 96)

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ในการเรียนการสอนวิชา หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ซึ่งเป็นวิชาชีพเลือกในกลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลักสูตรพุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาเกษตรกรรม ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จึงต้องให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับ หลักการแปรรูปอาหาร ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรมีภาพประกอบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนภาพ คือ ได้เห็นของจริง และให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงคิดผลิตสไลด์ประกอบเสียงสำหรับสอน เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง เพื่อประกอบการเรียนการสอนสำหรับ นักศึกษาที่เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาเกษตรกรรมในกลุ่มวิชาเฉพาะ รายวิชาหลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้นเพื่อให้ นักศึกษาและผู้สนใจมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องหลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น และตระหนักถึงขั้นตอนการผลิตที่ถูกต้อง และเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2538 ประเภทวิชาเกษตรกรรม กระทรวงศึกษาธิการ

2. เพื่อใช้ในการเผยแพร่แก่ผู้สนใจในกระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง เพื่อใช้ในการสอนวิชา หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ. 2538 ประเภทวิชาเกษตรกรรม กระทรวงศึกษาธิการซึ่งสไลด์ประกอบคำบรรยาย 1 ชุด ประกอบด้วย

1. จำนวนภาพสไลด์ในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

| | | |
|---|----|------|
| 1.1 ภาพนำเรื่อง | 4 | ภาพ |
| 1.2 ภาพผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง | 1 | ภาพ |
| 1.3 วัตถุดิบ | 1 | ภาพ |
| 1.4 ภาพอุปกรณ์ | 19 | ภาพ |
| 1.5 ภาพตัวอักษรขั้นตอนและสูตรน้ำกระเจี๊ยบ | 2 | ภาพ |
| 1.6 ภาพกระเจี๊ยบแห้ง | 1 | ภาพ |
| 1.7 ภาพการต้มกระเจี๊ยบ | 1 | ภาพ |
| 1.8 ภาพการตากตากกระเจี๊ยบ | 1 | ภาพ |
| 1.9 ภาพการชั่งน้ำตาล | 1 | ภาพ |
| 1.10 ภาพการบรรจุ | 1 | ภาพ |
| 1.11 ภาพการไล่อากาศ | 1 | ภาพ |
| 1.12 ภาพการวางฝากระป๋อง | 1 | ภาพ |
| 1.13 ภาพการปิดฝากระป๋อง | 1 | ภาพ |
| 1.14 ภาพการพาสเจอร์ไรส์ | 2 | ภาพ |
| 1.15 ภาพการจัดกระป๋องใส่ตะกร้า | 1 | ภาพ |
| 1.16 ภาพกระป๋องที่ปิดฉลากแล้ว | 1 | ภาพ |
| 1.17 ภาพบรรจุกล่อง | 1 | ภาพ |
| 1.18 ภาพอักษร ขอบคุนและสวัสดี | 2 | ภาพ |
| รวม | 41 | ภาพ |
| 2. เทปประกอบคำบรรยายสไลด์ | 1 | ม้วน |
| 3. เอกสารประกอบคำบรรยาย | 1 | เล่ม |

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2538 ประเภทเกษตรกรรม ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. สามารถใช้สไลด์ชุดนี้เผยแพร่ความรู้แก่ผู้ที่สนใจทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษที่เกี่ยวกับสไลด์ประกอบคำบรรยาย สำหรับสอนในวิชาหลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ในเรื่องกระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ ซึ่งอยู่ในรูปของหนังสือ วารสารและรายงานต่างๆ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบในการจัดทำสไลด์ชุดนี้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย

ความหมายของสื่อการสอน

สื่อการสอน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของครูถึงผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของครูที่วางไว้เป็นอย่างดี สื่อการสอน ได้แก่ อุปกรณ์ทั้งหลายที่ช่วยเสนอความรู้แก่ผู้เรียนจนเกิดผลการเรียนที่ดี ทั้งนี้มีความหมายรวมถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่เฉพาะแต่เป็นสิ่งที่เป็นวัตถุหรือเครื่องมือเท่านั้น เช่น การศึกษานอกสถานที่ การสาธิต การทดลอง ตลอดจน การสัมภาษณ์ และการสำรวจ เป็นต้น (วาสนา ชาวหา, 2522 : 8)

คำว่าสื่อการสอนตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Instructional Media เราจึงควรแยกคำนี้ออกมาพิจารณาได้ ได้ 2 คำ คือ สื่อ อีกคำหนึ่งก็คือ การสอน

สื่อ หมายถึง ตัวกลางหรือ พาหนะที่ทำให้สิ่งหนึ่งเดินทางจากจุดต้นตอไปยังจุดหมายปลายทาง เป็นสิ่งที่จะนำสารไปยังจุดหมายปลายทาง เราเรียกว่า “ สื่อ “ สื่อเป็นตัวกลางหรือเป็นตัวเชื่อมระหว่างจุดหมายปลายทางทั้งสองข้าง สำหรับการสอนนั้นเป็นการกระทำของครู เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นในตัวผู้เรียน การสอนก็คือ การส่งสารไปยังผู้เรียน แต่การส่งสารนั้นจะต้องมีพาหนะหรือสื่อ้นำสารไป สื่อนำสารลักษณะเช่นนี้เราเรียกว่า “สื่อการสอน “(ชม ภูมิภาค, 2524 : 18-19)

“สื่อการสอน “ หมายถึงวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการที่ให้เป็นตัวกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ, 2535 : 112)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“สื่อการสอน” เป็นสื่อที่มุ่งเน้นการนำไปใช้ทางด้านการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์และภาพยนตร์ประกอบการสอน การใช้ตำราเรียน บทเรียน – โปรแกรม รายการวิทยุโรงเรียน เป็นต้น เนื่องจากระบบการสอนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบการให้การศึกษาจึงอาจกล่าวได้ว่า สื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษานั้นเอง (ณรงค์ สมพงษ์, 2535 : 42)

สื่อการสอนหมายถึง สิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ เพื่อช่วยในการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ไทยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526 : 4)

สรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลาง หรือพาหนะที่จะนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี

ประเภทสื่อการสอน

ได้จัดแบ่งสื่อการสอนเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อประเภทอุปกรณ์หรือเครื่องมือ (Equipment) ซึ่งได้แก่สื่อใหญ่ทั้งหลายอาจประกอบไปด้วย กลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องรับโทรทัศน์ เป็นต้น ตลอดจนเครื่องมือช่วยสอนและคอมพิวเตอร์ กระดาน ชอล์ก บางครั้งอาจเรียกสื่อประเภทนี้ว่า สื่อประเภทหนัก (Hard ware)

2. สื่อประเภทวัสดุ (Material) สื่อประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 สื่อที่ต้องการสื่อใหญ่ในการนำเสนอ จึงจะสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ เช่น สไลด์ फिल्मภาพยนตร์ และม้วนเทป เป็นต้น

2.2 สื่อที่เป็นตัวของมันโดยเอกเทศโดยไม่ต้องอาศัยสื่ออื่น ๆ ในการนำเสนอ เช่น หนังสือ ตำรา ของจริง หุ่นจำลอง แผนที่ ลูกโลก รูปภาพ เป็นต้น

สิ่งที่สำคัญสำหรับสื่อประเภทวัสดุ คือตัวที่เก็บความรู้ในรูปลักษณะของเสียงหรืออักษรไว้ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นสื่อที่ให้ความรู้แก่นักเรียนอย่างสำคัญเป็นแหล่งความรู้ที่นักเรียนจะหาประสบการณ์หรือศึกษาได้อย่างกว้างขวาง

3. สื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการ (Techniques or Method) ในการถ่ายทอดประสบการณ์หรือสื่อความหมายนั้นบางครั้งไม่ได้ทำด้วยการใช้เพียงวัสดุหรือเครื่องมือเท่านั้น แต่จะต้องใช้ขบวนการทางเทคนิคหรือวิธีการด้วย คือ ต้องใช้ทั้งวัสดุ เครื่องมือ และวิธีการไปด้วย แต่จะต้องเป็นเทคนิคหรือวิธีการ ที่สำคัญ เทคนิคหรือวิธีการที่ใช้เป็นสื่อการสอน ได้แก่ การแสดงละคร

การแสดงบทบาท การแสดงหุ่น การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ การจัดนิทรรศการ และ รวมถึงเทคนิคในการนำเสนอบทเรียนด้วยสื่อประเภทเครื่องมือ และวัสดุแก่ผู้เรียน

สมบูรณ์ สงวนญาตี (2534 : 44) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น จากประสบการณ์ที่มีความหมาย รูปแบบต่าง ๆ ที่ชัดเจน
2. ช่วยให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนและมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความประทับใจ มั่นใจและจดจำได้นาน
4. ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในการเรียนรู้
5. ช่วยให้อาชนะข้อจำกัดต่าง ๆ ในการเรียนรู้
 - 5.1 ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น
 - 5.2 ทำสิ่งที่เป็นามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น
 - 5.3 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็ว ให้ดูช้าลง
 - 5.4 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวช้าให้เร็วขึ้น
 - 5.5 ทำสิ่งที่ดูใหญ่มาก ให้เล็กลงเหมาะแก่การศึกษา
 - 5.6 ทำสิ่งที่เล็กมาก ให้มองเห็นได้ชัดเจนขึ้น
 - 5.7 ทำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีต มาศึกษาในปัจจุบันได้
 - 5.8 นำสิ่งที่อยู่ไกลมาศึกษาในห้องเรียนได้
6. ช่วยลดการบรรยายของผู้สอนเอง แต่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น
7. ช่วยลดการสูญเปล่าทางการศึกษาลง เพราะช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สไลด์เป็นสิ่งที่มนุษย์รู้จักกันมากกว่า 300 ปีมาแล้ว โดยเริ่มแรกมีการวาดภาพลงบนกระจกใสและนำไปฉายเรียกว่า Lantern slide มีขนาด 3 x 4 นิ้ว ซึ่งปัจจุบันยังใช้อยู่ในโรงภาพยนตร์ Lantern slide นี้เป็นกระจกเคลือบด้วยน้ำยาไวแสงและใช้กรรมวิธีการถ่ายภาพ ต่อมาบริษัทโกดักได้ผลิตฟิล์มสไลด์ขนาด 35 มิลลิเมตรขึ้น ซึ่งเมื่อถ่ายภาพแล้วนำไปล้างตามกระบวนการล้างฟิล์มสไลด์จะได้ภาพเหมือนจริง สไลด์ขนาดนี้เรียกว่าขนาด 2 x 2 นิ้ว เป็นที่นิยมกันแพร่หลายในปัจจุบัน (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2529 : 1-4)

สไลด์จัดเป็นสื่อประเภทวัสดุที่ต้องอาศัยสื่อใหญ่ในการนำเสนอ จึงสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ (สันทัด ภิบาลสุข และสุขใจ ภิบาลสุข, 2524 : 41-42)

ในปัจจุบันมีผู้นิยมใช้สไลด์กันอย่างแพร่หลาย และกว้างขวาง ทั้งในสถานศึกษา หน่วยงานของรัฐ องค์การธุรกิจเอกชน และตลอดจนนำมาใช้ในครอบครัวเพื่อบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สไลด์ประกอบเสียงนั้นเป็นสื่อที่น่าสนใจเพราะสไลด์ประกอบเสียงเป็นการยกฐานะสไลด์ที่ไม่มีเสียงประกอบให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น น่าสนใจมากขึ้น ทั้งนี้นอกจากจะมีเสียงบรรยายแล้ว ยังมีเสียงประกอบเพิ่มพิเศษอื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่น เสียงดนตรี เสียงรถ เสียงคนสนทนากัน เป็นต้น

คุณค่าของสไลด์ประกอบคำบรรยาย

คุณค่าของสไลด์ประกอบคำบรรยาย จะมีลักษณะเดียวกับภาพถ่ายทั่ว ๆ ไป เช่น จำลองสิ่งใหญ่ให้เล็กลง ขยายสิ่งเล็กมากจนตามองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากให้ใหญ่ขึ้นจนมองเห็นได้ สิ่งที่ซับซ้อนให้ดูง่ายขึ้น นำสิ่งที่อยู่ไกลมาดูให้ชัดเจนขึ้น บันทึกเหตุการณ์ในอดีต และทำให้เห็นความสวยงามของธรรมชาติทำให้เกิดอารมณ์สุนทรีย์ภาพ อารมณ์เศร้า ยินดี ตื่นเต้น ฯลฯ

สไลด์เป็นภาพนิ่งชนิดโปร่งแสงทำมาจากฟิล์มโพสิทีฟ (Positive) ขาวดำหรือสีก็ได้ ขนาดที่นิยมใช้ในการเรียนการสอน คือ ขนาด 2 x 2 นิ้ว ซึ่งครูอาจทำได้ไม่ยาก เพียงแต่มีความสามารถในด้านการถ่ายรูปเท่านั้น โดยใช้ฟิล์มขนาด 35 มิลลิเมตร ถ่ายทำตัดฟิล์มออกแต่กระดาษ เข้ากรอบกระดาษโลหะ หรือพลาสติก หรือแผ่นใสเขียนด้วยสีเมจิกหมึกเป็นลายเส้นแล้ว เข้ากรอบให้ได้ขนาด เพื่อนำไปฉายเข้ากับเครื่องฉายสไลด์ (นิพนธ์ ศุภวีรดี, 2520 : 83)

