

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

วิธีตีประกอบคำบรรยาย เรื่อง ขนมนจีน
VCD TEACHING FOR KHANOM JEEN

โดย
นายวาสนา ศรีเพชร

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **60040**
วัน,เดือน,ปี. 2 ๕ ค.ย. 2549

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

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2548

ชื่อเรื่อง	วิธีดีประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการทำขนมจีน		
	VCD Teaching for KHANOM JEEN		
ชื่อ-สกุล	นายวาสนา ศรีเพชร		
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา		

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้คือ เพื่อผลิตวิธีดีประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมจีน เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชากระบวนการแปรรูปอาหาร ภาคปฏิบัติในหัวข้อเรื่อง การหมักคองและการตรวจสอบ ระดับปริญญาตรี (03631102) ของระดับ ชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ได้ศึกษารายละเอียดเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการผลิตวิธีดีและกระบวนการทำขนมจีน จากนั้น กำหนดภาพและจัดทำคำบรรยายภาพ ทำการถ่ายภาพที่ศูนย์รวมศาสตร์ จำเริญ กลุ่มแม่บ้านลาดขวางสามัคคี ตำบลลาดขวาง อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ถ่ายโอนภาพจากวีดีโอลงคอมพิวเตอร์ และทำการตัดต่อภาพในคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Adobe Premiere pro. หลังจากนั้นเขียนคำบรรยายได้ภาพ โดยใช้โปรแกรม Vegas 5.0 เสร็จแล้วทำการอัดเสียงและถ่ายเสียงคำบรรยายลงในคอมพิวเตอร์ แล้วทำการตัดต่อภาพและเสียงให้สัมพันธ์กัน แล้วทำการเขียนภาพวีดีโอพร้อมเสียงลงแผ่น VD-R จึงได้วิธีดีทั้งภาพและเสียงที่มีความยาว 6 นาที ครอบคลุมหัวข้อเรื่องการทำขนมจีน การเตรียมอุปกรณ์ในการทำขนมจีน และอาจารย์สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรคู่มือเนื้อหา ผลการประเมินด้านคุณภาพวิธีดีอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ ผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ อ.ปานจิต ป้อมอาสา ที่ได้ให้คำแนะนำ ตลอดจนชี้แนะแนวทางในการทำและแก้ไขปัญหาพิเศษนี้ให้สำเร็จไปได้ด้วยดี ตลอดจนคุณสุรางค์ จำเริญ กลุ่มแม่บ้านลาดขวางสามัคคี ตำบลลาดขวาง อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการถ่ายทำ รวมทั้งการให้ความช่วยเหลือในขั้นตอนของการถ่ายทำวีซีดีจนสำเร็จเป็นอย่างดี และขอขอบคุณเจ้าของเอกสารที่ผู้จัดทำได้ศึกษาและค้นคว้าด้านข้อมูลในเรื่องการผลิตวีซีดี และขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในเรื่องอุปกรณ์การถ่ายทำจนทำให้การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดาที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษา ตลอดจนให้ความอนุเคราะห์ทางด้านการเงินในการเรียนและการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณครู อาจารย์ผู้ให้วิชาความรู้ ตลอดจนเพื่อนๆ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

วาสนา ศรีเพชร
พฤศจิกายน 2548

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน.....	3
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขมมนเงิน.....	8
3 วิธีการสร้างอุปกรณ์.....	13
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....	13
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	16
3.3 คำบรรยายประกอบสื่อประกอบการสอน.....	19
3.4 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	23
4 การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข.....	24
4.1 วิธีการตรวจสอบ.....	24
4.2 ผลการตรวจสอบ.....	25
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข.....	25
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	26
5.1 สรุป.....	26
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	26
บรรณานุกรม.....	28
ภาคผนวก แบบประเมินคุณภาพวีดีโอ.....	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

สื่อการสอน เป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการเรียนรู้ตามขบวนการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้ ประกอบไปด้วยตัวผู้เรียนเองและสิ่งเร้าหรือสื่อที่จะนำมาประกอบการเรียนการสอน ในขบวนการเรียนการสอนปัญหาที่สำคัญที่สุดคือจะทำอย่างไรให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และรับสิ่งที่ครูถ่ายทอดให้เร็วที่สุด และถูกต้องที่สุดเพื่อให้ผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่ครูวางไว้ให้ถูกต้องที่สุด เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถที่จะนำไปปฏิบัติได้สื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดีมีประสิทธิภาพ เพราะสื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสนใจและเข้าใจบทเรียนได้รวดเร็ว วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ฉะนั้นจึงเลือกสื่อการสอนประเภท VCD เพราะว่า 1) บันทึกเสียงประเภทต่างๆในระบบดิจิทัลที่ให้ความคมชัดมาก 2) ไม่มีการปลั่งเปลอลบเสียงที่บันทึกไว้แล้ว 3) เรียกค้นข้อมูลเสียงได้รวดเร็ว 4) มีอายุการใช้งานและยากแก่การบอบสลาย 5) มีขนาดเล็กกระทัดรัดเหมาะแก่การพกพาประกอบการสอนในวิชากระบวนการแปรรูปอาหาร ในเรื่องเกี่ยวกับการหมักจึงได้เลือกเรื่องการทำขนมจีนมาทำเพราะขนมจีนมีกระบวนการผลิตที่สลับซับซ้อนถ้าทำเป็น VCD จะทำให้มองเห็นกระบวนการผลิตได้ง่ายขึ้น ขนมจีนจัดเป็นอาหารที่นิยมอีกชนิดหนึ่งที่บริโภคกันมากทุกภาคของประเทศไทยขนมจีนเป็นอาหารที่มีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตสูง ด้วยเหตุนี้จึงได้ทำ VCD เกี่ยวกับการทำขนมจีนเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน วิชากระบวนการแปรรูปอาหารของนักศึกษาสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างวีซีดีประกอบคำบรรยาย เรื่องขนมจีนเพื่อใช้ประกอบการสอนวิชากระบวนการแปรรูปอาหาร

1.3 ขอบเขตของปัญหา

จัดทำวีซีดีประกอบคำบรรยายเรื่องขนมจีนประกอบการเรียนการสอน วิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร ภาคปฏิบัติในหัวเรื่องการทำขนมจีนระดับปริญญาตรี (03631102) ของระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์ เกษตรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งวีซีดีประกอบคำบรรยายเรื่องขนมจีน นี้ประกอบไปด้วย

- การเตรียมอุปกรณ์ในการทำขนมจีน
- อุปกรณ์ในการทำขนมจีน
- ขั้นตอนและวิธีการทำขนมจีน
- การจับเส้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้วีซีดีประกอบคำบรรยายเรื่องขนมจีนใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร ภาคปฏิบัติระดับปริญญาตรี (03631102) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์ เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องใน การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ VCD ชุดนี้ สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน

ความหมายสื่อการสอน

สื่อการสอนมีบทบาทมากในการเรียนการสอน ในปัจจุบัน สื่อการสอนจะเป็นตัวสร้างความเข้าใจ ในเนื้อหาทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของสื่อการสอน ว่า "สื่อการสอน คือสิ่งต่างๆที่ผู้เรียนและผู้สอนนำมาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้บรรลุได้ตามวัตถุประสงค์" (กิตานันท์ มลิทอง, 2540 : 5)

ประเภทสื่อการสอน

1. สื่อการสอนจำแนกประเภทตามลักษณะและวิธีการใช้งาน สื่อการสอนจำแนกตามลักษณะและวิธีการใช้งานสามารถแบ่ง 3 ลักษณะ

- 1) สื่อการสอนประเภทเครื่องฉาย (Projected Aids) เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์
- 2) สื่อการสอนไม่ใช่เครื่องฉาย (Nonprojected Aids) เช่น รูปภาพ ของจำลอง
- 3) สื่อประเภทเครื่องเสียง (Audio Aids) เช่น เทปเสียง เครื่องบันทึกเสียง

2. สื่อการสอนจำแนกตามประสบการณ์เรียนรู้

สื่อการสอนจำแนกตามประสบการณ์เรียนรู้สามารถแบ่ง 3 ลักษณะ

- ประสบการณ์จริง เป็นขั้นที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยจากของจริง สถานการณ์จริง
- ประสบการณ์รอง เป็นขั้นการเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้เคียงความเป็นจริง เช่น ของจำลอง

สถานการณ์จำลอง

ประสบการณ์นาฏกรรมหรือการแสดง เป็นการแสดงบทบาทสมมุติให้แก่ผู้เรียน

- การสาธิตเป็นการแสดงหรือการกระทำประกอบคำอธิบาย
- การศึกษานอกสถานที่ เป็นการให้ผู้เรียนได้รับ
- ประสบการณ์จากภายนอกห้องเรียน
- นิทรรศการ เป็นการแสดงสิ่งต่างๆ โดยกรนำประสบการณ์หลายอย่างผสมผสานกันมากที่สุด
- โทรทัศน์ เป็นการให้ความรู้ให้ผู้เรียนที่อยู่ในห้องและที่บ้าน
- ภาพยนตร์ เป็นการบันทึกเรื่องราวเหตุการณ์ลงบนฟิล์มเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์
- เสียง วิทช์ ภาพนิ่ง เป็นการให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนแม้อ่านหนังสือไม่ออก สามารถเข้าใจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทักษะสัญลักษณ์ เป็นสัญลักษณ์แทนความจริงเช่น แผ่นที่ แผ่นภูมิ แผนที่
- วจนสัญลักษณ์ เป็นประสบการณ์นามธรรมมากที่สุด ได้แก่ หนังสือ ภาษาเขียน

3. สื่อการสอนจำแนกประเภทตามทรัพยากรการเรียนรู้

1) คน (People) คือ บุคลากรหรือบุคคลที่ให้ความรู้หรืออำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ

2) วัสดุ(Material) คือ วัสดุที่ใช้ในการเรียนการสอน ที่บรรจุเนื้อหา เช่น ชุดการสอน หนังสือ และแผนที่

3) อาคารสถานที่ (Setting) คือ สถานที่สำคัญที่ใช้ในการศึกษา เช่น ห้องสมุด สนามเด็กเล่น โรงงาน พิพิธภัณฑ์ ฯลฯ

4) เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tool and Equipment) คือ ทรัพยากรที่ใช้ร่วมกับทรัพยากรอื่นๆ มักเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน เช่น เครื่องฉายเอกสาร เครื่องคอมพิวเตอร์

5) กิจกรรม (Activity) คือ การดำเนินงานที่เข้าร่วมเพื่อกระทำร่วมกับทรัพยากรอื่นหรือเป็นเทคนิคพิเศษในการเรียนการสอน เช่น การสอนแบบโปรแกรม เกมหรือสถานการณ์จำลอง (ชลิษา ลิมปิษากร, 2542 : 23)

คุณค่าสื่อการสอน

สื่อการสอนสามารถให้คุณค่าผู้เรียนและผู้สอน ดังนี้

สื่อการสอนกับผู้เรียน	สื่อการสอนกับผู้สอน
1. สื่อการสอนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ	1. ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้
2. สื่อการสอนสามารถกระตุ้นและสร้างความเข้าใจ	2. แบ่งเบาภาระของผู้สอน
3. สื่อการสอนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาตรงกัน	3. กระตุ้นผู้สอนตื่นตัว
4. ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมกัน	
5. สร้างเสริมลักษณะที่ดีแก่ผู้เรียน	
6. แก้ไขปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล	

(วารินทร์ รัชมีพรหม, 2541 : 38)

