

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคุกกี้น้ำเนยสด

Sound slides on butter cookies



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ร/พ.

พ 176 ล

เลขหมู่ 2543

เลขทะเบียน 40311

วัน, เดือน, ปี 11 ก.ย. 2544

b.	1110403X
i.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2543

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคุกกี้นยศด

Sound slides on butter cookies

ชื่อ สกุล นางสาว พงษ์นีย์ บุญเจริญสุข

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ชุตินา สังข์พาลี

### บทคัดย่อ

การจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคุกกี้นยศด มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ (03630119) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์และวัตถุดิบในการผลิตคุกกี้นยศด รวมถึงกระบวนการผลิตคุกกี้นยศด

วิธีการดำเนินการผลิตสไลด์ เริ่มจาก ศึกษาวิธีการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์หลักสูตร วิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ (03630119) เพื่อกำหนด เนื้อหาที่ใช้ในการทำสไลด์ จัดทำสคริปต์คำบรรยาย กำหนดภาพในการถ่ายทำ ถ่ายภาพจากฟิล์มสี ตกแต่งภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มคำบรรยายได้ภาพ ปรับความคมชัดของภาพ จากนั้นจึงทำการถ่ายภาพลงฟิล์มสไลด์จากคอมพิวเตอร์ ทำการบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย และ บันทึกเสียงเลื่อนอัตโนมัติ นำสไลด์ประกอบคำบรรยายไปตรวจสอบ และประเมินคุณภาพในด้านโครงสร้างสไลด์ โดยผู้มีความรู้ทางด้านการผลิตสไลด์ และประเมินด้านเนื้อหาของสไลด์ โดยผู้ที่มีความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ พร้อมทั้งทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งจะได้สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคุกกี้นยศด จำนวน 1 ชุด 45 ภาพ เทปบันทึกเสียง 1 ม้วน คำบรรยายประกอบสไลด์ 1 เล่ม รูปเล่มปัญหาพิเศษ 3 เล่มโดยสไลด์ชุดนี้ สามารถใช้เป็นสื่อประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ (03630119) และใช้เผยแพร่ความรู้แก่ผู้ที่สนใจได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์หลายท่านด้วยกัน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์ชุตินา สังข์พาลี ที่กรุณาให้คำแนะนำ พร้อมทั้งชี้แนะข้อบกพร่องต่างๆ ของปัญหาพิเศษชุดนี้ และให้คำปรึกษาต่างๆ แก่ผู้จัดทำด้วยดี

ขอขอบคุณ อาจารย์ สิริพิชญ์ วงษ์ภูมิ ในการให้คำปรึกษาในด้านเนื้อหาวิชา เทคโนโลยี เบเกอรี่และอาจารย์ในสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่าน

ขอขอบคุณ โรงเรียนบางกะปิ อาจารย์วรรณ เย็นประสิทธิ์ และอาจารย์ในหมวดคหกรรมทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในด้านสถานที่ถ่ายทำสไลด์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่อำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์การถ่ายทำสไลด์ และบันทึกเสียง และคำแนะนำในการตกแต่งภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจ และให้คำปรึกษาในทุกๆ เรื่อง จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ท้ายสุด ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก บิดา มารดา ที่ให้ทั้งกำลังใจ และกำลังทรัพย์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง หากปัญหาพิเศษฉบับนี้มีข้อผิดพลาด ขอมอบให้บุคคลต่างๆ ที่กล่าวมาทั้งหมด ส่วนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ผู้จัดทำขอน้อมรับไว้เพียงผู้เดียว

นางสาว พงนีย์ บุญเจริญสุข

เมษายน 2544

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ.....	ง
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ</b>	
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
<b>2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน.....	4
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคูกี้.....	12
<b>3 วิธีการสร้างอุปกรณ์</b>	
3.1 วิธีการวิเคราะห์หลักสูตร.....	30
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	32
3.3 การเขียนคำบรรยายประกอบอุปกรณ์.....	39
3.4 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์.....	45
<b>4 การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข</b>	
4.1 วิธีการตรวจสอบ.....	47
4.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพ.....	49
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไขสไลด์.....	49
<b>5 สรุปและข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุป.....	51
5.2 ปัญหา.....	52
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	55



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ขั้นตอนการทำคูกี้เนยสด .....	38



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### ความสำคัญของปัญหา

สื่อการสอน คือ สิ่งที่ใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ เจตคติ ให้แก่ผู้เรียน หรือผู้รับสาร ให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ สื่อการสอนที่ดี ย่อมช่วยให้การเรียน บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสื่อการสอนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ คือ มีความเหมาะสม สอดคล้องต่อเนื้อหา และจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนการสอน และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการใช้สื่อ (วรรณา เจียมทะวงษ์, 2532 : 1) ปัจจุบันสไลด์ยังเป็นที่มีความสำคัญและเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา ความดีเด่นของสไลด์ยังคงรักษาศักยภาพในตัวของมันเองอย่างถาวรและสม่ำเสมอ เพราะทำได้ ง่าย ต้นทุนการผลิตไม่สูง คุณค่าของสไลด์ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ วิธีการนำเสนอสไลด์ประกอบ เสียงโดยทั่วไป มักจะฉายด้วยเครื่องฉายสไลด์เพียงเครื่องเดียว ปัจจุบันได้มีการพัฒนา วิธีการนำเสนอความรู้ด้วยสไลด์คร่าวละหลายๆเครื่อง และภาพที่ได้ปรากฏบนจอเดียวกันซึ่งเป็นการนำ เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ในการควบคุมสัญญาณร่วมกับเครื่องฉายสไลด์ หรือการใช้เทคนิค การแต่งภาพ การใช้ตัวอักษรในการให้เนื้อหาความรู้ในสไลด์ ทำให้สไลด์ประกอบเสียงยังเป็นที่ นิยมใช้ในการสอนในปัจจุบัน (อำนาจ เดชชัยศรี, 2542 : 70) เนื่องจากมีวิธีการใช้ไม่ซับซ้อน และ ไม่ยุ่งยากมากนัก ทั้งยังผลิตได้ง่าย ค่าใช้จ่ายไม่สูงเกินไป (ประทีน คล้ายนาค, 2527 : 94)

ผลิตภัณฑ์ขนมอบ เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ทำให้สุก โดยใช้ความร้อนจากตู้อบ แบ่งเป็น ประเภท ต่างๆ ตามประเภทของสิ่งที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ ขึ้นฟู ได้ 4 ประเภท คือ (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 380)

1. ผลิตภัณฑ์ ที่ขึ้นฟูด้วยยีสต์ ได้แก่ ขนมปังชนิดต่างๆ โดนัทยีสต์ โดนัทเพสตรี
2. ผลิตภัณฑ์ ที่ขึ้นฟูด้วยสารเคมี เช่น ผงฟู เบคกิงโซดา แอมโมเนียมคาร์บอเนต และ แอมโมเนียมไบคาร์บอเนต ได้แก่ เค้ก คุกกี้ เพสตรี
3. ผลิตภัณฑ์ ที่ขึ้นฟูด้วยอากาศ ได้แก่ แองเจลฟูคเค็ก
4. ผลิตภัณฑ์ ที่ไม่ขึ้นฟู ได้แก่ แป้งพาย และเค้ก บางชนิด

ซึ่งในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ขนมอบเป็นที่แพร่หลาย ได้รับความนิยมในการบริโภค และมีการ ผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกมามากมาย เช่น คุกกี้เนยสด ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีคุณค่าทาง

โภชนาการ มีราคาต้นทุน วัตถุดิบในการผลิตไม่แพง และยังเป็นการส่งเสริมการใช้วัตถุดิบภายในประเทศอีกด้วย

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ในการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ (03630119) ซึ่งเป็นกลุ่มวิชาชีพเลือก ในสาขาอุตสาหกรรมเกษตร ตามหลักสูตรปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง 2 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งให้ผู้เรียน ควรมีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมอบ วัตถุดิบ กระบวนการผลิตและอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะมีภาพประกอบ เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับความรู้ ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงได้ผลิตสไลด์ ประกอบคำบรรยาย เรื่องการทำคุกกี้เนยสด เพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ เพื่อให้นักศึกษาที่เรียนในรายวิชาดังกล่าว และผู้ที่สนใจ ได้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ วัตถุดิบ รวมถึงกระบวนการผลิตคุกกี้ และตระหนักถึง ขั้นตอนการผลิตที่ถูกต้องและเหมาะสม

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องการทำคุกกี้เนยสด สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ ( 03630119 ) หลักสูตรปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง 2 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อใช้ในการเผยแพร่แก่ผู้ที่สนใจในการทำคุกกี้เนยสด

#### ขอบเขตของปัญหา

ผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคุกกี้เนยสด เพื่อใช้ในการสอนวิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ (03630119) หลักสูตรปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง 2 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งสไลด์ประกอบคำบรรยาย 1 ชุด ประกอบด้วย

- |   |        |
|---|--------|
| 1. ภาพสไลด์ การทำคุกกี้เนยสด จำนวน 45 ภาพ | 1 ชุด  |
| 2. เทปประกอบคำบรรยายสไลด์                 | 1 ม้วน |
| 3. คำบรรยายประกอบสไลด์                    | 1 เล่ม |

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การทำคุกกี้เนยสด สำหรับใช้ในการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ (03630119) หลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง 2 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. สามารถใช้สไลด์ชุดนี้ เผยแพร่ความรู้แก่ผู้ที่สนใจทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องการทำคู่มือเนกสัด ผู้ผลิตได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องไว้ 2 ส่วน คือ

#### 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน

##### 2.1.1 ความหมายของสื่อการสอน

สื่อ ตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 หมายถึง ทำการติดต่อให้ถึงกัน ชักนำให้รู้จักกัน ในการสื่อสาร คำว่า สื่อ คือ พาหนะนำข่าวสาร (Message Vehicles) หรือ พาหนะของสารหรือสิ่งที่ขนส่งสาร (Carrier of Message) จากผู้ส่งสาร ไปยังผู้รับสาร เช่น คลื่นวิทยุในอากาศนำเสียงพูด ไปยังผู้ฟัง กระดาษนำตัวอักษรและภาพที่ปรากฏไปให้ผู้รับสาร ได้อ่าน เป็นต้น (ยุพา สุภากุล, 2540 : 100) สื่อ คือ ตัวกลาง ที่ช่วยถ่ายทอดเรื่องราว ที่ผู้ส่งสารต้องการส่ง ไปยัง ผู้รับสาร เนื่องจากการสื่อสารของมนุษย์มีอยู่หลายระดับหลายรูปแบบ เช่น การสื่อสาร เฉพาะหน้า ระหว่างคน สองคนหรือเป็นกลุ่ม หรือการสื่อสารกับผู้ที่อยู่ห่างไกลกัน ดังนั้นสื่อที่ใช้สำหรับติดต่อกันจึงแตกต่างกันไปรูปแบบของการสื่อสารด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกและความเหมาะสม เช่น การสื่อสารเฉพาะหน้าสื่อที่ใช้ก็จะมีภาษาพูด รวมถึงกิริยาท่าทาง หรือการสื่อสารเฉพาะหน้าเป็นกลุ่มใหญ่ อาจจำเป็นต้องใช้สื่ออย่างอื่นร่วมด้วย เช่น เอกสาร กระดานดำ ระบบเครื่องขยายเสียง โดยปกติมนุษย์จะไม่ใช้ สื่อเพียงชนิดเดียวในการสื่อสาร อนึ่งการสื่อสารจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าสื่อที่ใช้มีความเหมาะสมและเอื้อต่อการสื่อสารนั้นๆ จึงอาจกล่าวได้ว่าการเลือกใช้สื่อ นั้นมีความสำคัญอย่างมากทีเดียว (อรุณี วิริยะจิตรา, 2532 : 21)

สื่อการสอน คือ สิ่งที่ใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ เจตคติ ให้แก่ผู้เรียน หรือผู้รับสาร ให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ สื่อการสอนที่ดี ย่อมช่วยให้การเรียน บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการสอนที่ดีควรที่จะมีลักษณะ ดังนี้ มีความเหมาะสมสอดคล้องต่อเนื้อหา และจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนการสอน และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการใช้สื่อ (วรรณเจียมทะวงษ์, 2532 : 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน (ศึกษา บรรลือฤทธิ์, 2542 : 20)

เราสามารถแยกประเภทของสื่อตามลักษณะแนวคิดของเทคโนโลยีทางการศึกษา ดังนี้

1. อุปกรณ์ (Equipments หรือ Devices) เป็นเครื่องมือหรือกลไก ประเภทหนัก (Hardware) มีระบบการทำงานด้วยตัวของมันเอง เช่น กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายต่างๆ คอมพิวเตอร์ เครื่องรับวิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น
2. วัสดุ (Materials) มีขนาดเล็กเบา (Software) มักเป็นวัสดุสิ้นเปลือง และใช้ประกอบกับอุปกรณ์ เช่น ฟิล์มภาพยนตร์ ม้วนเทป ภาพนิ่ง ซอด้ด แต่วัสดุบางชนิดก็สามารถเสนอเรื่องราวด้วยตัวของมันเองได้ เช่น แผนภูมิ รูปภาพ หุ่นจำลอง รวมถึงเอกสาร ตำราต่างๆ เป็นต้น
3. วิธีการและเทคนิค (Method & Techniques) อยู่ในรูปของกระบวนการหรือการกระทำ เป็นศิลปะของการสื่อความหมาย หรือศิลปะของการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เช่น การสาธิต การทดลอง นิทรรศการ การเล่นเกมต่างๆ เป็นต้น

สำหรับสื่อการเรียนการสอนนอกจากจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีการแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอน ตามแนวคิดของนักวิชาการ ได้อีกหลายรูปแบบ คือ (ยูพา สุภากุล, 2540 : 101)

การแบ่งประเภทสื่อ ตามรูปแบบและสถานการณ์ของการสื่อสาร แบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ

1. สื่อภายในบุคคล (Intrapersonal Communication) เป็นการสื่อสารกับตนเองหรือ การสื่อสารของบุคคลเดียว แต่ละบุคคลมีการสื่อสารกับตนเอง เนื้อหาสาระในการสื่อสารมาจากประสบการณ์ ข่าวสาร ข้อมูลที่แต่ละคนได้รับ หรืออาจเปรียบเทียบได้กับผู้สอนที่จะต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการที่จะสอน ก่อนการถ่ายทอดให้กับผู้เรียน
2. สื่อระหว่างบุคคล (Interpersonal Communication) การสื่อสารระหว่างบุคคล เป็นรูปแบบของการสื่อสาร ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป เช่น การสอนกลุ่มย่อยหรืออาจเป็น การสอนคนจำนวนมากก็ได้ โดยสื่อที่ใช้ต้องคำนึงถึงผู้รับสาร หรือผู้เรียนว่าเป็นกลุ่มใด มีลักษณะเฉพาะอย่างไร เพื่อที่จะเลือกสื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
3. การสื่อสารมวลชน (Mass Communication) เป็นการแบ่งประเภทของสื่อโดยอาศัยการรับรู้ทางประสาทสัมผัสเป็นหลัก ได้แก่
  - สื่อที่รับรู้ได้ด้วยการมองเห็น หรือ สื่อทัศน์ (Visual Media) ได้แก่ หนังสือพิมพ์ ภาพถ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สื่อที่รับได้ด้วยการฟัง ( Audio Media ) หรือ สื่อโสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ วิทยุกระจายเสียง
- สื่อที่รับได้ด้วยการฟังและการมองเห็น หรือ สื่อโสตทัศน์ (Audio - Visual Media ) ผู้รับสารรับสารโดยการมองเห็นและการได้ยินพร้อมๆกัน ได้แก่ วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ วีดิโอ วีดิโอดิสก์ การแสดง

### 2.1.3 เทคโนโลยีทางการศึกษา

เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การนำเทคนิควิธีการมาใช้เพื่อพัฒนา ปรับปรุง อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในการสอน เพื่อให้การสอน การถ่ายทอดความรู้ที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพ ผู้เรียนได้รับความรู้และเกิดการพัฒนาการเรียนรู้อันมีประสิทธิภาพ (ศึกษก บรกรถิอฤทธิ, 2542 : 38) ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีได้อำนวยความสะดวกในการสื่อสารของมนุษย์มากขึ้น การนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการศึกษา มีหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น

#### 1. การนำระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้กับการศึกษาระยะไกล ( Distant Learning ) (ศึกษก บรกรถิอฤทธิ, 2542 : 221 - 222)

ในการพัฒนาประเทศนั้นคุณภาพการศึกษาของประชาชนเป็นสิ่งสำคัญมาก เช่นการขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชน การแก้ปัญหานักเรียนที่อยู่ต่างจังหวัด ไม่มีโอกาสเข้ามาศึกษาในสถาบัน คือการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการสอนทางไกล ซึ่งอาจารย์ผู้สอนสามารถทำการสอนที่ห้องเรียนตามสถาบันต่างๆ และทำการถ่ายทอดการสอนนั้นไปยังมหาวิทยาลัยหรือ โรงเรียนต่างๆที่อยู่ห่างไกลได้ นอกจากนี้ ถ้าสามารถนำระบบคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารข้อมูลมาใช้ประกอบกันจะทำให้นักศึกษาจากที่ต่างๆสามารถส่งรายงานหรือรับงานมอบหมายจากอาจารย์ผ่านระบบ Electronic Mail ได้ ตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยรามคำแหงได้เปิดการสอนแก่นักศึกษาปริญญาโทตามจังหวัดต่างๆ เช่น ปราจีนบุรี เชียงใหม่ หาดใหญ่ ขอนแก่น โดยที่นักศึกษาไม่ต้องเข้ามาเรียนที่มหาวิทยาลัย ข้อดีของการเรียนการสอนระยะไกลโดยใช้ดาวเทียมคือ สามารถถ่ายทอดสัญญาณได้ครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายหรือผู้เรียนได้เป็นจำนวนมาก ผู้สอนสามารถทำการสอนเพียงครั้งเดียวให้แก่ผู้เรียนเป็นจำนวนมากทั่วประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (อำนวยการ เฉชชัยศรี, 2542 : 9)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) จัดเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม สอนเนื้อหารายละเอียด ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยในบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนจะมีการให้เนื้อหา และบททดสอบประเมินหลังการเรียนและสามารถทวนเนื้อหาใหม่ได้ โดยผู้สอนต้องจัดทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ เราความสนใจพอสมควร มีภาพประกอบการสอนที่แนวทางการเรียนรู้ และวิธีการสอน ให้เนื้อหาต้องเข้าใจได้ง่าย การเริ่มต้นที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยครูในด้านการเรียนการสอน จึงต้องคำนึงถึงช่วงจังหวะที่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้นๆ จุดประสงค์เพื่อเน้นให้เป็นสื่อที่มีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านผลผลิต ด้านการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงสุด แต่เราก็ยอมรับว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่ให้สมจริงสมจังเหมือนครู โดยแท้ยาก การพัฒนาจึงกระทำได้เพียงเป็นเครื่องช่วยสอนเท่านั้น และเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความรู้ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พอสมควร