สไลด์เป็นภาพโปร่งแสงที่บันทึกฟิล์มกระจก สไลด์มีขนาดด้วยกัน เช่น 2 x 2 นิ้ว 3 1/4 x 2 1/2 นิ้ว สไลด์ขนาด 2 x 2 นิ้ว 4 x 5 นิ้วถ่ายทำจากฟิล์มขนาด 35 มิลลิเมตร และนำมาเข้ากรอบซึ่งอาจทำด้วยกระดาษหรือพลาสติกขนาด 2 x 2 นิ้ว มีทั้งสไลด์ขาวดำและ สไลด์สี (พิลาศ เกื้อมี, 2526 : 23)

สไลด์เป็นภาพนิ่งโปร่งใส แต่ละภาพแยกเป็นอิสระจากกันการถ่ายทำใช้กระบวนการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูปหรือทำด้วยมือจะเป็นภาพสีหรือขาวดำก็ได้ ขนาดของสไลด์ที่นิยมใช้กันมากในการเรียนการสอน คือ 2 x 2 นิ้ว ซึ่งถ่ายทำจากฟิล์มขนาด 35 มิลลิเมตร สไลด์ขนาด 2 x 2 นิ้ว ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดตามขนาดของภาพ คือ แบบครึ่งเฟรม (Half frame) กับแบบเต็มเฟรม (Full frame) แต่ที่นิยมกันคือแบบเต็มเฟรม (ประทีน คล้ายพันธ์, 2527 : 92-94)

ประโยชน์ของการใช้สไลด์คือ ช่วยในการเสนอเรื่องราวข้อมูล ฝึกทักษะและสร้าง ทักษะคิดตีให้แก่นักเรียน อาจใช้เพื่อให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคลหรือเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือใช้กับการออกรายการโทรทัศน์ (สุนันท์ สังข์อ่อน, 2526 : 69)

7. เวลาเก็บฟิล์มควรเก็บในที่ควบคุมอุณหภูมิหรือไม่อัดขึ้นหรือร้อนเกินไป

หลักการเลือกใช้สไลด์

หลักการเลือกสื่อการสอนผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนให้แน่นอนเสียก่อน เพื่อใช้วัตถุประสงค์เป็นตัวชี้นำ ในการเลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีหลักการอื่น ๆ เพื่อประกอบการพิจารณา (วาสนา ชาวหา, 2533 : 200) คือ

1. สื่อนั้นจะต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนและจุดหมายที่สอน
2. เลือกสื่อที่มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่ทำให้ผลการเรียนดีมากที่สุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นได้ดีเป็นไปตามลำดับขั้นตอน
3. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียน
4. ความสะดวกในการใช้ มีวิธีการใช้ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากเกินไป
5. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพ เทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
6. มีราคาไม่แพงจนเกินไป

หลักการนำสไลด์ไปใช้ในการสอน (วาสนา ชาวหา, 2533 : 200) ประกอบด้วย

1. กำหนดจุดประสงค์ให้นักเรียนจากการใช้สไลด์และเตรียมคำถาม ถ้ามักเรียนขณะดูหรือหลังจากดูสไลด์ไปแล้ว
2. ขณะฉายถ้าบรรยายด้วยปากเปล่าควรชี้แจงให้นักเรียนเห็นความคิดรวบยอดที่สำคัญในแต่ละภาพ
3. ติดตามหลังจากดูสไลด์แล้ว เช่น ให้นักเรียนตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น

เทคนิคในการใช้สไลด์ที่ดีควรมีลำดับขั้นตอน (วิรุพท์ ลีลาพฤทธิ์, 2521 : 67) คือ

1. ตรวจสอบเครื่องมือก่อนว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ในสภาพดีและครบถ้วน เช่น เครื่องฉายสไลด์ จอฉายสไลด์ ฟิล์มสไลด์ตลอดจนมีวันเทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย
2. สำรวจสภาพพื้นที่หรือความพร้อมของสถานที่ฉายสไลด์ เช่น เต้าเสียบไฟฟ้า ความมืดของห้อง เป็นต้น
3. ติดตั้งอุปกรณ์การฉายสไลด์
4. ทดลองฉายสไลด์ เพื่อตรวจสอบเช็คความเรียบร้อยอีกครั้ง
5. ทำการดำเนินการฉายตามลำดับขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สื่อการสอนนี้มีข้อเสนอแนะบางประการเพื่อเป็นข้อคิดแก่ผู้ใช้สื่อ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ , 2533 : 91) ดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอน ช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หากนำไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม ส่วนการใช้ที่เหมาะสมนั้น จะขึ้นอยู่กับ

- 1.1 ลักษณะเฉพาะของเนื้อหา
- 1.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
- 1.3 ลักษณะของสื่อการเรียนการสอน
- 1.4 สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก

ไม่มีสื่อการเรียนการสอนใด จะสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ทุกเรื่องทุกชั้น ทุกวิชา

2. การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการใช้สื่อการเรียนการสอนภายใต้การชี้แนะของผู้สอน จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นทั้งด้านมโนทัศน์และเจตคติ

3. ควรเลือกสื่อการสอนตามความจำเป็น และเลือกที่เหมาะสมที่สุด

4. สื่อการสอนบางประเภท เมื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว อาจจำเป็นต้องตั้งแสดงไว้ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ผู้สอนควรพิจารณาการจัดแสดงสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสม

5. สื่อประเภทฉาย ควรมีการฉายซ้ำทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น

6. การจัดให้มีกิจกรรมต่อเนื่องเมื่อจบกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว เช่น ให้มีการอภิปรายรายงาน แล้วค้นคว้าเพิ่มเติม เป็นต้น (ไชยยศ เรืองสุวรรณ , 2533 : 91)

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง

canning หมายถึง การเก็บรักษาอาหารในภาชนะที่ปิดผนึกแน่น อากาศและจุลินทรีย์ใด ๆ ไม่สามารถเข้าไปปะปนได้อีก และได้ผ่านขบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในระดับที่เรียกว่า Commercial Sterility สำหรับภาชนะบรรจุ อาจเป็น ขวดแก้ว หรือกระป๋องซึ่งทำด้วยเหล็กเคลือบดีบุก (วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษกร, 2527 : 127)

คำจำกัดความของอาหารกระป๋อง เป็นอาหารสำเร็จรูปที่เก็บรักษาในกระป๋องที่ปิดสนิทสามารถป้องกันการรั่วซึมการเข้าออกของน้ำ ของอากาศและของจุลินทรีย์ แล้วนำอาหารกระป๋องผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้อาหารกระป๋องเน่าเสีย ด้วยน้ำร้อนหรือน้ำเดือด หรือไอน้ำภายใต้การควบคุมแรงดัน และอาหารกระป๋องสามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง โดยไม่เน่าเสีย ไม่เสื่อมคุณภาพ ในระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี (ไพโรจน์ จริยจาร์, 2524)

ปัจจุบันนี้วิวัฒนาการผลิตอาหารกระป๋องกำลังพัฒนาขึ้นเป็นลำดับ ประกอบกับสภาพเร่งรีบของสังคม ทำให้อาหารกระป๋องมีบทบาทกับชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น การบรรจุอาหารเก็บไว้ในรูปอาหารกระป๋องเป็นการช่วยเก็บอาหารไว้รับประทานได้นาน อาหารกระป๋องเป็นอาหารที่สะดวกและปลอดภัยจากจุลินทรีย์เกือบร้อยเปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม การเก็บอาหารไว้นานๆ โดยให้คงสมบัติเดิมในรูปอาหารกระป๋องนั้น จำเป็นต้องมีกรรมวิธีการผลิตที่ถูกต้องสะอาด ถูกสุขลักษณะ

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์เป็นปัจจัยสำคัญของการผลิตอาหารกระป๋อง วัตถุประสงค์นี้จะเป็นผลผลิตทางการเกษตรซึ่งเป็นสิ่งทางชีวภาพจึงมีความแตกต่างและมีการเสื่อมเสียทางโดยธรรมชาติ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิตอาหารกระป๋องจึงต้องทำการคิดขนาดและความแก่อ่อนเพื่อความสม่ำเสมอของคุณภาพผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 วัตถุประสงค์สำหรับผลิตอาหารกระป๋อง

| วัตถุประสงค์ | คุณภาพ |
|--|---|
| 1. ผลผลิตทางการเกษตร เช่น ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ ปลา ปู กุ้ง ฯลฯ | 1. ผลผลิตทางการเกษตรทุกชนิดที่จะนำไปใช้ทำอาหารกระป๋อง จะต้องสด สำหรับผักและผลไม้ควรมีความแก่ - อ่อน เหมาะสม |
| 2. น้ำตาล | 2. ควรใช้น้ำตาลทรายชนิดฟอกขาว |
| 3. เกลือ | 3. ควรใช้เกลือชนิดฟอกขาวมีเกลือแร่อื่น ๆ เจือปนอยู่น้อยมาก |
| 4. เครื่องเทศ | 4. ควรใช้เครื่องเทศที่ไม่เก็บคั่งนานเกินไป และต้องไม่มีแมลงทำลาย |
| 5. น้ำ | 5. ควรใช้น้ำที่สะอาดบริสุทธิ์สามารถใช้เป็นน้ำดื่มได้ตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข |

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2535

ตารางที่ 2 คุณภาพและมาตรฐานของผักและผลไม้บางชนิด

| ชนิดของผักและผลไม้ | คุณภาพและมาตรฐาน |
|--------------------|--|
| มะเขือเทศ | <ul style="list-style-type: none"> - เป็นมะเขือเทศพันธุ์เนื้อ - สุกจากโรลแดง และเนื้อมีสีแดงสม่ำเสมอทั่วทั้งผล - ไม่มีรอยตำหนิ ข้ำ เน่า หรือถูกศัตรูพืชรบกวน - มีพีเอชต่ำกว่า 4.2 และมีปริมาณกรดทั้งหมดไม่น้อยกว่า 0.4 % ในรูปกรดอะซิติก |
| ข้าวโพดอ่อน | <ul style="list-style-type: none"> - เป็นพันธุ์ Super Sweet สุวรรณ 2 และ รั้งสิต - ผักต้องไม่แก่หรืออ่อนเกินไป และมีสีเหลืองครีม - ขนาดของฝักยาวประมาณ 4-9 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.0-1.5 เซนติเมตร - ฝักสมบูรณ์ ไม่บิดเบี้ยวหรือคดงอ ไม่มีตำหนิ และมดกัด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของผักและผลไม้ | คุณภาพและมาตรฐาน |
|--------------------|--|
| เห็ดฟางขาว | <ul style="list-style-type: none"> - มีการเรียงแถวของเมล็ดดี สม่ำเสมอไม่ห่างเกินไป และไม่มีเมล็ดติดปกติจนเห็นได้ชัดเจน - ไม่มีก้าน เปลือก และเส้นไหมปน - เห็ดตูม และสด - ขนาดประมาณ 1/2 นิ้ว - มีเห็ดที่เยื่อปริแตกไม่เกิน 15 % - มีเห็ดสกปรก ซ้ำแตกหัก เปียกน้ำได้ไม่เกิน 2 % |
| หน่อไม้ฝรั่ง | <ul style="list-style-type: none"> - หน่ออบอ่อนมีสีขาว - มีความยาวไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร |
| เงาะ | <ul style="list-style-type: none"> - พันธุ์ที่เหมาะสมคือ โรงเรียน และ สีชมพู - ขนาดสม่ำเสมอ ควรเป็นเกรด 1 - เนื้อเหนียว คว้านแล้วไม่แตก |
| สับปะรด | <ul style="list-style-type: none"> - ขนาดผลมีน้ำหนักไม่เกิน 2 กิโลกรัม - รูปทรงกระบอก มีความสุกระดับเบอร์ 3-4 - เนื้อมีความเหนียวเข้าเครื่องเจาะแล้วผลไม้มันแตก |
| ทุเรียน | <ul style="list-style-type: none"> - มีความสุกพอดี เนื้อหนาและไม่แฉะ - ไม่มีอาการไส้ซึมหรือเตาเผา |
| มังคุด | <ul style="list-style-type: none"> - ผลขนาด 80-170 กรัม - ผิวสะอาด ไม่มีโรคหรือแมลงทำร้าย - เปลือกไม่แข็ง และไม่มียางภายใน - เนื้อไม่ขำ มีสีขาวนวลรับประทาน |
| กระทกรกฝรั่ง | <ul style="list-style-type: none"> - ขนาดผลมีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 2 นิ้ว - ผลสดและมีความสุขเต็มที่ - ไม่มีผลเหี่ยวและเน่าเสียปน |

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลวก (ทง ภัคร์ชพันธุ์, 2540)

การลวกมีหลายวิธีการจุ่มวัตถุดิบลงในน้ำเดือดหรือการนึ่งด้วยไอน้ำ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารจะมีเครื่องมือเฉพาะที่ใช้สำหรับลวกวัตถุดิบ เรียกว่า Blancher ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิและเวลาได้อย่างเหมาะสม การลวกมีจุดประสงค์เพื่อ

- ทำลายเอนไซม์ในวัตถุดิบ ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสี และกลิ่น
- กำจัดอากาศจากผิวหน้าของวัตถุดิบ
- ลดปริมาณจุลินทรีย์

กระป๋อง

ภาชนะบรรจุอาหารจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดของอาหารที่บรรจุลงไป เพราะอาหารแต่ละชนิดมีลักษณะเป็นกรดต่างต่างกัน ถ้าใช้ภาชนะบรรจุผิดประเภทก็เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างอาหารกับภาชนะบรรจุ เป็นผลให้อาหารนั้นไม่ปลอดภัยในการบริโภคและหากกระป๋องเกิดชำรุดหรืออาหารภายในเกิดการเน่าเสีย ถ้าหากรับประทานอาจเกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

