

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนวิช
Sound slides on Bakery Technology of Sandwich Bread



โดย

นางสาวอาภาภรณ์ เพ็ญศรี

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เลขที่.....^{๒๖}
๑๖๓๔๗
๒๕๔๖

เลขทะเบียน..... 40316

วัน, เดือน, ปี..... 11 ก.ย. 2544

11104156
b.....
i.....

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2543

ชื่อเรื่อง	สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนด์วิช		
	Sound slides on Bakery Technology of Sandwich Bread		
ชื่อ – สกุล	นางสาวอาภาภรณ์ เพ็ญศรี		
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สิทธิพงษ์ วงศ์ภูมิ		
	อาจารย์ปานจิต	ป้อมอาสา	

บทคัดย่อ

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนด์วิช ผลิตขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียน การสอน ในวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ของระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและเพื่อให้ผู้ผลิตได้รับ ประสิทธิภาพตรงในการผลิตสื่อการเรียนการสอน รู้จักขั้นตอนในการทำงาน เพื่อใช้เป็นพื้นฐาน ในการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ต่อไป

ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและทำปัญหาพิเศษติดต่อสถานที่ถ่ายทำ โดยได้รับความ อนุเคราะห์จากโรงเรียนพรตพิทยพยัต กรุงเทพมหานคร นำรูปที่ได้สแกนลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop 6.0 พร้อมทั้งอักษรบรรยายได้ภาพและอักษร สด. จากนั้นนำมาบันทึกฟิล์มสไลด์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการบันทึกเสียงคำบรรยายและ เสียงดนตรีประกอบรวมถึงทำสัญญาณเลื่อนภาพอัตโนมัติและประเมินผลการตรวจสอบทั้งทางด้าน เนื้อหาของสไลด์ประกอบคำบรรยายและทางด้านโครงสร้างของสไลด์ประกอบคำบรรยาย

ได้สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนด์วิช ประกอบการเรียนการสอนและ สามารถใช้สไลด์ชุดนี้เผยแพร่ให้นักศึกษาระดับอนุปริญญา นักศึกษาระดับปริญญาตรีหรือผู้ที่ สนใจทั่วไป ได้ศึกษาความรู้ในเรื่องการทำขนมปังแซนด์วิช รวมทั้งผู้จัดทำได้ประสิทธิภาพตรง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลเหล่านี้ คือ โรงเรียนพรตพิทยพยัต กรุงเทพมหานคร ที่อนุเคราะห์สถานที่ถ่ายทำ, อาจารย์ทัศนีย์ นาครัถย์, อาจารย์สิทธิพงษ์ วงศ์ภูมิ, อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา ที่ให้คำปรึกษา, ห้องโสตทัศนศึกษา ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่บันทึกเสียง, เพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจ และที่สำคัญที่สุด คือ บิดา - มารดา ญาติพี่น้องทุกคนที่ให้ความสนับสนุนทั้งทางทุนทรัพย์และกำลังใจในการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายชุดนี้

นางสาวอาภาภรณ์ เพ็ญศรี

เมษายน 2544

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ระยะเวลาดำเนินการ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์	4
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขนมปังแซนด์วิช	24
3 วิธีการสร้างอุปกรณ์	53
3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร	53
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา	56
3.3 คำบรรยายประกอบภาพ	65
3.4 ขั้นตอนการสร้างสไลด์ประกอบคำบรรยาย	74
3.4.1 วัสดุ อุปกรณ์	74
3.4.2 วิธีการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย	75
4 การตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์	77
4.1 วิธีการตรวจสอบ	77
4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนด์วิช	78
4.3 แก้ไขอุปกรณ์	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	สรุปและข้อเสนอแนะ	79
	5.1 สรุป	79
	5.2 ปัญหาและอุปสรรค	81
	5.3 ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม		83
ภาคผนวก		



สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงขั้นตอนการล้างฟิล์ม โกดักเอ๊กตาโครม ในน้ำยาระบบ E.6 ใช้แท็งค์ล้างฟิล์มขนาด 1 ไปนซ์	17
ตารางที่ 2	อุณหภูมิของเตาอบ	34
ตารางที่ 3	ลักษณะของโคที่ผสมหรือพักตัวไม่ได้ที่และ โคที่พักตัวนานเกินไป	50
ตารางที่ 4	ข้อผิดพลาดและสาเหตุที่เกิดในการทำขนมปังแซนด์วิช	51