### 3. ภาพยนตร์เพื่อการศึกษา (Education Film) (ยุพา สุภากุล, 2540 : 175)

ภาพยนตร์เป็นสื่อสากลที่ให้ทั้งเสียงและภาพ และให้ผลดีต่อการนำเสนอต่อผู้เรียนระดับกลุ่มใหญ่ได้ดี และเด่นในเรื่องความคมชัดของภาพ สามารถใช้ในการสื่อสาร เผยแพร่ความรู้ การอธิบาย การรายงาน สื่อภาพยนตร์จะมีคุณค่ามากน้อยประการใดขึ้นอยู่กับ ผู้สอนจะจัดการนำเสนออย่างไร เนื้อหาของภาพยนตร์สอดคล้องกับบทเรียนหรือไม่ และองค์ประกอบของผู้เรียนทั้ง อายุ เพศ ความรู้ทางการศึกษา และการเลือกเนื้อหาสาระในการนำเสนอ โดยทั่วไปฟิล์มจะมีความยาวคิดเป็นเวลาฉาย 15-45 นาที หากผู้สอนนำเสนอเนื้อหาได้ไม่ครบถ้วน ไม่ตรงตามจุดประสงค์ ก็จะทำให้เสียเวลาไป จึงควรต้อง สรุปเนื้อหาย่อเรื่องที่สอน ให้สอดคล้องกับแผนการสอน (Lesson Plan) จุดประสงค์การสอน เป็นสำคัญ และคำนึงถึงผู้เรียน สถานการณ์ที่ใช้ และทุกครั้งที่สิ้นสุดการสอน ควรจะมีการประเมินการใช้ เพื่อปรับปรุงการใช้สื่อภาพยนตร์ให้ดียิ่งขึ้น

#### 1. สไลด์ประกอบเสียงเพื่อการศึกษา (อานวย เฉชชัยศรี, 2542 : 70)

ปัจจุบันสไลด์ยังเป็นสื่อที่มีความสำคัญและเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา ความดีเด่นของสไลด์ยังคงรักษาสภาพในตัวของมันเองอย่างถาวรและสม่ำเสมอ เพราะทำได้ง่าย ต้นทุนการผลิตไม่สูง คุณค่าของสไลด์ขึ้นอยู่กับนำไปใช้ วิธีการนำเสนอสไลด์ประกอบเสียงโดยทั่วไปมักจะฉายด้วยเครื่องฉายสไลด์เพียงเครื่องเดียว ปัจจุบันได้มีการพัฒนา วิธีการนำเสนอความรู้ด้วยสไลด์ครวระหลายๆเครื่อง และภาพที่ได้ปรากฏบนจอเดียวกันซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ในการควบคุมสัญญาณร่วมกับเครื่องฉายสไลด์ หรือการใช้เทคนิคการแต่งภาพ การใช้ตัวอักษรในการให้เนื้อหาความรู้ในสไลด์ ทำให้สไลด์ประกอบเสียงยังเป็นที่นิยมใช้ในการสอนในปัจจุบัน

#### 2.1.4 หลักในการพิจารณาเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน (เชิยรศรี วิวิธศิริ, 2535 : 65)

1. พิจารณาว่า สื่อนั้นมีความสัมพันธ์กับเรื่อง (สาร) มากน้อยเพียงใด ตรงกับจุดมุ่งหมายของการให้สารหรือไม่ เนื้อหาของสารในสื่อ นั้นถูกต้องหรือไม่
2. ผู้รับสารได้อะไรจากสื่อ และได้มากน้อยแค่ไหน ในการใช้สื่อควรพิจารณาถึงผลตรงข้ามที่อาจเกิดขึ้น จึงควรมีการศึกษาถึงลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมายที่รับสาร และให้มีการทดลองใช้และติดตามผลด้วย
3. สื่อต้องช่วยเสริมสร้างความคิด เช่น ให้แนวคิดหลายๆด้าน เสนอแนวทางแก้ปัญหาหลายๆด้าน
4. สื่อควรให้ข้อมูลทั้งทางบวกและทางลบ ให้ผู้รับตัดสินใจเอง
5. พิจารณาเทคนิคการผลิตสื่อหรือทำสื่อ นั้นว่าดีพอหรือไม่ (คุณภาพของสื่อ) เช่นในเรื่องของ แสง สี ขนาด สัดส่วน ความใกล้เคียงกับความเป็นจริง
6. สื่อควรใช้แก้ปัญหาพื้นฐานของประเทศด้วย เช่นด้านเศรษฐกิจ สังคม หรือความมั่นคง
7. สื่อที่สร้างหรือใช้ควรยึดหลักการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ได้แก่ ความต้องการทางกาย ความมั่นคง ความปลอดภัย การเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม เป็นต้น
8. สื่อนั้นต้องเหมาะสมกับวัย เพศ ความรู้ของผู้รับสาร หรือคำนึงถึงพื้นฐานประสบการณ์ของผู้รับสาร (กลุ่มเป้าหมาย)
9. เลือกใช้สื่อชนิดที่เข้าถึง และเป็นที่ยอมรับของกลุ่มเป้าหมายและใช้ภาษาที่เข้าใจได้ง่าย
10. สื่อที่ใช้ควรอยู่ในสถานการณ์ปัจจุบันและให้มีผลตอบสนองที่เป็นแนวเสริมอย่างรวดเร็วต่อกลุ่มเป้าหมาย หรือทันต่อเหตุการณ์และความก้าวหน้า
11. ควรเป็นสื่อที่ให้ผู้รับ รับรู้ได้โดยประสาททั้ง 5 ได้มากที่สุด
12. ลักษณะของสื่อต้องน่าสนใจและใช้คุ้มค่า

หลักในการเลือกใช้สื่อเพื่อการสื่อสารทั่วไปที่กล่าวข้างต้นนั้นค่อนข้างจะเน้นที่ผู้รับสารซึ่งอยู่กระจัดกระจายหรือเป็นมวลชนมากกว่า สำหรับการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนซึ่งส่วนมากจะใช้ในสถานการณ์กลุ่มหรือรายบุคคลนั้น ควรพิจารณาเพิ่มเติมในหัวข้อต่อไปนี้

1. มีคุณค่าต่อการศึกษา ( การเรียนการสอน )
2. เสริมสร้างแนวความคิด ก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม
3. มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมการสอนต่างๆ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน เช่นการซักถาม การประเมินผล
5. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา และระดับความรู้ของผู้เรียน
6. ควรใช้ทรัพยากรท้องถิ่นและสื่อพื้นบ้านให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.5 ความหมายของสไลด์ประกอบเสียง (อำนาจ เดชชัยศรี , 2542 : 66 - 74)

สไลด์ คือ ภาพนิ่ง โปร่งแสง อาจเป็นภาพถ่ายจากฟิล์มหรือ เขียนบนแผ่นกระจก แล้วนำมาเข้ากรอบ กระจกแข็งหรือกรอบพลาสติก ที่เรียกกันว่า เมสส์ ขนาดของสไลด์วัดจาก ความกว้างและยาวของกรอบใส่สไลด์ ที่นิยมใช้คือ ขนาด 2 X 2 นิ้ว ถ่ายทำจากฟิล์มขนาด 35 มม.

สไลด์ประกอบเสียง ประกอบด้วยส่วนของอุปกรณ์ (Hard ware) ได้แก่ เครื่องฉายสไลด์ และส่วนของวัสดุ (Soft ware) ได้แก่ ฟิล์มสไลด์

เครื่องฉายสไลด์ คือเครื่องฉายภาพนิ่งชนิดโปร่งแสง โดยใช้ระบบการฉายตรง ภาพที่ฉายปรากฏบนจอจะถูกขยายให้เห็นอย่างชัดเจน เหมาะกับจำนวนผู้ชมกลุ่มใหญ่ ถาดสไลด์ที่ใช้มีทั้งชนิดกลม จำนวนช่องใส่กรอบ สไลด์ 80 - 140 ภาพเป็นอันน้อย มีทั้งวางตามแนวนอนและวางตามแนวตั้ง และถาดสไลด์ชนิดเหลี่ยมยาว จำนวนช่องใส่กรอบสไลด์ 36 - 100 ภาพ

การใช้เครื่องฉายสไลด์ประกอบเสียง จะใช้ระบบเปลี่ยนภาพโดยสัญญาณเสียง ต้องอาศัยเทปเสียงชนิดซีดีโครโนซ์ การใช้เครื่องฉายสไลด์ในห้องเรียนกับเครื่องฉายสไลด์ในโรงภาพยนตร์ ใช้หลักการฉายระบบเดียวกัน

ฟิล์มสไลด์จะเป็นฟิล์มชนิดโพสิทีฟ คือถ่ายภาพแล้วนำไปล้างน้ำยาจะให้ภาพออกมาทันที โดยภาพและสีตรงกับวัตถุ ของจริงที่ถ่าย ฟิล์มที่ใช้เป็นฟิล์มชนิด 35 มม. ขนาดภาพเมื่อนำมาเข้ากรอบจะมีขนาด 2X 2 นิ้ว กรอบสไลด์ที่ใช้จะมีแบบกรอบพลาสติก กรอบกระจกใช้กับชนิดที่มีกระจกประกบและไม่มีกระจก

การรักษาฟิล์มสไลด์ มีข้อควรปฏิบัติคือ เก็บฟิล์มให้พ้นจากความร้อน ความชื้น ฝุ่นละออง เวลาจับฟิล์มสไลด์ไม่ควรถูกเนื้อฟิล์มจะสกปรกง่าย หลังจากใช้เสร็จควรลำดับภาพเข้าซองหรือกล่องในที่เดิมให้เรียบร้อย

### 2.1.6 ขั้นตอนการผลิตสไลด์ประกอบเสียง (อำนาจ เดชชัยศรี, 2542 :71)

การผลิตสไลด์ประกอบเสียงที่ดี ควรมีการวางแผนการผลิตที่ดี โดยยึดขั้นตอนได้ ดังนี้

1. การวางแผนในการผลิต เริ่มจากการเตรียมงานด้านวิชาการ โดยกำหนดจุดประสงค์ก่อน เพื่อเป็นการชี้แนวในการดำเนินการ เช่นการกำหนด เลือกรูปเนื้อหา การเลือกภาพ การเลือกคำบรรยาย การกำหนดงานด้านศิลป์ การที่เรากำหนดจุดประสงค์ได้ชัดเจน การผลิตจะเกิดการผิดพลาดได้น้อย
  - การวิเคราะห์เนื้อหา ควรมีการศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด โดยคำนึงว่าสไลด์เรื่องใด เหมาะกับผู้เรียนระดับการศึกษาใด ควรจะบรรจุเนื้อหามากน้อยแค่ไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเขียนบท มีความสำคัญมาก และบทที่ดี ค่อนข้างจะเขียนยากเพราะต้องอาศัยความรู้ด้านภาษาและจินตนาการในสิ่งที่เป็นไปได้ โดยสอดคล้องกับหลักจิตวิทยา และเทคโนโลยีทางการศึกษานำมาผสมผสานกันอย่างกลมกลืน โดยก่อนที่จะเริ่มลงมือเขียนบท ควรที่จะ ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลของเรื่องที่จะมาผลิตสไลด์ให้ครบถ้วน จัดลำดับความสำคัญ เรื่องราวได้ถูกต้อง คำหนึ่งถึงภาพว่าควรเป็นภาพอะไรที่สื่อความหมายได้ชัดเจน คำบรรยายควรได้ใจความ กระชับรัด ดึงดูดความสนใจของผู้ชม
2. ขั้นตอนการผลิต ต้องมีการเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ วัสดุ และวิธีการให้เรียบร้อย และดำเนินการผลิตตามขั้นตอน คือ
- การถ่ายภาพตามสคริปต์หรือตามบท ภาพที่ถ่ายนั้นควรมีความคมชัดพอสมควร ช่วยให้นักเรียนมองเห็นลักษณะตามความเป็นจริงได้ถูกต้อง เพราะภาพเป็นสื่อที่สำคัญที่สุดที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นลักษณะตามความเป็นจริงได้ถูกต้อง
  - สีของภาพ คุณภาพสีของสไลด์แต่ละชนิด ควรให้มีความสม่ำเสมอคล้ายคลึงกัน ตลอดทั้งชุด เพื่อให้มีความต่อเนื่องตลอดทั้งชุด สีของภาพก็มีความสำคัญในการดึงดูดความสนใจของผู้ชม ควรให้ภาพมีความสดใส ไม่ซีดจาง
  - การเพิ่มตัวอักษรในภาพ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ขนาดของตัวอักษรต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของภาพ ไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป สีของตัวอักษรควรให้ตัดกันกับรูป เพื่อให้มองเห็นและอ่านข้อความ ได้ชัดเจน
  - การบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบสไลด์ ควรมีการซ้อมการอ่านก่อนการบันทึกเสียง การเว้นวรรค ไม่ควรอ่านซ้ำหรือเร็วเกินไป คำบรรยายต้องถูกต้องตามเนื้อหา และมีความสัมพันธ์กับภาพ สื่อความหมายของภาพได้ชัดเจน เสียงบันทึกต้องชัดเจน มีการเน้นจุดเด่น ความสำคัญ รายละเอียดในเนื้อหาของภาพ และการสื่อความหมายที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกับภาพหนึ่งสู่อีกภาพหนึ่ง
  - การบันทึกเสียงดนตรีประกอบ ต้องมีความสอดคล้องกับภาพที่ปรากฏ และยังช่วยเร้าความสนใจของผู้ชม นอกเหนือไปจากการฟังคำบรรยายเพียงอย่างเดียว
  - เวลาระหว่างการฉาย ควรจัดให้เหมาะสม ไม่ช้าหรือเร็วเกินไป เพราะถ้าช้าเกินไป ภาพจะไม่ต่อเนื่องกัน และถ้าเร็วเกินไป เนื้อหาในแต่ละภาพจะไม่แยกออกจากกัน ทำให้เกิดความเข้าใจผิดพลาดในเนื้อหาได้

- เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ ไม่ควรฉายสไลด์ในแต่ละภาพนานเกินไป เพราะไม่มีผู้ชมคนใด ต้องการดูภาพสไลด์ที่ถูกฉายแช่อยู่นาน การฉายสไลด์แต่ละภาพไม่ควรเกิน 20 วินาที

3. การนำเสนอและการทดลอง นำสไลด์ที่จัดทำเรียบร้อยแล้วไปประเมินความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะนำไปใช้ ในการสอนผู้นำเสนอต้องมีการเตรียมตัวโดยมีการซักซ้อมการใช้วัสดุอุปกรณ์ ในการฉายสไลด์ ให้เกิดความคล่องแคล่ว และแม่นยำในเนื้อหาที่จะนำเสนอ การสร้างความพร้อมให้ผู้เรียน โดยการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์การเรียน และชี้ประเด็นสำคัญที่ผู้เรียนควรจะได้จากการชมสไลด์ และควรมีการประเมินผลผู้เรียน และการแสดงความคิดเห็น เพื่อปรับปรุงการผลิตสไลด์ครั้งต่อไป

#### 2.1.7 ประโยชน์ของสไลด์ประกอบเสียงเพื่อการศึกษา

ประทีน คล้ายนาค (2535 : 93 - 94) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อดีของสไลด์ต่อการศึกษา

ไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการใช้เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย
2. ใช้ศึกษาทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อย และรวมกันทั้งชั้น
3. สามารถฉายให้ดูซ้ำได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ
4. ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้อย่างดี
5. ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งต่างๆ ได้นาน
6. ช่วยให้ผู้เรียนและครูมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การอภิปรายซักถาม
7. ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติ และค่านิยมต่างๆ ได้
8. นำไปใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรทัศน์ ชุดการสอน
9. ทำให้บทเรียนมีความหมายมากขึ้น นักเรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ดี และถูกต้องมากกว่าการฟังอย่างเดียว
10. สามารถตัดและต่อเติมเนื้อหาบางตอนได้ใหม่ ในกรณีที่บางภาพหรือบางตอนล้าสมัย จึงทำให้สไลด์ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
11. สไลด์มีขนาดเล็ก ทำให้การเก็บรักษาและการนำไปใช้ตามสถานที่ต่างๆ ได้สะดวก
12. การทำสไลด์เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าเมื่อเทียบกับความสะดวกและประโยชน์ที่ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำคุกกี้

คุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีขนาดเล็ก แบน และมีรสหวานมีรูปร่างและกลิ่นรสต่าง ๆ กัน คุกกี้บางชนิดบาง บางชนิดหนา บางชนิดมีสีอ่อนและแก่ บางชนิดอาจตกแต่ง ด้วยผลไม้ และบางชนิดก็มีการแต่งหน้าด้วยฟรอสติงเนื่องจากคุกกี้ส่วนมากที่ผลิตเป็นการค้ามีมากมายหลายชนิดขึ้นอยู่กับผู้ผลิตออกมาขาย คุกกี้สามารถแบ่งประเภทใหญ่ได้ 2 ประเภท ตามวัตถุดิบที่ใช้และแบ่งตามวิธีการทำ (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 : 204 - 209) ได้แก่

แบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้ มี 2 ชนิดคือ

1. คุกกี้เนย มีโครงสร้างเหมือนกับเค้กคือ ประกอบด้วยส่วนที่ให้โครงสร้างและความคงตัวคือ แป้งและไข่ เพราะส่วนผสมทั้งสองมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ และโปรตีนจะจับตัวกันเป็นโครงสร้างเมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ และส่วนที่เพิ่มรสชาติ ความกลมกล่อม เช่น ไขมัน น้ำตาล น้ำผึ้ง ซึ่งจะมีหน้าที่รองแตกต่างกันไป แต่คุกกี้จะมีของเหลวน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเค้ก เหตุที่ต้องลดของเหลวลงเพราะคุกกี้จะต้องมีความแข็งพอที่จะหยอดให้เป็นรูปร่างตามต้องการได้ แบ่งเป็น 3 ชนิด

1.1 คุกกี้เนยชนิดอ่อน คุกกี้ชนิดนี้จะมีปริมาณความชื้นสูงสุด จึงต้องการส่วนผสมที่ให้โครงสร้างเช่น ไข่ไก่ เพื่อช่วยในการให้โครงสร้างของคุกกี้มากกว่าคุกกี้ ชนิดอื่นๆ คุกกี้ชนิดนี้เมื่ออบออกมาแล้วจะอ่อนและนุ่ม

1.2 คุกกี้เนยชนิดแข็ง จะต้องลดปริมาณของเหลวในสูตรเพราะต้องการให้คุกกี้แห้งขึ้นในระหว่างการอบ และกรอบเมื่ออบเสร็จแล้ว

1.3 คุกกี้ร่วน เป็นคุกกี้เนยที่มีปริมาณไขมันสูง ทำให้เนื้อสัมผัสของคุกกี้ร่วน ไขมันที่นิยมใช้มากที่สุดได้แก่ เนยสด เพราะให้กลิ่นรสที่ดี

2. คุกกี้ไข่ ต่างจากคุกกี้เนย จะมีวิธีการผสมแตกต่างกัน มีปริมาณ ไข่ที่มากกว่าในการทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของคุกกี้ โดยการเก็บอากาศไว้ในส่วนผสมในระหว่างการตี แบ่งเป็น 3 ชนิด

2.1 เมอแรงเชลล์ ทำจาก ไข่ขาวที่ตีกับน้ำตาลเพื่อเก็บอากาศ โดยตีไข่ขาวให้ขึ้นฟูจนเนื้อเนียนแข็งพอที่จะอุ้มส่วนผสมอื่นๆที่ต้องการใช้ในสูตรไว้ได้ แล้วจึงผสมส่วนผสมอื่นๆเข้าไป โดยผสมอย่างเบาๆ เพื่อไม่ให้ฟองอากาศสูญเสียไปได้ แล้วจึงนำไปอบที่เตาอบอุณหภูมิต่ำมากๆเพื่อให้คุกกี้แห้งและแข็งตัว โดยที่ไม่เปลี่ยนสีมากนัก