ภาชนะที่ใช้สำหรับการผลิตอาหารกระป๋อง คือ กระป๋องที่ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกหรืออลูมิเนียม ซึ่งอาจมีการเคลือบผิวด้วยแลกเกอร์หรือไม่ก็ได้ รายละเอียดของกระป๋องที่ใช้บรรจุอาหารแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประเภทของกระป๋องที่ใช้บรรจุอาหาร

| ประเภทของกระป๋อง | วัสดุ | อาหารที่ใช้ |
|--------------------|--|---|
| 1. กระป๋องธรรมดา | แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก | กระป๋องชนิดนี้ใช้สำหรับบรรจุอาหารที่ไม่เปรี้ยวจัดๆ ไม่เหมาะสมที่จะบรรจุอาหารที่มีโปรตีน อาหารที่มีสีชนิดไม่คงตัว เช่น สีจากองุ่นแดง สีน้ำกระเจี๊ยบ ใช้บรรจุอาหารทั่วไป เช่น ผัก ผลไม้ นมข้นหวาน |
| 2. กระป๋องแลกเกอร์ | แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเคลือบอีกชั้นด้วยแลกเกอร์ชนิดที่ไม่เกิดปฏิกิริยาสีค้ำกับกำมะถันที่มีอยู่ในโปรตีน | กระป๋องชนิดนี้ใช้บรรจุอาหารที่มีโปรตีน ตัวอย่างเช่น เนื้อสัตว์ ถั่ว ชนิดต่าง ๆ กุ้ง ปู ปลา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ต่อ

| ประเภทของกระป๋อง | วัสดุ | อาหารที่ใช้ |
|--|---|--|
| 3. กระป๋องแล็กเกอร์ ชนิดที่เข้ากับอาหารที่ป้องกันกรัดกร่อนของกรด | แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกและเคลือบอีกชั้นด้วยวัสดุแล็กเกอร์ ชนิดป้องกันกรัดกร่อนของกรด | กระป๋องชนิดนี้ใช้บรรจุอาหารที่มีความเปรี้ยวจัด เช่น อาหารหมักดองชนิดเปรี้ยวจัด น้ำมะขาม เข้มข้น |
| 4. กระป๋องอลูมิเนียม | อลูมิเนียม | กระป๋องชนิดนี้ไม่ควรใช้บรรจุอาหารที่มีรสเปรี้ยว เช่น ผลไม้ นิยมใช้บรรจุอาหารประเภทนมสด เบียร์ ปลากระป๋อง |

ที่มา : ไพโรจน์ จิริยจาร์ และคณะ, 2524

เครื่องไล่อากาศ (ทนง ภักฤษพันธุ์, 2540)

เป็นการไล่อากาศในภาชนะบรรจุออกไปให้มากที่สุดเพื่อวัตถุประสงค์ต่อไปนี้ คือ

- ลดแรงดันภายในภาชนะบรรจุอาหาร ป้องกันแตกตรงตะเข็บของภาชนะบรรจุในระหว่างการฆ่าเชื้อ เพราะถ้ามีอากาศจะทำให้เกิดแรงดันสูงมาก
- รักษาคุณภาพของอาหาร เพราะหากไม่มีออกซิเจนในกระป๋องจะทำให้คุณภาพอาหารไม่เปลี่ยนแปลงและช่วยป้องกันการบวมของกระป๋อง เมื่อนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงหรือในที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมากๆ
- ช่วยเก็บอาหารกระป๋องได้นาน

การทำให้เกิดสุญญากาศทำได้โดยบรรจุส่วนที่เป็นของเหลวในขณะร้อนแล้วปิดผนึกทันที ใช้เครื่องไล่อากาศโดยพ่นไอน้ำลงเหนืออาหารแล้วปิดผนึกทันที ก่อนทำให้เย็นเมื่อกระป๋องเย็นลง จะรวมตัวเป็นหยดน้ำเกิดความเป็นสุญญากาศขึ้น หรืออาจทำการปิดผนึกฝภาชนะในสภาพที่เป็นสุญญากาศก็ได้

เครื่องปิดกระป๋อง (Can Seamer) (ปุ่น คงเจริญเกียรติ, 2541)

เครื่องจักรที่ใช้ปิดกระป๋องมีหลายแบบและหลายขนาดนับตั้งแต่ทำงานด้วยมือ และมอเตอร์ ทั้งแบบกึ่งอัตโนมัติ และ อัตโนมัติ มีความเร็วตั้งแต่นาทีละ 10 กระป๋อง จนถึง นาทีละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100 กระป๋อง นอกจากนี้บางชนิดยังทำการปิดกระป๋องภายใต้สภาวะสุญญากาศ ส่วนประกอบของเครื่องจักร แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนคือ

- ลูกกลิ้งลูกที่ 1 (First roller)
- ลูกกลิ้งลูกที่ 2 (Second rollor)
- แท่นรองกระป๋อง (Base plate)
- แท่นสวมฝากระป๋อง (Chuck)

การทำงานของเครื่องปิดฝา

1. เครื่องปิดฝาแบบอัตโนมัติ การทำงานของเครื่องจักรจะทำทุกอย่าง ตั้งแต่ป้อนฝาเข้าหากระป๋อง ป้อนกระป๋องเข้าหาฐานของกระป๋องกับหัวกดฝาและผนึกฝาเอง จนกระทั่งออก โดยทำร่างเป็นโพรงกระป๋องเข้าหาเครื่องเท่านั้น เครื่องจักรแบบอัตโนมัติยังมีใช้อีก 2 แบบ คือ

- แบบใช้ดูดอากาศออกจากกระป๋อง
- แบบใช้ไอน้ำไล่อากาศ (แบบนี้จะไล่อากาศก่อนเข้าเครื่อง)

2. เครื่องปิดฝาแบบกึ่งอัตโนมัติ การทำงานของเครื่องจักรนี้จะต้องปิดฝาด้วยมือใช้มือป้อนกระป๋อง และใช้เท้าเหยียบก้านบังคับ ทุกอย่างจะต้องทำโดยบุคคลและเครื่องจะทำให้ ลูกรีดเข้าทำการผนึกฝา

3. เครื่องปิดฝาแบบใช้แรงคน เครื่องปิดฝาแบบการทำงานทุกขั้นตอนต้องใช้แรงคนทั้งหมด นับตั้งแต่การวางฝากระป๋องออกจากเครื่องปิดฝา

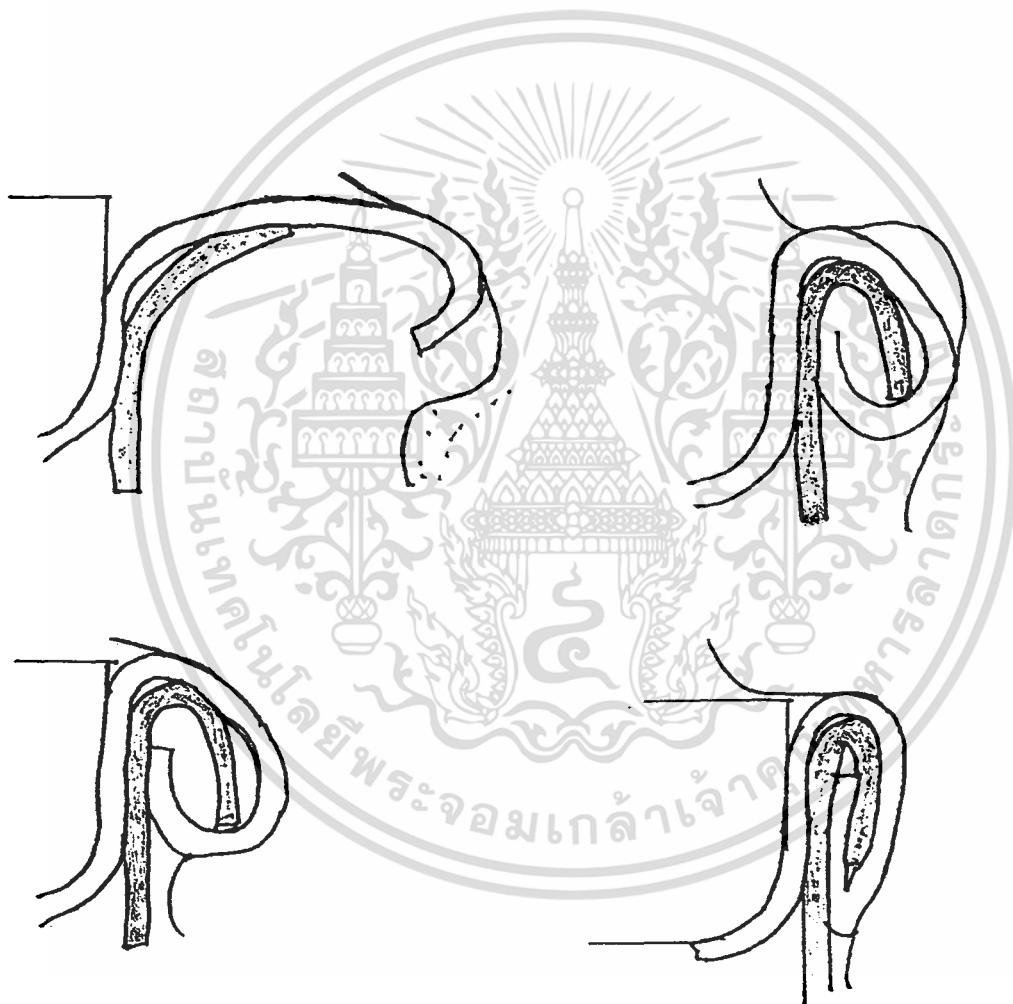
ปัจจัยที่มีผลต่อตะเข็บคู่

1. รูปร่างและขนาดของฝา ความยาวส่วนโค้งของฝา ความหนาของเส้นตะเข็บมีผลต่อขนาดตะเข็บมาก ความเร็วบ้านของแท่นกดฝาก็มีผลต่อตะเข็บเช่นเดียวกัน โดยปกติแท่นกดฝามีความเร็วประมาณ 3-6 องศาจากแนวตั้ง

2. รูปร่างและขนาดของตัวกระป๋อง ส่วนของกระป๋องที่บานออกไปจะมีมุม 3 - 6 องศากับตัวกระป๋อง เป็นมุมรับกับฝากระป๋อง และแท่นกดพอดี ส่วนของตัวกระป๋องที่จะเป็นตัวขอขึ้นอยู่กับส่วนที่เป็นปีกและแรงกดของแท่นของกระป๋อง ถ้าแรงดันของแท่นรองมากเกินไป ตัวขอจะยาวมาก ในทางตรงกันข้าม ถ้าแรงดันของแท่นรองน้อยเกินไป ตัวขอจะสั้น โดยปกติความยาวของปีกกระป๋อง ความหนาของตะเข็บ และส่วนของฝาไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ถึงแม้ขนาดกระป๋องเปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นมากถ้าใช้แผ่นโลหะที่มีความหนาแตกต่างกันออกไป

3. รูปร่าง ขนาดของลูกกลิ้งและแท่นฝากด รูปร่างของตะเข็บขึ้นอยู่กับร่องของลูกกลิ้ง และความเร็วของแท่นกดผ้า ขนาดของร่องลูกกลิ้งจะต้องเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของกระป๋องและความหนาของแผ่นโลหะเป็นผลให้ขนาดของตะเข็บเปลี่ยนแปลงไปด้วย

4. การปรับลูกกลิ้ง การปรับแรงกดของลูกกลิ้ง และแรงกดแท่นรองกระป๋อง จะเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะทำให้ส่วนต่างๆ ของตะเข็บเปลี่ยนแปลงไป การตัวขวางของตะเข็บจะสามารถตรวจสอบว่าตะเข็บจะเบียดกันได้ตามความต้องการ เพราะตะเข็บเหล่านี้ ถ้าดูจากภายนอกจะเป็นปกติดี ถึงแม้ตะเข็บเหล่านี้ภายในจะไม่เกี่ยวข้องกันเลย



รูปที่ 1 Double seam operation

ที่มา : สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา,2534

เครื่องฆ่าเชื้อ (Retort) (สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2535)

เป็นอุปกรณ์สำคัญในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารกระป๋อง การใช้เครื่องได้อย่างถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ ทำให้กระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพที่ดี ซึ่งต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และกรรมวิธีการผลิตที่ดี เรียกว่า GMP (Good manufacturing practice) โดยทั่วไปโครงสร้างของเครื่องฆ่าเชื้อ เป็นโลหะหนาประกอบเป็นรูปร่างทรงปิด ซึ่งอาจเป็นทรงกระบอกหรือสี่เหลี่ยม ควรหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน มีฝาโลหะครอบ ปิดสนิทด้วยที่ล็อกที่แน่นหนา เครื่องฆ่าเชื้อต้องสามารถใช้งานได้ปลอดภัยที่ความดัน 40-60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ขึ้นกับจุดประสงค์การใช้งานและอัตราคุณภาพไว้เพื่อความปลอดภัย สามารถแบ่งเครื่องฆ่าเชื้อได้ตามลักษณะการใช้งานเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่ง (Still retort) ไม่ต่อเนื่อง การทำงานเป็นชุดแบ่งตามลักษณะการวางเป็นแนวตั้ง (Vertical type) และแบบแนวขวางตามแนวนอน (Horizontal type)
2. เครื่องฆ่าเชื้อแบบต่อเนื่อง (Continuous retort) มีอยู่หลายแบบได้แก่ Hydrostatic sterilizer, Sterilmatic sterilizer เป็นต้น