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1.3.1	แบบเต็มแฟรม	8
ภาพที่ 2.1.3.2	แบบครึ่งแฟรม	8
ภาพที่ 2.1.9.1	ขั้นตอนการเข้ากรอบและการทำเครื่องหมาย	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนเป็นระบบหนึ่งในระบบการศึกษา ซึ่งต้องอาศัยสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางหรือสะพานเชื่อมโยงเพื่อนำความรู้ไปสู่ผู้เรียนได้ ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนจึงเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนต้องใช้สื่อเพื่อถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนส่วนผู้เรียนก็ต้องใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอนมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการเรียนการสอนซึ่งถ้ามีสื่อที่ดีเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและเทคนิควิธีการสอน ก็จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จและได้ผลดีไปด้วย

สไลด์ประกอบคำบรรยายเป็นสื่อการสอนประเภทภาพนิ่ง โปร่งแสงที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในสถานศึกษา มัธยมศึกษา และมหาวิทยาลัย ทั้งนี้เพราะสไลด์เป็นสื่อการสอนที่มีราคาถูกผลิตได้ง่ายสะดวกในการใช้และการเก็บรักษา อีกทั้งยังเป็นสื่อที่มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนในหลายๆด้าน เช่น ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน ใช้เสนอบทเรียน ใช้ทบทวนบทเรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากฟิล์มสไลด์

ดังนั้นการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบปิ้งแซนควิช ถือได้ว่าเป็นการผลิตสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งจะใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ของระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เนื้อหาสาระของสไลด์ประกอบคำบรรยายชุดนี้สามารถทำให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่างของวัสดุอุปกรณ์ ส่วนผสมและขั้นตอนวิธีการทำขนบปิ้งแซนควิช ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งของบทเรียนที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาของวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ในหัวข้อดังกล่าวได้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ของระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2.2 เพื่อให้มีประสบการณ์ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน รู้จักวิธีการขั้นตอนในการทำงาน เพื่อให้เป็นพื้นฐานในการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ต่อไป

1.2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสไลด์ประกอบคำบรรยายที่ผลิตขึ้น

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1.3.1 ทำการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนด์วิช ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งการผลิตสไลด์ชุดนี้ประกอบไปด้วย

1. ภาพแสดงวัสดุอุปกรณ์ 14 ภาพ ได้แก่ มีด ช้อนตวง ถ้วยตวงของแห้ง ถ้วยตวงของเหลว เครื่องชั่ง ลูกกลิ้งไม้ แผ่นโลหะสำหรับตัดแป้ง เตาอบก๊าซ เครื่องผสมแบบตั้ง (เครื่องนวดแป้ง) พิมพ์ขนมปัง แปรงสำหรับทาเนยและไข่มัน ตะแกรงพักขนม คีมคีบของร้อน แร้งหรือที่ร้อนแป้ง
2. ภาพแสดงส่วนผสม 8 ภาพ ได้แก่ แป้งขนมปัง น้ำตาลทราย ยีสต์แห้ง เกลือป่น เนยขาว นมผง น้ำ สารเสริมคุณภาพ
3. ภาพแสดงขั้นตอนการทำขนมปังแซนด์วิช 29 ภาพ ได้แก่
 - ร่อนแป้ง นมผง ยีสต์ รวมกันแล้วพักไว้
 - น้ำ น้ำตาลทราย เกลือป่น คนให้ละลาย
 - เทลงในแป้ง นวดพอเข้ากัน
 - ใส่เนยขาวนวดต่อไปจนเนื้อนุ่มเนียน
 - ใช้ผ้าคลุมไว้ในที่อุ่น ๆ ประมาณ 50-60 นาทีหรือจนแป้งขึ้นเป็น 2 เท่า
 - นำแป้งมาใส่อากาศออก แล้วตัดแบ่งตามน้ำหนักที่ต้องการ ถ้าพิมพ์ใหญ่ 450 กรัม พิมพ์เล็ก 225 กรัม คลึงกลมพัก 10 นาที
 - นำพิมพ์ขนมปังแซนด์วิชมาทาเนยหรือไข่มันเตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คลึงแป้งออกเป็นแผ่นด้วยไม้คลึงแล้วม้วนเป็นท่อนยาว เย็บตะเข็บให้แน่น
- นำแป้งใส่พิมพ์แซนด์วิชที่ทาเนยหรือไขมันที่เตรียมไว้ ปิดฝาพิมพ์
- ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิอุ่นประมาณ 1 ชั่วโมง หรือขึ้นเป็น 2 เท่า
- นำเข้าเตาอบที่อุณหภูมิ 350 องศาฟาเรนไฮต์ (180 องศาเซลเซียส) ประมาณ 40 นาที
- ทิ้งไว้ให้เย็น เทออกจากพิมพ์ สไลด์เป็นแผ่นหนาประมาณ 1 เซนติเมตร