2.2 มาการูนคุกกี้ ส่วนมากทำจากแอลมอนต์เพสต์ผสมกับน้ำตาลและไข่ขาวจนเรียบเนียน ส่วนผสมที่แข็งอาจทำให้ร้อนตัวได้โดยนำไปอุ่นหรือทำให้ร้อนในหม้อตุ๋นจนร้อนตัวแล้วจึงหยอดใส่ถาดส่วนผสมที่แข็งอาจทำให้เป็นรูปร่างต่างๆได้ตามต้องการ โดยมากจะทำเป็นแท่งยาว แล้วโรยด้วยถั่วหรือผลไม้ต่างๆ

2.3 สปันจ์คุกกี มีวิธีการทำเช่นเดียวกับสปันจ์เค้ก เพียงแต่คุกกีสปันจ์ใช้แป้งในปริมาณสูงกว่า วิธีทำคือ ผสมน้ำตาลและไข่ ตีจนเป็นฟองหนาหรือจนฟองตั้งยอดแล้วผสมแป้งลงไปคนให้เข้ากันเบาๆ แล้วจึงหยอดหรือบีบใส่ถาด

แบ่งตามวิธีการทำ แบ่งเป็น 4 ชนิดด้วยกันคือ

1. คุกกีหยอด คุกกีชนิดนี้จะมีรูปร่างไม่คงที่และไม่สม่ำเสมอ มีวิธีการทำง่าย ๆ โดยหยอดแป้งผสมลงบนถาดให้เป็นรูปร่างต่างๆตามต้องการ

2. คุกกีม้วน ทำจากโดที่ได้นำมารีดเป็นแผ่นแล้วตัดด้วยที่ตัดคุกกี เพื่อทำเป็นรูปร่างต่างๆหรือม้วนให้เป็นแท่งแล้วตัดตามขวาง

3. คุกกีกด เป็นคุกกีที่เข้มข้นที่สุดและนิยมใช้ในงานเลี้ยงมากที่สุด ทำด้วยเนยแล้วกดผ่านกระบอกกดคุกกีหรือผ่านหัวบีบให้เป็นรูปร่างต่างๆตามต้องการ ถ้าจะกดด้วยกระบอกกดคุกกีปริมาณของของเหลวควรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เพื่อให้ส่วนผสมอ่อนตัวและกดง่าย แต่ก็ยังคงรูปร่างอยู่ได้ในระหว่างการอบ

4. คุกกีแท่ง ทำจากโดที่ค่อนข้างแข็ง นำมารีดออกเป็นเส้นยาวๆบนถาด ทาด้วยไข่หรือไม่ทาก็ได้ แล้วจึงอบ บางชนิดอาจทาหน้าด้วยไอซิ่ง แล้วจึงนำมาตัดให้เป็นแท่งหลังจากที่ไอซิ่งแห้งและเกาะบนผิวหน้าของคุกกีดีแล้ว

### 2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทำคุกกี (นวรรตน์ เอี่ยมพิทักษ์กิจ, 2542 :35 - 40)

ในการประกอบอาหารประเภทอาหารอบนั้น เครื่องมือ เครื่องใช้มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเป็นการประหยัดเวลา แรงงาน ของบุคคลด้วย เครื่องมือสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

ประเภทใช้มือ (Handtools) ได้แก่

- ถ้วยตวงของแห้ง (Dry Measuring cups) ใช้สำหรับตวงของแห้ง เช่น แป้ง น้ำตาลทราย เนย และอื่นๆ ทำจากวัสดุ พลาสติก อลูมิเนียม สแตนเลส และพลาสติกเป็นต้น โดยจะทำเป็นชุด 1 ชุดมี 4 ขนาด คือ  $\frac{1}{4}$  ถ้วย,  $\frac{1}{2}$  ถ้วย,  $\frac{1}{3}$  ถ้วย และ 1 ถ้วย
- ช้อนตวงมาตรฐาน (Standard Measuring spoons) จัดเป็นชุด 1 ชุด มี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ, 1 ช้อนชา,  $\frac{1}{2}$  ช้อนชา และ  $\frac{1}{4}$  ช้อนชา ทำด้วยวัสดุหลายชนิด เช่น อลูมิเนียม พลาสติกและสแตนเลส เป็นต้น
- เครื่องชั่ง มีทั้งชนิดหยาบและละเอียด ควรเลือกใช้ตามลักษณะการใช้งาน เช่นการตวงส่วนผสมที่มีปริมาณมาก ใช้เครื่องชั่งแบบหยาบ หรือการชั่งตวงส่วนผสมที่มีปริมาณน้อย นิยมใช้เครื่องชั่งแบบละเอียด เพื่อให้ได้มาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ที่ร่อนแป้ง หรือร่อน ใช้สำหรับร่อนแป้ง เพื่อให้แป้งที่จับตัวกันเป็นก้อนแยกตัวออก แยกเศษผง และสิ่งสกปรกที่ไม่ต้องการออก ช่วยทำให้แป้งฟูเบา การเลือกใช้ควรเลือก ชนิดที่มีตาข่ายละเอียด เพราะจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะ ฟูเบา
5. มีดปาด หรือ สปาตุล ใช้สำหรับปาดส่วนผสม ปาดครีมแต่งหน้าเค้ก แชะขนมออกจากถาด ลักษณะคล้ายมีด แต่ไม่มีคมทั้งสองด้าน ใบมีดทำด้วยสแตนเลส ปลายโค้งมน ค้ำทำด้วยไม้หรือพลาสติก มีหลายขนาด ควรเลือกตามความเหมาะสมในการใช้งาน
6. พายยาง หรือ พายพลาสติก ใช้สำหรับตะล่อมส่วนผสม ให้เข้ากัน หรือ คน กวาดส่วนผสมลงในภาชนะ ทำจากพลาสติก หรือยางอ่อน เพราะจะอ่อนตัวได้ดี ใช้งานได้ สะดวก ไม่ควรให้อยู่ใกล้หรือถูกความร้อนเพราะจะทำให้พลาสติกโค้งหรืองอตัวได้
7. ตะแกรงพักขนม ( Rack ) ใช้สำหรับวางพักขนมต่างๆที่นำออกจากเตาอบ เพื่อให้เย็น โดยธรรมชาติ อากาศสามารถผ่านได้ทั้งด้านล่างและด้านบน ทำด้วยอลูมิเนียม และ สแตนเลส เวลาซื้อควรดูรอยเชื่อมว่ายึดแน่นสนิท แข็งแรงทนทาน
8. แปรง ( Brush ) ใช้สำหรับทาเนยที่ถาด ทาไขมันผิวขนมบังก่อนนำเข้าอบ ทาเนยบน ผิวขนมปังเมื่อนำออกจากเตาอบใหม่ๆ ใช้แปรงเศษเค้กเวลาแต่งหน้าเค้ก มี 2 ชนิด คือ ชนิดกลม ใช้สำหรับ ทาไขมันหน้าขนมก่อนอบ และชนิดแบน ใช้สำหรับทาถาด
9. ที่ตีของร้อน ใช้สำหรับตีผลิตภัณฑ์ที่ออกจากถาด หรือเตาอบ
10. ถาดอบ ใช้สำหรับวางผลิตภัณฑ์ที่จะนำเข้าอบ ทำจาก อลูมิเนียม สแตนเลส ควรเลือก ขนาดที่พอดีกับเตาอบ ไม่เล็กหรือใหญ่เกินความจำเป็น

เครื่องมืออื่นๆ ( นวรัตน์ เอี่ยมพิทักษ์กิจ, 2542 :35 - 40)

ส่วนมากจะเป็นเครื่องมือใช้ไฟฟ้า ได้แก่

1. เครื่องผสมแบบต่างๆ การผสมเป็นการรวมส่วนผสมต่างๆทั้งเปียกและแห้งให้เข้ากัน อย่างทั่วถึง จนได้สารที่เป็นเนื้อเดียวกัน เนื่องจากเครื่องผสมเครื่องหนึ่งทำงานได้ หลายอย่าง จึงได้มีการปรับปรุงการทำงานที่สำคัญ ของเครื่องให้ดีขึ้น และผลิตออกมา ในหลายรูปแบบคือ
  - ก. เครื่องผสมแบบแนวตั้ง ( Vertical Mixer ) นิยมใช้มากในอุตสาหกรรม เบเกอรี่ เนื่องจากทำงานได้หลายอย่างตั้งแต่ตีไข่จนกระทั่งนวดแป้ง การผสมแบบแนวตั้ง คือ ตัว เครื่องจะประกอบด้วยแกนกลางที่มีเดือยสำหรับใส่ เครื่องช่วยในการผสม หรือ หัวตี มืออยู่ 3 ชนิด คือ ชนิดที่เป็นตะขอ ( Dough hook ) ใช้สำหรับนวดผสมแป้งให้เป็นก้อน โคนในการทำขนมปัง โดยที่ตะขอนี้จะทำการม้วนพับ ดึงก้อนแป้ง เพื่อให้เกิดการเป็น กลูเตนที่ดี ชนิดที่สองเป็นเหล็กที่มีลักษณะแบนเป็นรูปใบไม้ ( paddle ) ใช้ตีเนยกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- น้ำตาลให้ขึ้นฟู ใช้สำหรับการทำเค้กชนิดที่ต้องตีเนยกับน้ำตาล หรือตีเนยกับแป้ง เช่น พวกเค้กเนย หรือในการทำคุกกี้เนย และชนิดที่สาม เป็นลวดตะกร้อ ( Wire whip) ซึ่งใช้สำหรับตีไข่ให้เกิดฟอง เครื่องช่วยในการผสมหรือ หัวตีนั้น สามารถถอดเปลี่ยนโดยใช้เครื่องมือตัวเดียวกัน และสามารถปรับอัตราความเร็วของเครื่องได้ ตามความต้องการของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผสม และจะมีอ่างผสม ( Bowl) ติดมากับเครื่องด้วย
- ข. เครื่องผสมแบบแนวนอน ( Horizontal Mixer ) เป็นเครื่องผสมที่ใช้ขนาดแป้งผสมในการทำงานมบั้งแต่เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถใช้ตีไข่หรือตีเนยได้ ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์จำนวนมาก เป็นเครื่องที่มีอัตราความเร็วของเครื่องสูง
- ค. เครื่องผสมแบบสองแขน ( Double Arm Mixer ) ตัวเครื่องประกอบด้วยแขนเหล็ก 2 แขน ปลายงอ หมุนเข้าหากัน และจะช่วยดึงยึดก้อนได้อย่างช้าๆ เหมาะสำหรับขนาดแป้งขนมบั้งชนิดต่างๆ โดยเฉพาะขนมบั้งหวานที่ต้องใช้เวลานานในการผสม โดยที่ไม่ทำให้อุณหภูมิของก้อนโดร้อนเกินไปในระหว่างการผสม นอกจากนี้แล้วยังใช้ผสมแป้งพัฟ เพสตรี้ และแป้งพายได้อีกด้วย
2. เตาอบ ( Oven ) เตาอบที่ใช้ในเบเกอรี่มีหลายชนิด มีทั้งใช้ไฟฟ้า แก๊ส และน้ำมัน ปัจจุบันนิยมใช้เตาอบไฟฟ้าและแก๊ส มีหลายแบบ ขนาดของตู้บั้งขึ้นอยู่กับความต้องการ ขนาดของโรงงาน และจำนวนผลิตภัณฑ์ที่จะทำ และมีเทอร์โมมิเตอร์บอกอุณหภูมิด้วย หรือสามารถควบคุม ตั้งอุณหภูมิได้ ก่อนการใช้งาน ควรตั้งและควบคุมอุณหภูมิที่ต้องการให้คงที่

## 2.2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำคุกกี้

### 1. แป้ง

แป้งสาลีเป็นแป้งที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด เนื่องจากแป้งสาลีมีโปรตีน 2 ชนิด ที่รวมกันอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม คือ กลูเตนินและไกลอะดลิน ( Glutenin & Gliadin ) ซึ่งเมื่อแป้งผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะทำให้เกิดสารชนิดหนึ่งเรียกว่า กลูเตน ( Gluten ) มีลักษณะเป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ กลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงสร้างที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ ( จิตรนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 : 25)

เมล็ดข้าวสาลีนั้นประกอบด้วยส่วนต่างๆที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ส่วนที่เป็นรำ ( Bran ) เป็นส่วนแข็งที่อยู่ด้านนอกสุดของเมล็ดประกอบด้วยเซลล์หลายชั้น มีอยู่ประมาณ 14.2 % ของเมล็ด
2. เอนโดสเปิร์ม ( Endosperm ) เป็นส่วนที่อยู่ตรงกลางของเมล็ดประกอบด้วยเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สตาร์ชมากมาย มีโปรตีนที่ทำให้เกิดกลูเตนอยู่ด้วย มีอยู่ประมาณ 83% ของเมล็ด

3. คัพพะหรือจูกข้าว ( Embryo or Germ ) เป็นส่วนที่อยู่ตอนล่างของเมล็ดและจะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ต่อไป เมื่อเมล็ดได้รับอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ประกอบด้วยไขมันเป็นส่วนใหญ่และมีวิตามิน แร่ธาตุอยู่บ้าง ส่วนนี้มีอยู่ประมาณ 2-5 % ของเมล็ด

ชนิดของแป้งสาลี (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 : 26)

แป้งที่ผลิตออกมาขายเพื่อการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นมี 3 ชนิดที่สำคัญคือ แป้งขนมปัง แป้งเค้ก และแป้งอเนกประสงค์ ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณลักษณะและคุณสมบัติ รวมถึงการใช้ประโยชน์แตกต่างกัน คือ

1. แป้งขนมปัง มีโปรตีนสูงประมาณ 12 - 14 % ไม่จากข้าวสาลีชนิดแข็งพวก Hard Red Spring หรือ Hard Red Winter ซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงใช้ทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปังจืด ขนมปังหวาน หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์หมักทุกชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้ คือ เมื่อถูด้วยมือจะรู้สึกคายมือคล้ายมีกรวดหรือหยาบเหมือนมีทราย มีสีครีม ไม่ขาว เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน แป้งชนิดนี้ใช้ยีสต์เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู
2. แป้งอเนกประสงค์ มีโปรตีนปานกลาง ประมาณ 10 - 11 % เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดอ่อนและชนิดแข็งเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสม ใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เช่นคุกกี้เนยสด ขนมปังจืดและหวาน ขนมเค้กบางชนิด ปาท่องโก๋ บะหมี่เพสตรี ใช้เวลาในการนวดแป้งน้อยกว่าขนมปัง สารที่ทำให้ขึ้นฟูสามารถใช้ได้ทั้งยีสต์และผงฟู
3. แป้งเค้ก มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำประมาณ 7 - 9 % ไม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อนพวก Soft Wheat และ Soft Red Winter ใช้ทำเค้ก คุกกี้ ลักษณะของแป้งเมื่อถูด้วยมือจะรู้สึกอ่อนนุ่ม เนียนละเอียด มีสีขาวกว่าแป้ง 2 ชนิดแรก เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะเกาะรวมกันเป็นก้อนและคงรอยนิ้วมือไว้ ใช้สารเคมีในการขึ้นฟูเท่านั้น ได้แก่ ผงฟู เบคกิงโซดา เป็นต้น

คุณลักษณะของแป้งสาลี

1. สีของแป้ง ( Color ) สีของแป้งมีผลต่อคุณภาพอย่างหนึ่งของผลิตภัณฑ์ แป้งที่ดีควรมีสีขาว ถ้าหากมีสีอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแชนโทฟิลล์ หรือ สีครีม จะทำให้ขนมปัง มีเนื้อใน ( crumb ) ที่มีสีไม่ดี ดังนั้นแป้งที่ไม่ออกมาจึงควรผ่านการฟอกสีก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กำลังของแข็ง ( Strength ) หมายถึงพลังที่แข็งสามารถจะอุ้มก้ำซที่เกิเกิดขึ้นในระหว่าง การหมักได้ดี เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีการขึ้นฟูและมีปริมาตรดี
3. ความทนต่อสภาพต่างๆของแข็ง ( Tolerance ) หมายถึงลักษณะของแข็งที่มีความ สามารถต่อสภาพการผสมนานๆต่อการรีด และกระบวนการอื่นๆโดยที่กลูเตนไม่ฉีก ขาด ความทนต่อสภาพต่างๆนี้ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับกลูเตน แข็งที่มีความทนต่อ สภาพต่างๆสูงจะหมักได้นาน และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี
4. ความสามารถในการดูดซึมน้ำของแข็งสูง ( High water absorption ) หมายถึงแข็งที่มี คุณลักษณะในการดูดซึมน้ำได้มากพอที่จะทำให้คุณภาพของแข็งยังคงสภาพที่ดีอยู่ ผล ของการที่แข็งดูดซึมน้ำได้มากพอจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาตรมากขึ้น เนื้อในขนมไม่ แห้ง ทำให้คุณภาพการกินและการเก็บที่ดี
5. ความสม่ำเสมอเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของแข็ง ( Uniformity ) หมายถึงความ สม่ำเสมอในสี ขนาดของแข็ง ถ้าแข็งขาดความสม่ำเสมอแล้วจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำ แต่ละครั้งไม่เหมือนกัน จึงควรทำการตรวจสอบก่อนที่จะทำผลิตภัณฑ์ทุกครั้ง

หน้าที่ของแป้งสาลีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

แป้งสาลีเป็นวัตถุดิบสำคัญในการช่วยให้เกิด โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ โดยเกิดจากการผสม แป้งกับน้ำ จะมีผลให้โปรตีนที่มีอยู่ในแป้ง 2 ชนิด คือ กลูเตนิน และไกลอะดีนรวมตัวกันกลายเป็น กลูเตน ที่ให้ความยืดหยุ่นแก่โด และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เพราะลักษณะ การยึดตัวของกลูเตนมีผลทำให้โดอุ้มก้ำซที่เกิเกิดขึ้นและเกิดการขยายตัว เมื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าอบ ความร้อนจะทำให้โปรตีนตกตะกอน จับตัวกันแข็งเป็นโครงร่างของผลิตภัณฑ์คูกก็ แป้งสาลีใช้ เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด เนื่องจากแป้งแต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับ การทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แป้งสาลีที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ ต้องการทำ เช่นการทำคูกก็ ควรใช้แป้งสาลีที่มีปริมาณ โปรตีนปานกลาง หรือแป้งสาลีอ่อนก ประสงค์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะฟูเบา และมีปริมาตรที่เหมาะสม

## 2. น้ำ (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 :3)

เป็นวัตถุดิบหลักชนิดหนึ่งในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ซึ่งอาจจะไม่อยู่ในรูปของน้ำโดยตรง น้ำเป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดี โมเลกุลของน้ำประกอบด้วยไฮโดรเจน 2 อะตอมต่อกับออกซิเจน 1 อะตอม มีลักษณะที่เป็นขั้วบวกและขั้วลบ ซึ่งสามารถดึงดูดสารอื่นให้ เป็นสารละลายได้ดี สามารถละลายสารได้แทบทุกชนิดทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์