หลักการเลือกสื่อการสอน

การเลือกสื่อการสอนเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุดเป็น จะต้องมีจุดประสงค์ในการเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมซึ่งหลักการเลือกสื่อการสอนมี ดังนี้

1. เลือกสื่อการสอนที่มีเนื้อหาที่ถูกต้อง
2. เลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกสื่อการสอนที่มีความสะดวกในการใช้งาน

4. สื่อการสอนต้องมีคุณภาพการผลิตที่ดี (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2540 : 35)

ความเป็นมาของวีซีดี

วีซีดี หรือ VCD มาจากชื่อเต็มคือ Video Compact Disc หมายถึงการนำเสนอข้อมูลจากเทปวีดีโอ หรือไฟล์ในวีดีโอมาบันทึกลงในแผ่นวีซีดี ซึ่งแผ่นวีซีดีประเภทนี้จะสามารถเล่นได้ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือจะเล่นบนแผ่นวีซีดีตามบ้านก็ได้ โดยลักษณะของวีดีโอที่ถูกแปลงลงแผ่นซีดีนั้นจะเป็นไฟล์ที่ชื่อว่า MPEG 1 นั่นเอง (ไพบุลย์ เป็ยศิริ, 2545 : 50-61)

เมื่อประมาณหลายปีที่ผ่านมาแล้ว บริษัทชั้นนำที่เกี่ยวข้องกับระบบวีดีโอทำการคิดที่จะนำวีดีโอเข้าบรรจุอยู่ในซีดี แต่ก็ยังคงหลงเรื่องมาตรฐานในการบันทึกวีดีโอสู่ซีดีไม่ได้สักที จนกระทั่งในปี 1993, Philips และ JVC ได้บรรลุข้อตกลงที่จะสร้างมาตรฐานในการทำ VCD ขึ้นมา เรียกว่า White Book ซึ่งในตอนนั้น ยังเป็น VCD ในเวอร์ชัน 1 อยู่ โดยใช้รูปแบบการบีบอัดแบบ MPEG1 และมีความสามารถที่จะเล่นในคอมพิวเตอร์แลเครื่องเล่น VCD ทั่วๆ ไปได้ ต่อมาในปี 1994 บริษัท Sony และ Matsushita ได้เข้าร่วมกับ Philips และ JVC พัฒนา VCD เวอร์ชัน 2 ออกมาโดยเพิ่มคุณสมบัติขึ้นไปอีก เช่น สนับสนุนภาพนิ่ง มีการใช้เสียงประกอบ การใช้เมนูที่มีความสามารถได้ดอบเช่น กดปุ่มเลือกผ่าน Remote controller ซึ่งเป็นเวอร์ชันที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน

โดยในปัจจุบันเครื่องเล่น VCD โดยทั่วไปจะสามารถเล่นแผ่น VCD ที่ถูกบันทึกในรูปแบบของเวอร์ชัน 1.1 และ 2 ได้ แต่คนส่วนมากมักไม่ค่อยได้ใช้คุณสมบัติของเวอร์ชัน 2 กันสักเท่าไรถ้าเราใช้แผ่นที่เขียนมาแบบเวอร์ชัน 2 แต่ยังไม่ได้อัด PBC ที่ Remote Controller ของเครื่องเล่น VCD ในเวอร์ชัน 2 ซึ่งผู้ใช้ส่วนมากไม่ค่อยรู้เรื่องนี้ ความแตกต่างสำคัญของสองเวอร์ชันนี้คือ เวอร์ชัน 1.1 จะเล่นแผ่นตั้งแต่ต้นจนจบ หยุดไม่ได้ และสามารถเลือกแทรกได้ตามใจชอบ ไม่มีเมนูในการโต้ตอบกับผู้ใช้ เช่น มีเมนูหยุดรอคำสั่งของผู้ใช้เรียกว่ามีอิสระในการใช้มาก

ในขณะที่เวอร์ชัน 2 มีความสามารถพิเศษหลายอย่าง เช่น มีเมนูตอบโต้กับผู้ใช้ได้ตัวอย่างเช่นมีภาพตัวอย่างมารอว่า ผู้ใช้ต้องการดูตัวอย่างในหมายเลขใดก็ได้ให้กดที่หมายเลขนั้น และสามารถทำภาพนิ่ง ทำเสียงประกอบได้ แต่การใช้งานจะเป็นไปตามที่ผู้เขียนสร้างเอาไว้ เช่น จบจากแทรคนี้อาจจะไปไหนต่อเป็นภาพนิ่งหรือว่าจะเป็นวีดีโอ ซึ่งอาจจะไม่มีอิสระในการใช้งานเท่าไร สรุปการใช้ VCD ก็คือการบันทึกข้อมูลภาพเคลื่อนไหวและเสียงเรียกว่า วีดีโอโดยใช้รูปแบบการบีบอัดแบบ MPEG1 ลงสู่แผ่น CD นั่นเอง แต่ในการบันทึกข้อมูลลงสู่แผ่น CD แต่จะต้องมีวิธีการถูกต้องตามหลักมาตรฐานเพื่อให้ VCD นั้นสามารถใช้ได้กับทั้งคอมพิวเตอร์ และเครื่องเล่น VCD, DVD ทั่วๆ ไปได้

ในเรื่องคุณภาพ VCD นั้นสามารถเล่นภาพได้แบบเต็มจอทีวี มีคุณภาพของวีดีโอที่ดีพอควร โดยเฉพาะเมื่อเล่นบนทีวีให้คุณภาพที่ดีกว่าเล่นบนคอมพิวเตอร์เล็กน้อย และนิยมไปเปรียบเทียบกับวีดีโอเทปในระบบ VHS ซึ่งตามหลักการจะมีคุณภาพของภาพใกล้เคียงกันมากวีดีโอเทปอาจจะให้ความราบรื่นดีกว่าเล็กน้อยแต่คุณภาพเสียงของ VCD กินขาด เพราะมีคุณภาพเสียงในระดับ CD Stereo เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการยินยอมจากผู้จัดทำ หากต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้ กรุณาติดต่อขอสงวนลิขสิทธิ์จากผู้จัดทำ เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการยินยอมจากผู้จัดทำ หากต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้ กรุณาติดต่อขอสงวนลิขสิทธิ์จากผู้จัดทำ

แต่คุณภาพ VCD นั้น ขึ้นอยู่กับต้นฉบับหรือคุณภาพของวิดีโอ ก่อนการเข้ารหัสแปลงไฟล์เป็นสำคัญ ถ้าต้นฉบับดี เราก็จะได้ VCD ที่มีคุณภาพดี นอกจากนี้วิธีการและขั้นตอนในการแปลงไฟล์ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพมา ในขั้นตอนการแปลงไฟล์ เราจะต้องมีวิดีโอต้นฉบับดี อาจจะใช้รูปแบบของไฟล์ AVI, Quick, DV เป็นต้น แล้วทำการแบ่งไฟล์เข้ารหัสเพื่อบีบอัดไฟล์วิดีโอให้อยู่ในรูปแบบ MPEG1 ก็เพราะว่ามันเป็นการบีบอัดไฟล์ขนาดเล็ก และยังให้คุณภาพที่ดีพอสมควร

ในการเข้ารหัสแบบ MPEG1 นั้นมีความยืดหยุ่นของการกำหนดค่าต่างๆต่อไปนี้ซึ่งเราสามารถปรับแต่งได้ขนาดหรือค่าความละเอียด (Resoluton) ใช้ความกว้าง x ความสูง (หรือแนวตั้ง) เช่น 320 x 240 การบีบอัด ยิ่งบีบอัดมาก คุณภาพยิ่งน้อยลง ถ้าบีบอัดน้อย คุณภาพของวิดีโอก็จะเพิ่มขึ้น เป็นส่วนสัมพันธ์กับค่า Bit Rate คือบีบอัดมากจะมี Bit Rate ต่ำ ถ้าบีบอัดน้อยจะมี Bit Rate สูง

ค่า Bit Rate หรือ Data Rate เป็นจำนวนของข้อมูลที่ใช้ต่อหน่วยเวลามีหน่วยเป็น bps หรือจำนวน bit ต่อวินาที ยิ่งถ้าค่าของ bit Rate สูงคุณภาพของวิดีโอจะดีขึ้น แต่ไฟล์ก็จะมีขนาดใหญ่

Fps จำนวนเฟรมต่อวินาที ซึ่งกำหนดให้เป็นไปตามระบบของทีวีเช่น Fpl 25 / NTSC 29.97 และเมื่อเราทำการเขียน VCD ข้อมูลแบบ MPEG1 ที่สามารถบรรจุลงในแผ่น CD หนึ่งแผ่นนั้น เราไม่ได้ดูกันที่ขนาดของไฟล์เหมือนกับการเขียนข้อมูลประเภทอื่นๆแต่จะดูที่ความยาววิดีโอโดยไม่เกี่ยงว่าไฟล์มีขนาดเท่าใดตัวอย่างเช่น

แผ่น CD 650 MB บันทึกได้ 74 นาที

แผ่น CD 700 MB บันทึกได้ 80 นาที

สำหรับตัวอย่างของเครื่องเล่นที่สามารถใช้กับแผ่น VCD แบบมาตรฐาน ได้ เช่นคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปซึ่งอาจจะใช้ซอฟต์แวร์ หรือฮาร์ดแวร์ในการทำงานก็ได้ โดยจะทำการถอดรหัส หรือการบีบไฟล์ MPEG โปรแกรมสำหรับเล่น VCD ที่เรารู้จัก เช่น PowerDVD หรือ Window Mediaplayer เครื่องเล่น VCD และ DVD โดยทั่วไปเครื่องเล่นเกมที่มีการทำงานของ VCD ด้วย เช่น Dreamcast, Playstations (ติเรก วงษ์วานิช, 2544: 9-12)

ความสำคัญของวีซีดี

เนื่องจากปัจจุบันมีแผ่นวีซีดี จำหน่ายในท้องตลาดเป็นจำนวนมาก โดยจำหน่ายในราคา 80-200 กว่าบาทซึ่งมีทั้งแผ่นลิขสิทธิ์และแผ่นก๊อปปี้ทำให้การดูภาพยนตร์จากม้วนวีซีดีโอเทปตกลงไปจนคาดว่าอีกไม่นานนี้คงไม่มีผู้ใช้เครื่องเล่นวีซีดีโอคูหนึ่งจากม้วนเทปอีกต่อไปแล้วด้วยความแรงของแผ่นของแผ่นวีซีดีที่หาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูกจึงมีเครื่องเล่นวีซีดีโอซีดีผลิตออกจำหน่ายมากมายมีทั้งสินค้าที่มีชื่อมาตรฐาน และชื่อไม่มาตรฐาน (ส่วนใหญ่ผลิตจากประเทศจีน และนำมาติดชื่อห่อกันเอง) ในราคาถูกตั้งแต่ 1,800-5,000 ให้เลือกซื้อตามความพอใจ (ไพบุลย์ เป็ยศิริ, 2545 :50-61)