การใช้หม้อฆ่าเชื้อกระป๋อง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. บรรจุกระป๋องเข้าหม้อฆ่าเชื้อ (Loading retort)
2. ทำให้หม้อฆ่าเชื้อมีอุณหภูมิสูงขึ้น ถึงอุณหภูมิฆ่าเชื้อ (Bringing the retort upto processing temperature)
3. รักษาอุณหภูมิฆ่าเชื้อให้ได้ตามเวลาที่ต้องการ (Maintaining the retort at his temperature for the require time)
4. ทำให้สิ่งที่บรรจุอยู่ภายในกระป๋องเย็นตัว (Cooling the can contents)
5. นำกระป๋องออกจากหม้อฆ่าเชื้อ (Unloading)

ตารางที่ 4 ข้อกำหนดในการไล่อากาศสำหรับเครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแนวตั้ง

| เครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแนวตั้ง | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ไอน้ำเข้า (๑ นิ้ว) | ช่องไล่อากาศ (๑ นิ้ว) | เวลา (นาที) | | อุณหภูมิ (°ซ) | |
| | | ไม่มีที่กันชั้น | มีที่กันชั้นวาง | ไม่มีที่กันชั้น | มีที่กันชั้นวาง |
| | | วางกระป๋อง | กระป๋อง | วางกระป๋อง | กระป๋อง |
| 1 | 1 ¼ | 4 | 6 | 105 | 107 |
| 1 ¼ | 1 ½ | 3 | 5 | 105 | 107 |
| 1 ½ | 2 | 3 | 5 | 105 | 107 |
| 2 | 2 ½ | 2 | 4 | 107 | 110 |

ที่มา : สถาบันวิจัยคั้นคว่ำ และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2534

ตารางที่ 5 ข้อกำหนดการไล่อากาศสำหรับเครื่องฆ่าเชื้อ แบบนิ่งแนวนอน

| เครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแนวนอน ยาวไม่เกิน 8 ฟุต | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ไอน้ำเข้า (๑ นิ้ว) | ช่องไล่อากาศ (๑ นิ้ว) | เวลา (นาที) | | อุณหภูมิ (°ซ) | |
| | | ไม่มีที่กันชั้น | มีที่กันชั้นวาง | ไม่มีที่กันชั้น | มีที่กันชั้นวาง |
| | | วางกระป๋อง | กระป๋อง | วางกระป๋อง | กระป๋อง |
| 1 | 1 ¼ | 4 | 6 | 105 | 107 |
| 1 ¼ | 1 ½ | 4 | 6 | 105 | 107 |
| 1 ½ | 2 | 4 | 6 | 105 | 107 |
| 2 | 2 ½ | 3 | 5 | 107 | 110 |

ที่มา : สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ของความดันมาตรฐานกับอุณหภูมิฆ่าเชื้อที่ความสูงระดับน้ำทะเลต่างๆ

| อุณหภูมิ (°ซ) | ความดันมาตรฐาน (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ที่ระดับเหนือน้ำทะเล (ฟุต) | | | | อุณหภูมิ (°ฟ) | |
|------------------|---|------|------|------|------------------|------|
| | ที่ระดับน้ำ ทะเล | 500 | 1000 | 3000 | | 5000 |
| 98.9 | - | - | | 0.9 | 1.8 | 210 |
| 100.0 | 0.0 | 0.2 | 0.5 | 1.5 | 2.4 | 212 |
| 104.4 | 2.5 | 2.7 | 3.0 | 3.9 | 4.9 | 220 |
| 110.0 | 6.1 | 6.3 | 6.6 | 7.6 | 8.5 | 230 |
| 115.6 | 10.3 | 10.5 | 10.8 | 11.7 | 12.7 | 240 |
| 121.1 | 15.1 | 15.4 | 15.6 | 16.6 | 17.5 | 250 |
| 126.7 | 20.7 | 21.4 | 21.2 | 22.2 | 23.1 | 260 |

ที่มา : สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2534

กระบวนการฆ่าเชื้ออาหารกระป๋อง

กระบวนการฆ่าเชื้อ ประกอบด้วยช่วงเวลาไล่อากาศ ช่วงเวลาที่อุณหภูมิในเครื่องฆ่าเชื้อถึงอุณหภูมิฆ่าเชื้อที่กำหนด เวลาฆ่าเชื้อและเวลาทำให้กระป๋องเย็นตัวลง ก่อนจะเริ่มเปิดท่อน้ำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อต้องเปิดวาล์วไล่อากาศที่ควบคุมท่อไล่อากาศทั้งหมดรวมทั้งวาล์วท่อระบายน้ำและช่องระบายไอน้ำทั้งหมดต้องเปิดกว้าง ก่อนเริ่มกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารกระป๋อง

ความร้อนที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง จึงนิยมใช้ความร้อนขึ้นมากกว่าที่จะใช้ความร้อนแห้ง อุณหภูมิที่ใช้ในอาหารกระป๋องแบ่งตามกรรมวิธี ได้ 3 วิธี คือ

- ความร้อนขึ้นที่อุณหภูมิ 65 °C – 100 °C
- ความร้อนขึ้นที่อุณหภูมิ 100 °C- 104 °C
- ความร้อนขึ้นที่อุณหภูมิสูงกว่า 105 °C และไม่เกิน 130 °C

โดยทั่วไป อุณหภูมิไอน้ำจะมีอุณหภูมิเท่ากับน้ำเดือด (100 °C) ที่ระดับน้ำทะเลการเพิ่มความดันไอน้ำสูงขึ้นจะทำให้อุณหภูมิไอน้ำสูงกว่าน้ำเดือด ดังแสดงในตารางที่ 7 ดังนั้น โรงงานอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง จึงต้องมีเครื่องทำไอน้ำ (Boiler) (วิชัย ฤทธิยนานันต์, 2523 : 7)

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างความดันไอน้ำ (มิลลิเมตรปรอท กับอุณหภูมิของไอน้ำ
เป็นองศาเซลเซียส)

| ความดันไอน้ำ (mm. Hg) | อุณหภูมิ (°C) | ความดันไอน้ำ (mm. Hg) | อุณหภูมิ (°C) |
|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| 2.16 | --10 | 149.40 | 60 |
| 3.16 | -5 | 182.60 | 65 |
| 4.58 | 0 | 233.70 | 70 |
| 6.45 | 5 | 287.10 | 75 |
| 9.20 | 10 | 355.20 | 80 |
| 12.77 | 15 | 433.60 | 85 |
| 17.51 | 20 | 525.90 | 90 |
| 23.78 | 25 | 634.60 | 95 |
| 31.79 | 30 | 760.00 | 100 |
| 42.14 | 35 | 906.10 | 105 |
| 54.29 | 40 | 1074.60 | 110 |
| 71.84 | 45 | 1520.50 | 180 |
| 92.49 | 50 | 11664.00 | 200 |
| 118.0 | 55 | | |

ที่มา : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร, 2534

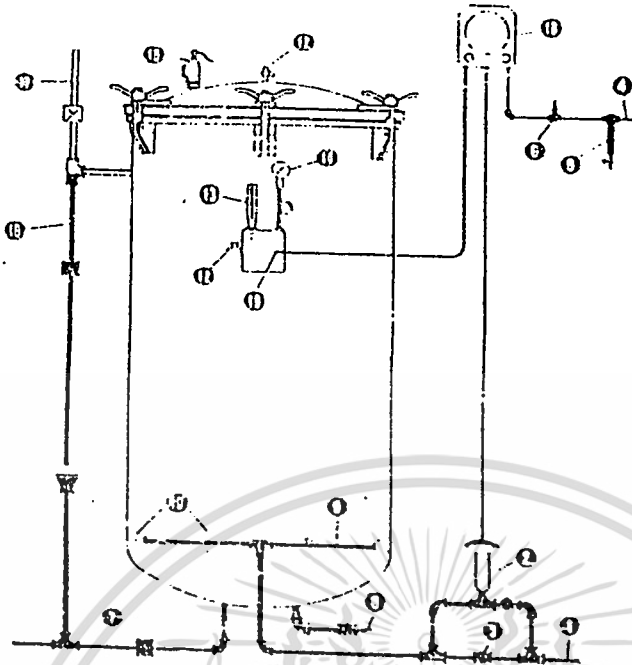
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่อาจบรรจุและฆ่าเชื้อใน Retortable pouch

| ประเภทอาหาร | ผลิตภัณฑ์ | |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| เนื้อวัว สัตว์ปีก อาหารทะเล และผัก | สตูเนื้อวัว | หมูผัดเปรี้ยวหวาน |
| อาหารสำเร็จรูปต่างๆ | สตูเนื้อแกะกับถั่วเม็ดกลม | สุกี้ยากี้ |
| | ข้าวและอาหารทะเล | แกงเนื้อต่างๆ |
| | หน่อไม้ในซอส | |
| ซอส | ซอสมะเขือเทศ | ซีอิ้วขาว |
| | ครีมซอสกับผัก | ซอสพริก |
| เนื้อสัตว์ | แฮม | เนื้อสติก |
| | ลูกชิ้น | หมูน้ำมัน |
| | ไส้กรอก Frankfurter | |
| ผัก | อาหารสัตว์ | |
| | มันฝรั่ง | แครอท |
| | กะหล่ำปลีดอง | เห็ด (ในซอส) |
| ผลไม้ | ถั่วในซอสมะเขือเทศ | ข้าวผัด |
| | สับประรด | ลูกพรุน |
| | แอปเปิล | เงาะ ลิ้นจี่ |
| ซूप | ซूपต่างๆ | หูลาม |
| ขนมอบ | เค้กต่างๆ | ชีสโกเกิลต |

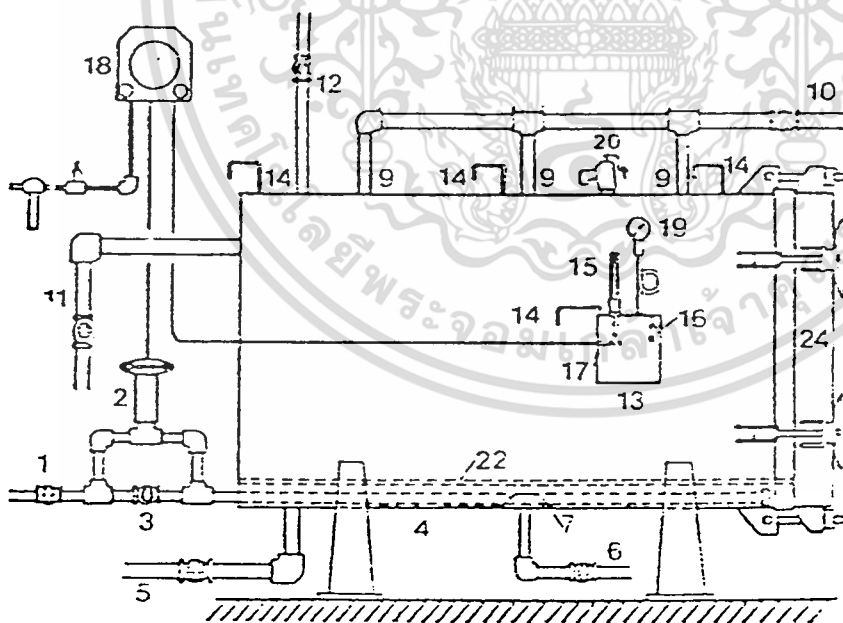
ที่มา : เอกสารประกอบการอบรมครูอาชีวะ “อาหารกระป๋อง” สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา, 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 เครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแนวตั้ง (Still/Vertical retort)

ที่มา : สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา, 2534



รูปที่ 3 เครื่องฆ่าเชื้อแบบนิ่งแนวนอน (Still/Horizontal retort)

ที่มา : สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา, 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งรูปที่ 2 และ 3 มีอุปกรณ์ส่วนประกอบแสดงในรูปดังนี้

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1. ท่อไอน้ำเข้า | 2. วาล์วควบคุมไอน้ำ |
| 3. ท่อไอน้ำเบี่ยง | 4. ท่อสำหรับอุปกรณ์บันทึก |
| 5. อุปกรณ์ดักกรองลม | 6. อุปกรณ์ควบคุมแรงดันลม |
| 7. ท่อระบายน้ำ | 8. ท่อน้ำเข้า |
| 9. ท่อกระจายไอน้ำ | 10. ที่รองรับตะกร้าใส่กระป๋อง |
| 11. ที่กระบังน้ำเข้า | 12. ช่องระบายไอน้ำ |
| 13. เทอร์โมมิเตอร์ | 14. มาตรวัดความดัน |
| 15. วาล์วนิรภัย | 16. ท่อน้ำล้น |
| 17. ท่อไล่อากาศ | 18. เครื่องควบคุมและบันทึกอุณหภูมิ |
| 19. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ | |

การทำให้เย็น (ทง ภัคร์ขพันธุ, 2540)

เพื่อป้องกันการสูญเสียคุณภาพของอาหารเนื่องจากความร้อนส่วนเกินโดยการลดอุณหภูมิของอาหารหลังจากฆ่าเชื้อลงอย่างรวดเร็วด้วยน้ำเย็นจนอุณหภูมิลดลงถึงระดับหนึ่งซึ่งยังมีความร้อนเหลืออยู่พอที่จะทำให้ผิวของกระป๋องแห้งสนิทปราศจากหยดน้ำที่เกาะอยู่บนกระป๋องเพื่อป้องกันการเกิดสนิมบนกระป๋องขณะเก็บรักษา