### ชนิดของน้ำ

น้ำจำแนกตามปริมาณของอินทรีย์สารและเกลือแร่ที่ละลายในน้ำเป็น 6 ชนิดด้วยกัน คือ

1. น้ำอ่อน (Soft water) เป็นน้ำที่มีปริมาณของแร่ธาตุอยู่ต่ำ เป็นน้ำที่นิยมใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เช่น คุกกี้เนยสด
2. น้ำกระด้าง (Hard water) จะมีพวกแร่ธาตุละลายอยู่ในปริมาณสูง น้ำกระด้างนี้อาจเป็นน้ำกระด้างชั่วคราว (Temporary hardness) หรือน้ำกระด้างถาวร (Permanent hardness) ก็ได้
3. น้ำด่าง (Alkaline water) เป็นน้ำที่มีพวกไฮดรอกไซด์ไบคาร์บอเนตอยู่
4. น้ำที่เป็นกรด (Acid water) มักพบในที่ๆเป็นเหมืองแร่ และเป็นน้ำที่ได้รับจากน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม น้ำที่เป็นกรดมักไม่ค่อยมีในธรรมชาติ
5. น้ำเกลือ (Saline water) เป็นน้ำที่มีพวกเกลือปนอยู่บ้าง ทำให้มีรสเค็ม
6. น้ำที่มีสารแขวนลอย (Turbid water) น้ำทุกชนิดที่กล่าวมาข้างต้นอาจเป็นน้ำประเภทนี้ได้ โดยเกิดมีสารแขวนลอย เช่น ดินเหนียว ทราลล์ไฮดรอกไซด์ ตะกอน หรืออื่นๆปนอยู่

### หน้าที่ของน้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ทำให้เกิดกลูเตน โดยเกิดจากการนวดผสมแป้งกับน้ำ ทำให้เกิดการรวมตัวของโปรตีน 2 ชนิดในแป้ง คือ กลูเตนิน และไกลอะดิน กลายเป็นกลูเตน ที่มีลักษณะเป็นยางยืดหยุ่นได้ ปริมาณของน้ำที่ใช้ในการผสมนวดแป้งก็มีความสำคัญ ถ้าน้ำที่ใช้มีปริมาณมากเกินไป กลูเตนจะไม่มีที่ยืดหยุ่นตัว โดจะมีลักษณะติดมือ และภาชนะ ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการในผลิตภัณฑ์คุกกี้
2. น้ำช่วยควบคุมความหนืดของโด เมื่อนวดแป้งกับน้ำ จะเกิดการจับตัวของแป้งกับน้ำ กลายเป็นก้อนโด ซึ่งมีลักษณะของความยืดหยุ่น และความหนืด การออกแรงนวดหรือใช้เครื่องผสม จะเกิดแรงเค้นและแรงเฉือน ทำให้น้ำซึมเข้าไปในแป้ง อยู่ระหว่างเม็ดแป้ง เกิดแรงดึงดูระหว่างแป้งกับน้ำ กลายเป็นร่างแหของกลูเตน ขณะผสมจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของกลูเตนไปเรื่อยๆ จนถึงจุดที่กลูเตนมีความยืดหยุ่นเหมาะสมทำให้โดไม่ติดมือ สามารถดึงยืดให้เป็นฟิล์มบางๆได้
3. เนื่องจากน้ำมีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดี จึงทำให้สามารถละลายส่วนผสมต่างๆ เช่น น้ำตาล เกลือ และโปรตีนที่ละลายน้ำได้ให้เป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้การผสมทำได้ง่าย และทำให้น้ำตาล หรือ เกลือเกิดการกระจายตัวในส่วนผสมอย่างสม่ำเสมอ
4. น้ำจะทำให้เกิดลักษณะชั้นเหนียว และเกิดการพองตัวเกิดจากการผสมแป้งกับน้ำ สารรัซที่มีในแป้งสาลี ประกอบด้วย อะมิโลส และอะมิโลเพกติน ซึ่งเป็นโพลีแซ็กคาไรด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ของน้ำตาลกลูโคส เมื่อเกิดการรวมตัวกับน้ำ จะให้ลักษณะขุ่นหนืด และเกิดการพองตัว เมื่อได้รับความร้อนจากเตาอบ จะเกิดเจล และจะคงตัวเมื่อทิ้งให้เย็น
5. ช่วยให้เกิดผลิตภัณฑ์ได้นาน เพราะน้ำในส่วนผสมจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสด ชุ่มชื้น และ ไม่แห้งแข็ง
  6. แร่ธาตุในน้ำยังเป็นอาหารของยีสต์ในการเจริญเติบโตนอกเหนือจากการใช้น้ำตาลในการเจริญเติบโตและสร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการหมักโดทำขนมปัง

### 3. น้ำตาล (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 :34-36)

น้ำตาลเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำและมีรสหวาน จัดอยู่สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต น้ำตาลที่ขายในตลาดอาจเป็นน้ำตาลทรายขาวที่ผลิตจากอ้อย ซึ่งจะประกอบด้วยซูโครสที่บริสุทธิ์ 99.9 % มีอยู่หลายชนิด แต่ที่นำไปใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทั่วไป มี 3 ชนิด

1. น้ำตาลทรายขาว ( Granulated sugar ) ใช้มากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ น้ำตาลทรายขาวมีความละเอียดขนาดต่างๆกัน มีตั้งแต่เป็นผงละเอียดมาก ธรรมดา และหยาบ ในเมืองไทยที่วางขายมี 3 ขนาด คือ ขนาดธรรมดา ผลึกใหญ่หยาบ และเป็นผงละเอียด น้ำตาลที่ใช้ได้ดีควรมีความละเอียดและขาว เพราะจะผสมเข้ากับส่วนผสมอื่นๆได้ดี ถ้า น้ำตาลที่ใช้มีขนาดใหญ่และหยาบ จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะไม่ดี เพราะผลึกที่ใหญ่จะละลายไม่หมด และมักจะคงอยู่ในรูปผลึกของน้ำตาล จะไม่ละลายโดยความร้อนจากเตาอบ และน้ำตาลที่อยู่ใกล้ๆผิวขนมจะเกิดเป็นจุดขุ่น อย่างไรก็ตาม โอกาสที่จะใช้น้ำตาลทรายหยาบก็มีมาก เช่น ในการ โรยบนหน้าคุกกี้ ย้อมสีต่างๆให้ทำไส้ขนม และไอซิ่ง สำหรับทำไอซิ่งและแต่งหน้าเค้ก
2. น้ำตาลไอซิ่ง ( Icing or confectionary sugar ) น้ำตาลชนิดนี้เป็นผงละเอียดที่มีแป้งข้าวโพดปนอยู่ด้วยประมาณ 3 % ทั้งนี้เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อน หรือป้องกันการเป็นผลึกของน้ำตาล ส่วนมากใช้ในการทำไอซิ่งบนหน้าขนมปัง และผสมกับแป้งทำแป้งเค้กสำเร็จรูป ความละเอียดของน้ำตาลชนิดนี้ ช่วยให้การผสมทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่ใช้แป้งสำเร็จรูป ทำได้ง่าย และสะดวกขึ้น
3. น้ำตาลทรายแดง (Yellow or Brown sugar) น้ำตาลชนิดนี้จะมีพวกคาราเมล แร่ธาตุ และความชื้นปนอยู่ด้วย และยังเป็นน้ำตาลที่ไม่บริสุทธิ์ หรือเรียกว่า น้ำตาลดิบ น้ำตาลชนิดนี้ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกลิ่นรส และสีของน้ำตาลทรายแดง ส่วนใหญ่ใช้ในการทำคุกกี้ และเค้กบางชนิด เช่น ฟรุตเค้ก เป็นต้น

นอกจากน้ำตาลทั้ง 3 ชนิดนี้แล้ว ยังมีน้ำตาลอื่นๆที่ใช้ในอุตสาหกรรมเบเกอรี่ เช่น น้ำตาลข้าวโพด หรือ เดกซ์โทรส (Corn sugar or Dextrose) เป็นน้ำตาลที่ทำจากแป้งข้าวโพด น้ำตาลเดกซ์โทรสจะมีความหวานประมาณ 75 % ของน้ำตาลซูโครส ส่วนมากใช้ในการทำขนมปัง หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์ เพราะยีสต์สามารถนำน้ำตาลนี้ไปใช้ได้โดยตรง ทำให้เกิดการหมักเร็วขึ้น

น้ำตาลจากนม หรือ แล็กโทส (Milk sugar or Lactose) เป็นน้ำตาลที่มีอยู่ในนมสดหรือในหางนม น้ำตาลชนิดนี้จะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความหวานและกลิ่นรสให้แก่ผลิตภัณฑ์

น้ำตาลที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์คุกกี้ใช้น้ำตาลทรายขาวละเอียด เพราะจะละลายเข้ากับส่วนผสมอื่นๆได้ดี และผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีลักษณะเนื้อที่ละเอียด ถ้าใช้น้ำตาลที่มีขนาดใหญ่และหยาบ จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะไม่ดี เพราะผลึกที่ใหญ่จะละลายไม่หมด และมักจะคงอยู่ในรูปผลึกของน้ำตาล จะไม่ละลายด้วยความร้อนจากเตาอบ และน้ำตาลที่อยู่ใกล้ๆผิวขนมจะเกิดเป็นจุดขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์คุกกี้

#### หน้าที่ของน้ำตาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์
2. เป็นอาหารของยีสต์ในระหว่างการหมัก
3. ใช้เตรียมเป็นไอซิ่งชนิดต่างๆ สำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่
4. ช่วยให้เกิดการขึ้นฟู โดยเกิดจากการตีน้ำตาลกับไขมันจะช่วยเก็บอากาศไว้ในส่วนผสม และจะถูกดันตัวออกเมื่อได้รับความร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความฟูเบา นอกเหนือจากการขึ้นฟูโดยใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว
5. ช่วยให้เนื้อขนมดี เนื่องจากน้ำตาลจะดูดซับน้ำไว้ ทำให้สตาร์ชเกิดเจลช้าลง และมีเนื้อสัมผัสที่นุ่มของขนมปัง
6. น้ำตาลมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำจะช่วยเก็บความชื้นและทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มอยู่ได้นาน
7. ทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีดี เมื่อน้ำตาลได้รับความร้อนเลขจุดหลอมเหลวของน้ำตาล คือ  $160^{\circ}\text{C}$  จะมีผลให้โครงสร้างของน้ำตาลเปลี่ยนไปได้เป็นสารใหม่ เรียกว่า คาราเมล (Caramels) จะมีกลิ่นรสเฉพาะของน้ำตาลไหม้และให้สีน้ำตาล และเกิดจากปฏิกิริยาของน้ำตาลกับโปรตีนในส่วนผสม ทำให้ผลิตภัณฑ์คุกกี้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

8. เพิ่มคุณค่าทางอาหารแก่ผลิตภัณฑ์ เพราะน้ำตาลทรายจะประกอบด้วยโคแซกคาไรด์ที่สำคัญคือ ซูโครส ซึ่งประกอบด้วย กลูโคส และฟรุกโตส ซึ่งเป็นสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย

#### 4. เกลือ (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 :11)

ตามความหมายทางวิทยาศาสตร์นั้น เกลือ หมายถึง สารประกอบที่เกิดจากปฏิกิริยาของกรดกับเบส ซึ่งมีผลทำให้โลหะธาตุ หรือธาตุคล้ายโลหะจากเบสเข้าแทนที่ไฮโดรเจนโมเลกุลในกรด จะได้เกลือกับน้ำ จึงทำให้เกลือที่เกิดจากกรดและเบสมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป เช่น เกลือกรดมีคุณสมบัติเป็นกรดเหลืออยู่ เกลือต่างจะมีคุณสมบัติของต่าง อยู่ด้วย สำหรับเกลือธรรมดา จะหมายถึง โซเดียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นผลึกสีขาว

#### ชนิดของเกลือ

1. เกลือธรรมดา ( Normal salt ) ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมไบคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต
  2. เกลือกรด ( Acid salt ) ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนตหรือเบคคิงโซดา แคลเซียมแอซิดไฟโรฟอสเฟต ซึ่งใช้ในการผสมทำผงฟูหรือเบคคิงพาวเดอร์ และครีมออฟทาร์ทาร์
  3. เกลือเบส ( Basic salt ) เกลือชนิดนี้ไม่สำคัญในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่
  4. เกลือผสม ( Double salt ) ได้แก่ อะลัม
- เกลือที่นำมาใช้มากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ได้แก่ เกลือธรรมดาและ เกลือกรด

#### หน้าที่ของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. เพิ่มกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์ เช่น ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้น
2. ทำให้กลูเตนแข็งแรง และมีความยืดหยุ่นเหมาะสม มีกำลังในการยืดตัว ซึ่งเกิดจากการที่เกลือช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โปรติโอไลติก ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยโปรตีน จึงทำให้ไม่เกิดการย่อยสลายของกลูเตนมากเกินไป
3. เกลือจะทำหน้าที่เป็นสารยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ จึงช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการ ในโดที่หมักด้วยยีสต์

## 5. สารเคมีที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 :19)

สารเคมีที่ใช้ในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากปฏิกิริยาทางเคมี และทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู มีความเบาและย่อยง่ายนั้น มีอยู่ 3 ชนิด คือ

### 1. เบคกิ้งโซดา ( Baking soda ) หรือ โซเดียมไบคาร์บอเนต

เป็นสารเคมีที่เมื่อได้รับความร้อนจะสลายตัวให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา การใช้สารเคมีชนิดนี้ ช่วยในการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่มีผลเสียคือ มีสารเคมีตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดรสเฝื่อน และถ้าสารตกค้างนี้ทำปฏิกิริยากับไขมันที่อยู่ในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นสบู่ การป้องกัน อาจทำได้โดยเติมกรดอาหารลงไปด้วย ได้แก่ นมเปรี้ยว น้ำผึ้ง น้ำมะนาว ซึ่งสารเหล่านี้มีคุณสมบัติเป็นกรด เมื่อทำ ปฏิกิริยากับโซดา ก็จะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับสารตกค้างที่สามารถกินได้

### 2. เบคกิ้งพาวเดอร์หรือ ผงฟู ( Baking powder )

เป็นสารที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู ผลิตขึ้นจากการผสมของ เบคกิ้ง โซดากับ สารเคมีที่ทำหน้าที่เป็นกรด ซึ่งในการผสมนี้จะเติมแป้งข้าวโพดลงไปด้วยส่วนหนึ่ง เพื่อป้องกันมิให้สารทั้งสองชนิดสัมผัสกันโดยตรง ซึ่งจะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีได้และแป้งข้าวโพดที่ใส่ลงไปนี้จะทำหน้าที่ดูดความชื้นไว้ทำให้ผงฟูไม่จับกันเป็นก้อน ผงฟูที่ใช้มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับกรดที่นำมาผสม ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจัดเป็น 2 แบบ คือ

- ผงฟูที่ให้ปฏิกิริยารวดเร็ว หรือ ผงฟูกำลังหนึ่ง ( Single acting or Fast action ) ผงฟูชนิดนี้จะประกอบด้วยผงโซดากับกรดทาร์ทาริก หรือครีมออฟทาร์ทาร์ ( Cream of tartar ) หรือเกลือฟอสเฟต ผงฟูชนิดนี้ จะผลิตก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ออกมาทันทีขณะที่ผสม และจะผลิตก๊าซออกมาอย่างรวดเร็วในระหว่างที่ผลิตภัณฑ์รอการเข้าอบ ดังนั้นการผสมจึงต้องผสมส่วนผสมอย่างรวดเร็ว และนำเข้าอบทันทีที่ผสมเสร็จ มิฉะนั้นแล้วการสูญเสียก๊าซจะเกิดขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อบออกมาขึ้นฟูได้ไม่ดี

- ผงฟูที่ให้ปฏิกิริยาช้า หรือผงฟูกำลังสอง ( Double acting ) ผงฟูชนิดนี้จะประกอบด้วยเบคกิ้งโซดากับกรด 2 ชนิด หรือ มากกว่า กรดชนิดหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาเร็ว อีกชนิดหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาช้า ในขณะที่กำลังผสมส่วนผสมเข้าด้วยกัน กรดที่ให้ปฏิกิริยาเร็วจะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาส่วนหนึ่งและเมื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าอบ กรดที่ให้ปฏิกิริยาช้าก็จะผลิตก๊าซออกมาอีกส่วนหนึ่งเมื่อได้รับความร้อนจากเตาอบ จึงเรียกผงฟูชนิดนี้ว่า ผงฟูกำลังสอง หรือผงฟูที่ให้ปฏิกิริยาสองครั้ง จะเป็นที่ยอมรับมากกว่า เพราะไม่ต้องรีบร้อนนำผลิตภัณฑ์เข้าอบทันทีหลังจากที่ผสมเสร็จแล้ว

### 3. แอมโมเนีย

ได้แก่พวก แอมโมเนียมไบคาร์บอเนต หรือ แอมโมเนียมคาร์บอเนตเป็นสารที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการขึ้นฟูอีกชนิดหนึ่ง ข้อดีของการใช้แอมโมเนีย คือ แอมโมเนียจะให้ก๊าซ 3 ชนิด คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย และ ไออน้ำ และจะระเหยออกไป ไม่เหลือสารตกค้างที่เป็นของแข็งที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ ข้อเสีย คือ อาจมีกลิ่นของแอมโมเนียตกค้างในผลิตภัณฑ์ ทำให้มีกลิ่นรสที่ไม่ดี

สิ่งที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู มีความฟูเบา โปร่ง และลักษณะเนื้อในเป็นรู มี 3 ชนิดคือ

#### 1. การขึ้นฟูด้วยอากาศ เราสามารถให้อากาศเข้าไปในส่วนผสมได้หลายวิธีด้วยกันคือ

- การร่อนแป้งก่อนผสม
- การตีเนยกับส่วนผสมอื่น เช่น ผงฟู น้ำ ไขมัน นมและน้ำตาลเข้าด้วยกัน
- การตีเนยกับน้ำตาล เช่น ในการทำบัตเตอร์ครีม
- การตีไข่กับน้ำตาล เช่น การทำสปันจ์เค้กและแองเจิลเค้ก
- การห่อพับริดโดสำหรับทำฟัพเพสตรี และเดนิสเพสตรี

#### 2. การขึ้นฟูด้วยไออน้ำ

การขึ้นฟูด้วยไออน้ำเกิดจากการที่น้ำในส่วนผสมขยายตัวขึ้น เมื่อได้รับความร้อน ปริมาตรของขนมที่ขึ้นฟูด้วย ไออน้ำนั้นขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของน้ำกับแป้งที่มีอยู่ในส่วนผสมนั้น

#### 3. การขึ้นฟูด้วยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์เกิดขึ้นได้โดยกระบวนการทางชีวเคมี ซึ่งได้แก่ยีสต์ และกระบวนการทางเคมี ได้แก่สารเคมี คือผงฟู แอมโมเนีย เป็นต้น

#### 6. ไขมัน (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 :44 - 46)

ไขมันและน้ำมันประกอบด้วยกรดไขมัน (Fatty acids) 3 โมเลกุลกับ กลีเซอรอล (Glycerol) ซึ่งกรดไขมันหนึ่งชนิดหรือมากกว่า จะรวมตัวกับ โมเลกุลของกลีเซอรอลเพื่อให้เกิดเป็นไตรกลีเซอไรด์ กลีเซอรอลเป็นของเหลวข้นเหมือนน้ำเชื่อม ไซรัปที่หนากว่าน้ำ มีรสหวาน โดยปกติแล้วส่วนประกอบของไตรกลีเซอไรด์ที่มีลักษณะแข็งที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า ไขมัน (Fats) และส่วนประกอบที่มีลักษณะเป็นของเหลว ที่อุณหภูมิห้องเรียกว่า น้ำมัน (Oil) ทั้งไขมันและน้ำมัน จะมีความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าน้ำ และมีคุณลักษณะแตกต่างกันไป

ซอร์เทนิง (Shortening) หมายถึง ไขมันและน้ำมันที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่อบหรือทอด ให้มีความอ่อนนุ่ม โดยป้องกันการจับตัวของกลูเตนในขณะที่ทำการผสม ไขมันจะห่อหุ้มกลูเตนทำให้ผลิตภัณฑ์มีความอ่อนนุ่ม