สำหรับผู้ที่ม้วนวีซีดีโอภาพยนตร์อยู่แล้ว หรือเป็นม้วนวีซีดีโอส่วนตัว ที่ถ่ายไว้ในโอกาสต่างๆเช่น งานบวช งานแต่ง และงานทำบุญ เป็นต้น หากต้องนำวีซีดีโอมาดูในเครื่องเล่นวีซีดีโอในเครื่องเล่นวีซีดีโอซีดีรุ่นใหม่ ก็สามารถทำได้ โดยการใส่การ์ดจับภาพหรือการตัดวีซีดีโอจับภาพวีซีดีโอจากม้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทป/กล้องวิดีโอ มาเก็บไว้เป็นไฟล์ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วทำการแปลงไฟล์หรือบีบอัดและเขียนออกมาเป็นแผ่นวีดิโอซีดี นำมาเปิดดูในเครื่องคอมพิวเตอร์/เครื่องเล่นวีดิโอซีดีทั่วไปโดยใช้แผ่นจะมีอายุการใช้งาน/ความทนทาน นานกว่าเก็บไว้ในม้วนเทปมากทีเดียว (โพลูซ์ เปียศิริ, 2545 : 50-61)

หลักการทำ VCD เบื้องต้น

VCD (Video Compact Disc) หรือที่เรียกกันว่า Video CD เป็นนวัตกรรมทางด้าน Multimedia ที่ได้พัฒนารูปแบบมาจาก CD หรืออาจกล่าวในอีกนัยหนึ่งว่า CD นั้นใช้สำหรับบันทึกเสียง ส่วน VCD มีความสามารถ ที่เพิ่มขึ้นมาอีก คือ สามารถบันทึกได้ทั้งภาพและเสียง

ระบบของ VCD มีรูปแบบเดียวกับระบบของโทรทัศน์ คือ มีทั้งระบบ PAL และระบบ NTSC ซึ่งโดยปกติประเทศไทย และประเทศทางแถบยุโรปจะใช้ระบบ PAL ซึ่งจะส่งสัญญาณในแบบเส้นแนวนอน 625 เส้นต่อเฟรม ใช้มาตรฐาน Frame Rate ที่ 25 เฟรม/วินาที ส่วนระบบ NTSC นั้นจะใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ซึ่งจะส่งสัญญาณในแบบเส้นแนวนอน 525 เส้น/เฟรม มีมาตรฐาน Frame Rate ที่ 30 เฟรม/วินาที แต่การบันทึกเพื่อจัดทำเป็น VCD นั้นจะต้องมีการบีบอัดสัญญาณเพื่อให้สามารถบันทึกลงใน แผ่น CD ได้ ดังนั้นจึงได้มีการบีบอัดให้ลดลงมาถึง 1/4 เท่า จึงใช้สัญญาณที่ 352 x 288 เส้น สำหรับระบบ PAL และ 352 x 240 เส้น สำหรับระบบ NTSC เมื่อเราทราบถึงลักษณะของ VCD แล้ว ต่อมาเรามาดูว่า ถ้าเราจะทำ VCD 1 แผ่น จะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง

อุปกรณ์ในการทำ VCD

1. ข้อมูลที่ต้องการจะทำเป็น VCD ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของ VCD ต้นฉบับ วิดีโอเทปที่บันทึกข้อมูลไว้แล้ว ไฟล์ที่ได้เตรียมไว้ เช่น ไฟล์นามสกุล AVI ไฟล์นามสกุล Mpeg เป็นต้น
2. เครื่องเล่น VCD เครื่องเล่นวีดิโอเทป คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมในการแสดงไฟล์ที่จะนำมาใช้ในการจัดทำ เช่น Quicktime Player , Realplayer, Power DVD หรือ Application อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับเปิดข้อมูลนั้น ๆ ได้ (ขึ้นอยู่กับต้นฉบับ ที่ต้องการจะนำไปใช้ในการจัดทำ VCD)
3. การ์ด Capture เช่น FlyVideo2000, FlyVideo3000, VCDEdit, EZeditor D8 เป็นต้น ซึ่งการ์ด Capture ที่ยกตัวอย่างนั้น เป็นการ์ด Capture ที่มีราคาไม่สูงมากนัก ส่วนใหญ่จะเป็นการ์ดที่ติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเสียบอยู่บน PCI Slot (ยกเว้นกรณีที่มีข้อมูลอยู่ในรูปแบบของไฟล์นามสกุล AVI, Mpeg หรือ ข้อมูลอยู่ในเครื่องอยู่แล้วซึ่งสามารถ จัดทำ VCD ได้โดยไม่ต้องใช้ การ์ด Capture ช่วยก็ได้)
4. คอมพิวเตอร์ ควรมีความเร็วตั้งแต่ 600 MHz RAM 128 MB ขึ้นไป ฮาร์ดดิสก์มีพื้นที่เหลือประมาณ 2 GB
5. CD Writer หรือเครื่องเขียน CD ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่จัดทำให้แล้วให้มาอยู่ในรูปแบบของ VCD
6. แผ่น CD สำหรับใช้เขียนเป็น VCD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอุปกรณ์แต่ละชนิดที่ใช้ในการจัดทำ VCD คงได้แสดงให้เห็นทราบข้างต้นนั้น สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้ ตามความเหมาะสม เช่น ถ้าข้อมูลเป็น DVD เครื่องที่ใช้แสดงข้อมูลจะต้องมีอุปกรณ์ที่สนับสนุน DVD ได้แก่ เครื่องเล่น DVD หรือ โดรฟ์ DVD รวมถึง ฮาร์ดดิสก์ต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับเก็บข้อมูลจำนวนมาก เป็นต้น นอกจากนี้ ในส่วนของการ์ด Capture สำหรับผู้ที่มีกำลังทรัพย์มากพอสมควรก็สามารถที่จะซื้อฮาร์ดแวร์ซึ่งมีลักษณะเป็น External ที่ไม่ต้องติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น Dazzle Digital Video Creator II, DVD.master, DVstormSE ซึ่งข้อดีของฮาร์ดแวร์เหล่านี้ คือ ข้อมูลที่ทำการ Input สัญญาณ และ Output สัญญาณออกมานั้น จะได้ภาพ และเสียงที่ตรงกันมากขึ้น และลดภาระการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึง Option ของโปรแกรมที่มาพร้อมกับ ฮาร์ดแวร์เหล่านี้ก็มีความหลากหลาย ซึ่งปกติแล้วราคา ซอฟต์แวร์ที่มาพร้อมกับฮาร์ดแวร์เหล่านั้น จะมีราคาที่สูงมาก

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขนมจีน

ประวัติความเป็นมาของขนมจีน

ประวัติความเป็นมาของขนมจีน ไม่มีหลักฐานปรากฏที่แน่นอนแต่มีการสันนิษฐานว่าขนมจีนมีมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาและเหตุผลที่มีการเรียกว่าขนมจีนนั้นในการสันนิษฐานมีหลายด้านด้วยกัน กล่าวคือ พวกมอญมีการเรียกขนมจีนอยู่สองคำคือ ถ้าเป็นภาษาพระเรียกว่า “ บิณฑปัดหะเร็น ” ซึ่งแปลว่าข้าวขาว เป็นการเรียกตามลักษณะที่ปรากฏ อีกคำหนึ่งเป็นภาษา ทัว ๆ ไปเรียกว่า “คนอม” (อ่านว่าคะนอม) ซึ่งหมายถึง “จับกันเป็นก้อน” ส่วนคำว่า “จีน” เพี้ยนมาจากคำว่า “จิน” หมายถึง “ทำให้สุก” หากนำคำทั้งสองคำมาผสมเข้าด้วยกันน่าจะให้ความหมายรวม ๆ ว่า “อาหารจากแป้งทำให้สุกรวมกันเป็นก้อน” (ทวีศักดิ์ เกษปทุม, 2547 : 13) เนื่องจากการทำขนมจีนนั้นจะต้องมีการต้มแป้งให้พอสูก และเมื่อทำเป็นเส้นก็เป็นการทำให้สุกอีกครั้งหนึ่ง คนมอญจึงเรียก “คนอมจีน” คนไทยเรียกเสียงยาวจึงเป็น “ขนมจีน” ส่วนคำไทยในภาคเหนือเรียกขนมจีนว่า “เข้าหนมเส้น” ทางภาคใต้แถบจังหวัดสตูลเรียกขนมจีนว่า “ละสา” ส่วนภาษาลาวพวนเรียกขนมจีนว่า “เข้าปุ่น” (นิรันดร์, 2548 : 4) ซึ่งเป็นคำเรียกขนมจีนของประชาชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ณรงค์ นิยมวิทย์, 2538 : 60)

สำหรับการบริโภคขนมจีนของคนไทยแต่ละภาคนั้น นิยมบริโภคกับอาหารประเภทแกงซึ่งมีส่วนผสม วิธีการปรุง และมีชื่อที่แตกต่างกันคือ ภาคเหนือมีขนมจีนน้ำเงี้ยว ภาคกลางมีขนมจีนน้ำยา ขนมจีนน้ำพริก ขนมจีนกับแกงประเภทที่มีรสเผ็ด ภาคใต้มีขนมจีนน้ำยากุ้งได้และแกงที่มีรสเผ็ดต่างๆ ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีขนมจีนน้ำยาและแกงเผ็ด (ทัศนีย์ โรจนไพบูลย์, 2522 : 53-58) ขนมจีนกับน้ำแจ่วและผักลวก และนอกจากนี้ยังนิยมบริโภคขนมจีนกับน้ำยาบู่และขนมจีนกับส้มตำ มะละกออีกด้วย (ณรงค์ นิยมวิทย์, 2538 : 60)

ประเภทขนมจีน ขนมจีนสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ขนมจีนแป้งหมัก เป็นขนมจีนที่ทำจากการหมักข้าวเจ้าหรือปลายข้าวเจ้าก่อนที่จะนำมาโม่ แล้วทำเป็นขนมจีน ขนมจีนชนิดนี้มีความเหนียวสีคล้ำเล็กน้อย มีกลิ่นแป้งที่ผ่านการหมักเก็บไว้ได้นาน และเป็นที่ยอมรับของผูบริโภค สำหรับเชื้อที่เกิดขึ้นจากการหมักข้าวเจ้า ผลิตขนมจีนแป้งหมักนั้นคือแบคทีเรียพวก *Lactobacillus sp.* และ *Streptococcus sp.*

2. ขนมจีนแป้งสด เป็นขนมจีนที่ทำจากข้าวเจ้าหรือปลายข้าวที่ผ่านการแช่น้ำหรือล้างก่อนที่จะนำมาโม่แล้วทำขนมจีน ขนมจีนชนิดนี้ไม่มีการหมัก มีเนื้อค่อนข้างกระด้าง สีขาว และไม่มีความเหนียว (ณรงค์ นิยมวิทย์, 2538 : 60) มีความเหนียวน้อยกว่าขนมจีนแป้งหมัก)

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตขนมจีนประกอบด้วย

1. ข้าว ข้าวเจ้าหรือปลายข้าวเจ้าสามารถนำมาผลิตเป็นขนมจีนได้ ผู้ผลิตนิยมใช้ข้าวที่มีอายุเก็บมากกว่า 6 เดือนแต่ไม่เกิน 1 ปี ซึ่งเรียกว่า “ข้าวเก่า” ถ้าใช้ข้าวใหม่ที่มีอายุการเก็บไม่ถึง 6 เดือน เส้นขนมจีนจะมีลักษณะนุ่ม มีความเหนียวเหนียว เส้นจะเกาะติดกันมากและได้ปริมาณขนมจีนน้อยกว่า แต่ถ้าข้าวมีอายุการเก็บเกี่ยวมากกว่า 1 ปี เส้นขนมจีนจะแข็งกระด้าง ร่วนไม่มีความเงามัน (โกวิทย์ ขวัญภูมิ, 2532 : 5)