ปิดฉลากและบรรจุหีบห่อ

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการผลิต จะปิดฉลากกระป๋องที่แห้งสนิทและบรรจุลงในหีบห่อเพื่อส่งจำหน่ายต่อไป

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

การเรียนการสอน

การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเลียนได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนดและนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลร่วมกันได้สามารถโอนผลการเรียนและเทียบความรู้และประสบการณ์ได้

เวลาเรียน

- ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ และสถานศึกษาอาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

- ในกรณีการเรียนแบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาเปิดทำการสอน สัปดาห์ละ 5 วัน วันละไม่เกิน 7 คาบ คาบละ 50 นาที โดยจัดให้ผู้เรียนได้เรียนไม่เกิน 35 คาบต่อสัปดาห์ทั้งนี้ให้รวมการจัดกิจกรรม อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 คาบ

การคิดหน่วยกิต

- รายวิชาภาคทฤษฎี 1 คาบต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียน ไม่น้อยกว่า 16 คาบเรียน รวมกับเวลาของการวัดผล ไม่น้อยกว่า 18 คาบเรียน มีค่า 1 หน่วยกิต

- รายวิชาภาคปฏิบัติ 2 - 3 คาบ ต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียน ไม่น้อยกว่า 32 - 48 คาบเรียน รวมเวลาของการวัดผลไม่น้อยกว่า 36 - 54 คาบ มีค่า 1 หน่วยกิต

- รายวิชาที่มีการฝึกงานหรือการทำโครงการ หรือการทำโครงการวิชาชีพให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 โครงสร้างของหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538
สาขาอุตสาหกรรมเกษตร

| หมวดวิชา | หน่วยกิต (ระบบปกติ) |
|---------------------------|---------------------|
| 1. หมวดวิชาพื้นฐาน | 30 |
| ภาษาไทย | 6 |
| ภาษาอังกฤษ | 6 |
| สังคมศึกษา | 6 |
| วิทยาศาสตร์ | 4 |
| คณิตศาสตร์ | 4 |
| พลานามัย | 4 |
| 2. หมวดวิชาชีพ | 65 |
| 2.1 วิชาชีพพื้นฐาน | 10 |
| คณิตศาสตร์เกษตร | 2 |
| วิทยาศาสตร์เกษตร | 2 |
| วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม | 2 |
| การใช้ห้องสมุด | 2 |
| คอมพิวเตอร์เบื้องต้น | 2 |
| 2.2 วิชาชีพเฉพาะ | 18 |
| หลักพีชกรวม | 2 |
| หลักการเลี้ยงสัตว์ทั่วไป | 2 |
| ช่างเกษตรเบื้องต้น | 2 |
| การจัดการธุรกิจเกษตร | 2 |
| หลักการประมง | 2 |
| อุตสาหกรรมเกษตรเบื้องต้น | 2 |
| ปฏิบัติงานเกษตร | 6 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

| หมวดวิชา | หน่วยกิต (ระบบปกติ) |
|--|---------------------|
| 2.3 วิชาชีพเลือก | 33 |
| ประสบการณ์และทักษะวิชาชีพตามกลุ่มวิชา | 10 |
| วิชาอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน | 23 |
| 2.4 ฝึกงาน/โครงการ/โครงการวิชาชีพ | 4 |
| 3. หมวดวิชาเลือกเสรี | - |
| 4. กิจกรรม (6 ภาคเรียน) | - |
| รวมไม่น้อยกว่า | 110 |

วิชาหลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) เป็นวิชาชีพเลือกในกลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 มีจำนวน 3 หน่วยกิต เวลาเรียนภาคทฤษฎี 2 คาบ / สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 3 คาบ / สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญและประโยชน์ของการแปรรูปอาหาร กระบวนการแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อน ความเย็น สารเคมี การทำแห้ง การหมักดอง และอื่น ๆ สำหรับข้อมูลความต้องการของตลาดผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร แปรรูปผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้และทักษะ

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปรรูปอาหาร
2. เพื่อให้เกิดทักษะการแปรรูปอาหาร
3. เพื่อให้มีประสบการณ์ในการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

รายการสอนภาคทฤษฎี

| | | | |
|---------|---|---|-----|
| บทที่ 1 | ความหมายความสำคัญและประโยชน์ของการแปรรูปอาหาร | 2 | คาบ |
| บทที่ 2 | การเสื่อมคุณภาพของอาหาร | 4 | คาบ |
| บทที่ 3 | กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร | 2 | คาบ |
| บทที่ 4 | การแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อน | 4 | คาบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|----------------------------|---|-----------|------------|
| 4.1 | ความหมายของการแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อน | | |
| 4.2 | ประเภทของความร้อนที่ใช้ในการแปรรูปอาหาร | | |
| 4.3 | กรรมวิธีการผลิตอาหารกระป๋อง | | |
| 4.4 | การเสื่อมเสียของอาหารบรรจุกระป๋อง | | |
| 4.5 | ผลของการใช้ความร้อนต่อคุณภาพอาหารกระป๋อง | | |
| บทที่ 5 | การแปรรูปอาหารโดยใช้ความเย็น | 2 | คาบ |
| บทที่ 6 | การแปรรูปอาหารโดยใช้สารเคมี | 4 | คาบ |
| บทที่ 7 | การแปรรูปอาหารโดยการทำให้แห้ง | 2 | คาบ |
| บทที่ 8 | การแปรรูปอาหารโดยการใช้รังสี | 2 | คาบ |
| บทที่ 9 | การแปรรูปอาหารโดยการหมัก | 4 | คาบ |
| บทที่ 10 | การตลาดและการจัดจำหน่าย | 2 | คาบ |
| | รวม | 28 | คาบ |
| รายการสอนภาคปฏิบัติ | | | |
| บทปฏิบัติการที่ 1 | เครื่องมือเครื่องใช้ในการแปรรูปอาหาร | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 2 | การทำเยลลี่ฝรั่ง | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 3 | การทำแยม | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 4 | การทำน้ำสับประดอบรรจขวด | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 5 | การทำสับประดกวน | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 6 | การทำไวน์ | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 7 | การเชื่อมผลไม้ | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 8 | การดอง เป็ร็ยว หวาน เค็ม | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 9 | การตากแห้ง | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 10 | การกลั้วขาบ | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 11 | การทำแหนม | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 12 | การทำกุนเชียง | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 13 | การบรรจุอาหารประเภทเนื้อสัตว์ในกระป๋องหรือขวดแก้ว | 3 | คาบ |
| บทปฏิบัติการที่ 14 | การบรรจุอาหารประเภทผักในกระป๋องหรือขวดแก้ว | 3 | คาบ |
| | รวม | 42 | คาบ |
| | รวม | 70 | คาบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

การแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อน หมายถึง การใช้อุณหภูมิสูงช่วยถนอมรักษาอาหาร โดยความร้อนจะทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้โทษและทำให้อาหารเสื่อมเสีย เอนไซม์ สารพิษ พยาธิ และแมลงต่าง ๆ ที่สามารถทนทานต่อความร้อนได้

การใช้ความร้อนในการแปรรูปอาหารนั้นมีอยู่ 2 แบบ คือ

1. การพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurization)
2. การสเตอริไลซ์ (Sterilization)

1. การพาสเจอร์ไรส์ คือ การใช้ความร้อนที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสเพื่อทำลายและลดปริมาณแบคทีเรียที่ไม่ทนความร้อนและทำลายแบคทีเรียที่ไม่สร้างสปอร์ (Spore) และก่อให้เกิดโรคกับมนุษย์ (Pathogenic bacteria) ทั้งนี้เพื่อต้องการที่จะรักษาคุณภาพของวัตถุดิบนั้นๆ การพาสเจอร์ไรส์ทำได้ 2 วิธี คือ

- วิธีช้า (Low temperature long time - LTLT) เป็นวิธีที่ใช้ความร้อนอุณหภูมิต่ำแต่ใช้เวลานาน คือ ใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วทำให้ผลิตภัณฑ์เย็นลงทันที

- วิธีเร็ว (High temperature short time - HTST) เป็นวิธีที่ใช้ความร้อนสูงแต่ใช้ระยะเวลาสั้น คือ ใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วินาที แล้วทำให้เย็นลงทันที วิธีนี้ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง วัตถุดิบจึงต้องไหลผ่านเครื่องมือที่ได้ออกแบบ ไว้โดยเฉพาะ เรียกว่า แผ่นถ่ายเทความร้อน (Plate heat exchanger) เพื่อทำให้ความร้อนในระดับอุณหภูมิที่ต้องการในระยะเวลาที่กำหนด แล้วทำให้เย็นลงทันที อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้องเก็บรักษา ไว้ที่อุณหภูมิต่ำ

2. การสเตอริไลซ์ เป็นวิธีการแปรรูปด้วยความร้อนตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียสขึ้นไป เพื่อต้องการทำลายจุลินทรีย์ที่ทนความร้อนและสปอร์ให้หมดสิ้นไป การสเตอริไลซ์ทำได้ 2 วิธี คือ

- ทางตรง เป็นวิธีที่ให้ความร้อนโดยการพ่นไอน้ำลงไปในวัตถุดิบที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์จนได้อุณหภูมิที่ต้องการแล้วจึงนำไปประเหยน้ำส่วนที่เกินออกมาด้วยเครื่องระเหยน้ำภายใต้สุญญากาศ

- ทางอ้อม เป็นวิธีให้ความร้อนโดยเครื่องถ่ายเทความร้อนจนวัตถุดิบมีอุณหภูมิตามที่ต้องการ

การแปรรูปโดยใช้ความร้อนแบบสเตอริไรส์ ที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรมอาหาร คือ การผลิตอาหารกระป๋อง (Canning) และการผลิตนมด้วยวิธี Ultra high temperature - UHT

กรรมวิธีการผลิตอาหารกระป๋อง

วิธีผลิตอาหารกระป๋อง หมายถึง การเก็บรักษาอาหารในภาชนะปิดแน่น อากาศและจุลินทรีย์จากภายนอกไม่สามารถเข้าไปได้และได้ผ่านวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิสูงอย่างเพียงพอที่จะทำลายจุลินทรีย์และสปอร์ที่ติดมากับเศษอาหารให้หมดสิ้นไป จัดได้ว่าเป็นอาหารปลอดเชื้อ (commercial sterilized food) สามารถเก็บไว้ได้นานในอุณหภูมิปกติ ภาชนะบรรจุส่วนใหญ่ใช้กระป๋องซึ่งผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก (tinplate)

กรรมวิธีการผลิตอาหารกระป๋องแบ่งออกได้ 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความสะอาดและการคัดเลือกแบ่งพวกวัตถุดิบซึ่งมีวิธีการแตกต่างกันตามชนิดของวัตถุดิบและข้อกำหนดคุณภาพของวัตถุดิบโดยตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบว่าตรงกับข้อกำหนดคุณภาพมาตรฐานของวัตถุดิบหรือไม่แล้วจึงนำวัตถุดิบไปทำความสะอาดเพื่อแยกสิ่งสกปรกหรือสิ่งแปลกปลอมที่ติดมากับวัตถุดิบออก ต่อไปจึงทำการคัดเลือกแบ่งพวก (grading) เพื่อแยกวัตถุดิบเพื่อให้เหมาะแก่การแปรรูปต่อไป

2. การเตรียมตกแต่งวัตถุดิบ เพื่อให้เหมาะกับขนาดของภาชนะบรรจุและกรรมวิธีในการแปรรูป และทำการคัดเลือกวัตถุดิบที่มีตำหนิออก เช่น กะปอกเปลือก แกะเมล็ด เจาะไส้ ผ่าซีก หั่นเป็นชิ้น หรือบดให้ละเอียด

3. การลวก (blanching) จุดประสงค์หลักของการลวก คือ หยุดปฏิกิริยาของเอนไซม์ที่มีอยู่ในวัตถุดิบ ด้วยการใช้ความร้อนชื้น (moist heat) อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลาประมาณ 1 นาที เช่น การจุ่มลงในน้ำเดือดแล้วทำให้เย็นลงทันที หรือการใช้วัตถุดิบเคลื่อนผ่านอุโมงค์ไอน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิในระยะเวลาที่กำหนดนอกจากต้องการหยุดปฏิกิริยาของเอนไซม์แล้ว การลวกรยังช่วยให้วัตถุดิบหดตัวและนิ่ม สะดวกในการบรรจุช่วยไล่อากาศออกจากผิวหน้าของวัตถุดิบ และช่วยลดปริมาณของจุลินทรีย์ในวัตถุดิบลงด้วย

4. การผสมและการบรรจุ (filling) วัตถุดิบจะถูกนำมาผสมกันตามสูตรของกรรมวิธีการแปรรูปและลักษณะตามที่ต้องการ ผลิตภัณฑ์บางชนิดอาจต้องผสมให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันก่อนการบรรจุ เมื่อผสมกันตามต้องการแล้วจึงบรรจุลงในภาชนะบรรจุที่ได้ทำความสะอาดแล้วใน

ปริมาณที่กำหนดไว้ ภาชนะบรรจุส่วนใหญ่จะเป็นกระป๋องเหล็กเคลือบดีบุกหรือขวดแก้วที่มีฝาผนึกแน่น

5. การทำให้เกิดสุญญากาศในภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์แล้ว การไล่อากาศที่อยู่ในภาชนะบรรจุและค้างอยู่ในอาหาร ออกให้มากที่สุดด้วยการพ่นไอน้ำลงบนช่องว่างที่เหลื้อยู่เหนืออาหารในกระป๋อง โดยผ่านที่บรรจุผลิตภัณฑ์แล้วเข้าไปในเครื่องไล่อากาศ (Exhauster) หรือทำให้เป็นสุญญากาศก่อนการผนึกฝากระป๋อง โดยเครื่องผนึกฝากระป๋องชนิดสุญญากาศ (Vacuum can seamer) การทำให้เกิดสุญญากาศในภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์จะช่วยป้องกันส่วนฝาและส่วนกันของกระป๋องไม่ให้เกิดการวมขึ้นขณะผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อภายใต้ความกดดัน เพราะแรงดันภายในกระป๋องต่ำกว่า ช่วยรักษาคุณภาพอาหารไว้ไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจน เพราะเมื่อเป็นสุญญากาศก็จะมีออกซิเจนเหลื้อยู่ภายในกระป๋อง ทำให้สามารถเก็บอาหารกระป๋องไว้ได้นาน

6. การผนึกฝาภาชนะบรรจุ (Seaming) การผนึกฝาภาชนะบรรจุที่ทำด้วยเหล็กอาบดีบุกมี 2 วิธี คือ วิธีผนึกในบรรยากาศธรรมดา ด้วยเครื่องผนึกฝากระป๋องให้ฝาและขอบของกระป๋องงอทับกันเป็นตะขอแนบสนิทสองชั้น (Double seam) โดยกระป๋องที่บรรจุอาหารผ่านเข้าไปในเครื่องไล่อากาศ แล้วต้องผนึกฝาทันที อีกวิธีหนึ่ง คือ ใช้วิธีผนึกฝากระป๋องภายใต้สุญญากาศด้วยเครื่องผนึกกระป๋องชนิดสุญญากาศ วิธีนี้กระป๋องที่บรรจุอาหารจะส่งเข้าผนึกฝาละเอียดโดยไม่ต้องผ่านเครื่องไล่อากาศ เครื่องผนึกกระป๋องชนิดสุญญากาศจะทำหน้าที่ดูดอากาศที่เหลือค้างอยู่ในกระป๋องและส่วนบนของอาหารออกแล้วจึงผนึกฝา เช่นเดียวกับเครื่องผนึกฝากระป๋องที่ได้กล่าวมาทันที ถ้าการผนึกฝากระป๋องทำไม่ถูกกระป๋องจะรั่วได้และจะปรากฏผลเสียในขั้นการฆ่าเชื้อ ภาชนะบรรจุที่เป็นขวดแก้วจะปิดด้วยเหล็กเคลือบดีบุกและชนิดเป็นเกลียวหมุนหรือแบบตะเข็บงอหลังจากผ่านเครื่องไล่อากาศแล้ว

7. การฆ่าเชื้อ การฆ่าเชื้อใช้อุปกรณ์ที่สามารถทำให้เกิดความร้อนภายใต้ความกดดัน เรียกว่า เครื่องฆ่าเชื้อ (Retort) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อได้แน่นอน โดยใช้ความร้อนจากไอน้ำเดือดภายใต้ความกดดันที่ 14 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อใช้อุณหภูมิและระยะเวลาที่สปอร์ของแบคทีเรียที่มีอันตรายมาก เช่น *Clostridium botulinum* ซึ่งสามารถสร้างสารพิษ (Toxin) ทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตเป็นเกณฑ์ และเนื่องจากสปอร์ของแบคทีเรียทนความร้อนได้สูง และเชื่อว่าที่อุณหภูมิเดียวกันนี้แบคทีเรียและสปอร์ของแบคทีเรียชนิดอื่นจะถูกทำลายหมด อุณหภูมิที่ใช้ คือ 121 องศา

เซลเซียส ระยะเวลาในการฆ่าเชื้อขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ และขนาดของกระป๋องที่ใช้บรรจุอาหารและความเป็นกรด - ด่างของอาหารด้วย

8. การทำให้เย็น เมื่อฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูงโดยใช้อุณหภูมิและระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ต้องรีบทำให้อาหารกระป๋องที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเย็นลงโดยทันทีเพื่อป้องกันคุณภาพอาหารเสื่อมเสีย เนื่องจากเกิดความร้อนสะสมเกินความต้องการ โดยใช้น้ำเย็นแช่กระป๋องจนกระป๋องเย็นลงและมีวของกระป๋องแห้งสนิท

9. ปิดฉลากและการบรรจุหีบห่อ ปิดฉลากกระป๋องที่แห้งสนิทและบรรจุลงในหีบห่อเพื่อส่งจำหน่ายต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 กระบวนการผลิตอาหารอย่างง่าย
ที่มา : สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา, 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเสียมเสียของอาหารกระป๋อง

อาหารกระป๋องจะเสียมเสียก็ต่อเมื่ออาหารภายในกระป๋องเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพที่ทำให้เกิดอันตรายหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของภาชนะบรรจุนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสภาพของอาหารกระป๋องได้ การเสียมเสียอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างภาชนะบรรจุกับอาหาร อาหารกระป๋องเสียอาจไม่ปรากฏลักษณะผิดปกติของภายนอกกระป๋องหรืออาจจะแสดงลักษณะที่ผิดปกติให้เห็นอย่างชัดเจน

1. การเสียมเสียที่ไม่ได้เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์
 - การบวมเนื่องจากไฮโดรเจน เกิดกับอาหารที่เป็นกรดบรรจุในกระป๋องเคลือบแลกเกอร์
 - การบวมเนื่องจากไนโตรเจน พบในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่เติมไนโตรเจน
 - กระป๋องบวมเนื่องจากคาร์บอนไดออกไซด์
 - การเปลี่ยนสีของอาหารกระป๋อง
 - การบรรจุมากเกินไปทำให้มีลักษณะเป็นกระป๋องกระแทบไปร่ง (flipper) หรือแบบสปริงเจอร์ (springer)
 - การเกิดจุดต่างในกระป๋อง
 - การบุบของกระป๋อง
 - การใช้หม้อฆ่าเชื้อไม่ถูกต้อง การลดความดันของหม้อฆ่าเชื้อเร็วเกินไป ทำให้กระป๋องบวม
 - การไล่อากาศไม่เพียงพอระหว่างการแปรรูปทำให้กระป๋องบวมได้
2. การเสียมเสียที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์
 - การฆ่าเชื้อไม่เพียงพอ
 - การใช้หม้อฆ่าเชื้อที่ไม่ถูกต้อง
 - การตั้งกระป๋องในหม้อฆ่าเชื้อ อัดมากเกินไปหรือการซ้อนกระป๋องทำให้ความร้อนเข้าไปไม่ถึง
 - การทำให้กระป๋องเย็นช้าเกินไปทำให้จุลินทรีย์ที่ทนความร้อนสูงเจริญได้ดี
 - รอยรั่วตามรอยตะเข็บกระป๋อง แบคทีเรียอาจผ่านเข้าไปในกระป๋องได้ตามรอยตะเข็บกระป๋องในช่วงการทำให้เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 การตรวจสอบอาหารบรรจุกระป๋อง

| ลักษณะภายนอก | ลักษณะรส - กลิ่น ภายใน | สาเหตุ |
|------------------|---|--|
| 1. ไม่บุบ ไม่บวม | ปกติ | 1. กระป๋องปกติ ขบวนการผลิตดีแล้ว |
| 2. ไม่บุบ ไม่บวม | เปรี้ยว กลิ่นฉุนกรด | 2. กระบวนการได้อากาศออกไม่ดี อากาศออกไม่หมด ส่วนบนของอาหารที่บรรจุไม่เป็นสุญญากาศ กระบวนการฆ่าเชื้อไม่ดีพอ โดยมากเกิดกับอาหารจำพวกที่มีความเป็นกรดน้อย และมีแป้งมาก เช่น ถั่ว ข้าวโพด ฯลฯ |
| | มีกลิ่นคล้ายเหล้า | 3.1 กระป๋องอาจมีการรั่วตามตะเข็บหรือ บวม ทำให้จุลินทรีย์เข้าไปได้ หลังจากผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อแล้ว |
| | ไม่ค่อยมีกลิ่น | 3.2 เป็นอาหารกรดน้อยๆ และมีแป้งน้อยแต่มีโปรตีนสูง เช่น เนื้อสัตว์ต่าง ๆ แสดงว่า ขบวนการฆ่าเชื้อไม่ดีพอ |
| | มีกลิ่นคล้ายไข่เน่า | 3.3 แสดงว่าการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อยังไม่พอ และการทำให้กระป๋องเย็นไม่ดี (กระป๋องหลังจากฆ่าเชื้อแล้วต้องทำให้เย็นลงทันที) การเก็บกระป๋องในโกดังในขณะที่กระป๋องยังร้อนอยู่ก็เป็นสาเหตุหนึ่ง |
| | ไม่มีกลิ่น ภายในกระป๋องมีสี สีกร่อน | 3.4 อาหารที่มีความเป็นกรดมากและกระป๋องเคลือบไม่ดี |

ที่มา : ไพโรจน์ จิรยจारी และคณะ, 2524

ก่อนที่จะส่งอาหารกระป๋องออกไปจำหน่ายต้องตรวจสอบคุณภาพเสียก่อน ซึ่งแบ่งออกเป็น

ก. การตรวจสอบทางด้านภายนอก

1. ทำการตรวจสอบลักษณะภายนอกของกระป๋อง ตั้งแต่ฉลากไปจนถึง ลักษณะภายนอกของกระป๋อง เช่น สนิม รอยบุบ บวม หรือรั่ว
2. ทำการตรวจสอบน้ำหนักทั้งหมดของอาหาร (ซึ่งอาหารทั้งกระป๋อง)
3. ทำการตรวจสอบความเป็นสุญญากาศ
4. ทำการตรวจสอบช่องว่างเหนืออาหาร
5. ทำการตรวจสอบน้ำหนักเนื้ออาหารทั้งหมดรวมของเหลวด้วย
6. ทำการตรวจสอบน้ำหนักเนื้ออาหารไม่รวมของเหลว
7. ทำการตรวจสอบปริมาตรสุทธิของอาหาร
8. ทำการตรวจสอบความจุของกระป๋อง
9. ทำการตรวจสอบคุณลักษณะที่ต้องการ เช่น สี กลิ่น รส ลักษณะเนื้อ (texture) ขนาด ความหนืด ตำแหน่งหรือข้อบกพร่องที่อนุญาตให้มีได้

ข. การตรวจสอบทางเคมี

1. ทำการตรวจสอบความชื้นของอาหาร
2. ทำการตรวจสอบความเป็นกรด - ด่างของอาหาร (pH)
3. ทำการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์น้ำตาล
4. ทำการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์เกลือ
5. ทำการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ เส้นใยของอาหาร
6. ทำการตรวจสอบวัตถุเจือปนของอาหาร
7. ทำการตรวจสอบสารปนเปื้อนต่างๆ
8. ทำการตรวจสอบแร่ธาตุและคุณค่าทางอาหาร

ค. การตรวจสอบทางด้านจุลินทรีย์และชิ้นส่วนแมลง

1. ทำการตรวจสอบจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ในอาหารกระป๋อง
2. ทำการตรวจสอบชิ้นส่วนของแมลงที่อาจติดมา





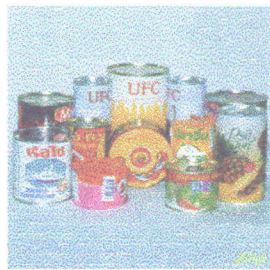
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การกำหนดภาพถ่าย