### ชนิดของซอร์เทนิง

ดังได้กล่าวแล้วว่า ซอร์เทนิงนั้น หมายถึง ไขมันหรือน้ำมันซึ่งอาจเป็นไขมันเดี่ยวๆ หรือเป็นส่วนผสมของไขมันหลายๆอย่างกับน้ำมัน อาจเป็นไขมันหรือน้ำมันที่ได้ผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อที่จะเปลี่ยนคุณลักษณะของไขมันดั้งเดิม และอาจมีการเติมสารอิมัลซิไฟเออร์ ช่วยให้ไขมันกับน้ำในส่วนผสมอื่น รวมตัวกันเป็นสารผสมที่ไม่แยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้ หรืออาจใช้ พวกแอนติออกซิเดนต์เติมลงไป เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี และมีความเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ในการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง

ไขมันหรือน้ำมันที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ได้มาจากทั้งพืชและสัตว์ สำหรับไขมันที่ได้จากสัตว์ ได้แก่ เนยสด ได้จากน้ำมันวัว มันหมูแข็งจากสุกร ส่วนไขมันที่ได้จากสัตว์ ได้จากเมล็ดพืชชนิดต่างๆ เช่น เมล็ดฝ้าย ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ข้าว งา มะพร้าว น้ำมันปาล์ม เป็นต้น ไขมันและน้ำมันแต่ละอย่างก็จะมีคุณสมบัติและองค์ประกอบแตกต่างกันไป ดังนี้

1. มันหมูแข็ง (Lard) เป็นไขมันที่ได้จากสุกร มีสีขาว มีกลิ่นและรสอ่อนๆเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณของไขมันอยู่ 98 % ใช้ในการทำขนมปัง บิสกิต เมล็ดอกพาย เค้กบางชนิด และคุกกี้
2. เนยสด (Butter) ทำจากส่วนที่เป็นไขมันของน้ำมันวัว เป็นอิมัลชันของน้ำในน้ำมัน มีปริมาณของไขมันอยู่ 80 % มีสีเหลือง มีกลิ่นรสหวาน มีลักษณะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง เนยสดนั้นใช้ได้ดีที่สุดในการให้กลิ่นรส แต่จะมีคุณสมบัติด้อยในการเป็นครีม คือ เนยสดจะตีเป็นครีม ไม่ดี และขาดความเป็นเนื้อเดียวกัน เค้กที่ทำจากเนยสดล้วนๆ โดยทั่วไปจึงมีปริมาตรต่ำ เนื้อเค้กหยาบ แต่มีรสชาติหอมหวานน่ารับประทาน ในการทำคุกกี้เนย การใช้เนยสดจะมีความเหมาะสมเพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นรสที่ดี ให้ความอ่อนนุ่มแก่ผลิตภัณฑ์
3. ไขมันพืช (Hydrogenated vegetable oil) หรือเรียกว่า Vegetable shortening ทำจากน้ำมันพืชบริสุทธิ์ที่ปราศจากกลิ่น เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันข้าวโพด โดยนำไปผ่านก๊าซไฮโดรเจนภายใต้ความดันซึ่งมีนิกเกิลเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ไฮโดรเจนที่ผ่านเข้าไปในน้ำมันพืชจะเป็นตัวควบคุมการแข็งตัวของไขมันนั้นๆ ให้ความแข็งตัวตามต้องการในการทำผลิตภัณฑ์แต่ละอย่าง ไขมันพืชส่วนใหญ่มีสีขาวเราจึงเรียกว่า เนยขาว เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องและมีปริมาณของไขมันอยู่ถึง 100 %
4. น้ำมันพืช (Vegetable oil) เป็นน้ำมันที่ได้จากเมล็ดแห้งของพืชที่ทำให้น้ำมัน นำมาผ่านกระบวนการต่างๆโดยทำให้บริสุทธิ์ ขจัดสีและกลิ่นแปลกปลอมออกไป แต่สีของน้ำมันก็จะแตกต่างกันไปตามชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ มีลักษณะเป็นของเหลวที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิห้องและ มีปริมาณของไขมันอยู่ถึง 100 % ส่วนใหญ่ใช้ในการทำขนมปัง โรล และเค้กบางชนิด เช่น ชิฟฟอนเค้ก ก็ใช้น้ำมันพืชเป็นตัวทำให้เค้กนุ่ม

5. ไขมันหรือมาร์การีน (Compound lard) ทำจากไขมันของพืชหรือสัตว์ที่นำมาผสมกับนมหรือครีม มาร์การีนนั้นมีทั้งสีขาว และสีเหลือง ผลิตขึ้นมาใช้แทนเนยสดโดยมีการปรุงแต่งให้มีรูปร่างลักษณะใกล้เคียงกับเนยสดมากที่สุด จึงเรียกอีกอย่างว่า เนยเทียม เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องและ มีปริมาณของไขมัน 80-85 % สามารถใช้ทดแทนเนยสดในการทำขนมปัง เค้ก และมาร์การีนบางชนิดที่มีจุดละลายสูงก็ใช้ในการทำฟเฟสทรี ซึ่งเรียกว่า เฟสทรีมาร์การีน
6. โกโก้บัตเตอร์ (Cocoa butter) ส่วนใหญ่ใช้ในการทำอุตสาหกรรมขนมหวาน ทำจากผลโกโก้มีสีครีม-เหลือง มีกลิ่นรสของชอคโกแลต ปริมาณของไขมัน 92 % นอกจากนั้น ยังใช้เติมลงไปในผงโกโก้ เพื่อทำชอคโกแลตไอซิ่ง ช่วยให้มีไขมันแก่ชอคโกแลตมากกว่าที่จะใช้เนยสดหรือเนยขาวผสมลงไป และเพิ่มความอ่อนตัวให้กับไอซิ่งอีกด้วย

#### หน้าที่ของไขมัน

1. ให้ความอ่อนนุ่ม และให้กลิ่นรสที่ดี เพราะผลิตจากส่วนที่เป็นไขมันของน้ำมันวัวจึงมีกลิ่นรสเฉพาะตัว
2. ช่วยในการกักเก็บก๊าซที่เกิดขึ้น โดยทำให้กู่เตงมีความแน่นจนอากาศเข้าไม่ได้ ซึ่งทำให้ปริมาตรและเปลือกนอกของขนมปังดีขึ้น
3. ช่วยในการเป็นครีม ในการทำผลิตภัณฑ์เค้ก ซึ่งเกิดจากการตีเนยกับน้ำตาลให้ขึ้นฟู
4. ไขมันที่เป็นพวกอิมัลซิไฟเออร์จะทำให้ส่วนผสมเค้กที่มีสัดส่วนของน้ำและน้ำตาลเข้ากันได้โดยไม่เกิดการแยกตัว ทำให้สามารถตีครีมได้ดี
5. สำหรับคุกกี้และเฟสทรี ความสำคัญของไขมันอยู่ที่ค่าของการเป็นครีมที่ดีและความยืดหยุ่นของไขมัน คุกกี้ก็นั้นใช้ไขมันประมาณ 10-15 %

ค่าของการเป็นครีม (Creaming quality) หมายถึงความสามารถของไขมันในการที่จะเก็บอากาศไว้ เมื่อไขมันถูกตีแรงๆและเร็ว

7. ไข่ (วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ, 2540 : 230)

ไข่เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมบริโภคในทุกครัวเรือน และนำมาใช้ทำขนม และผลิตภัณฑ์ต่างๆ อีกมาก โดยในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่จะนิยมใช้ไข่ไก่ ไข่ ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญคือ ไข่แดง ไข่ขาว และเปลือก ส่วนประกอบของโครงสร้างไข่ มีดังนี้

1. ไข่แดง เป็นแหล่งสะสมอาหาร เพื่อการเจริญของตัวอ่อน ประกอบด้วย
  - จุดกำเนิด เป็นจุดของเซลล์ที่จะเจริญต่อไปเป็นลูกไก่ เมื่อถูกผสมโดยเชื้อตัวผู้
  - ท่อนำไข่ เป็นท่อต่อจากจุดกำเนิดลงไปถึงใจกลางไข่แดง เป็นทางลำเลียงอาหาร จากไข่แดงไปสู่ตัวอ่อนที่กำลังเจริญเติบโต
  - ชั้นไข่แดงสีจางและสีเข้ม เป็นส่วนของไข่แดงที่มีสีเข้มและสีอ่อนสลับกัน เกิดจากการสะสมของเม็ดสี ในอาหารที่ไก่บริโภค ซึ่งปัจจุบันมีการเติมสารให้สี เช่น แชนโทฟิลล์ลงไป ในอาหารไก่ เพื่อทำให้ไข่แดงมีสีสวย
  - เยื่อหุ้มไข่แดง เป็นเยื่อที่หุ้มส่วนของไข่แดงไว้ไม่ให้แยกออกจากกัน
2. ไข่ขาว ประกอบด้วยส่วนย่อย ดังนี้
  - ไข่ขาวชั้น เป็นส่วนของไข่ขาวชั้น ซึ่งอยู่ในสุด ติดอยู่รอบไข่แดง
  - ขั้วยึดไข่แดง เป็นสายของไข่ขาวที่ยื่นออกมาจากส่วนของไข่ขาวชั้น มีลักษณะบิดเป็นเกลียว ยื่นไปทางด้านป้านและด้านแหลมของไข่ ช่วยยึดไข่ไม่ให้ไข่แดงเคลื่อนที่ไปมา จากตำแหน่งเดิมเมื่อเก็บไข่ไว้นานขึ้น ส่วนนี้จะเกิดการอ่อนตัวลงทำให้ไข่แดงเคลื่อนที่ได้มากขึ้น
  - ไข่ขาวเหลวชั้นใน เป็นส่วนของไข่ขาวที่ค่อนข้างใส อยู่ในชั้นรอบนอก
  - ไข่ขาวเหลวชั้นนอก เป็นส่วนของไข่ขาวชั้นมีปริมาณมากกว่าไข่ขาวชั้นอื่นๆ
  - ไข่ขาวใสชั้นนอก มีลักษณะใส เหลว อยู่เป็นชั้นบางๆ ติดเปลือกไข่

ปริมาณน้ำในชั้นต่างๆ ของไข่จะไม่เท่ากัน โดยด้านนอกจะมีน้ำมากกว่าด้านใน
3. เยื่อหุ้มเปลือกไข่ เป็นเยื่อ 2 ชั้นประกบติดกัน โดยจะแยกกันบริเวณของช่องอากาศ ทำให้เห็นเป็นเยื่อชั้นนอก และชั้นในแยกเป็น 2 ส่วน มีหน้าที่ป้องกันการคุกคามของแบคทีเรีย ส่วนของช่องอากาศ (air cell) นั้นเกิดขึ้นจากการที่ไข่ซึ่งอยู่ในตัวแม่ไก่ ซึ่งมีอุณหภูมิ ประมาณ  $45^{\circ}\text{C}$  เมื่อออกสู่ภายนอกซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า จึงเกิดการหดตัวของส่วนประกอบภายใน จึงเกิดเป็นช่องว่างขึ้นอยู่ทางด้านป้านของไข่ ถ้าเก็บไข่ไว้นานในสภาพที่ไม่เหมาะสม ขนาดของช่องอากาศจะใหญ่ขึ้น เนื่องจากเกิดการสูญหายของน้ำ และก๊าซต่างๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น
4. เปลือกไข่ ทำหน้าที่ปกป้องส่วนประกอบภายในไข่ และช่วยรับน้ำหนักแม่ไก่ขณะกกไข่ มีอยู่ 3 ชั้น เรียงจากด้านในสู่ด้านนอก ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เปลือกชั้น โปร่ง
- เปลือกชั้นนอก เป็นชั้นที่มีความแข็ง มีส่วนประกอบของแคลเซียม และมีรูเปลือก เชื่อมกันระหว่างเปลือกชั้น โปร่งจนถึงเปลือกชั้นนอก
- เคลือบผิวไข่ เป็นเยื่อบางๆที่เคลือบผิวเปลือกไข่ และปิดรูเปลือกไข่เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ แต่ยอมให้ น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซต่างๆ ผ่านเข้าออกได้

การที่จะตรวจสอบว่าไข่มีคุณภาพดี ตรวจสอบได้โดยการส่องไฟ คือ นำไข่ที่ต้องการตรวจไปส่องใต้ไฟในห้องที่มืด หรือในที่ๆสามารถเห็นภายในของไข่ได้ง่าย ถ้าไข่แดงอยู่ตรงกลางของไข่ ช่องอากาศจะเล็ก และไข่แดงจับแน่นด้วยไข่ขาวเมื่อหมุนไข่ เปลือกไข่สะอาดและไม่แตก แสดงว่า ไข่ นั้นมีคุณภาพดี เมื่อตอกออกมาจะเห็นไข่แดงนูนเด่นอยู่บนไข่ขาวที่มีลักษณะเป็นเจลแข็ง แต่ถ้า ไข่ นั้นเก่า เมื่อตอกออกมา ไข่ขาวจะไหลไม่เป็นเจลแข็ง และไข่แดงจะแบนราบไปกับพื้น กลิ่นเสีย ซึ่งเกิดจากแบคทีเรียหรือราจะมีอยู่ในไข่แม้จะยังไม่ตอกออกมา เนื่องจากที่เปลือกไข่มีรู ความชื้นหรือน้ำที่ล้างจะเป็นตัวนำแบคทีเรียหรือสปอร์ของราเข้าไปตามรูนั้น ไข่ที่มีลักษณะเช่นนี้ไม่ควรนำมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์

#### หน้าที่ของ ไข่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. เป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู เมื่อตีไข่ขาวจะเกิดฟองซึ่งประกอบด้วยฟองอากาศเล็กๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละฟองก็ถูกล้อมรอบด้วยแผ่นโปรตีนจากไข่และมีความคงตัวในการอบ ฟองอากาศจะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน และแผ่นโปรตีนจะยึดหยุ่นเพียงพอที่จะยึดได้ เมื่อส่วนผสมหรือไข่ขาวที่ดีได้รับอุณหภูมิสูงถึงจุดที่โปรตีนสูญเสียความสามารถในการยึดตัวและจะจับตัวเป็น โครงสร้างที่แข็งของผลิตภัณฑ์
2. สี ไข่แดงจะช่วยให้เกิดสีในผลิตภัณฑ์
3. ความเข้มข้น เนื่องจากไข่มีไขมันและของแข็งอื่นๆ ผลิตภัณฑ์จะมีไขมันเพิ่มขึ้น และมีรสหวานขึ้น
4. ให้กลิ่นรสเฉพาะแก่ ผลิตภัณฑ์
5. ความสดและคุณค่าทางอาหาร เนื่องจากไข่มีความชื้น 75 % สำหรับไข่ทั้งฟอง และมีความสามารถตามธรรมชาติในการที่จะรวมและเก็บความชื้นไว้ จึงทำให้การทำแห้งของผลิตภัณฑ์เกิดช้าลง ไข่มีคุณค่าทางอาหารสูงมีโปรตีนที่สามารถให้กรดอะมิโนที่จำเป็นแก่ร่างกาย มีวิตามินและปริมาณเกลือแร่สูงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. กลิ่นรสและเครื่องเทศ (จิตรณา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 : 60)

กลิ่นรสและเครื่องเทศ เป็นวัตถุดิบที่ช่วยเติมกลิ่นรส และสีให้แก่ผลิตภัณฑ์ ตามความต้องการ เพื่อให้เกิดความน่ารับประทาน

กลิ่นรส (Flavors) ได้มาจากการสกัดน้ำมันของผลไม้หรือผัก โดยใช้สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ หรือตัวละลายอื่นๆ หรืออาจทำเทียมโดยกลิ่นและสีที่ประดิษฐ์ขึ้นมา ซึ่งผู้ผลิตจะแบ่งไว้ที่ฉลากของภาชนะบรรจุ สำหรับกลิ่นรสเทียมมักมีราคาถูกกว่า เช่น กลิ่น นม เนย กลิ่นวานิลลา กลิ่นช็อกโกแลต เป็นต้น

กลิ่นรสที่เป็นของเหลวควรเก็บไว้ในขวดสีมืด และปิดขวดให้สนิทเมื่อไม่ใช้เพื่อป้องกันการระเหยของกลิ่น กลิ่นรสนั้นไวต่อแสงสว่าง และส่วนใหญ่จะหายไปเมื่อนำไปอบโดยการระเหยและการเป็นไอ จึงพบว่าควรเติมกลิ่นรส ให้กับไขมันในการตีครีม เพราะจะถูกดูดซึมกระจายได้ดีและไม่ระเหยได้ง่าย

### 2.2.3 ขั้นตอนการทำคุกกี้ (จิตรณา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 :206)

1. การผสม วิธีผสมคุกกี้มีหลายวิธีและขั้นตอนการผสมก็ได้กำหนดให้เหมาะสมกับชนิดของคุกกี้ที่ทำด้วย

คุกกี้เนย มีวิธีการผสมดังนี้

1. วิธีผสมครั้งเดียว (One stage method) เป็นการผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันจนได้โดที่ต้องการอาจจะแบ่งของเหลวมาส่วนหนึ่งเพื่อละลายสิ่งที่ช่วยให้ขึ้นฟูเกลือ สารให้กลิ่นรส และสี วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย และผสมทีเดียว แต่ก็อาจจะได้โดที่ขึ้น ซึ่งเมื่อผสมนานเกินไปก็จะทำให้การขยายตัวของคุกกี้ลดลงสามารถแก้ไข โดยแบ่งน้ำตาลทรายส่วนหนึ่งไว้เติมในขั้นสุดท้ายของการผสม
2. วิธีครีมเนย (Creaming Method) มีหลายวิธีให้เลือกใช้ ดังนี้
  - วิธี สองขั้นตอน (Two stage method) เป็นวิธีที่ส่วนผสมทั้งหมดมาตีเข้าด้วยกันให้เป็นครีมยกเว้นแป้งและกรดที่ช่วยให้ขึ้นฟูซึ่งจะเติมทีหลัง
  - วิธีผสมสามขั้นตอน (Three Stage Method) เป็นวิธีที่นำไขมันและน้ำตาลมาตีเข้าด้วยกันให้เป็นครีมที่เรียบเนียนแล้วจึงเติมไข่ ของเหลวส่วนหนึ่ง เช่น นม น้ำ สารช่วยให้ขึ้นฟู และเกลือลงไปผสม เสร็จแล้วจึงเติมของเหลวที่เหลือลงไป การผสมวิธีนี้ถ้าใช้เวลาผสมนานเกินไปหลังจากที่เติมแป้งลงไปแล้วจะทำให้คุกกี้ขยายตัวได้น้อยลง
  - วิธีคนผสม (Blending Method) วิธีนี้ไขมัน น้ำตาล น้ำเชื่อมแป้งและกรดที่ช่วยให้ขึ้นฟูจะถูกผสมให้เข้ากันจนได้โดที่ร่วนแล้วจึงเติมน้ำหรือน้ำมันที่มีเกลือและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โซดาหรือแอมโมเนียมไบคาร์บอเนตลงไปผสม การผสมวิธีนี้กุกเตนจะเกิดได้น้อยและจะได้คูกี้ที่มีเนื้อร่วนมัน

คูกี้ไข่ ซึ่งใช้ไข่ขาวกับน้ำตาลจะต้องตีไข่ขาวให้ขึ้นเป็นฟองและตั้งยอดอ่อนแล้วจึงผสมแป้งลงไป ถ้าตีไข่ขาวนานเกินไปจนไข่ขาวแข็งจะผสมยาก และคูกี้ที่ได้ก็จะแข็งอีกด้วย