2. น้ำ ในการผลิตจะใช้น้ำประปาหรือใช้น้ำคลองก็ได้ แต่ต้องเป็นน้ำใสและสะอาดเพราะมีผลต่อความขาวของขนมจีน ณรงค์ นิยมวิทย์ (2528) กล่าวว่า น้ำควรมีความกระด้างต่ำถ้าเป็นน้ำบาดาลควรสูบขึ้นมาพักไว้เพื่อให้แร่ธาตุเหล็กตกตะกอน แล้วจึงไปกรองด้วยทรายและผ่านเครื่องกำจัดความกระด้าง ถ้าเป็นน้ำประปาไม่ควรมีคลอรีนมากเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีกลิ่นผิดปกติและถ้าใช้น้ำขุ่นผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีสีคล้ำ (ศิริพร จันทนา, 2529 : 82)

3. เกลือ ใช้เกลือป่นหรือเกลือเม็ดก็ได้ เพื่อป้องกันการบูดของน้ำแป้ง โดยใส่เกลือขณะนอนน้ำแป้ง ปริมาณที่ใช้ คือ เกลือ 7 กิโลกรัม ต่อข้าว 100 กิโลกรัม (โกวิทย์ ขวัญภูมิ, 2532 : 5)

กรรมวิธีการผลิตขนมจีน

การผลิตขนมจีนในประเทศไทยนั้นมีอยู่หลายระดับ มีตั้งแต่กระบวนการผลิตแบบพื้นบ้านแบบอุตสาหกรรมในครัวเรือน และแบบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ขนมจีนแบบพื้นบ้านผลิตเพื่อใช้บริโภคในงานบุญหรืองานพิธี ปริมาณที่ผลิตไม่มากนักคือเพียงพอที่จะใช้งานเท่านั้น อุปกรณ์ที่ใช้ผลิตก็มีลักษณะง่ายๆ ข้าวที่ใช้อาจบดด้วยมือ หรือโม่ด้วยโม่หินที่หมุนด้วยมือ การนวดแป้งและโรยเส้นก็ทำด้วยแรงคน สำหรับการผลิตเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนนั้นปริมาณที่ผลิตมากขึ้น การโม่แป้งอาจผลิตด้วยโม่หินที่หมุนด้วยมือ หรือหมุนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และนวดด้วยมือหรือเครื่องจักร แต่สำหรับการผลิตเป็นอุตสาหกรรมใหญ่นั้น การโม่ การนวด และการโรยเส้นจะทำด้วยเครื่องจักรทั้งสิ้น

1. การหมักข้าว นำข้าวมาล้างให้สะอาด ใสในภาชนะที่น้ำสามารถไหลผ่านได้สะดวก เช่น เหย่ง กระบุง ตะกร้า หรือถังไม้ รดน้ำทุกวัน วันละ 2 ครั้ง คือเช้าเย็นพร้อมทั้งกลับข้าวจากด้านล่าง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นมาอยู่ข้างบนหมุนเวียนกันไป หมักไว้ 2-3 วัน เพื่อให้ข้าวเปียยสามารถบีบได้ด้วยมือ ข้าวที่ผ่านการหมักมาแล้วจะมีกลิ่นแรงและมีสีคล้ำ เนื่องจากเชื้อ Lactobacillus และ Streptococcus การหมักทำให้เม็ดแป้งดูน้าและแตกตัวได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับความร้อน ทั้งนี้เนื่องจากโปรตีนที่หุ้มรอบๆ เม็ดแป้งได้สลายตัวไป 40-50 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามถ้าหมักนานเกินไปขนมจีนที่ได้อาจไม่เหนียว เนื่องจากการทำงานของเอนไซม์อะไมเลสที่มีอยู่ในเนื้อข้าว ทำให้โมเลกุลของอะไมโลสแตกตัวและมีขนาดเล็กลง การแตกของเม็ดแป้งมากขึ้นมีผลให้อะไมโลสหลุดออกมามากขึ้นด้วย และจับตัวกันเป็นเจลเมื่อเย็นตัว ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความเหนียวมากขึ้น นอกจากนี้การที่มีโปรตีนในแป้งต่ำจะมีผลให้เจลหรือเส้นขนมจีนที่ได้มีลักษณะนุ่มไม่กระด้างเหมือนเส้นหมี่

2. การบดข้าว นำข้าวที่ผ่านการหมักแล้วมาบีบให้ละเอียด การบีบเป็นวิธีที่ปฏิบัติกันมากในการผลิตแบบพื้นบ้าน และในอุตสาหกรรมครัวเรือน การบีบอาจทำได้ง่ายถ้าข้าวเปียยมากและมักจะทำบนฝักรองที่ขีดไว้บนปากตุ่ม ข้าวที่ปั่นแล้วจะผ่านฝักรองลงไป ในตุ่มขณะบีบควรเติมน้ำลงไปเล็กน้อย จะช่วยให้ทำงานได้สะดวกขึ้น ทำให้การกรองเป็นไปอย่างรวดเร็วการใช้ฝักรองจะเป็นการควบคุมไม่ให้ข้าวที่ไม่ได้ผ่านการที่บดยังไม่ละเอียด ลงไปปะปนกับแป้งที่ละเอียดแล้ว อย่างไรก็ตาม ถ้าต้องการบดข้าวปริมาณมากจะต้องทำด้วยโม่หิน สำหรับการบดข้าวที่ใช้สำหรับโรงงานขนาดใหญ่ จะเริ่มด้วยการนำข้าวที่หมักไว้มาล้างน้ำให้สะอาด ไม่ให้ละเอียด นำน้ำแป้งที่ได้ไปกรองผ่านฝักรอง ในขณะที่ไม่แป้งนั้นจะต้องใส่เกลือลงไปด้วยในปริมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักข้าว ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้แป้งเกิดการหมัก เมื่อตั้งทิ้งไว้ในขั้นตอนการนอมน้ำในแป้ง

3. การนอมน้ำแป้ง ขั้นตอนนี้มีความจำเป็นมากสำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือนและแบบพื้นบ้าน โดยปกติแป้งที่ไม่แล้วจะมีสีคล้ำมาก และเมื่อตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนน้ำที่ได้จะมีสีเหลืองและมีกลิ่นจืด มีตะกอนดำลอยอยู่เหนือแป้ง การล้างแป้งหลายๆ ครั้งจะช่วยกำจัดตะกอนนี้ให้หมดไป นอกจากนี้ยังทำให้กลิ่นหมักน้อยลงด้วย น้ำที่ใช้ล้างทุกครั้งควรใส่เกลือลงไปด้วยและควรทำซ้ำ 5-6 ครั้ง หรือจนกว่าแป้งจะขาวและมีกลิ่นหมักน้อยลง แป้งที่ล้างแล้วนี้อาจนำไปทำขนมจีนได้โดยตรงหรือเก็บไว้ก็ได้ ถ้าต้องการเก็บไว้จะต้องใส่น้ำเกลือและเปลี่ยนน้ำเกลือทุกวันซึ่งจะเก็บได้นานถึง 1 เดือน สำหรับข้าวที่ไม่แบบอุตสาหกรรมนั้นจะปล่อยให้แป้งตกตะกอนไว้ 1 คืน แล้วนำไปผลิต

4. การทับน้ำ การทับน้ำเป็นการกำจัดน้ำส่วนเกินออกไป วิธีการที่ปฏิบัติกันอยู่จะไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งการผลิตแบบพื้นบ้าน อุตสาหกรรมในครัวเรือน และอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ กล่าวคือนำน้ำแป้งใส่ถุงผ้าดิบ ผูกปากถุงให้แน่น ทับด้วยของหนักเป็นเวลา 1 คืน น้ำที่เหลืออยู่ในแป้งจะมีปริมาณ 42-44 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักและเวลาที่ใช้ทับ

5. การต้มหรือนึ่งแป้ง การต้มหรือนึ่งแป้งเป็นการทำให้แป้งสุกบางส่วนและทำให้แป้งเหนียวไม่ขาดง่ายเมื่อนำไปบิบบ้วนแวน การต้มแป้งเริ่มด้วยการนำแป้งที่ผ่านการทับน้ำแล้วมาปั้นเป็นก้อน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20 - 25 เซนติเมตร แล้ววางลงบนเสวียนหย่อนลงต้มในน้ำเดือด ต้มให้แป้งสุกเข้าไปประมาณ 1-2 เซนติเมตร หรือประมาณ 27-34 เปอร์เซ็นต์ ของแป้งทั้งหมด ไม่ควรให้แป้งสุกมากเกินไป มิฉะนั้นแป้งจะเหนียวมากทำให้โรยเส้นได้ยาก และถ้าแป้งดิบมากไป เส้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนมจีนจะไม่เหนียว (โกวิทช์ ขวัญภูมิ, 2532 : 7) ถ้าเป็นโรงงานขนาดใหญ่ไม่นิยมคั้นแป้ง เนื่องจากไม่สะดวก แต่จะใช้วิธีนี้แทน ส่วนหลักการและปริมาณแป้งที่สุกก็เหมือนกันทุกประการ

6. การนวดแป้ง การนวดแป้งเป็นการผสมแป้งดิบและแป้งสุกเข้าด้วยกันนอกจากนี้ยังทำให้เม็ดแป้งแตกมากขึ้นการนวดอาจทำด้วยมือหรือเครื่องจักร ขึ้นอยู่กับการผลิตการนวดแบบชาวบ้านมักใช้ครกไม้ ตำด้วยสากมือจนแป้งเหนียวเข้ากันดี ถ้าแป้งแห้งเกินไปให้ใช้น้ำร้อนเติมลงไปและนวดให้เข้ากัน ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การน้อมแป้ง” แป้งจะมีความหนืดพอดี ถ้ามีความชื้น 70-75 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือ ข้าว 1 กิโลกรัมจะได้แป้งที่นวดแล้วประมาณ 3.0- 3.5 กิโลกรัม

7. การกรอง การนึ่งทำให้แป้งสุกและจับเป็นก้อน การนวดไม่สามารถทำให้แป้งแตกออกได้หมด บางส่วนยังเป็นก้อนเล็กๆ ประปนอยู่ การกรองจึงเป็นขั้นตอนที่จำเป็นเป็นการกำจัดก้อนแป้งที่หลงเหลืออยู่ให้หมดไป ทำให้ไม่มีปัญหาในการโรยเส้น ขนมจีนที่ได้จะมีเส้นเรียบสม่ำเสมอ การกรองแป้งนิยมใช้ผ้าขาวบาง โดยนำแป้งที่นวดแล้วใส่ลงไป รวบชายผ้าเข้าหากัน บีบแป้งให้ผ่านผ้าออกมา

8. การโรยเส้น การโรยเส้นขนมจีนอาจทำได้หลายวิธี ถ้าเป็นการผลิตแบบพื้นบ้านมักใช้แฉ่วหรือเฟือน แฉ่วมีลักษณะเป็นแผ่นโลหะกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 นิ้ว เจาะรูเล็กๆ ตามขนาดที่ต้องการไว้ นำผ้าดิบขนาด 40 x 40 เซนติเมตร เจาะรูตรงกลางให้มีขนาดเล็กกว่าแฉ่วเล็กน้อย เอาแฉ่ววางลงตรงรูพอดี ใช้เข็มเย็บขอบแฉ่วให้ติดกับผ้า และดึงให้แน่นเมื่อใส่แป้งลงในแฉ่วแล้วต้อง รวบชายผ้าเข้าหากัน ใช้อีกมือหนึ่งบีบแป้งให้ผ่านรูแฉ่วออกไปและลงในน้ำร้อน เคลื่อนมือไปรอบๆ หม้อหรือกระทะเป็นวงกลม พยายามรักษาระยะระหว่างแฉ่วกับกระทะไว้ให้คงที่และพยายามอย่าให้เส้นขาด หม้อหรือกระทะที่ใช้คั้นขนมจีนต้องมีขนาดใหญ่พอ มิฉะนั้นน้ำร้อนที่ใช้ลวกจะลุดอุณหภูมิเร็วเกินไป ทำให้เส้นไม่สุกและไม่เหนียวเช่นเดียวกัน