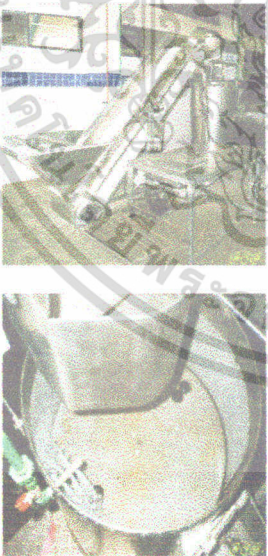
| | | |
|------------------------------------|----|-----|
| ภาพนำเรื่อง | 4 | ภาพ |
| ภาพผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง | 1 | ภาพ |
| ภาพวัตถุดิบ | 1 | ภาพ |
| ภาพอุปกรณ์ | 19 | ภาพ |
| ภาพอักษรขั้นตอนและสูตรน้ำกระเจี๊ยบ | 2 | ภาพ |
| ภาพกระเจี๊ยบแห้ง | 1 | ภาพ |
| ภาพการต้มกระเจี๊ยบ | 1 | ภาพ |
| ภาพการแยกกากกระเจี๊ยบ | 1 | ภาพ |
| ภาพการชั่งน้ำตาล | 1 | ภาพ |
| ภาพการบรรจุ | 1 | ภาพ |
| ภาพการไล่อากาศ | 1 | ภาพ |
| ภาพการวางฝากระป๋อง | 1 | ภาพ |
| ภาพการปิดฝากระป๋อง | 1 | ภาพ |
| ภาพการพาสเจอร์ไรส์ | 2 | ภาพ |
| ภาพการจัดกระป๋องใส่ตะกร้า | 1 | ภาพ |
| ภาพกระป๋องที่เปิดฉลากแล้ว | 1 | ภาพ |
| ภาพบรรจุกล่อง | 1 | ภาพ |
| ภาพอักษร ขอบคุน และสวัสดี | 2 | ภาพ |
| รวม | 41 | ภาพ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4. คำบรรยายประกอบสไลด์

| ลำดับที่ | ภาพ | คำบรรยาย |
|----------|---|---|
| 1. |  | เพลงบรรเลง |
| 2. |  | สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง |
| 3. |  | จัดทำโดย นางสาวอำพร สุรีแจ่ม อภจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปนิดา ประวีตรวงค์ |
| 4. |  | สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง |
| 5. |  | อาหารกระป๋องเป็นการนำผลผลิตทางการเกษตร มาแปรรูปผลิตเป็นอาหารสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ เพื่อ ง่ายต่อการบริโภค การขนส่ง การเก็บรักษาและ บางครั้งก็อาจทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ขึ้นมา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|----|---|--|
| 6. |  | <p>วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารกระป๋องส่วนใหญ่จะเป็นผลิตผลทางการเกษตร เช่น ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ ปลา ที่ผ่านการคัดคุณภาพอย่างพิถีพิถัน</p> |
| 7. |  | <p>อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง</p> |
| 8. |  | <p>เครื่องล้างวัตถุดิบ ใช้สำหรับทำความสะอาดวัตถุดิบ วิธีการทำงานจะมีสายพานลำเลียงวัตถุดิบเข้าไปในเครื่องล้าง ภายในเครื่องล้างจะมีหัวฉีดน้ำใช้สำหรับฉีดทำความสะอาดวัตถุดิบเพื่อให้เศษสิ่งสกปรกที่ติดมากับวัตถุดิบหลุดออก</p> |
| 9. |  | <p>เครื่องปอกผิว ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกเป็นการทำความสะอาดวัตถุดิบโดยเครื่องล้างวัตถุดิบด้วยน้ำในถังสามเหลี่ยมซึ่งมีสายพานลำเลียงวัตถุดิบที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วไปยังขั้นตอนที่ 2 เพื่อปอกผิวด้วยการขัดสี ซึ่งมีหลักการการทำงาน คือ ใช้แรงเหวี่ยงให้วัตถุดิบเกิดการขัดสีกับผิวภายในถังปอกซึ่งมีหินทรายกรูอยู่โดยรอบขณะที่ทำการปอกผิวจะมีน้ำฉีดพ่นตลอดเวลาเพื่อแยกส่วนผิวออกจากวัตถุดิบ</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----|---|--|
| 10. |  | <p>เครื่องตัดหรือหั่น เป็นอุปกรณ์อีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในกรรมวิธีการลดขนาดของวัตถุดิบให้มีขนาดเล็กลงเพื่อให้เหมาะสมกับกรรมวิธีการแปรรูปหรือการบรรจุในกระป๋อง</p> |
| 11. |  | <p>แท่นเรียงกระป๋องใช้สำหรับเรียงกระป๋องเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยมีสายพานเป็นตัวพาเข้าสู่กระบวนการผลิตเป็นการลดแรงงานการผลิตทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีระเบียบและมีประสิทธิภาพ</p> |
| 12. |  | <p>เครื่องล้างกระป๋องอัตโนมัติ ใช้สำหรับทำความสะอาดกระป๋องก่อนที่จะนำอาหารบรรจุลงในกระป๋อง โดยใช้น้ำฉีดทำความสะอาดภายในกระป๋อง</p> |
| 13. |  | <p>หม้อต้มหรือถังผสมนี้จะใช้พลังงานไอน้ำในการให้ความร้อนใช้สำหรับเตรียมวัตถุดิบที่เป็นของเหลว เช่น น้ำเชื่อม น้ำผลไม้ น้ำเกลือ</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----|---|--|
| 14. |  | <p>เครื่องใส่อากาศ ใช้ในวัตถุประสงค์เพื่อใส่อากาศภายในภาชนะบรรจุออกให้มากที่สุด เพื่อลดแรงดันภายในภาชนะบรรจุอาหารระหว่างการฆ่าเชื้อ ลดปริมาณออกซิเจน และช่วยยืดอายุการเก็บรักษา โดยการพ่นไอน้ำลงเหนืออาหารแล้วปิดผนึกทันที ก่อนทำให้เย็น เมื่อกระป๋องเย็นลงไอน้ำจะรวมตัวเป็นหยดน้ำเกิดสุญญากาศขึ้นในกระป๋อง</p> |
| 15. |  | <p>เครื่องปิดฝากระป๋องอัตโนมัติมีวิธีการทำงาน คือ กระป๋องที่บรรจุอาหาร วางบนแท่นรองกระป๋องจากนั้น ฝาจะถูกเลื่อนด้วยกลไกอัตโนมัติมาวางบนกระป๋องพอดีพร้อมกับแท่นรองกระป๋องจะถูกยกขึ้น ต่อจากนั้นลูกกลิ้งจะทำการผนึกฝาแบบตะเข็บคู่ หรือที่เรียกว่า double seam</p> |
| 16. |  | <p>เครื่องปิดฝากึ่งอัตโนมัติ เป็นการผนึกฝาแบบตะเข็บคู่เช่นเดียวกับเครื่องปิดฝ่อัตโนมัติ แต่การทำงานของเครื่องปิดฝากึ่งอัตโนมัตินี้จะต้องใช้แรงงานคนวางฝากระป๋องลงบนกระป๋องแล้วยกกระป๋องขึ้นโดยใช้คันกระเดื่องยกแท่นรองกระป๋องแท่นสวมฝา จะสวมกับตัวกระป๋องเมื่อแท่นสวมฝาเข้าไปแล้วการทำงานของลูกกลิ้งที่หนึ่ง และที่สองจะเริ่มทำงานโดยอัตโนมัติ</p> |
| 17. |  | <p>เครื่องพาสเจอร์ไรส์แบบอัตโนมัติ เครื่องนี้จะทำการพาสเจอร์ไรส์อาหารกระป๋องโดยใช้ไอน้ำ</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----|---|--|
| |  | เป็นแหล่งให้ความร้อนเมื่อทำการพาสเจอร์ไรส์แล้ว เครื่องนี้จะลดอุณหภูมิกระทันที โดยภายในเครื่องจะมีการฉีดพ่นน้ำเย็นตลอดเวลา ภายในจะมีสายพานเป็นตัวลำเลียงกระทองเมื่อทำการลดอุณหภูมิแล้วสายพานจะลำเลียงกระทองเข้าสู่เครื่องเป่าลม |
| 18. |  | เครื่องเป่าลมจะทำงานต่อจากเครื่องพาสเจอร์ไรส์อัตโนมัติการทำงาน คือ จะเป่าหยดน้ำที่เกาะตามกระทองให้แห้งเพื่อป้องกันการเกิดสนิม |
| 19. |  | เครื่องฆ่าเชื้อ เป็นส่วนสำคัญที่มีผลทำให้กระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารกระทองได้ผลดีและมีประสิทธิภาพเครื่องฆ่าเชื้ออาหารกระทองจะใช้พลังงานความร้อนภายใต้ความดันจากไอน้ำ |
| 20. |  | กระทองใช้สำหรับบรรจุอาหาร เช่น ผลไม้ ผัก เนื้อ ปลา และน้ำผลไม้ การเลือกใช้กระทองต้องขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่บรรจุลงไป |
| 21. |  | เครื่องตอกบาร์โค้ดใช้สำหรับตอก วัน เดือน ปี ที่ผลิตอาหารกระทองบนฝากระทองก่อนเข้าสู่ขบวนการปิดฝา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----|---|---|
| 22. |  | <p>เครื่องชั่ง ใช้สำหรับชั่งน้ำหนักบรรจุของแต่ละกระป๋องให้มีความสม่ำเสมอเครื่องชั่งน้ำหนักจะต้องเที่ยงตรงจะทำให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน</p> |
| 23. |  | <p>ขั้นตอนและวิธีการทำอาหารบรรจุกระป๋อง ยกตัวอย่างเช่น การทำน้ำกระเจี๊ยบบรรจุกระป๋อง</p> |
| 24. |  | <p>สูตรการทำน้ำกระเจี๊ยบ กระเจี๊ยบแห้ง 1 กิโลกรัม น้ำตาลทราย 4 กิโลกรัม น้ำเปล่า 20 ลิตร</p> |
| 25. |  | <p>ชั่งกระเจี๊ยบแห้งจำนวน 1 กิโลกรัม</p> |
| 26. |  | <p>นำไปต้มในอุณหภูมิเดือดนานประมาณ 10 - 15 นาที เพื่อสกัดเอาสีและรสชาติของกระเจี๊ยบออกมา</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----|---|---|
| 27. |  | ใช้ตะแกรงตักกากกระเจี๊ยบออก ถ้าไม่แยกกากกระเจี๊ยบออกจะเกิดการสูญเสียน้ำตาล เนื่องจากน้ำตาลส่วนหนึ่งจะถูกกากกระเจี๊ยบดูดซับไว้ ทำให้สิ้นเปลือง และใช้น้ำตาลมากกว่าเดิม |
| 28. |  | จากนั้นเติมน้ำตาลที่เตรียมไว้ลงในหม้อต้มน้ำกระเจี๊ยบพร้อมกับคนให้ละลาย |
| 29. |  | นำน้ำกระเจี๊ยบที่ได้บรรจุลงในกระป๋องที่วางบนสายพานเพื่อนำเข้าเครื่องไล่อากาศและเมื่อกระป๋องน้ำผลไม้ออกจากเครื่องไล่อากาศ |
| 30. |  | ก่อนนำเข้าเครื่องปิดฝากระป๋อง ต้องนำฝากะป๋องมาวางบนกระป๋อง |
| 31. |  | ทำการปิดฝากะป๋องด้วยเครื่องปิดฝากะป๋อง |
| 32. |  | เมื่อทำการปิดฝาแล้วนำเข้าเครื่องพาสเจอร์ไรส์อัตโนมัติ อุณหภูมิประมาณ 60 - 70 องศาเซลเซียส พร้อมทั้งลดอุณหภูมิกระป๋อง รวมเวลาทั้งหมดประมาณ 120 นาที |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----|---|--|
| 33. |  | <p>เมื่อออกจากเครื่องพาสเจอร์ไรส์อัตโนมัติ ก็มาเข้าเครื่องเป่าลมเพื่อเป่ากระป๋องให้แห้งแล้วเก็บใส่ตะกร้าให้เรียบร้อยเพื่อตรวจสอบคุณภาพแล้วจึงนำไปปิดฉลาก</p> |
| 34. |  | <p>จากนั้นปิดฉลากผลิตภัณฑ์ที่ได้</p> |
| 35. |  | <p>บรรจุกล่องให้เรียบร้อย</p> |
| 36. |  | <p>ขอขอบคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน</p> |
| 37. |  | <p>สวัสดิ์</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 วิธีการดำเนินการผลิตสไลด์ประกอบเสียง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสไลด์ชุดนี้ประกอบด้วย

| | | |
|-----------------------|----|---------|
| 1. กล้องถ่ายรูป | 1 | ตัว |
| 2. फिल्मสี | 3 | ม้วน |
| 3. फिल्मสไลด์ | 2 | ม้วน |
| 4. เครื่องบันทึกเสียง | 1 | เครื่อง |
| 5. เทปบันทึกเสียง | 1 | ม้วน |
| 6. เครื่องฉายสไลด์ | 1 | เครื่อง |
| 7. คอมพิวเตอร์ | 1 | ชุด |
| 8. แผ่นดิสก์ | 10 | แผ่น |
| 9. กระดาษ A4 | 1 | ริม |

วิธีดำเนินการผลิต

1. กำหนดหัวข้อเรื่องปัญหาพิเศษ เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง
2. ศึกษารายละเอียดกระบวนการผลิตอาหารกระป๋องและการผลิตสไลด์ ประกอบเสียง เพื่อกำหนดขอบเขตของการทำปัญหาพิเศษ
3. กำหนดภาพที่จะถ่ายสไลด์และดำเนินการเขียนสคริปต์
4. ดำเนินการถ่ายด้วยฟิล์มสีตามสคริปต์ที่กำหนดไว้
5. คัดเลือกภาพที่สมบูรณ์พร้อมที่จะทำการถ่ายสไลด์
6. นำภาพถ่ายสแกนลงคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งใส่อักษรแสดงลิขสิทธิ์ (สงล.) มุมขวาของภาพที่จะถ่ายสไลด์
7. ถ่ายภาพด้วยฟิล์มสีสไลด์จากหน้าจอคอมพิวเตอร์พร้อมตรวจสอบความสมบูรณ์ของภาพ
8. นำฟิล์มที่ได้ไปล้างแล้วตัดแบ่งภาพพร้อมทั้งใส่กรอบให้เรียบร้อย
9. ทำหมายเลขติดกระดาษวงกลมติดที่มุมขวาของสไลด์
10. ทำการบันทึกเสียงดูคำบรรยายประกอบสไลด์และบันทึกสัญญาณเสียงภาพอัตโนมัติ
11. นำผลงานที่ได้ไปประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาวิชาการและด้านโสตทัศนศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญ
12. แก้ไขปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบและการแก้ไขอุปกรณ์