ขนาดของคูกี้และช่องว่างระหว่างชั้นเมื่อหยอดลงบนถาดอบ ควรให้มีขนาดที่เท่ากัน และมีระยะห่างพอสมควร เพื่อให้คูกี้อบสุกพร้อมๆกัน และมีการขยายตัวเต็มที่ในระหว่างการอบ ควรทาไขมันบางๆที่ถาดให้ทั่วถึง

2. การอบ คูกี้จะใช้เวลาในการอบสั้น เมื่อนำคูกี้เข้าเตาอบ ด้านนอกของโดจะเริ่มสุก จึงเกิดลักษณะเป็นฟิล์มแข็ง หรือมีผิวนอกแข็งขึ้น ความร้อนจากตู้อบจะทำให้ไขมันในโดละลาย และผลิตภัณฑ์คาร์บอนไดออกไซด์ออกมาทำให้โดขยายตัวและเพิ่มปริมาตรขึ้น และน้ำในโดจะเปลี่ยนเป็นไอซึ่งจะดันให้คูกี้ขยายตัวต่อไปเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สตาร์ชจะเปลี่ยนเป็นเจล โปรตีนในแป้งไข่ หรือนมจะแข็งตัว ทำให้เกิดโครงสร้างที่แข็งแรงของคูกี้ ในช่วงสุดท้ายของการอบ คูกี้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเนื่องจากปฏิกิริยาของน้ำตาลและโปรตีนในส่วนผสม ทำให้คูกี้มีสีน้ำตาล กลิ่นหอมและรสชาติดี

3. การทำให้เย็น เมื่อนำคูกี้ออกจากเตาอบคูกี้จะยังร้อน อ่อนและมีความชื้นอยู่มาก ในระหว่างการทำให้เย็น โครงสร้างของคูกี้จะกลับแข็งขึ้น เมื่อน้ำตาลแข็งตัว และหลังจากนั้น ไขมันก็จะแข็งตัวเช่นกัน เนื่องจากไอน้ำภายในระเหยออกไป จนถึงจุดสมดุลระหว่างความชื้นภายในและภายนอกคูกี้ เพราะถ้าความชื้นไม่สมดุล จะเกิดรอยเส้นบางๆคล้ายรอยร้าวขึ้นที่ผิวด้านบนของคูกี้และทำให้คูกี้แตกหักได้

## บทที่ 3

### วิธีการสร้างอุปกรณ์

#### 3.1 วิธีการวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ รหัสวิชา 03630119 ของระดับปริญญาตรี หลักสูตร ครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) ซึ่งอยู่ในกลุ่มวิชาชีพเลือกทางอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชา  
อุตสาหกรรมเกษตร จำนวน 3 หน่วยกิต ประกอบด้วยทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ซึ่งมีการเรียนการ  
สอน 5 คาบต่อสัปดาห์ ของสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญ ชนิด และคุณสมบัติของแป้งที่ใช้ทำอาหาร ประเภทของอาหาร และขนมที่ได้จาก  
แป้ง กรรมวิธีการทำขนมจากแป้งสาลี การตรวจสอบคุณภาพ การเก็บรักษาอาหาร และขนมที่ทำ  
จากแป้งสาลี มาตรฐานของอาหาร

#### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. ให้ผู้เรียนทราบถึงความสำคัญ ชนิด คุณสมบัติของแป้งสาลี และ ส่วนผสมอื่นๆ ที่ใช้ทำเบเกอรี่
2. ให้ผู้เรียนทราบถึงประเภทของอาหาร และขนมที่ได้จากแป้งสาลี
3. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึง กรรมวิธีการทำขนมจากแป้งสาลี และการเก็บรักษา
4. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึง วิธีการตรวจสอบคุณภาพ และมาตรฐานของอาหาร และขนมที่ทำจากแป้งสาลี

#### รายการสอน

#### ภาคทฤษฎี

#### บทที่ 1 ข้าวสาลี

6 คาบ

#### - โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของข้าวสาลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ชนิดและลักษณะของข้าวสาลี	
-ชนิดและลักษณะของข้าวสาลี	
-คุณภาพของข้าวสาลี	
บทที่ 2 การแปรรูปข้าวสาลี	6 คาบ
- หลักการ โม่ข้าวสาลี	
- คุณลักษณะทางเคมี และทางกายภาพของแป้งสาลี	
- คุณภาพของแป้งสาลี	
บทที่ 3 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ *	10 คาบ
- สารปรับปรุงคุณภาพ และสารฟอกสี	
- น้ำ	
- สารเคมีที่ช่วยให้ขนมขึ้นฟู	
- Starch	
- Gum and Stabilizer gums	
- เกลือ	
- อาหารยีสต์	
- เอนไซม์	
- ยีสต์	
- น้ำตาล	
- นม	
- ไข่	
- ไขมันและน้ำมัน	
บทที่ 4 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแป้งสาลี	4 คาบ
บทที่ 5 สุขลักษณะ และการจัดโรงงานเบเกอรี่	4 คาบ
<b>ภาคปฏิบัติ</b>	
บทปฏิบัติการที่ 1 ขนมปังแซนด์วิช	3 คาบ
บทปฏิบัติการที่ 2 ขนมปังฝรั่งเศส	3 คาบ
บทปฏิบัติการที่ 3 ขนมปังหวาน	6 คาบ
บทปฏิบัติการที่ 4 คุกกี้ **	6 คาบ
บทปฏิบัติการที่ 5 โดนัท	3 คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทปฏิบัติการที่ 6 เล็กเนย	3 คาบ
บทปฏิบัติการที่ 7 เล็กประเภทต่างๆ	9 คาบ
บทปฏิบัติการที่ 8 พัพเพสตรี	9 คาบ
บทปฏิบัติการที่ 9 เอแคลร์	3 คาบ

หมายเหตุ \* เป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการทำสไลด์

\*\*เป็นหัวข้อที่ทำสไลด์

- บทปฏิบัติการที่ 4 ลูกกี้ (ลูกกี้เนยสด)
- 4.1 อุปกรณ์และส่วนผสมในการทำลูกกี้เนยสด
- 4.2 ขั้นตอนการทำลูกกี้เนยสด
- 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา
- การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลูกกี้เนยสด
- บทปฏิบัติการที่ 4 ลูกกี้ (ลูกกี้เนยสด)
- 4.1 อุปกรณ์และส่วนผสมในการทำลูกกี้เนยสด
- 4.2 ขั้นตอนการทำลูกกี้เนยสด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำลูกกี้เนยสดได้
2. เตรียมส่วนผสมที่ใช้ในการทำลูกกี้เนยสดได้
3. บอกขั้นตอนการทำลูกกี้เนยสดได้
4. สามารถทำลูกกี้เนยสดได้

เนื้อหาวิชา

ลูกกี้เนยสด มีส่วนผสมเหมือนกับเค้กคือ ประกอบด้วยส่วนที่ให้โครงร่างและความคงตัว คือ แป้งและไข่ เพราะส่วนผสมทั้งสองมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ และโปรตีนจะจับตัวกันเป็นโครงร่างเมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ และส่วนที่เพิ่มรสชาติ ความกลมกล่อม เช่น ไขมัน น้ำตาล น้ำผึ้งซึ่งจะมีหน้าที่รองแตกต่างกันไป แต่ลูกกี้จะมีของเหลวน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเค้ก เหตุที่ต้อง

ลดของเหลวลงเพราะคุณก็จะต้องมีความแข็งพอที่จะหยอดให้เป็นรูปร่างตามต้องการได้ แบ่งเป็น 3 ชนิด

1. คุณก็เนยชนิดอ่อน คุณก็ชนิดนี้จะมีปริมาณความชื้นสูงสุด จึงต้องการส่วนผสมที่ให้โครงร่างเช่น ไข่ไก่ เพื่อช่วยในการให้โครงร่างของคุณก็มากกว่าคุณก็ ชนิดอื่นๆ คุณก็ชนิดนี้เมื่ออบออกมาแล้วจะอ่อนและนุ่ม
2. คุณก็เนยชนิดแข็ง จะต้องลดปริมาณของเหลวในสูตรเพราะต้องการให้คุณก็แห้งขึ้นในระหว่างการอบ และกรอบเมื่ออบเสร็จแล้ว
3. คุณก็ร่วน เป็นคุณก็เนยที่มีปริมาณไขมันสูง ทำให้เนื้อสัมผัสของคุณก็ร่วน ไขมันที่นิยมใช้มากได้แก่ เนยสด เพราะให้กลิ่นรสที่ดี

คุณก็เนยยังสามารถจัดอยู่ในประเภทของคุณก็กด ซึ่งเป็นคุณก็ที่เข้มข้นที่สุด ทำด้วยเนยแล้วกดผ่านกระบอกกดคุณก็ หรือ ผ่านหัวบีบให้เป็นรูปร่างต่างๆตามต้องการ ถ้าจะกดด้วยกระบอกกดคุณก็ ปริมาณของของเหลวควรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เพื่อให้ส่วนผสมอ่อนตัวและกดง่าย แต่ก็ยังคงรูปร่างอยู่ได้ในระหว่างการอบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำคุณก็เนยสด มีดังนี้

1. ถ้วยตวงของแห้งมาตรฐาน (Dry Measuring cups)  
ใช้สำหรับตวงของแห้ง เช่น แป้ง น้ำตาลทราย เนย และอื่นๆ ทำจากวัสดุ พวกอลูมิเนียม สแตนเลส และพลาสติกเป็นต้น โดยจะทำเป็นชุด 1 ชุดมี 4 ขนาด คือ ¼ ถ้วย, ½ ถ้วย, 1/3 ถ้วย และ 1 ถ้วย
2. ช้อนตวงมาตรฐาน (Standard Measuring spoons)  
จัดเป็นชุด 1 ชุด มี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ, 1 ช้อนชา, ½ ช้อนชา และ ¼ ช้อนชา ทำด้วยวัสดุหลายชนิด เช่น อลูมิเนียม พลาสติก และสแตนเลส ใช้สำหรับตวง ส่วนผสมที่ใช้ในปริมาณน้อย เช่น ผงฟู เอสพี กลิ่นวานิลลา
3. เครื่องชั่ง  
เครื่องชั่ง มีทั้งชนิดหยาบและละเอียด ควรเลือกใช้ตามลักษณะการใช้งาน เช่นการตวงส่วนผสมที่มีปริมาณมาก ใช้เครื่องชั่งแบบหยาบ หรือการชั่งตวงส่วนผสมที่มีปริมาณน้อย นิยมใช้เครื่องชั่งแบบละเอียด เพื่อให้ได้มาตรฐาน
4. เครื่องผสมแบบแนวตั้ง (Vertical Mixer)  
เครื่องผสมแบบนี้นิยมใช้มากในอุตสาหกรรมเบเกอรี่ เนื่องจากทำงานได้หลายอย่างตั้งแต่ตีไข่จนกระทั่งนวดแป้ง การผสมแบบแนวตั้ง คือ ตัวเครื่องจะประกอบด้วยแกนกลางที่มีเดือย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับใส่เครื่องช่วยในการผสม หรือ หัวตี มีอยู่ 3 ชนิด คือ ชนิดที่เป็นตะขอ (Dough hook) ใช้สำหรับนวดผสมแป้งให้เป็นก้อน โคนในการทำขนมปัง โดยที่ตะขอนี้จะทำการม้วนพับ ดึงก้อนแป้งเพื่อให้เกิดการเป็นกลูเตนที่ดี ชนิดที่สองเป็นเหล็กที่มีลักษณะแบนเป็นรูปใบไม้ (paddle) ใช้ตีเนยกับน้ำตาลให้ ขึ้นฟู ใช้สำหรับการทำเค้กชนิดที่ต้องตีเนยกับน้ำตาล หรือตีเนยกับแป้ง เช่น พวกเค้กเนย หรือในการทำคุกกี้เนย และชนิดที่สาม เป็นลวดตะกร้อ (Wire whip) ซึ่งใช้สำหรับตีไข่ให้เกิดฟอง เครื่องช่วยในการผสมหรือ หัวตีนั้นสามารถถอดเปลี่ยนโดยใช้เครื่องมือตัวเดียวกันและสามารถปรับอัตราความเร็วของเครื่องได้ ตามความต้องการของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผสม และมีอ่างผสม (Bowl) ติดมากับเครื่องด้วย

#### 5. อ่างผสม (Bowl)

อ่างผสม จะใช้ควบคู่กับเครื่องผสม ทำจากสแตนเลส สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ ด้านล่างของอ่างผสมจะมีลักษณะ โกงมนเพื่อความสะดวกในการผสม

#### 6. ที่ร่อนแป้ง หรือ แร้ง

ที่ร่อนแป้ง หรือ แร้ง ใช้สำหรับร่อนแป้งและผงฟูรวมกัน การร่อนแป้งจะทำให้แป้งที่จับตัวเป็นก้อนแยกตัวออก แยกเศษผงและสิ่งสกปรกที่ไม่ต้องการออก ช่วยทำให้แป้งฟูเบา การเลือกใช้ควรเลือกชนิดที่มีตาข่ายละเอียด เพราะจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะฟูเบา

#### 7. พายยาง หรือ พายพลาสติก

พายยาง ใช้สำหรับตะล่อมส่วนผสม ให้เข้ากัน หรือ คน กวาดส่วนผสมลงในภาชนะ ทำจากพลาสติก หรือยางอ่อน เพราะจะอ่อนตัวได้ดี ใช้งานได้สะดวก ไม่ควรให้อยู่ใกล้หรือถูกความร้อนเพราะจะทำให้พลาสติกโก่งหรืองอตัวได้

#### 8. กระจบอกกคคูกี้

กระจบอกกคคูกี้ ทำจากอลูมิเนียม ใช้กับคูกี้ที่มีส่วนผสมเหลวพอที่จะกดได้ โดยจะใช้ร่วมกับพิมพ์กคคูกี้

#### 9. พิมพ์กคคูกี้

พิมพ์กคคูกี้ใช้คู่กับกระจบอกกคคูกี้ โดยจะมีลวดลายต่างๆ สามารถกดผ่านกระจบอกกคคูกี้ให้เป็นรูปร่างต่างๆได้ ทำจากอลูมิเนียม

#### 10. ถาดอบ

ถาดอบ ควรใช้แบบที่ไม่มีขอบ เพื่อความสะดวกในการแช่ขนมออกจากถาด ก่อนใช้ควรทานเนยขาวก่อนเพื่อไม่ให้ขนมติดถาดและแซ่ออกได้ง่าย ถาดอบทั่วไป ทำจากอลูมิเนียม

### 11. เตาอบ (Oven)

เตาอบที่ใช้ในเบเกอรี่มีหลายชนิด มีทั้งใช้ไฟฟ้า แก๊ส และน้ำมัน ปัจจุบันนิยมใช้เตาอบไฟฟ้า และแก๊ส มีหลายแบบ ก่อนใช้งานควรตั้งและควบคุมอุณหภูมิที่ต้องการให้คงที่

### 12. มีดปาด (Spatula)

มีดปาด หรือ สปาดูล่า ใช้สำหรับปาดส่วนผสม ปาดครีมแต่งหน้าเค้ก แฉะขนมออกจากถาด ลักษณะคล้ายมีด แต่ไม่มีคมทั้งสองด้าน ใบมีดทำด้วยสแตนเลส ปลายโค้งมน ด้ามทำด้วยไม้หรือพลาสติก มีหลายขนาด ควรเลือกตามความเหมาะสมในการใช้งาน

### 13. ที่ตีขนม

ที่ตีขนม หรือที่ตีของร้อน ใช้สำหรับตีผลิตภัณฑ์ออกจากถาด หรือเตาอบ

### 14. ตะแกรงพักขนม (Rack)

ตะแกรงพักขนมใช้สำหรับวางพักขนมต่างๆที่นำออกจากเตาอบ เพื่อให้เย็นโดยธรรมชาติ อากาศสามารถผ่านได้ทั้งด้านล่างและด้านบน ทำด้วยอลูมิเนียม และสแตนเลส เวลาซื้อควรดูรอยเชื่อมว่ายึดแน่นสนิท แข็งแรงทนทาน

### วัตถุดิบที่ใช้ในการทำคุกกี้

ส่วนผสมที่ใช้ในการทำคุกกี้ จำแนกได้เป็น 2 พวก คือ วัตถุดิบที่เป็นตัวทำให้คุกกี้มีความอ่อนตัวหรือแข็งตัว ส่วนผสมที่เป็นโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ แป้งสาลี น้ำ ไข่ ทั้งฟอง ไข่ขาว นมผง และกรดที่ทำให้ขึ้นฟู และวัตถุดิบที่ทำให้คุกกี้มีความอ่อนนุ่ม ได้แก่ น้ำตาล ไซรัป ไข่แดง ไขมัน ผงฟู

#### 1. แป้งสาลีอเนกประสงค์

แป้งอเนกประสงค์ มีโปรตีนปานกลางประมาณ 10-11 % เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดอ่อนและชนิดแข็งเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสม ใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เช่น ขนมปังจืดและหวาน ขนมเค้กบางชนิด ปาท่องโก๋ บะหมี่ เฟสเทรี ใช้เวลาในการนวดแป้งน้อยกว่าขนมปัง สารที่ทำให้ขึ้นฟูสามารถใช้ได้ทั้งยีสต์และผงฟู ในการทำคุกกี้เนยสด จะใช้แป้งสาลีชนิดอเนกประสงค์ ที่มีปริมาณ โปรตีน ปานกลาง ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ มีลักษณะฟูเบา เนื้อนุ่ม โปร่ง เนื่องจาก แป้งสาลีมีโปรตีน ที่ให้คุณสมบัติในการยึดหยุ่นเนื่องจากมีปริมาณของกลูเตนิน และ กลูเตนิน ที่ใกล้เคียงกัน เมื่อแป้งนวดผสมกับน้ำจะมีผลให้โปรตีนทั้งสองรวมตัวกันกลายเป็น กลูเตน ที่ให้ความยืดหยุ่นแก่โด เนื่องจากเกิดการเชื่อมโยงกันของพันธะทางเคมีหลายชนิด เช่น พันธะโควาเลนต์ (covalent) พันธะไอออนิก (ionic) พันธะไฮโดรเจน ทำให้เกิด โครงสร้างที่แข็งแรงของคุกกี้

เพราะลักษณะการยึดตัวของกลูเตนมีผลทำให้โดอุ้มก๊าซที่เกิดขึ้นและเกิดการขยายตัว เมื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าอบ ความร้อนจะทำให้โปรตีนตกตะกอน จับตัวกันแข็งเป็น โครงร่างของผลิตภัณฑ์คุกกี

## 2. น้ำ หรือ ของเหลว

น้ำที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์คุกกี นิยมใช้น้ำอ่อนเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะกรอบร่วน น้ำเป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดี จึงทำให้สามารถละลายส่วนผสมต่างๆ เช่น น้ำตาล เกลือ และ โปรตีนที่ละลายน้ำได้ให้เป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้การผสมทำได้ง่าย และทำให้น้ำตาล หรือ เกลือเกิดการกระจายตัวในส่วนผสมอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดกลูเตน โดยเกิดจากการนวดผสมแป้งกับน้ำ เกิดการรวมตัวของ โปรตีน 2 ชนิดในแป้ง คือ กลูเตนิน และไกลอะดลิน กลายเป็นกลูเตน ที่มีลักษณะเป็นยางยืดหยุ่นได้ ช่วยให้เก็บผลิตภัณฑ์ได้นาน เพราะน้ำในส่วนผสมจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสด ชุ่มชื้นและไม่แห้งแข็ง