ส่วนเพื่อนั้นเป็นภาชนะรูปทรงกระบอก ทำด้วยโลหะอาจเป็นสังกะสีหรือเหล็กปลอดสนิมก็ได้เจาะรูเล็กๆ ไว้ที่ก้น มีหู 2 หู สำหรับยึดติดกับไม้ในขณะที่ทำการกด มีภาชนะอีกใบหนึ่งมีลักษณะคล้ายๆ กัน แต่มีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย สามารถสวมลงในภาชนะใบแรกได้พอดี ภาชนะใบนี้ไม่เจาะรู แต่ใช้สำหรับการกดแป้งที่นวดแล้วให้ออกจากภาชนะใบแรก การกดก็ปฏิบัติเช่นเดียวกับการใช้แฉ่ว

สำหรับการโรยเส้นในโรงงานขนาดใหญ่ใช้เครื่องมือที่มีลักษณะเหมือนแฉ่ว แต่ทำด้วยแผ่นโลหะที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 นิ้ว ต่อตรงกับท่อ เครื่องบีบ และดึงเก็บแป้งที่นวดแล้ว เมื่อเดินเครื่องบีบน้ำแป้งจะถูกอัดผ่านแฉ่ว ลงในน้ำร้อนเช่นเดียวกับการใช้แฉ่วในการผลิตแบบพื้นบ้านหรืออุตสาหกรรมในครัวเรือน

ในขณะที่ทำการโรยเส้นควรรักษาอุณหภูมิของน้ำไว้ที่ 90-95 องศาเซลเซียส และรองจนกระทั่งเส้นขนมจีนลอยจึงตัดออก ถ้าปล่อยทิ้งไว้นานเส้นจะสุกมากเกินไป

9. การทำให้เย็นและจับเส้น เมื่อเส้นสุกแล้วให้ตัดขึ้นด้วยกระชอน ใสลงในน้ำเย็นเพื่อหยุดการคูดน้ำของเส้นขนมจีน มิฉะนั้นเส้นจะเหนียว ควรเปลี่ยนน้ำบ่อยๆ เพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำไว้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ให้สูงเกินไป ในขณะที่ขยักเส้นจะเป็นตัวลงจนกระทั่งจับเส้นได้ การจับเส้นเริ่มด้วยใช้มือขวา รวบจับเส้นขนมจีนที่อยู่ในน้ำ ให้มีปริมาณพอเหมาะ ปลายข้างหนึ่งของขนมจีนให้อยู่บนฝ่ามือซ้าย แล้วพาดเส้นอ้อมนิ้วชี้ที่ตั้งฉากกับเส้นอยู่ พันเป็นวงกลมจนกระทั่งหมดความยาวของเส้น ในขณะที่ พันเส้นรอบนิ้วชี้ นั้นพยายามให้เส้นเรียงตัวกันคางเป็นระเบียบบนฝ่ามือ หลังจากนั้นจึงวางลงใน ภาชนะเพื่อรอให้เส้นเป้งหดตัว เส้นจะแข็งและเหนียวขึ้น นอกจากนี้ยังจับตัวกันเป็นก้อน เรียกว่า “จับ” ภาชนะที่ใส่ขนมจีนควรให้น้ำผ่านออกได้สะดวก เช่น กระจาด เบ่ง เป็นต้น

คุณภาพของขนมจีน

1. คุณภาพทางโภชนาการ ขนมจีนประกอบด้วยความชื้น 77 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 21 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีน 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กองโภชนาการ, 2527 : 9)
2. คุณภาพทางกายภาพ ขนมจีนเป้งสดจะมีสีขาว ในขณะที่ขนมจีนเป้งหมักมีสีขาวนวล ขนมจีนที่มีคุณภาพดีควรมีเส้นเหนียว ไม่ละ ไม่มีกลิ่นกรด ไม่มีรสเปรี้ยวและสามารถเก็บได้นาน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2529 : 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิธีคิดประกอบคำบรรยาย เรื่อง ขนมหินสมุนไพโร จัดทำเพื่อประกอบการเรียนการสอนรายวิชา กระบวนการแปรรูปอาหาร รหัสวิชา 03631102 หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร จำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียนภาคทฤษฎี 2 คาบ ต่อสัปดาห์ และภาคปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการแปรรูปอาหารในระบบอุตสาหกรรมด้วยวิธีการต่างๆ ให้ถูกต้องตามหลักการสาธารณสุขหลักการสุขาภิบาลขั้นต้นและกรรมวิธีการขออนุญาตคณะกรรมการอาหารและยา(อย.) หลักการกำจัดของเสียที่เกิดจากแปรรูปอาหาร พระราชบัญญัติกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภคงานนอกสถานที่

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงหลักการกระบวนการแปรรูปอาหารในระบบอุตสาหกรรมด้วยวิธีต่างๆ
2. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงกระบวนการแปรรูปอาหารในอาหารในระบบอุตสาหกรรม จะต้องมีการควบคุมโรงงานอุตสาหกรรมอาหารซึ่งรวมไปถึงอาคารโรงงานสถานที่ที่ใช้ผลิตอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้สิ่งแวดล้อมรอบๆ โรงงานและการกำจัดของเสียเป็นต้น ให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหาร
3. ให้ผู้เรียนสามารถนำวิธีการแปรรูปอาหาร ไปใช้ผลิตอาหารภายในครัวเรือนเพื่อเก็บถนอมอาหารไว้รับประทานได้นานขึ้นและสามารถนำไปประกอบอาชีพได้อีกด้วย
4. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงขั้นตอนและกรรมวิธีขออนุญาตคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เพื่อขึ้นทะเบียนอาหารและหรือการขออนุญาตผลิตอาหารและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกฎหมายการควบคุมการผลิตอาหารในระดับอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอน ภาคทฤษฎี

บทที่	เรื่อง
	บทนำ
	- บอจุดประสงค์ของรายวิชาได้
	- การค้นคว้างานจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
	- โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร
1	หลักการขั้นพื้นฐาน(Basic principle)
	- หลักการถนอมอาหารและการแปรรูปอาหาร
	- การเน่าเสียของอาหาร
	กระบวนการแบบเบต และกระบวนการแบบต่อเนื่อง (Batch and continuous processing)
2	หลักการนำเอาปฏิบัติการเฉพาะหน่วยไปใช้ในกรรมวิธีการแปรรูปในอุตสาหกรรมอาหาร
	- ปฏิบัติการขนถ่ายวัสดุ
	- ปฏิบัติการทำความสะอาด
	- ปฏิบัติการปกปิดเลือก
	- ปฏิบัติการลดขนาด
3	ปฏิบัติการให้ความร้อน
	- กระบวนการลวก (Blanching)
	- การพาสเจอร์ไรซ์
4	3. การสเตอริไลซ์และการสเตอริไลซ์แบบ UHT
	3.1 กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง 1
5	3.2 กระบวนการผลิตอาหารกระป๋อง 2
6	3.3 กระบวนการ UHT
7	กระบวนการแปรรูปโดยความร้อนจากพลังงาน
	- ไมโครเวฟ และรังสีแกมมาในการฉายรังสีอาหาร 1
	- ไมโครเวฟ และรังสีแกมมาในการฉายรังสีอาหาร 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอนภาคทฤษฎี (ต่อ)

บทที่	เรื่อง
9	กระบวนการแปรรูปโดยการแช่เย็น และแช่เยือกแข็ง
8	กระบวนการแปรรูปโดยการทำให้แห้ง
11*	กระบวนการแปรรูปโดยการหมักดอง
12	การสุขาภิบาล โรงงานและน้ำคุณภาพน้ำที่ใช้ใน โรงงาน อุตสาหกรรม
13	กฎหมายเกี่ยวกับ GMP & HACCP
14	พระราชบัญญัติอาหารและขั้นตอนและกรรมวิธีการขออนุญาต คณะกรรมการอาหารและยา

รายการสอนภาคปฏิบัติ

บทปฏิบัติการที่	เรื่อง
1	การลดขนาด
2	การลวก
3	การปลอกเปลือก
4	การปิดผนึกและการตรวจสอบตะเข็บกระป๋อง
5	การบรรจุกระป๋อง
6	อาหารที่มีความเป็นกรดต่ำบรรจุกระป๋อง
7	การใช้น้ำตาลแปรรูปผลิตผลการเกษตร (เฮลตี้ผลไม้รวม)
8	การตรวจสอบคุณภาพอาหารกระป๋อง
9	การแปรรูปอาหารด้วยไมโครเวฟ
10*	หมักดองและการตรวจสอบ

หมายเหตุ * หัวข้อที่นำมาทำเป็นวิธีปฏิบัติประกอบคำบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

บทปฏิบัติการ กระบวนการแปรรูปโดยการหมักดอง (ผลิตภัณฑ์ขนมจีน)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถเตรียมวัตถุดิบในการผลิตขนมจีนได้
2. สามารถบอกถึงขั้นตอนการผลิตขนมจีนได้

3.2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตขนมจีนประกอบด้วย

1) ข้าวเจ้าหรือปลายข้าวเจ้าสามารถนำมาผลิตเป็นขนมจีนได้ ผู้ผลิตนิยมใช้ข้าวที่มีอายุเก็บมากกว่า 6 เดือนแต่ไม่เกิน 1 ปี ซึ่งเรียกว่า “ข้าวเก่า” ถ้าใช้ข้าวใหม่ที่มีอายุการเก็บไม่ถึง 6 เดือน เส้นขนมจีนจะมีลักษณะนิ่ม มีความเหนอะหนะ เส้นจะเกาะติดกันมากและได้ปริมาณขนมจีนน้อยกว่า แต่ถ้าข้าวมีอายุการเก็บเกี่ยวมากกว่า 1 ปี เส้นขนมจีนจะแข็งกระด้าง ร่วนไม่มีความเงามัน (โกวิท ขวัญภูมิ, 2532 : 5)

2) น้ำ ในการผลิตจะใช้น้ำประปาหรือน้ำคลองก็ได้ แต่ต้องเป็นน้ำใสและสะอาด เพราะมีผลต่อความขาวของขนมจีน ณรงค์ นิยมวิทย์ (2528) กล่าวว่า น้ำควรมีความกระด้างต่ำ ถ้าเป็นน้ำบาดาลควรสูบขึ้นมาพักไว้เพื่อให้แร่ธาตุเหล็กตกตะกอน แล้วจึงไปกรองด้วยทรายและผ่านเครื่องกำจัดความกระด้าง ถ้าเป็นน้ำประปาไม่ควรมีคลอรีนมากเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีกลิ่นผิดปกติและถ้าใช้น้ำขุ่นผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีสีคล้ำ (ศิริพร จันทนา, 2529 : 82)

3) เกลือ ใช้เกลือป่นหรือเกลือเม็ดก็ได้ เพื่อป้องกันการบูดของน้ำแป้ง โดยใส่เกลือขณะอนนน้ำแป้ง ปริมาณที่ใช้ คือ เกลือ 7 กิโลกรัม ต่อข้าว 100 กิโลกรัม (โกวิท ขวัญภูมิ, 2532 : 5)