นอกจากนี้ยังมีรูปภาพอื่น ๆ 12 ภาพ เช่น ตราสถาบัน , ชื่อเรื่อง , ชื่อผู้จัดทำ , ชื่อคณะ ฯ , ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา , ฯลฯ

ข. บันทึกเสียงคำบรรยายประกอบสไลด์ในระบบสัญญาณอัตโนมัติ 1 ม้วน

ค. จัดทำเอกสารคำบรรยาย 1 ชุด

1.3.2 ทำการประเมินคุณภาพสไลด์โดยใช้แบบประเมินสื่อที่สร้างขึ้น เพื่อประเมินคุณภาพในด้านโครงสร้างของภาพ เสียง และเวลา ประเมินจากผู้ที่มีความรู้ด้านการทำอาหารหรือขนม และผู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.4 ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2543 ถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2544

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนด์วิช เพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีเมเจอร์ของระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.5.2 สามารถใช้สไลด์ชุดนี้ เผยแพร่ให้นักศึกษาระดับอนุปริญญา นักศึกษาระดับปริญญาตรี หรือผู้สนใจทั่วไป ได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องการทำ ขนมปังแซนด์วิช

1.5.3 ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนชนิดอื่น ๆ ได้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับการเรียนการสอน เรื่อง ขนบปิ้งแซนควิช เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในรูป หนังสือ วารสาร เอกสาร นิตยสาร สอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสรุปข้อมูลในการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบปิ้งแซนควิช การศึกษาค้นคว้าเอกสารมี 2 ลักษณะดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์

2.1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

“ สื่อ ” ตามความหมายในพจนานุกรม หมายถึง ทำให้ติดต่อกันหรือทำการติดต่อให้ทั่วถึงกัน ชักนำให้รู้จักกัน เช่น สื่อสาร ดังนั้น ถ้าพิจารณาคำว่า สื่อในแง่ของการสื่อสารแล้ว จะมีความหมายว่า สื่อ คือ ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อความหมายเป็นเครื่องมือให้กิจกรรมต่าง ๆ ง่ายขึ้นหรือคือวัสดุอุปกรณ์ วิธีการหรือเทคนิค รวมถึงบุคคลที่มาช่วยแก้ปัญหาทำให้กิจกรรมต่าง ๆ ลุล่วงไปด้วยดีและรวดเร็ว (พจนานุกรมพระราชบัณฑิตยสถาน , 2535 : 165)

“ สื่อ ” หมายถึง ตัวกลางที่จะช่วยถ่ายทอดเรื่องราว เหตุการณ์ ความรู้ ข้อเท็จจริง แนวความคิด ความรู้สึก จากผู้ที่ถ่ายทอดไปยังผู้รับการถ่ายทอด (ชลิษา ลิมปายากร, 2536 : 33)

“ สื่อ ” คือ ตัวกลาง (Medium) หรือ ช่องทาง (Channel) ที่จะนำสารหรือเรื่องราว ไปซึ่งอาจจะส่งสารโดยใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน หรือภาษาใบ้โดยตรง แต่ถ้าต้องการส่งไปหาผู้รับที่อยู่ห่างไกลหรือมีจำนวนมาก ก็อาจจะใช้สื่อทางไกล เช่น วิทยุ โทรทัศน์ โทรเลข โทรพิมพ์ หรือ สื่อโสตทัศนะอื่น ๆ ตามความเหมาะสม (สุรชัย ตึกขำบัณฑิต, 2530 : 11)