## 3. น้ำตาล

น้ำตาลเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำและมีรสหวาน จัดเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต น้ำตาลที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์คุกกี คือน้ำตาลทรายขาว (Granulated sugar) น้ำตาลทรายขาวมีความละเอียดขนาดต่างๆกัน มีตั้งแต่เป็นผงละเอียดมาก ธรรมดา และหยาบ ในเมืองไทยที่วางขายมี 3 ขนาด คือ ขนาดธรรมดา ผลึกใหญ่หยาบ และเป็นผงละเอียด น้ำตาลที่ใช้ได้ดีควรมีความละเอียดและขาว เพราะจะผสมเข้ากับส่วนผสมอื่นๆ ได้ดี ถ้าน้ำตาลที่ใช้มีขนาดใหญ่และหยาบ จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะไม่ดี เพราะผลึกที่ใหญ่จะละลายไม่หมด และมักจะคงอยู่ในรูปผลึกของน้ำตาล จะไม่ละลายโดยความร้อนจากเตาอบ และน้ำตาลที่อยู่ใกล้ๆผิวขนมจะเกิดเป็นจุด

หน้าที่ของน้ำตาลคือให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์ ช่วยให้เกิดการขึ้นฟู โดยเกิดจากการตีน้ำตาลกับไขมันจะช่วยเก็บอากาศไว้ในส่วนผสม และจะถูกดันตัวออกเมื่อได้รับความร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความฟูเบา นอกเหนือจากการขึ้นฟูโดยใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว น้ำตาลมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำจะช่วยเก็บความชื้นและทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มชื้นได้นาน ทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีดี เมื่อน้ำตาลได้รับความร้อนเลขจุดหลอมเหลวของน้ำตาล คือ  $160^{\circ}\text{C}$  จะมีผลให้โครงสร้างของน้ำตาลเปลี่ยนไปได้เป็นสารใหม่ เรียกว่า คาราเมล (Caramels) จะมีกลิ่นรสเฉพาะของน้ำตาลไหม้และให้สีน้ำตาลและเกิดจากปฏิกิริยาของน้ำตาลกับโปรตีนในส่วนผสม ทำให้ผลิตภัณฑ์คุกกีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเพิ่มคุณค่าทางอาหารแก่ผลิตภัณฑ์ เพราะน้ำตาลทรายจะประกอบด้วยไดแซกคาไรด์ที่สำคัญคือ ซูโครส ซึ่งประกอบด้วย กลูโคส และฟรุกโตส ซึ่งเป็นสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย

#### 4. ไข่ไก่

โดยปกติจะใช้ไข่ไก่ทั้งฟอง ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างโครงสร้างแก่คุกกี้ และไข่แดงจะให้ความอ่อนนุ่มเนื่องจากไข่แดงมีไขมันอยู่ด้วย นอกจากนี้ยังให้คุณค่าทางอาหาร สี ความชื้น กลิ่น รสที่ดีแก่ผลิตภัณฑ์ ควรเลือกใช้ไข่ใหม่ เพราะปริมาณไข่ขาวจะมีความเข้มข้นสูง เมื่อนำมาใช้จะให้ปริมาณสูงกว่าและมีความคงตัวกว่า การใช้ไข่เก่า

#### 5. ไขมัน

เนยสด ( Butter ) ทำจากส่วนที่เป็นไขมันของน้ำนมวัว เป็นอิมัลชันของน้ำในน้ำมัน มีปริมาณของไขมันอยู่ 80 % มีสีเหลือง มีกลิ่นรสหวาน มีลักษณะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง เนยสดนั้นใช้ได้ดีที่สุดในการให้กลิ่นรส แต่จะมีคุณสมบัติด้อยในการเป็นครีม คือ เนยสดจะดีเป็นครีมไม่ดี และขาดความเป็นเนื้อเดียวกัน เค้กที่ทำจากเนยสดส่วนๆ โดยทั่วไปจึงมีปริมาตรต่ำ เนื้อเค้กหยาบ แต่มีรสชาติหอมหวานน่ารับประทาน ในการทำคุกกี้เนย การใช้เนยสดจะมีความเหมาะสม เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นรสที่ดี ให้ความอ่อนนุ่มแก่ผลิตภัณฑ์

#### 6. สารปรุงแต่งกลิ่นรส

สารปรุงแต่งกลิ่นรสเป็นวัตถุดิบที่ช่วยเติมกลิ่นรส และสีให้แก่ผลิตภัณฑ์ ตามความต้องการ เพื่อให้เกิดความน่ารับประทาน เช่นวานิลลา กลิ่นเนย กลิ่นนม

กลิ่นรส ( Flavors ) ได้มาจากการสกัดน้ำมันของผลไม้หรือผัก โดยใช้สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ หรือตัวละลายอื่นๆ หรืออาจทำเทียม โดยกลิ่นและสีที่ประดิษฐ์ขึ้นมา ซึ่งผู้ผลิตจะบ่งไว้ที่ฉลากของภาชนะบรรจุ สำหรับกลิ่นรสเทียมมักมีราคาถูกกว่า

กลิ่นรสที่เป็นของเหลวควรเก็บไว้ในขวดสีมืด และปิดขวดให้สนิทเมื่อไม่ใช้เพื่อป้องกันการระเหยของกลิ่น กลิ่นรสนั้นไวต่อแสงสว่าง และส่วนใหญ่จะหายไปเมื่อนำไปอบโดยการระเหยและการเป็นไอ จึงพบว่าควรเติมกลิ่นรส ให้กับไขมันในการตีครีม เพราะจะถูกดูดซึมกระจายได้ดีและไม่ระเหยได้ง่าย



### ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำคุกกี้เนยสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การเขียนคำบรรยายประกอบอุปกรณ์

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	ตรา สจล.	ดนตรี
2	(ตัวอักษร) สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคูกี้เนยสด	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคูกี้เนยสด
3.	(ตัวอักษร) โดย นางสาว พงนีย์ บุญเจริญสุข อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชุติมา สังข์พาลี	โดย นางสาว พงนีย์ บุญเจริญสุข อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ชุติมา สังข์พาลี
4.	(ตัวอักษร) สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา ครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา ครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหาร ลาดกระบัง
5	รูปภาพ ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ต่างๆ	ปัจจุบัน อาหารอบ หรือ ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้ ได้รับความนิยมในการบริโภคเป็นอย่างมาก ทำให้ มีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆออกมามากมาย เช่น เค้ก คูกี้ โดนัท พาย เดนิส หรือขนมปัง
6	รูปภาพคูกี้ชนิดต่างๆ	คูกี้ หรือบิสกิต เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ชนิด หนึ่ง มีลักษณะกรอบ ร่วน เป็นชิ้นพอดีคำ ขั้นตอนการทำไม่ยุ่งยาก เช่น คูกี้เนยสด
7	รูปภาพ คูกี้เนยสด	คูกี้เนยสด เป็นคูกี้แบบกวด ส่วนผสมจะ เหลว ทำให้สามารถกดผ่านกระบอกกดคูกี้ ให้เป็นรูปร่างต่างๆได้ คูกี้เนยสดมีอุปกรณ์ ส่วนผสม และวิธีการทำ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
๘	อุปกรณ์ที่ใช้	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำลูกกึ่งเนยสด มีดังนี้
9	รูปภาพ ถ้วยตวงของแห้ง	ถ้วยตวงของแห้ง ใช้ตวงส่วนผสมที่เป็นของแห้ง เช่น แป้ง น้ำตาล เนย นมผง มีทั้งชนิดที่ทำจาก สแตนเลส พลาสติก และอลูมิเนียม ใน 1 ชุด มี 4 ขนาด คือ 1 ถ้วย, $\frac{1}{2}$ ถ้วย, $\frac{1}{3}$ ถ้วย และ $\frac{1}{4}$ ถ้วย
10	ช้อนตวง	ช้อนตวง ใช้สำหรับตวงส่วนผสมที่มีปริมาณน้อยกว่า $\frac{1}{4}$ ถ้วย เช่นผงฟู เกลือ กลิ่นวานิลลา ทำจากโลหะ หรือ พลาสติก ช้อนตวงมาตรฐาน 1 ชุด มี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ, 1 ช้อนชา, $\frac{1}{2}$ ช้อนชา และ $\frac{1}{4}$ ช้อนชา
11	เครื่องชั่ง	เครื่องชั่ง มีทั้งแบบหยาบและแบบละเอียด เลือกใช้ตามลักษณะการใช้งาน ใช้สำหรับตวงส่วนผสม เพื่อให้ได้สัดส่วนที่ได้ มาตรฐาน
12	เครื่องผสมแบบแนวตั้ง	เครื่องผสมแบบแนวตั้ง ตัวเครื่องประกอบด้วยแกนกลางที่มีเคียวและสามารถเปลี่ยนหัวตีได้ตามลักษณะการใช้งาน การตีจะมีตัวเลขบอกอัตราความเร็ว เช่น เครื่องบางชนิดมีอัตราความเร็ว 1-10 อัตรา เลข 5 ของเครื่องเป็นอัตราที่ใช้ในการตีเนย เป็นต้น หรือเครื่องผสมที่มีความเร็วเพียง 3 อัตรา คือ อัตราความเร็วต่ำ ปานกลาง และความเร็วสูง โดยอัตราความเร็วต่ำใช้ในการผสมแป้ง อัตราความเร็วปานกลางใช้สำหรับตีเนย และอัตราความเร็วสูงใช้ในการตีไข่ขาวในการทำเค้กไข่ หรือชิฟฟอนเค้ก เป็นต้น จึงจำเป็นต้องเลือกใช้ให้ตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
13	รูปร่างผสม	อ่างผสม จะใช้ควบคู่กับเครื่องผสมแบบแนวตั้ง ทำจากสแตนเลสสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ ด้านล่างของอ่างผสมจะมีลักษณะโค้งมนเพื่อความสะดวกในการผสม
14	รูปหัวตี	หัวตีที่ใช้กับเครื่องผสม จะสามารถเปลี่ยนได้ตามลักษณะการใช้งาน เช่น หัวตีรูปตะขอ ใช้สำหรับนวดผสมแป้งให้เป็นก้อนโดในการทำขนมปัง หัวตีรูปตะกร้อใช้สำหรับตีไข่ให้เกิดฟองและหัวตีรูปใบไม้ใช้สำหรับตีเนยกับน้ำตาลให้ขึ้นฟู หรือ ตีครีมแต่งหน้าเค้ก
15	รูปที่ร่อนแป้ง	ที่ร่อนแป้ง ใช้สำหรับร่อนแป้ง และผงฟูรวมกัน การร่อนแป้งจะทำให้แป้งไม่จับตัวเป็นก้อน แยกเศษผงและสิ่งสกปรกที่ไม่ต้องการออก ช่วยทำให้แป้งฟูเบา การเลือกใช้ควรเลือกชนิดที่มีตาข่ายละเอียดเพราะจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะฟูเบา
16	รูปพายยาง	พายยางใช้สำหรับตะล่อมส่วนผสมให้เข้ากัน หรือใช้กวาดส่วนผสมลงในกระบอกกดคุกกี้ ทำจากพลาสติก
17	รูปกระบอกกดคุกกี้	กระบอกกดคุกกี้ ทำจากอลูมิเนียมใช้กับคุกกี้ที่มีส่วนผสมเหลวพอที่จะกดได้ โดยจะใช้ร่วมกับพิมพ์กดคุกกี้
18	รูปพิมพ์กดคุกกี้	พิมพ์กดคุกกี้ ใช้คู่กับกระบอกกดคุกกี้ โดยจะมีลวดลายต่างๆทำจากอลูมิเนียม
19.	รูปถาดอบชนิดไม่มีขอบ	ถาดอบ ควรใช้แบบที่ไม่มีขอบ เพื่อความสะดวกในการแคะขนมออกจากถาด ก่อนใช้ควรทานเนยขาวก่อน เพื่อไม่ให้ขนมติดถาด และแคะออกได้ง่าย ถาดอบทั่วไป ทำจากอลูมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
20	รูปเตาอบ	เตาอบที่นิยมใช้ในการทำขนมอบ มีทั้งแบบใช้ไฟฟ้า แก๊ส และน้ำมัน ก่อนใช้งานควรตั้งและควบคุมอุณหภูมิที่ต้องการให้คงที่
21	รูปสปีดปาด หรือมีดปาด	มีดปาด จะมีลักษณะคล้ายมีด มีหลายขนาด ไม่มีคมทั้งสองด้าน ใช้สำหรับทาหรือ ปาด หรือแซะขนมออกจากถาด ใบบิดทำด้วยสแตนเลส ด้ามทำด้วยไม้หรือพลาสติกสีต่างๆ
22	รูปที่คียบขนม	ที่คียบขนม ใช้สำหรับคียบคุกกี้ออกจากถาดอบ เพื่อวางบนตะแกรง
23	รูปตะแกรงพักขนม	ตะแกรงพักขนม ช่วยระบายความร้อนและทำให้ผลิตภัณฑ์เย็นตัวลง ก่อนจะบรรจุ
24	(ตัวอักษร) ส่วนผสม มีดังนี้ แป้งสาลีเนกประสงค์ 4 1/3 ถ้วย ผงฟู 2 ช้อนชา เนยสด 1 ถ้วย น้ำตาลทราย 1 1/3 ถ้วย ไข่ไก่ 2 ฟอง วานิลลา 1 ช้อนชา	ส่วนผสมที่ใช้ในการทำคุกกี้เนยสด มีดังนี้
25	รูปแป้งสาลีเนกประสงค์	แป้งสาลีที่ใช้ควรเป็น แป้งสาลีชนิดเนกประสงค์ เนื่องจากเป็นแป้งสาลีชนิดเบา มีปริมาณโปรตีนปานกลางประมาณ 10 – 11 % ซึ่งจะมีผลต่อผลิตภัณฑ์ คือให้โครงสร้างและทำให้ผลิตภัณฑ์มีความฟูเบา ก่อนใช้ควรร่อนแป้งก่อน เพื่อให้แป้งไม่จับตัวเป็นก้อนและแยกเศษผง แมลง มอดออก และไม่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อน
26	รูปผงฟู	ผงฟู เป็นสารที่ช่วยในการขึ้นฟู โดยผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นในระหว่างการผสม เมื่อส่วนผสมได้รับความร้อนจากเตาอบ ก๊าซจะดันตัวออกทำให้ผลิตภัณฑ์ มีความเบาขึ้นฟู เนื้อในมีลักษณะเป็นรูโปร่ง ช่วยควบคุมการแผ่ตัว รวมถึงขนาดของคุกกี้อีกด้วย
27	รูป เนยสด	ไขมันที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ ใช้ในรูปของเนยสด ซึ่งมีหน้าที่ช่วยในการขึ้นฟูโดยเกิดจากการตีเนยกับน้ำตาล นอกจากนี้ยังให้ความอ่อนนุ่มแก่ผลิตภัณฑ์อีกด้วย
28	รูป น้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลทรายขาว ใช้ น้ำตาลทรายเม็ดเล็ก ละเอียดเพราะจะละลายเข้ากับส่วนผสมอื่นๆ ได้ดี หน้าที่ของน้ำตาลคือ ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์
29	รูป ไข่ไก่	ไข่ไก่ ทำหน้าที่ให้โครงสร้าง ให้ความอ่อนนุ่มแก่ผลิตภัณฑ์ และมีคุณค่าทางอาหาร นอกจากนี้อากาศที่ไข่เก็บไว้ในระหว่างการตีก็จะช่วยให้เกิดการขึ้นฟูแก่ผลิตภัณฑ์อีกด้วย
30	รูปวานิลลา	วานิลลา เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นรส ช่วยเพิ่มกลิ่นรสให้แก่ผลิตภัณฑ์
31	(ตัวอักษร) ขั้นตอนการทำ	เมื่อเตรียมอุปกรณ์ และส่วนผสมต่างๆครบตามสูตรแล้ว ขั้นตอนการทำคุกกี้เนยสดมีดังนี้
32	รูปการร่อนแป้งกับผงฟู	นำแป้งกับผงฟูที่เตรียมไว้ ร่อนเข้าด้วยกัน จากนั้น พักไว้
33	รูปเนยสดใส่ในอ่างผสม	เนยสด นำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงในอ่างผสม โดยจะใช้หัวตีรูปใบไม้ ในการตีเนยกับน้ำตาล
34	รูปเนยสดที่อยู่ในอ่างผสม	ตีเนยจนอ่อนตัว มีสีขาว โดยใช้อัตราความเร็วปานกลางของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
35	รูปใต้น้ำตาลทรายขาว	การตีเนยกับน้ำตาลจะมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการขึ้นฟูโดยใช้อัตราความเร็วปานกลางของเครื่องในการตี
36	รูปใส่ไข่ไก่	เมื่อน้ำตาลทรายละลายเข้ากับเนยสดดีแล้ว ลดความเร็วของเครื่องลง จากนั้นใส่ไข่ไก่ลงไปทีละฟอง
37	รูปใส่กลิ่นวานิลลา	ใส่กลิ่นวานิลลาลงไป ช่วยเพิ่มกลิ่นรสของคุกกี้ กลิ่นวานิลลาควรเติมลงไปในการตีเนย เพื่อให้เกิดการดูดซึมและกระจายตัวในส่วนผสมได้ดี เพื่อป้องกันการระเหยไปในระหว่างการผสม
38	รูปใส่แป้ง	จากนั้น ใส่แป้งกับผงฟูที่ร่อนไว้แล้วลงไป โดยใช้ความเร็วของเครื่องต่ำ เพื่อไม่ให้แป้งฟุ้งกระจาย ตีจนกระทั่ง ส่วนผสม เข้ากันดี
39	รูปขั้นตอนการใส่ส่วนผสมลงในกระบอกกดคุกกี้	จากนั้น ใช้พายยาง กวาดส่วนผสมในอ่างผสม และ ตักส่วนผสมลงในกระบอกกดคุกกี้
40	รูปการกดคุกกี้	ใส่พิมพ์กดคุกกี้ในกระบอกกด และกดลงบนถาดที่ทาน้ำมัน โดยพิมพ์กดคุกกี้สามารถเปลี่ยนพิมพ์ เพื่อให้เกิดลวดลายต่างๆกัน ได้
41	รูปคุกกี้ที่กดเต็มถาดแล้ว	การกดคุกกี้ ควรใช้แรงกดที่มีน้ำหนักสม่ำเสมอ ขนาดและช่องว่างระหว่างชิ้นในการกด ควรให้มีขนาดที่เท่ากัน มีความหนาพอดี เพื่อให้คุกกี้อบสุกพร้อมกัน และเกิดการขยายตัวเต็มที่ในระหว่างการอบ
42	รูปคุกกี้นำเข้าเตาอบ	การอบ เมื่อคุกกี้เสร็จแล้ว นำเข้าเตาอบ โดยใช้อุณหภูมิ 350 °F หรือ 180 °C ความร้อนจากเตาอบ จะทำให้ไขมันในส่วนผสมละลาย และผงฟูจะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ทำให้ส่วนผสมขยายตัว เพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		ปริมาตรขึ้น น้ำในโถจะเปลี่ยนเป็นไอ ซึ่งจะ ดันตัวออกทำให้คูกก็ขยายตัว การอบคูกก็จะ ใช้เวลาสั้นประมาณ 15 นาที เมื่ออบเสร็จ คูกก็จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เนื่องจากปฏิกิริยา ของน้ำตาลกับโปรตีนในส่วนผสม หรือ สังเกตจากด้านล่างของคูกก็จะไม่ติดถาด
43	รูปคูกก็วางบนตะแกรง	เมื่อคูกก็สุก นำออกจากเตาอบ ใช้มีดปาดแฉะ วางบนตะแกรงพักขนม เพื่อให้ไอน้ำภายใน ระเหยออกไป ในระหว่างการทำให้เย็น โครงสร้างของคูกก็จะแข็งตัวขึ้น ทำให้คูกก็ที่ได้ มีลักษณะกรอบ ร่วน
44	รูปคูกก็ในบรรจุภัณฑ์	เมื่อผลิตภัณฑ์เย็นตัวแล้วจึงนำมาบรรจุใน บรรจุภัณฑ์ที่สวยงาม
45	สวัสดี	สวัสดี