3.2.2 กรรมวิธีการผลิตขนมจีน

การผลิตขนมจีนในประเทศไทยนั้นมีอยู่หลายระดับ มีตั้งแต่กระบวนการผลิตแบบพื้นบ้านแบบอุตสาหกรรมในครัวเรือน และแบบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ขนมจีนแบบพื้นบ้านผลิตเพื่อใช้บริโภคในงานบุญหรืองานพิธี ปริมาณที่ผลิตไม่มากนักคือเพียงพอที่จะใช้งานเท่านั้น อุปกรณ์ที่ใช้ผลิตก็มีลักษณะง่ายๆ ข้าวที่ใช้อาจบีบด้วยมือ หรือโม่ด้วยโม่หินที่หมุนด้วยมือ การนวดแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และโรยเส้นก็ทำด้วยแรงคน สำหรับการผลิตเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนนั้นปริมาณที่ผลิตมากขึ้น การไม่เป็งอาจผลิตด้วยไม้หินที่หมุนด้วยมือ หรือหมุนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และนวดด้วยมือหรือเครื่องจักร แต่สำหรับการผลิตเป็นอุตสาหกรรมใหญ่นั้น การไม่ การนวด และการโรยเส้น จะทำด้วยเครื่องจักรทั้งสิ้น

1) การหมักข้าว นำข้าวมาล้างให้สะอาด ใส่ในภาชนะที่น้ำสามารถไหลผ่านได้สะดวก เช่น เข่ง กระบุง ตะกร้า หรือถังไม้ รดน้ำทุกวัน วันละ 2 ครั้ง คือเช้าเย็นพร้อมทั้งกลับข้าวจากด้านล่างขึ้นมาอยู่ข้างบนหมุนเวียนกันไป หมักไว้ 2-3 วัน เพื่อให้ข้าวเปียกสามารถบีบได้ด้วยมือ ข้าวที่ผ่านการหมักมาแล้วจะมีกลิ่นแรงและมีสีคล้ำ เนื่องจากเชื้อ Lactobacillus และ Streptococcus การหมักทำให้เม็ดแป้งนุ่มและแตกตัวได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับความร้อน ทั้งนี้เนื่องจากโปรตีนที่หุ้มรอบๆ เม็ดแป้งได้สลายตัวไป 40-50 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามถ้าหมักนานเกินไปขนมจีนที่ได้อาจไม่เหนียว เนื่องจากการทำงานของเอนไซม์อะไมเลสที่มีอยู่ในเนื้อข้าวทำให้โมเลกุลของอะไมโลสแตกตัวและมีขนาดเล็กลง การแตกของเม็ดแป้งมากขึ้นมีผลให้อะไมโลสหลุดออกมามากขึ้นด้วย และจับตัวกันเป็นเจลเมื่อเย็นตัว ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความเหนียวมากขึ้น นอกจากนี้การที่มีโปรตีนในแป้งต่ำจะมีผลให้เจลหรือเส้นขนมจีนที่ได้มีลักษณะนุ่มไม่กระด้างเหมือนเส้นหมี่

2) การบดข้าว นำข้าวที่ผ่านการหมักแล้วมาบีบให้ละเอียด การบีบเป็นวิธีที่ปฏิบัติกันมากในการผลิตแบบพื้นบ้าน และในอุตสาหกรรมครัวเรือน การบีบอาจทำได้ง่ายถ้าข้าวเปียกมากและมักจะทำบนผ้ากรองที่ขึงไว้บนปากตุ่ม ข้าวที่ปั่นแล้วจะผ่านผ้ากรองลงไป ในขณะบดข้าวควรเติมน้ำลงไปทีละน้อยจะช่วยให้ทำงานได้สะดวกขึ้น ทำให้การกรองเป็นไปอย่างรวดเร็วการใช้ผ้ากรองจะเป็นการควบคุมไม่ให้ข้าวที่ไม่ได้ผ่านการที่บดยังไม่ละเอียด ลงไปปะปนกับแป้งที่ละเอียดแล้ว อย่างไรก็ตาม ถ้าต้องการบดข้าวปริมาณมากจะต้องทำด้วยไม้หิน สำหรับการบดข้าวที่ใช้สำหรับโรงงานขนาดใหญ่ จะเริ่มด้วยการนำข้าวที่หมักไว้มาล้างให้สะอาด ไม่ให้ละเอียด นำน้ำแป้งที่ได้ไปกรองผ่านผ้ากรอง ในขณะที่ไม่เป็งนั้นจะต้องใส่เกลือลงไปด้วยในปริมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักข้าว ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้แป้งเกิดการหมัก เมื่อตั้งทิ้งไว้ในขั้นตอนการนอมน้ำในแป้ง

3) การนอมน้ำเป็ง ขั้นตอนนี้มีความจำเป็นมากสำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือนและแบบพื้นบ้าน โดยปกติแป้งที่ไม่ได้จะมีสีคล้ำมาก และเมื่อตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนน้ำที่ได้จะมีสีเหลืองและมีกลิ่นฉุน มีตะกอนค้ำลอยอยู่บนเนื้อแป้ง การล้างแป้งหลายๆ ครั้งจะช่วยกำจัดตะกอนนี้ให้หมดไป นอกจากนี้ยังทำให้กลิ่นหมักน้อยลงด้วย น้ำที่ใช้ล้างทุกครั้งควรใส่เกลือลงไปด้วยและควรทำซ้ำ 5-6 ครั้ง หรือนกว่าแป้งจะขาวและมีกลิ่นหมักน้อยลง แป้งที่ล้างแล้วนี้อาจนำไปทำขนมจีนได้โดยตรงหรือ

เก็บไว้ก็ได้ ถ้าต้องการเก็บไว้จะต้องใส่น้ำเกลือและเปลี่ยนน้ำเกลือทุกวันซึ่งจะเก็บได้นานถึง 1 เดือน สำหรับข้าวที่ไม่แบบอุตสาหกรรมนั้นจะปล่อยให้เป็งคคคะกอนไว้ 1 คืน แล้วนำไปผลิต

4) การทับน้ำ การทับน้ำเป็นการกำจัดน้ำส่วนเกินออกไป วิธีการที่ปฏิบัติกันอยู่จะไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งการผลิตแบบพื้นบ้าน อุตสาหกรรมในครัวเรือน และอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ กล่าวคือ นำน้ำเป็งใส่ถุงผ้าดิบ ผูกปากถุงให้แน่น ทับด้วยของหนักเป็นเวลา 1 คืน น้ำที่เหลืออยู่ในเป็งจะมีปริมาณ 42-44 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักและเวลาที่ใช้ทับ

5) การดัมหรือนึ่งเป็ง การดัมหรือนึ่งเป็งเป็นการทำให้เป็งสุกบางส่วนและทำให้เป็งเหนียวไม่ขาดง่ายเมื่อนำไปบีบผ่านแว่น การดัมเป็งเริ่มด้วยกรรมนำเป็งที่ผ่านการทับน้ำแล้วมาปั่นเป็นก้อน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20-25 เซนติเมตร แล้ววางลงบนเสวียนหย่อนลงดัมในน้ำเดือด ดัมให้เป็งสุกเข้าไปประมาณ 1-2 เซนติเมตร หรือประมาณ 27-34 เปอร์เซ็นต์ของเป็งทั้งหมด ไม่ควรให้เป็งสุกมากเกินไป มิฉะนั้นเป็งจะเหนียวมากทำให้โรยเส้นได้ยาก และถ้าเป็งดิบมากไป เส้นขนมจีนจะไม่เหนียว (โกวิทย์ ขวัญภูมิ, 2532 : 7) ถ้าเป็นโรงงานขนาดใหญ่ไม่นิยมดัมเป็ง เนื่องจากไม่สะดวก แต่จะใช้วิธีนึ่งแทน ส่วนหลักการและปริมาณเป็งที่สุกก็เหมือนกันทุกประการ

6) การนวดเป็ง การนวดเป็งเป็นการผสมเป็งดิบและเป็งสุกเข้าด้วยกันนอกจากนี้ยังทำให้เม็ดเป็งแตกมากขึ้น การนวดอาจทำด้วยมือหรือเครื่องจักร ขึ้นอยู่กับการผลิตการนวดแบบชาวบ้านมักใช้ครกไม้ ตำด้วยสากมือจนเป็งเหนียวเข้ากันดี ถ้าเป็งแห้งเกินไปให้ใช้น้ำร้อนเติมลงไปและนวดให้เข้ากัน ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การนึ่งเป็ง” เป็งจะมีความเหนียวพอดี ถ้ามีความชื้น 70-75 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือ ข้าว 1 กิโลกรัมจะได้เป็งที่นวดแล้วประมาณ 3.0-3.5 กิโลกรัม

7) การกรอง การนึ่งทำให้เป็งสุกและจับเป็นก้อน การนวดไม่สามารถทำให้เป็งแตกออกได้หมด บางส่วนยังเป็นก้อนเล็กๆ ปะปนอยู่ การกรองจึงเป็นขั้นตอนที่จำเป็นเป็นการกำจัดก้อนเป็งที่หลงเหลืออยู่ให้หมดไป ทำให้ไม่มีปัญหาในการโรยเส้น ขนมจีนที่ได้จะมีเส้นเรียบสม่ำเสมอ การกรองเป็งนิยมใช้ผ้าขาวบาง โขยน้ำเป็งที่นวดแล้วใส่ลงไป รวบชายผ้าเข้าหากัน บีบเป็งให้ผ่านผ้าออกมา

8) การโรยเส้น การโรยเส้นขนมจีนอาจทำได้หลายวิธี ถ้าเป็นการผลิตแบบพื้นบ้านมักใช้แว่นหรือเฟือง แว่นมีลักษณะเป็นแผ่นโลหะกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 นิ้ว เจาะรูเล็กๆ ตามขนาดที่ต้องการไว้ นำผ้าดิบขนาด 40 x 40 เซนติเมตร เจาะรูตรงกลางให้มีขนาดเล็กกว่าแว่นเล็กน้อย เอาแว่นวางลงตรงรูพอดี ใช้เข็มเย็บขอบแว่นให้ติดกับผ้า และดึงให้แน่นเมื่อใส่เป็งลงในแว่นแล้วต้องรวบชายผ้าเข้าหากัน ใช้อีกมือหนึ่งบีบเป็งให้ผ่านรูแว่นออกไปและลงในน้ำร้อน เคลื่อนมือไปรอบๆ หม้อหรือกระทะเป็นวงกลมนี้พยายามรักษาระยะระหว่างแว่นกับการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทะไว้ให้คงที่และพยายามอย่าให้เส้นขาด หม้อหรือกระทะที่ใช้ต้มขนมจีนต้องมีขนาดใหญ่มากพอ มิฉะนั้นน้ำร้อนที่ใช้ลวกจะลดอุณหภูมิเร็วเกินไป ทำให้เส้นไม่สุกและไม่เหนียวเช่นเดียวกัน

ส่วนเพื่อนั้นเป็นภาชนะรูปทรงกระบอก ทำด้วยโลหะอาจเป็นสังกะสีหรือเหล็ก ปลอดภัยก็ได้เจาะรูเล็กๆ ไว้ที่ก้น มีหู 2 หู สำหรับยึดติดกับไม้ในขณะที่ทำการกด มีภาชนะอีกใบหนึ่งมีลักษณะคล้ายๆ กัน แต่มีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย สามารถสวมลงในภาชนะใบแรกได้พอดี ภาชนะใบนี้ไม่เจาะรู แต่ใช้สำหรับการกดแป้งที่นวดแล้วให้ออกจากภาชนะใบแรก การกดก็ปฏิบัติเช่นเดียวกับการใช้แวน