4.1 วิธีการตรวจสอบ

ในการสร้างอุปกรณ์ทางการเรียนการสอนจะต้องตรวจสอบคุณภาพให้เหมาะสมในการที่จะใช้ เป็นสื่อการเรียนการสอนของนักเรียน เพื่อจะทำให้นักเรียนเข้าใจถึงเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้นตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่ายมานั้นมีความคมชัดมากน้อยเพียงไร ซึ่งภาพจะเป็นสื่อที่สำคัญที่สุด เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นลักษณะตามความเป็นจริง และถ้าสีมีความซีดจางจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าสีของภาพสดใสหรือไม่ซีดจะเป็นตัวดึงดูดนักเรียนได้อีกวิธีหนึ่ง
2. การตรวจสอบขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย โดยดูว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัดเจน ถ้าหากใช้ตัวอักษรที่เล็กเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่สามารถมองเห็นตัวอักษรนั้นได้
3. การตรวจสอบคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา โดยดูเนื้อหาที่ใช้ในการบรรยายกับคำบรรยายนั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้สื่อที่ผลิตออกมามีคุณภาพที่ต่ำลง
4. การตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหา กับคำบรรยายภาพ โดยดูเนื้อหาที่นำมาผลิตสไลด์นั้นถูกต้องตามเนื้อหาวิชาการหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้
5. การตรวจสอบคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ โดยดูว่าคำบรรยายที่ใช้เหมาะสมกับภาพที่ใช้หรือไม่ เพราะถ้าคำบรรยายไม่เหมาะสมกับภาพจะทำให้เกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้
6. การตรวจสอบคำบรรยายช้าหรือเร็ว โดยดูความเหมาะสมระหว่างคำบรรยายกับเวลาที่ใช้ในการบรรยาย เพราะถ้าคำบรรยายช้าเกินไปจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าคำบรรยายเร็วเกินไป จะทำให้นักเรียนตามไม่ทัน และไม่เข้าใจเนื้อหาที่สอนได้

7. ตรวจสอบความชัดเจนของเสียง โดยดูว่าเสียงที่ใช้ในการบรรยายนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้าเสียงไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่บรรยายจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้
8. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ โดยดูว่าเสียงดนตรีที่ใช้ในการประกอบคำบรรยายนั้นมีความชัดเจนมากน้อยเพียงไร
9. การตรวจสอบเวลาระหว่างภาพ โดยดูเวลาระหว่างภาพนั้นเหมาะสมกันหรือไม่ เพราะถ้าเวลาระหว่างภาพเร็วหรือช้ากว่าคำบรรยายจะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาเรียนได้
10. การตรวจสอบเวลาที่ใช้ระหว่างภาพ โดยดูว่าเวลาระหว่างภาพนั้นเหมาะสมกับคำบรรยายหรือไม่ เพราะเวลาไม่เหมาะสมจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง แสดงตารางที่ 1 และ 2

คำชี้แจง โดยทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

| | |
|----------------------|-----------|
| ระดับคะแนน 1 หมายถึง | ต้องแก้ไข |
| ระดับคะแนน 2 หมายถึง | พอใช้ |
| ระดับคะแนน 3 หมายถึง | ดี |
| ระดับคะแนน 4 หมายถึง | ดีมาก |

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|---|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แก้ไข | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ | | | | |
| ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย | | | | |
| ความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน | | | | |
| เนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) | | | | |
| การเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน | | | | |

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ลงชื่อผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านโครงสร้างสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|-------------------------------|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แก้ไข | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| ความคมชัดของภาพ | | | | |
| ขนาดของอักษรที่ใช้บรรยาย | | | | |
| สีของภาพ | | | | |
| คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา | | | | |
| คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ | | | | |
| คำบรรยายช้า - เร็ว | | | | |
| การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย | | | | |
| ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ | | | | |
| เวลาระหว่างภาพ | | | | |
| เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ | | | | |

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ลงชื่อผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋องมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการสอนวิชา หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ในกลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเกษตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)ซึ่งการผลิตสไลด์ชุดนี้ผู้จัดทำได้ทำเกี่ยวกับ เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง โดยจัดรวมภาพที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่สอน เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบการสอน ซึ่งสามารถสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น การผลิตสไลด์ครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้วจึงกำหนดภาพที่ควรแสดงให้เห็นเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น การเขียนคำบรรยายประกอบภาพสไลด์ จากนั้นจึงถ่ายภาพจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยการนำภาพไปสแกนลงในคอมพิวเตอร์แล้วจึงถ่ายภาพด้วยฟิล์มสไลด์นำไปประเมินคุณภาพ โดยอาจารย์ ปณิดา ประวีตรวงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์เกษตร ส่วนผู้ประเมินทางด้านสื่อการสอน คือ เจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศน - ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ผลการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ได้ทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องกระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง 1 ชุด จำนวน 41 ภาพ เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยายพร้อมบันทึกสัญญาณเสียงภาพวัตโนมิติ 1 ม้วน

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ได้มีปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน คือ

1. ปัญหาในการถ่ายภาพ ผู้จัดทำสไลด์ไม่มีความชำนาญในการถ่ายภาพทำให้ภาพที่ถ่ายได้ไม่คมชัด ทำให้ต้องถ่ายใหม่ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย
2. สถานที่ถ่ายทำอยู่ไกล ทำให้ต้องเสียเวลาในการเดินทาง

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการทำสไลด์ประกอบเสียงเรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง ในระหว่างการทำสไลด์ ชุดนี้ผู้จัดทำขอเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการทำอุปกรณ์ชุดต่อไปนี้ให้ดียิ่งขึ้น

1. ผู้ที่จะทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับการทำสไลด์ ควรมีความรู้ทางด้านภาพถ่ายภาพและมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะทำเป็นอย่างดี เพื่อจะได้มีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด
2. ผู้บรรยายจะต้องให้ถูกต้องตามอักขระ การเว้นวรรคตอน น้ำเสียงต้องไม่แข็งกระด้าง และไม่อ่านเร็วเกินไป
3. ต้องรู้จักสถานที่ถ่ายทำ เพื่อสะดวกในการหาข้อมูลและการจัดทำ
4. ผู้ที่จะทำสไลด์ควรมีอุปกรณ์การถ่ายเป็นของตนเองเพื่อสะดวกในการถ่ายทำ
5. ต้องมีการวางแผนในการถ่ายภาพเป็นอย่างดี
6. การทำสไลด์ควรทำงานเป็นขั้นเป็นตอน
7. สีของภาพควรให้เหมือนของจริง แสงควรให้พอดี ไม่สว่างเกินไป หรือมืดเกินไป

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา. คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 251 น.
- ชม ภูมิภาค. 2524. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์. 165 น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. การบริหารสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
เจริญวิทยการพิมพ์. 176 น.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2523. เทคโนโลยีและการศึกษา. ฝ่ายการพิมพ์สำนักเทคโนโลยีการ
ศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 289 น.
- ณรงค์ สมพงษ์. 2535. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
362 น.
- ทอง ภัคศรีพันธ์. 2540. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนัก
พิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 115 - 120.
- นิพนธ์ สุขปรดี. 2520. การใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
110 น.
- ประชา บุญญศิริกุล. 2519. อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สมาคมคนแคระจุฬาลงกรณ์แห่ง
ประเทศไทย. หน้า 258 - 271.
- ประทีน คล้ายพันธ์. 2527. การผลิตวัสดุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง. คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร. 178 น.
- ประหยัด จิรวรพงศ์. 2522. เทคโนโลยีการสอน. กรุงเทพฯ: อักษรวัฒนา. 190 น.
- ปูน คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. บรรจุภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์หิโยง จำกัด. หน้า 255 - 302.
- พิลาศ เกื้อมี. 2526. เทคนิคการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
เจริญวิทยการพิมพ์. 176 น.
- ไพบุลย์ ธรรมรัตน์วาศิก. 2532. กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.
หน้า 130 - 169.
- ไพโรจน์ จิรียจारी และคณะ. 2524. อาหารกระป๋อง. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ
อาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 24 - 41.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลัดดา ศุขปริดี. 2533. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 222 น.
- วราวุฒิ ครูสง. 2538. จุดชี้วัดวิทยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์. หน้า 63 – 96.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 154 น.
- วาสนา ชาวหา. 2522. เทคโนโลยีทางการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ชลบุรี. 200 น.
- วิรุพห์ สีสภาพุทธิ. 2521. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช. 240 น.
- วิวัฒน์ ปฐมโยธิน "การใช้เครื่องฆ่าเชื้ออาหารกระป๋อง" อาหาร. ปีที่ 22 (กรกฎาคม – กันยายน 2523): หน้า 39 – 40 .
- ศิริวรรณ เนติวรานนท์. 2534. เอกสารประกอบการอบรม "อาหารกระป๋อง". ฝ่ายเทคโนโลยีการฝึกสอน สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา กรุงเทพฯ.
- สมบุญ สวงนญาติ. 2534. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. ภาควิชาพัฒนาตำราและเอกสารทางวิชาการ หน่วยนิเทศน์ กรมฝึกหัดครู. 257 น.
- สุนันท์ สังข์อ่อน. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 170 น.
- สันทัต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. 2524. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: พิรพัฒน์. 210 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง
แสดงตารางที่ 1 และ 2

คำชี้แจง โดยทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

- ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข
ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้
ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี
ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดีมาก

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|---|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แก้ไข | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ | | | | / |
| ความสัมพันธ์ต่อเนื้อหาอื่นระหว่างภาพกับคำบรรยาย | | / | | |
| ความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน | | | / | |
| เนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) | | | / | |
| การเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน | | | / | |

ข้อเสนอนะ.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ลงชื่อผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านโครงสร้างสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|-------------------------------|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แย่ | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| ความคมชัดของภาพ | | | / | |
| ขนาดของอักษรที่ใช้บรรยาย | | | / | |
| สีของภาพ | | / | | |
| คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา | | | / | |
| คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ | | / | | |
| คำบรรยายช้า - เร็ว | | | / | |
| การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย | | / | | |
| ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ | | | / | |
| เวลาระหว่างภาพ | | | / | |
| เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ | | | / | |

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....
 (.....)

ลงชื่อผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง
แสดงตารางที่ 1 และ 2

คำชี้แจง โดยทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

- ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข
ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้
ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี
ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดีมาก

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|---|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แก้ไข | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ | | | / | |
| ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในระหว่างภาพกับคำบรรยาย | | | / | |
| ความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน | | | / | |
| เนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) | | | / | |
| การเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน | | | / | |

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ลงชื่อผู้ประเมิน

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านโครงสร้างสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|-------------------------------|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แย่ | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| ความคมชัดของภาพ | | / | | |
| ขนาดของอักษรที่ใช้บรรยาย | | | / | |
| สีของภาพ | | | / | |
| คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา | | | / | |
| คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ | | | / | |
| คำบรรยายช้า - เร็ว | | / | | |
| การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย | | / | | |
| ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ | | | / | |
| เวลาระหว่างภาพ | | / | | |
| เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ | | / | | |

ข้อเสนอแนะ ตามฉอมของภาพ ภาพพอใช้ได้ ฉะนั้น
 1. เนื้อหา เนื้อหา ใช้ใน ข้อเสนอแนะ ในบทที่ 5

ลงชื่อ น.น.น.
 (.....)

ลงชื่อผู้ประเมิน

4.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง

แสดงตารางที่ 1 และ 2

คำชี้แจง โดยทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

- ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข
ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้
ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี
ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดีมาก

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|---|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แก้ไข | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ | | | | ✓ |
| ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย | | | ✓ | |
| ความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน | | | | ✓ |
| เนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) | | | | ✓ |
| การเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน | | | | ✓ |

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวรัตติกาล ใจกว้างดี)

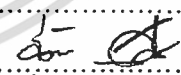
ลงชื่อผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านโครงสร้างสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|-------------------------------|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แย่ | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| ความคมชัดของภาพ | | | ✓ | |
| ขนาดของอักษรที่ใช้บรรยาย | | ✓ | | |
| สีของภาพ | | | ✓ | |
| คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา | | | | ✓ |
| คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ | | | ✓ | |
| คำบรรยายช้า - เร็ว | | | ✓ | |
| การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย | | | ✓ | |
| ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ | | | ✓ | |
| เวลาระหว่างภาพ | | | ✓ | |
| เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ | | | ✓ | |

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ 
 (นางสาว รุติมา ศีร์จันทร์...)
 ลงชื่อผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ เรื่อง กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง
แสดงตารางที่ 1 และ 2

คำชี้แจง โดยทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

- | | |
|----------------------|-----------|
| ระดับคะแนน 1 หมายถึง | ต้องแก้ไข |
| ระดับคะแนน 2 หมายถึง | พอใช้ |
| ระดับคะแนน 3 หมายถึง | ดี |
| ระดับคะแนน 4 หมายถึง | ดีมาก |

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|---|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แก้ไข | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ | | | / | |
| ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย | | | / | |
| ความครบถ้วนของเนื้อหาที่ต้องการสอน | | | / | |
| เนื้อหาเหมาะสมกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) | | | / | |
| การเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอน | | | / | |

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ลงชื่อผู้ประเมิน

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านโครงสร้างสไลด์

| ข้อพิจารณาในการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | |
|-------------------------------|------------------|---------|------|---------|
| | 1 แก้ไข | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| ความคมชัดของภาพ | | | | ✓ |
| ขนาดของอักษรที่ใช้บรรยาย | | | | ✓ |
| สีของภาพ | | / | | |
| คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา | | | / | |
| คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ | | | / | |
| คำบรรยายช้า - เร็ว | | / | | |
| การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย | | | / | |
| ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ | | | | ✓ |
| เวลาระหว่างภาพ | | | / | |
| เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ | | | / | |

ข้อเสนอแนะ ดูเรื่องไปได้อีก แล้วส่งไป ทำก่อน สัปดาห์หน้า

ลงชื่อ
 (.....)
 ลงชื่อผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้