### 3.4 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

#### 3.4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสไลด์

1. กล้องถ่ายรูป 1 ชุด
2. फिल्मสี จำนวน 2 ม้วน
3. फिल्मสไลด์ จำนวน 4 ม้วน
4. แผ่นดิสก์ 10 แผ่น
5. ชุดบันทึกเสียงระบบเลือนอัตโนมัติ 1 ชุด
6. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด
7. เครื่องสแกนเนอร์ 1 เครื่อง
8. กระดาษ A 4 1 รีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 วิธีการสร้างอุปกรณ์

1. ศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษ ของภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ศึกษารายละเอียด เกี่ยวกับเนื้อหา กระบวนการผลิตตุ๊กทีเนยสด เพื่อศึกษาความเป็นไป  
ได้ในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย
3. เสนอชื่อเรื่องปัญหาพิเศษ
4. ศึกษาข้อมูล และวิเคราะห์หลักสูตร วิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ (03630119) หลักสูตร  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา  
ครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง
5. จัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษ
6. เสนอโครงร่างพิจารณา ปรับปรุง แก้ไข และจัดพิมพ์โครงร่างเพื่อเสนออาจารย์ที่  
ปรึกษาอีกครั้ง
7. กำหนด เนื้อหาสาระ และคำบรรยายในสไลด์
8. จัดทำสคริปต์คำบรรยาย
9. ติดต่อสถานที่ถ่ายภาพ
10. นำภาพที่ถ่าย มาสแกน และตกแต่ง ใส่ตัวอักษรด้วยโปรแกรม Photo shop ขนาดของ  
รูปให้มีอัตราส่วนความกว้าง : ยาว = 2 : 3 และต้องเป็นแนวนอนทั้งหมด ความ  
ละเอียดของภาพ 300 ppi ขึ้นไป และใช้ file TIFF หรือ PSD เพื่อนำไปอิงลงฟิล์ม  
สไลด์
11. บันทึกเสียงคำบรรยายตามสคริปต์ และบันทึกเสียงเลื่อนอัด โนมัติ
12. นำสไลด์ประกอบคำบรรยายไปตรวจสอบคุณภาพในด้านต่างๆ โดยผู้มีความรู้ทางด้าน  
การผลิตสไลด์ของหน่วยงานโสตทัศนูปกรณ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง และผู้ที่มีความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชา  
เทคโนโลยีเบเกอรี่ จากสาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา ครุศาสตร์เกษตร  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เพื่อประเมินคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคุกกี้เนยสด พร้อมกับ การ  
ปรับปรุงแก้ไข
13. จัดทำภาคเอกสาร
14. ส่งรูปเล่มปัญหาพิเศษฉบับสมบูรณ์พร้อมผลงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

#### 4.1 วิธีการตรวจสอบ

เมื่อจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคูกี้เนยสด เสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว ได้จำนวนภาพสไลด์ทั้งหมด 45 ภาพ จากนั้น นำไปตรวจสอบคุณภาพสไลด์ตามโครงสร้างแบ่งได้ 2 ด้าน คือ ตรวจสอบทางด้านโครงสร้างของสไลด์ และตรวจสอบทางด้านเนื้อหาวิชาการเกี่ยวกับคูกี้เนยสด

##### 1. ด้านโครงสร้างของสไลด์ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

อุปกรณ์การเรียนการสอนเป็นสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิด ความเข้าใจในเนื้อหา ที่เรียนมากขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ ให้มีความ ถูกต้อง และเหมาะสมตามหัวข้อต่างๆ ต่อไปนี้

- ก. ความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่ายมานั้นมีความคมชัด มาน้อยเพียงใด เพราะภาพ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการสื่อความหมาย ทำให้มองเห็นลักษณะตามความเป็นจริง ได้ถูกต้อง ( วารินทร์ รัศมีพรหม , 2529 : 150 )
- ข. ขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย ขนาดของตัวอักษรจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับภาพ ไม่ เล็กหรือใหญ่เกินไป เมื่อฉายสไลด์ไปปรากฏบนจอภาพแล้ว ผู้ชมสามารถอ่านข้อความบนจอ ได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง ( ศักดา ประจุกติลป , 2537 :129 )
- ค. สีของภาพ คุณภาพสีของสไลด์แต่ละภาพ ควรให้มีความสม่ำเสมอ คล้ายคลึงกันตลอด ทั้งชุด เพื่อให้ดูต่อเนื่องตลอด โดยดูความชัดและสีของภาพ เพราะถ้าสีมีความชัด หรือ จางเกินไปจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และมองภาพผิดไป อาจทำให้ผู้เรียน ไม่รู้จักภาพที่สื่อออกมา และเกิดความสับสนได้ สีที่สดใส ไม่ซีด จะช่วยดึงดูดความ สนใจของผู้เรียนได้อีกวิธีหนึ่ง ( สุรัชย์ ศึกษาบัณฑิต ,2528: 15 )
- ง. คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา เสียงที่อ่านไปตามสคริปต์ เป็นช่วงๆ ควรชัดเจน และถูก ต้องตามเนื้อหา คำบรรยาย โดยดูเนื้อหาที่ใช้ในการบรรยายกับคำบรรยายนั้นถูกต้อง

หรือไม่ ไม่ควรอ่านซ้ำหรือเร็วเกินไป เพราะอาจจะเป็นผลทำให้การอ่านติดขัด และเกิดการผิดพลาดไม่ตรงตามเนื้อหาได้ (ประทีน คล้ายนาค, 2535 : 103 )

- จ. คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ การสื่อความหมายให้เข้าใจในเนื้อหา ในสไลด์ ควรให้ผู้ดูเข้าใจ จากภาพเป็นส่วนใหญ่ ส่วนคำบรรยายจะเป็นการสื่อความหมายเพิ่มเติมในสิ่งที่ภาพยังขาดอยู่ สิ่งที่ผู้ดูสามารถเข้าใจได้จากภาพที่เห็นแล้วไม่จำเป็นต้องใส่ไว้ในคำบรรยายอีก ยกเว้นในกรณีที่ต้องการย้ำ หรือนั่นข้อความที่สำคัญเท่านั้น (ณรงค์ สมพงษ์, 2530 : 204 )
- ฉ. คำบรรยายซ้ำเร็ว สไลด์ 1 ภาพ ไม่ควรใช้เวลา ในการบรรยายนานเกินไป เวลาที่เหมาะสมนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะภาพและเนื้อหา แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้คำบรรยาย สไลด์ 1 ภาพ นานกว่า 20 - 30 วินาที ควรหาทางกำหนดภาพให้เป็น 2 ภาพ เพื่อแยกคำบรรยายใน 1 ภาพให้สั้นเข้า (ณรงค์ สมพงษ์, 2530 : 204)
- ช. ความชัดเจนของเสียง เสียงเป็นการเน้นการสื่อความหมายของภาพให้ชัดเจนขึ้น เช่น จุดเด่น ความสำคัญ รายละเอียด ที่จำเป็นในองค์ประกอบของภาพ และการสื่อความหมายที่ต่อเนื่องจากภาพหนึ่งสู่อีกภาพหนึ่ง (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2529 : 20)
- ซ. ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ เสียงประกอบและดนตรี ควรให้สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏ ช่วยให้การมีชีวิตชีวาขึ้น และเป็นแนวทางในการบันทึกเสียงขณะถ่ายทำ (ณรงค์ สมพงษ์, 2530 : 204 )
- ฅ. เวลาระหว่างภาพ ควรจัดให้เหมาะสมไม่ช้าหรือเร็วเกินไป เพราะถ้าช้าเกินไป เนื้อหาที่อยู่จะไม่ต่อเนื่องกัน และถ้าเร็วเกินไป จะทำให้เนื้อหาระหว่างภาพไม่แยกออกจากกัน จนอาจทำให้นักเรียนเข้าใจผิดคิดว่าเป็นเนื้อหาเดียวกันก็ได้ (ประทีน คล้ายนาค, 2535 : 103 )
- ญ. เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ ไม่ควรฉายสไลด์ในแต่ละภาพนานเกินไป เพราะไม่มีผู้ชมคนใดต้องการ ดูภาพสไลด์ที่ถูกฉายเช่อยู่ช้านาน แม้ว่าสไลด์ภาพนั้นจะสวยงาม การฉายสไลด์แต่ละภาพ ไม่ควรเกิน 1 นาที แต่โดยทั่วไปการฉายสไลด์แต่ละภาพ นานที่สุดไม่เกิน 20 วินาที (ประทีน คล้ายนาค, 2535 : 103)

## 2. ด้านเนื้อหาของสไลด์ ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก. เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร คือ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข. เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม ( ต่อเนื่อง 2 ปี ) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
- ค. การเรียงเนื้อหาตามขั้นตอน เป็นไปตามขั้นตอนของการทำคูกี้เนยสด

#### 4.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพตามโครงสร้าง เรื่อง คูกี้เนยสด

##### 1. ด้านโครงสร้างสไลด์

- ก. ด้านความคมชัดของภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้
- ข. ด้านขนาดของตัวอักษร ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับ พอใช้
- ค. ด้านสีของภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับ พอใช้
- ง. ด้านคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- จ. ด้านคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ฉ. ด้านคำบรรยาย ชัด เร็ว ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี
- ช. ด้านความชัดเจนของเสียง ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้
- ซ. ด้านความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้
- ฌ. ด้านเวลาระหว่างภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้
- ฎ. ด้านเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้

##### 2. ด้านเนื้อหาของสไลด์

- ก. ด้านเนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้
- ข. ด้านเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้
- ค. ด้านการเรียงเนื้อหาตามขั้นตอน ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้

#### 4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไขสไลด์

##### 1. ด้านโครงสร้างสไลด์

- ก. ด้านความคมชัดของภาพ ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข
- ข. ด้านขนาดของตัวอักษร ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข
- ค. ด้านสีของภาพ ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. ด้านคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา มีภาพที่ต้องแก้ไขคือ ภาพที่ 41 จากคำว่า “การรอบ” ต้องแก้ไขเป็น “การกค”
- จ. ด้านคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข
- ฉ. ด้านคำบรรยาย ช้า เร็ว ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข
- ช. ด้านความชัดเจนของเสียง มีภาพที่ต้องแก้ไข คือ ภาพที่ 12 , 14 ,15, 16 เสียงขาด ไม่ต่อเนื่อง แก้ไขโดย ในขณะที่บันทึกเสียงควรเว้นวรรคประโยคให้ถูกต้อง
- ซ. ด้านความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข
- ฅ. ด้านเวลาระหว่างภาพไม่มีภาพใดต้องแก้ไข
- ญ. ด้านเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ มีภาพที่ต้องแก้ไข คือภาพที่ 12 และ ภาพที่ 42 คำบรรยายยาวเกินไป ควรตัดคำให้สั้น กระชับกว่านี้ หรือแก้ไขโดย เพิ่มภาพขึ้น เพื่อให้คำบรรยายสั้นลง

## 2. ด้านเนื้อหาของสไลด์

- ก. ด้านเนื้อหา ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข
- ข. ด้านเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข
- ค. ด้านการเรียงเนื้อหาตามขั้นตอน ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

การจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคูกี้เนยสด มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีเบเกอรี่ (03630119) หลักสูตรปริญญาตรีครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 2 ขั้นตอน คือขั้นตอนที่ 1 การศึกษาภาคเอกสาร โดยเริ่มจากการศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษ และการผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์ ให้เข้าใจ จากนั้นศึกษารายละเอียด เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการทำคูกี้เนยสด รวมถึงการวิเคราะห์หลักสูตรด้วย ขั้นตอนที่ 2 เป็นด้านการปฏิบัติงาน ซึ่งเริ่มจากการกำหนดเนื้อหาที่จะนำมาทำสไลด์ จัดทำสคริปต์คำบรรยาย จากนั้นจึงทำการถ่ายภาพด้วยฟิล์มสี ตกแต่งภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Photo shop) เพื่อใส่ตัวหนังสือบรรยายภาพ กำหนดขนาด อัตราส่วน และปรับความคมชัดของภาพ ให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปถ่ายลงฟิล์มสไลด์ด้วยคอมพิวเตอร์ เมื่อได้ภาพสไลด์แล้ว จึงทำการบันทึกเสียงคำบรรยายตามสคริปต์และทำสัญญาณเตือนอัตโนมัติ เพื่อนำสไลด์ประกอบคำบรรยายไปทำการประเมินคุณภาพในด้านต่างๆ พร้อมทั้งทำการปรับปรุงแก้ไข สุดท้ายได้สไลด์ประกอบคำบรรยายที่เสร็จสมบูรณ์

ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำสไลด์ชุดนี้ รวมเวลาทั้งสิ้น 5 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายชุดนี้รวมเป็นเงินทั้งสิ้นประมาณ 4,000 บาท ได้ผลงาน ประกอบด้วย

- |  |        |
|--|--------|
| 1. สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคูกี้เนยสด จำนวน 45 ภาพ | 1 ชุด  |
| 2. คำบรรยายประกอบสไลด์                                     | 1 เล่ม |
| 3. รูปเล่มปัญหาพิเศษ                                       | 3 เล่ม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ปัญหา

ปัญหาที่พบในการทำ สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การทำคูกี้เนยสด สรุปได้ดังนี้

### 1. ด้านการศึกษาข้อมูล

- 1.1 ไม่มีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เช่นการตกแต่งภาพ หรือการบันทึกเสียง
- 1.2 การศึกษาเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ และเนื้อหาเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนต้องค้นคว้าจากหนังสือหลายเล่ม จึงนำมารวบรวมให้เป็นเนื้อหาเดียวกัน เพื่อให้เนื้อหามีรายละเอียดครบถ้วนและเข้าใจได้ง่าย ในเนื้อหาของสื่อการสอนควรมีความทันสมัย เนื่องจากเทคโนโลยีเกี่ยวกับสื่อการสอนนั้นมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เอกสารอ้างอิงที่ใช้จึงควรย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี จึงทำให้ต้องแก้ไขเนื้อหาหลายครั้ง

### 2. ด้านการปฏิบัติงาน

- 2.1 ขาดความชำนาญในการตกแต่งภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ( Photo shop) ทำให้ต้องแก้งานหลายครั้ง เกิดความล่าช้าในถ่ายภาพลงฟิล์มสไลด์
- 2.2 ไม่มีความรู้ด้านการบันทึกเสียงคำบรรยาย และการทำสัญญาณเดือนอัด โนมัติ ทำให้ต้องใช้เวลาในการอัดเสียงนาน และเสียงคำบรรยายไม่ต่อเนื่อง

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากปัญหาที่พบในการทำปัญหาพิเศษ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคูกี้เนยสด ผู้จัดทำพบปัญหาหลายประการ จึงสรุปเป็นข้อเสนอแนะ ไว้ดังนี้

1. ควรมีการวางแผนการปฏิบัติงานล่วงหน้า เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอน และสามารถควบคุมระยะเวลาการทำงานได้ด้วยตนเอง
2. ควรศึกษาหาความรู้ในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย ให้เกิดความเข้าใจก่อนเพื่อประโยชน์ในการทำงาน
3. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทำสไลด์ให้เกิดความเข้าใจก่อน เพื่อให้การจัดทำสคริปต์และเนื้อหาเป็นไปได้สะดวก
4. ควรมีการติดต่อกับสถานที่ที่จะถ่ายรูปไว้ก่อน และศึกษารายละเอียดของสถานที่ก่อนที่จะไปถ่ายทำ หรือ ถ้าการถ่ายทำสามารถทำเองได้ ก็ควรจะมีการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นไว้ให้พร้อม
5. ควรมีความรู้และความชำนาญในการถ่ายภาพพอสมควร เพื่อให้ภาพที่ได้มีความคมชัด และถูกต้องตามเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ควรมีการศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพให้เข้าใจก่อน
7. ก่อนการบันทึกเสียง ควรฝึกซ้อมก่อน เพื่อให้อ่านและเว้นวรรคประโยคได้ถูกต้องเพื่อให้ เนื้อหาคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพและมีความต่อเนื่อง ไม่ติดขัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- จิตรนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล. 2539 . เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 4 .  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 224 น.
- เชียรศรี วิวิธศิริ . 2535 การศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษานอกโรงเรียน เทคโนโลยีการศึกษา .  
พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .  
ประสานมิตร. 241น.
- ณรงค์ สมพงษ์. 2530. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ .367 น.
- นวรรตน์ เอี่ยมพิทักษ์กิจ. 2542 . ขนมอบ . กรุงเทพฯ : แม่บ้าน . 122 น.
- ประทีน คล้ายนาค. 2535 . การผลิตวัสดุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง . กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร . 178 น.
- ยุพา สุภากุล. 2540. การสื่อสารมวลชน . กรุงเทพฯ : โอเอส พรินติ้งเฮาส์ .242 น.
- วารินทร์ รัศมีพรหม.2529 .สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ : ธนะการพิมพ์ . 154 น.
- วรรณณา เขียมทะวงษ์. 2532 . ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ.
- วรรณวิมลย์ กาญจนกฤษ. 2540.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร .พิมพ์ครั้งที่ 2 .กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 504 น.
- ศักดิ์ ประจุกิตป.2537.สื่อดัดแปลงเพื่อการประชาสัมพันธ์ . กรุงเทพฯ : ม. ป.พ.147 น.
- ศิกษก บรรลือฤทธิ์. 2542 . เทคโนโลยีการสื่อสาร . สถาบันราชภัฏธนบุรี. 296 น.
- สุรัชย์ ศึกษาบัณฑิต. 2528. การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ . 48 น.
- อรอนงค์ นัยวิกุล .2540. ข่าวสวลีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2 .กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 290 น.
- อรุณี วิริยะจิตรา. 2532 .การเรียนการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.200น.
- อำนวยการ เดชชัยศรี .2542 . นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา . กรุงเทพฯ : พีสิทเซนเตอร์ . 128 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทำคูกี้เนยสด

ผู้จัดทำ นส. พงนิษฐ์ บุญเจริญสุข สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (/ ) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ ในช่องที่กำหนดให้

ระดับที่	1	หมายถึง	ต้องแก้ไข
ระดับที่	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับที่	3	หมายถึง	ดี
ระดับที่	4	หมายถึง	ดีมาก

หัวข้อในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1	2	3	4
1. ด้านโครงสร้างสไลด์				
1.1 ความคมชัดของภาพ				
1.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้บรรยาย				
1.3 สีของภาพ				
1.4 คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				
1.5 คำบรรยาย สัมพันธ์กับภาพ				
1.6 คำบรรยาย ชัดเร็ว				
1.7 ความชัดเจนของเสียง				
1.8 ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ				
1.9 เวลาระหว่างภาพ				
1.10 เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ				
2. ด้านเนื้อหาสไลด์				
2.1 เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร				
2.2 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน				
2.3 การเรียงเนื้อหาตามขั้นตอน				

ข้อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

ผู้ประเมิน \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้