สำหรับการโรยเส้นในโรงงานขนาดใหญ่ใช้เครื่องมือที่มีลักษณะเหมือนแวน แต่ทำด้วยแผ่นโลหะที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 นิ้ว ต่อดรกับท่อ เครื่องปั๊ม และถังเก็บแป้งที่นวดแล้ว เมื่อเดินเครื่องปัมน้ำแป้งจะถูกอัดผ่านแวน ลงในน้ำร้อนเช่นเดียวกับการใช้แวนในการผลิตแบบพื้นบ้านหรืออุตสาหกรรมในครัวเรือน

ในขณะที่ทำการโรยเส้นควรรักษาอุณหภูมิของน้ำไว้ที่ 90-95 องศาเซลเซียส และรอจนกระทั่งเส้นขนมจีนลอยจึงตัดออก ถ้าปล่อยให้ทิ้งไว้นานเส้นจะสุกมากเกินไป

9) การทำให้เย็นและจับเส้น เมื่อเส้นสุกแล้วให้ตัดขึ้นด้วยกระชอน ใสลงในน้ำเย็นเพื่อหยุดการคูดน้ำของเส้นขนมจีน มิฉะนั้นเส้นจะเปื่อย ควรเปลี่ยนน้ำบ่อยๆ เพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำไว้ไม่ให้สูงเกินไป ในขณะที่เดียวกันเส้นจะเย็นตัวลงจนกระทั่งจับเส้นได้ การจับเส้นเริ่มด้วยใช้มือขวรวบจับเส้นขนมจีนที่อยู่ในน้ำ ให้มีปริมาณพอเหมาะ ปลายข้างหนึ่งของขนมจีนให้อยู่บนฝ่ามือซ้าย แล้วพาดเส้นอ้อมนิ้วชี้ที่งอตั้งฉากกับเส้นอยู่ พันเป็นวงกลมจนกระทั่งหมดความยาวของเส้น ในขณะที่พันเส้นรอบนิ้วชี้ที่งอพยายามให้เส้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบบนฝ่ามือ หลังจากนั้นจึงวางลงในภาชนะเพื่อรอให้เส้นแข็งหดตัว เส้นจะแข็งและเหนียวขึ้น นอกจากนี้ยังจับตัวกันเป็นก้อน เรียกว่า “จับ” ภาชนะที่ใส่น้ำร้อนควรให้น้ำผ่านออกได้สะดวก เช่น กระชาด เ่ง เป็นต้น

3.2.3 คุณภาพของขนมจีน

1) คุณภาพทางโภชนาการ ขนมจีนประกอบด้วยความชื้น 77 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 21 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีน 1.5 เปอร์เซ็นต์ (กองโภชนาการ, 2527 : 9)

2) คุณภาพทางกายภาพ ขนมจีนแข็งสดจะมีสีขาว ในขณะที่ขนมจีนแห้งหมักมีสี

3.3 คำบรรยายประกอบสื่อประกอบการสอน

การกำหนดภาพต่างๆ ในการถ่ายทำโดยยึดหลักกระบวนการผลิตขนมจีนในขั้นตอน

เอกต่างๆ ซึ่งการผลิตวิธีดีประกอบด้วยภาพต่างๆ ดังต่อไปนี้
 ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ภาพนำเรื่อง
2. ภาพอุปกรณ์และวัตถุดิบ
3. ภาพการต้มแป้ง
4. ภาพการตีผสมแป้ง
5. ภาพการกรองแป้ง
6. ภาพนำแป้งลงเครื่องโรยเส้น
7. ภาพการ โรยเส้น
8. ภาพขนมจีนลอย
9. ภาพใช้สวิงตักเส้น
10. ภาพการจับเส้น
11. ภาพขอบคุณผู้มีอุปการะคุณ
12. ภาพสวัสดิ์

คำบรรยายประกอบวีซีดีเรื่องขนมจีน

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	ตราสถาบัน	ดนตรี
2	วีซีดี ประกอบคำบรรยายเรื่อง กระบวนการทำขนมจีน โดย นายวาสนา ศรีเพชร รหัสประจำตัว 47035509 สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ปานจิต ป้อมอาสา	ดนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
3	ขนมจีน	ประวัติความเป็นมาของขนมจีน ไม่มีหลักฐานปรากฏที่แน่นอนแต่มีการสันนิษฐานว่าขนมจีนมีมาตั้งแต่กรุงศรีอยุธยาและเหตุผลที่มีการเรียกว่าขนมจีนนั้นสันนิษฐานว่าพวกมอญมีการเรียกขนมจีนอยู่สองคำคือปีนทปะต๊ะเริน ซึ่งแปลว่าข้าวยาวอีกคำหนึ่งคือคนอมซึ่งหมายถึงจับกันเป็นก้อนสวนคำว่าเงินเพี้ยนมาจากคำว่าเงินหมายถึงทำให้สุกหากนำทั้งสองคำมาผสมเข้าด้วยกันจะให้ความหมายโดยรวมว่าอาหารจากแป้งทำให้สุกเนื่องจากการทำขนมจีนนั้นจะต้องมีการต้มแป้งให้พอสุกและเมื่อทำเป็นเส้นก็เป็นการทำให้สุกอีกครั้งหนึ่งคนมอญจึงเรียกว่า คนอมเงินคนไทยเรียกเสียงยาวจึงเป็น ขนมจีน
4	<p>ขบวนการทำขนมจีนแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อุปกรณ์ในการทำขนมจีน 2. วัตถุดิบในการทำขนมจีน 3. กรรมวิธีการผลิตขนมจีน 	คนตรี
5	<p>อุปกรณ์ในการทำขนมจีน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องตีผสมแป้ง 2. เครื่องโรยเส้น 3. กระจาด 4. สวีง 5. ไม้พาย 6. กะละมัง 7. ผ้าขาวบาง 8. หม้อต้มน้ำ 	คนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
6.	วัตถุดิบในการทำขนมจีน 1. แป้งหมัก 20 กิโลกรัม 2. เกลือ 90 กรัม 3. น้ำเปล่า 800 มิลลิลิตร	
7.	การต้มแป้ง	นำแป้งหมักลงต้มในน้ำเดือดต้มให้แป้งพอสุกเข้าไปในเนื้อแป้งหมักประมาณ 1-2 เซนติเมตร
8.	การตีผสม	นำแป้งที่ผ่านการต้มมาเข้าเครื่องตีผสมเติมเกลือ 90 กรัม/ต่อแป้ง 20 กิโลกรัมตีผสมให้เข้ากัน
9.	การกรองแป้ง	นำแป้งที่ตีผสมเรียบร้อยแล้วมารองด้วยผ้าขาวบาง
10.	นำแป้งที่กรองลงเครื่องโรยเส้น	ทำการทดสอบการ โรยเส้น โดยการ โรยเส้นลงในถังของเครื่อง โรยเส้น
11.	การ โรยเส้น	ทำการ โรยเส้นลงในหม้อน้ำร้อนอุณหภูมิของน้ำที่ 90-95 องศาเซลเซียส
12.	เส้นขนมจีนลอย	เส้นขนมจีนลอยใช้เวลา 1-2 นาที ทั้งวันานเส้นจะสุกมากเกินทำให้ขาดง่าย
13.	ใช้สวิงตักเส้น	ใช้สวิงตักเส้นใส่ลงน้ำเย็นหยุดการดูดน้ำของเส้นขนมจีน
14.	การจับเส้น	จับเส้นขนมจีนใส่ตะกร้าที่เตรียมไว้จนเต็ม
15.	ขอขอบคุณ	คนตรีบรรเลง
16.	คุณสุรางค์ จำเริญ กลุ่มแม่บ้านลาดขวางสามัคคี ต.ลาดขวาง อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา ฝ่ายโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง	คนตรีบรรเลง
17.	สวัสดิ์	คนตรีบรรเลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน

ในการสร้างวีซีดีประกอบการสอนเรื่อง การทำขนมจีน มีดังนี้

3.4.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อสร้างสื่อ (วีซีดี) ประกอบการสอน

1. กล้องวีดีโอ	1 ชุด
2. เครื่องคอมพิวเตอร์	1 ชุด
3. เครื่องเล่นวีดีโอ	1 ชุด
4. โปรแกรม Microsoft power point presentation	1 โปรแกรม
5. ม้วนวีดีโอ	2 ม้วน
6. แผ่นซีดี	10 แผ่น
7. เทปบรรเลงเพลง	2 ม้วน
8. เทปบันทึกเสียง	2 ม้วน
9. กระดาษ A4	1 รีม

3.4.2 วิธีการสร้างสื่อ (วีซีดี) ประกอบการสอน

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำขนมจีน และการผลิตวีซีดี ประกอบการสอนจากตำราเรียน และวารสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาขั้นตอนและเทคนิคการผลิต วีซีดี ประกอบการสอน
3. กำหนดภาพและเขียนคำบรรยาย
4. ติดต่อสถานที่เพื่อถ่ายทำ วีซีดี ประกอบการสอนที่ กลุ่มแม่บ้านลาดขวางสามัคคี ต. ลาดขวาง อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา
5. ถ่ายภาพตามสคริปที่กำหนดไว้
6. คัดเลือกภาพที่ถ่ายมา และ Capture ภาพเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อตัดต่อภาพตาม สคริป บันทึกเสียงตามคำบรรยาย ลงในเครื่องตัดต่อวีซีดี
7. เขียนเอกสาร และพิมพ์รูปเล่มปัญหาพิเศษ
8. แกะใจเนื้อหา และรูปเล่มฉบับที่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบ

การสร้างอุปกรณ์ทางด้านสื่อการเรียนการสอน จะต้องตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนและกระบวนการเรียนการสอนมากที่สุด ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อได้ง่ายและเข้าใจถึงเนื้อหาได้มากที่สุด

ดังนั้นการตรวจสอบสื่อประกอบการสอนจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งในการจัดทำวีซีดีประกอบคำบรรยายเรื่องชนมฉิน ครั้งนี้ได้ทำการตรวจสอบสื่อประกอบการสอน 2 ด้าน

4.1.1 การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหา โดยดูว่าเนื้อหาที่นำมาผลิตวีดีโอซีดี นั้นถูกต้องตามเนื้อหาวิชาหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็จะทำให้นักเรียนเข้าใจผิดในเนื้อหาวิชาที่เรียน
- ตรวจสอบความครบถ้วนของเนื้อหา โดยดูว่าเนื้อหาที่นำมาผลิตวีดีโอซีดีนั้นครบถ้วนตรงตามเนื้อหาวิชาที่ใส่สอนหรือไม่ ถ้าเนื้อหาไม่ครบก็จะทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือเข้าใจผิดๆ
- การตรวจสอบการเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก โดยดูว่าเนื้อหามีการเรียงลำดับขั้นตอนถูกต้อง จากง่ายไปหายาก เมื่อผู้เรียนดูแล้วสามารถเข้าใจได้ง่าย และการใช้คำไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- การตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย โดยดูว่าคำบรรยายนั้นมีความสอดคล้องหรือสัมพันธ์กับภาพมากน้อยเพียงไร ถ้าไม่มีความสัมพันธ์กันก็จะทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายผิดไปได้
- การตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน โดยดูว่าเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสอนนั้นเหมาะสมกับวัยเรียนมากน้อยเพียงไร

4.1.2 การตรวจสอบคุณภาพด้านวีดีโอซีดี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่ายมานั้นมีความคมชัดมากน้อยเพียงใด ซึ่งภาพจะเป็นสื่อที่สำคัญที่สุด เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นลักษณะตามความเป็นจริง
- การตรวจสอบขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการบรรยาย โดยดูว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัด ถ้าหากใช้ตัวอักษรที่เล็กจนเกินไปก็จะทำให้นักเรียนไม่สามารถมองเห็นตัวอักษรนั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร โดยดูว่าตัวอักษรที่ใช้ในการสื่อบทวิดีโอซีดีนั้นมีความถูกต้องหรือไม่
- การตรวจสอบความสวยงามของภาพ โดยดูว่าภาพที่ใช้ในการทำวิดีโอซีดีนั้นมีความสวยงามมากน้อยเพียงใด
- ตรวจสอบความเหมาะสมขนาดของภาพ โดยดูว่าขนาดของภาพที่นำมาผลิตเป็นวิดีโอซีดีมีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
- ตรวจสอบความสัมพันธ์ของเสียงดนตรีและคำบรรยาย โดยดูว่าดนตรีที่นำมาใช้ในการประกอบขณะบรรยายมีความเหมาะสมกันหรือไม่เพียงใด
- ตรวจสอบความชัดเจนของเสียงบรรยาย โดยดูจากเสียงในการบรรยายว่ามีความชัดเจนหรือไม่เพียงใด
- ตรวจสอบการเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย ว่าในการอ่านคำบรรยายมีการเว้นวรรคตอนในการอ่านได้ถูกต้องเหมาะสมเพียงใด
- การเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย โดยดูจากการอ่านคำบรรยายว่ามีการเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะที่อ่านหรือไม่ เพียงใด

4.2 ผลการตรวจสอบ

ผลการตรวจสอบแบ่งได้ 2 ด้าน คือ

- 1) คุณภาพด้านเนื้อหา ในภาพที่ 3 ขนมนจีน ภาพที่ 7 การดัดแปลง ควรเพิ่มเนื้อหาที่เป็นวิชาการลงไปและบรรยายให้กระชับ
- 2) คุณภาพด้านวิดีโอ ในภาพที่ 3 ขนมนจีน ภาพที่ 5 อุปกรณ์การทำขนมนจีนและภาพที่ 13 การใช้สวิตช์ก้าน ไม่มีความชัดเจน ส่วนด้านอื่นๆ อยู่ในเกณฑ์ดี

4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข

วิธีการปรับปรุงแก้ไขหลังจากที่ได้ตรวจสอบแบ่งการแก้ไขได้ 2 ด้าน คือ

- 1) คุณภาพด้านเนื้อหา ในภาพที่ 3 ขนมนจีน ภาพที่ 7 การดัดแปลง ได้แทรกเนื้อหาวิชาการเพิ่ม
- 2) คุณภาพด้านวิดีโอ ในภาพที่ 3 ขนมนจีน ภาพที่ 5 อุปกรณ์การทำขนมนจีนและภาพที่ 13 การใช้สวิตช์ก้าน ได้ใส่สีลงไปให้สีมีความอ่อนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การจัดทำวีซีดีประกอบคำบรรยายเรื่องขนมจีนประกอบการเรียนการสอน วิชากระบวนการแปรรูปอาหาร ภาคปฏิบัติในหัวข้อเรื่องการทำขนมจีนระดับปริญญาตรี (03631102) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรศาสตราจารย์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขั้นตอนการจัดทำมีรายละเอียดดังนี้ ในขั้นแรกผู้จัดทำได้ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะถ่ายทำวีซีดีและทำโครงร่างปัญหาพิเศษให้อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษพิจารณา โดยให้เหตุผลในการทำวีซีดีเรื่องขนมจีน ต้องการจัดทำวีซีดีชุดนี้ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เมื่อจัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ศึกษาข้อมูลเรื่องขนมจีนเพื่อจัดทำภาคเอกสารและกำหนดภาพที่จะถ่ายจากนั้นทำการติดต่อสถานที่ในการถ่ายทำ โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก คุณสุรางค์ จำริญ กลุ่มแม่บ้านลาดขวางสามัคคี อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา การถ่ายภาพโดยใช้กล้องวิดีโอ แล้วคัดเลือกภาพจากม้วนวิดีโอและจับภาพวิดีโอลงในเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วนำภาพที่ได้มาตัดต่อ พร้อมทั้งทำคำบรรยายลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำภาพที่ตัดต่อเสร็จสมบูรณ์แล้วเขียนลงแผ่นซีดี นำผลงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้วมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาเพื่อทำการแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อได้วีซีดีที่สมบูรณ์และผ่านการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว นำซีดีมาทำการประเมินผลทั้งทางด้านของคุณภาพและด้านเนื้อหา เมื่อได้วีซีดีที่สมบูรณ์ และผ่านการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วก็นำวีซีดีมาทำการประเมินผลทั้งทางด้านของคุณภาพและด้านเนื้อหา ซึ่งผลการประเมินคุณภาพ และด้านเนื้อหา เมื่อได้วีซีดีที่สมบูรณ์และผ่านการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว นำวีซีดีมาทำการประเมินผลทั้งทางด้านของคุณภาพและด้านเนื้อหาของวีซีดี ผลการประเมินคุณภาพวีซีดีเรื่อง ขนมจีน ด้านคุณภาพวีซีดี พบว่าการตรวจสอบความคมชัดของภาพ การตรวจสอบขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการบรรยาย การตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร การตรวจสอบความสวยงามของภาพ ตรวจสอบความเหมาะสมขนาดของภาพ ตรวจสอบความชัดเจนของเสียงบรรยาย ตรวจสอบการเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย และการเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย อยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนตรวจสอบความสัมพันธ์ของเสียงดนตรีและคำบรรยายอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ในด้านความถูกต้องของเนื้อหาและ ส่วนความเหมาะสมของลำดับเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี ความครบถ้วนของเนื้อหาและ ความเหมาะสมของระดับเนื้อก็ระดับของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ส่วนความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยายอยู่ในเกณฑ์พอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์ในการศึกษาด้วยตนเองซึ่งพอที่จะเสนอแนะไว้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะทำปัญหาพิเศษในครั้งต่อไปดังนี้

- 1) ในการจัดทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับการทำสื่อการสอนไม่ว่าจะเป็นสื่อชนิดใดก็ตาม ผู้จัดทำควรมีความรู้เกี่ยวกับสื่อชนิดนั้นๆ เป็นอย่างดีหรือก่อนที่จะทำควรมีการปรึกษากับ ผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อ ก่อนเพื่อจะได้จัดทำสื่อออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีการผิดพลาดน้อยที่สุด ภาพที่ถ่ายทำมา บางครั้งก็ไม่ตรงตามที่เราต้องการหรือไม่ตรงกับคำบรรยายดังนั้นก่อนการถ่ายทำควรมีคำบรรยายที่สมบูรณ์แล้วเพื่อที่จะใช้ในการกำหนดภาพในการถ่ายทำ
- 2) เนื้อหาในวีซีดีควรมีการปรับปรุงให้เหมาะสมกับระดับปริญญา และควรจัดภาพให้สอดคล้องกับคำบรรยายที่ได้จัดไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
181 น.
- โกวิท ขัญภูมิ. 2532. การใช้แปงเผือกในการทำขนมจีน. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตร
บัณฑิต. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 40 น.
- กองโภชนาการ. 2532. คู่มือการป้องกันและควบคุมภาวะโภชนาการเกิน. กรุงเทพฯ :
กระทรวงสาธารณสุข. 31น.
- ชลียา ลิ้มปิยากร. 2542. เทคโนโลยีการผลิต. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ : พิษณุการพิมพ์. 300 น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยสัมพันธ์. 278 น.
- ณรงค์ นิยมวิทย์. 2538. ขนมจีน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 200 น.
- ศิริก วังวานิช. 2545. กล่องดิจิตอล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์. 156 น.
- ทวีศักดิ์ เกษปทุม. ม.ป.ป. ขนมจีน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม่บ้านจำกัด. 70 น.
- ทัศนีย์ โรจนไบลูย์. 2522. ขนมจีน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เคล็ดไทย. 250 น.
- ไพบูลย์ เปี้ยศิริ. 2545. เจาะลึกเทคนิคเขียนแผ่น CD แบบมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์
260 น.
- นิรนาม (นามแฝง). “ประวัติขนมจีน” สกุลไทย. (1 มกราคม 2548) น. 46-47.
- มหิดล, มหาวิทยาลัย. 2548. “หัตถ์การทำ VCD” นวัตกรรมการศึกษา. แหล่งที่พบ [http://
www.cc.mahidol.ac.th/newletter/vol5/conten.htm](http://www.cc.mahidol.ac.th/newletter/vol5/conten.htm), 9 กันยายน 2548.
- วารินทร์ รัชมีพร. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรี-
นครินทร์วิโรฒ. 200 น.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินเนื้อหาวิชา

วิชา วิชา ครอบคลุมคำบรรยาย เรื่อง ขนมนจีน

จัดทำโดย นายวาสนา ศรีเพชร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างและข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนด

ระดับคะแนน 1	หมายถึง	แก้ไข
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน 5	หมายถึง	ดีมาก

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
ความถูกต้องของเนื้อหา				✓	
ความครบถ้วนของเนื้อหา				✓	
ความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา				✓	
ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย		✓			
ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน				✓	

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ
 (.....)
 ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินเนื้อหาวิชา

วิชา ีติ ประกอบคำบรรยาย เรื่องขนมจีน

จัดทำโดย นายวาสนา ศรีเพชร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างและคำเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนด

ระดับคะแนน 1	หมายถึง	แก้ไข
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน 5	หมายถึง	ดีมาก

ด
ป
ด
พ
จ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
ความถูกต้องของเนื้อหา			✓		
ความครบถ้วนของเนื้อหา		✓			
ความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา			✓		
ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย	✓				
ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน		✓			

ข้อเสนอแนะ

① ตอนแรกจะให้นักศึกษาลองเขียนเรื่องสั้นเกี่ยวกับขนมจีน แล้วนำมาอภิปรายกัน

② ควรใส่ภาพประกอบเรื่องสั้นให้มากขึ้น

③ ตอนจบควรให้นักเรียนลองเขียนเรื่องสั้นเกี่ยวกับขนมจีน แล้วนำมาอภิปรายกัน

ลงชื่อ (นายวาสนา ศรีเพชร)
ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพวีซีดี

วีซีดี ประกอบคำบรรยาย เรื่องขนมจีน

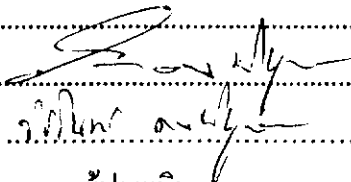
จัดทำโดย นายวาสนา ศรีเพชร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างและข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนด

ระดับคะแนน 1	หมายถึง	แก้ไข
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน 5	หมายถึง	ดีมาก

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
รูปแบบของการนำเสนอ				✓	
ลำดับของเนื้อหา				✓	
ขนาดของภาพ				✓	
ความน่าสนใจ				✓	
ความสวยงามของภาพ				✓	
ความเหมาะสมของแสง สี เสียง				✓	
ความเข้าใจของบรรยาย				✓	
ความคมชัดของของภาพ				✓	
สีสันทนของภาพ				✓	
ระดับเสียงดนตรีประกอบคำบรรยาย					✓

ข้อเสนอแนะ..... ควรนำคำบรรยายไปแสดงต่อหน้าผู้ชม

ลงชื่อ.....

 (.....)
 ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้