ชัยยงค์ นิคม และคณะ (2523 : 112) สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ (สิ่งเปลือง) อุปกรณ์ (เครื่องมือที่ไม่ผู้ฟังได้ง่าย) และวิธีการ (กิจกรรมละคร การทดลอง ฯลฯ) ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะไปสู่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526 : 137) ให้ความหมายว่า สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นตัวกลางในกระบวนการการเรียนการสอน (หรือการสื่อสารในการเรียนการสอน) เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนนั้นดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 202) ได้อธิบายและให้ความหมายของสื่อการสอน ดังนี้ คำว่า “สื่อการสอน” ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า “Instructional Media” Instruct มีความหมายว่า teach ซึ่งแปลว่า สอน Media เป็นคำพหูพจน์ มาจากคำเอกพจน์ว่า medium แปลว่า สื่อ เมื่อรวม 2 คำนี้เข้าด้วยกันเป็น Instructional Media จึงมีความหมายว่า สื่อการสอน บางท่านเรียกว่า สื่อการเรียน ซึ่งแท้ที่จริงแล้วจะเรียกสื่อการสอน หรือ สื่อการเรียนการสอน หรือ สื่อการเรียน ก็มีจุดมุ่งหวังเหมือนกัน คือ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งนั้น ปัจจุบันนี้ นักเทคโนโลยีทางการศึกษา จะนิยมใช้ว่า วัสดุและเครื่องมือเทคโนโลยีการศึกษา ทั้งคำสื่อการเรียนการสอนและวัสดุ เครื่องมือเทคโนโลยีการศึกษานั้น มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เข้าใจในสิ่งที่เรียนได้อย่างถูกต้อง เข้าใจง่ายและรวดเร็วขึ้น จึงได้ให้ความหมายของสื่อการสอนว่า หมายถึง วัสดุ เครื่องมือและ/หรือวิธีการที่จะนำหรือถ่ายทอดสารไปยังผู้รับ

สื่อการสอน หมายถึง สิ่งซึ่งใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะและเจตคติ ให้แก่ผู้เรียน หรือทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ มนุษย์รู้จักนำเอาสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ มาใช้เป็นสื่อการสอน ตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ. 1930 เป็นต้นมา ด้วยความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบัน ทำให้สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ตลอดจนวิธีการแปลก ๆ ถูกนำมาใช้เป็นสื่อการสอนอย่างกว้างขวาง เช่น การใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษาทั้งในระบบวงจรปิดและในระบบวงจรเปิด หรือการใช้ชุดการสอนเพื่อการเรียนรู้เป็นรายบุคคล เป็นต้น (สุรชัย สิกขาบัณฑิต. 2530 : 12)

สรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง การนำวัสดุ อุปกรณ์ ระบบและวิธีการมาเป็นตัวกลางในการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.2 ประเภทของสื่อการสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งไว้ดังนี้

วรรณา เขียมทะวงษ์ (2533 : 61 – 62) ได้จำแนกสื่อการสอนออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. สื่อประเภทวัสดุ (Materials or Software) ได้แก่ สื่อเล็ก (Small media) ที่ทำหน้าที่เก็บความรู้ในลักษณะของภาพ เสียง และอักษรในรูปแบบต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถใช้เป็นแหล่งหาประสบการณ์ หรือศึกษาได้อย่างแท้จริงและกว้างขวาง แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 วัสดุที่เสนอความรู้ได้จากตัวมันเอง ได้แก่ หนังสือเรียนหรือตำรา ของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ แผนภูมิ แผนที่ ป้ายนิเทศ เป็นต้น

1.2 วัสดุที่ต้องอาศัยสื่อประเภทเครื่องกลไก (Hardware) เป็นตัวนำเสนอความรู้ ได้แก่ फिल्मภาพยนตร์ แผ่นสไลด์ फिल्मสตริป เส้นเทปบันทึกเทป รายการวิทยุ รายการโทรทัศน์ รายการสอนที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน เป็นต้น

2. สื่อประเภทเครื่องมือหรือ วัสดุทัศนูปกรณ์ (Devices or Hardware) ได้แก่ สื่อใหญ่ (Big media) ที่เป็นตัวกลางหรือทางผ่านของความรู้ที่จะถ่ายทอดไปยังครูและนักเรียน สื่อประเภทนี้ตัวมันเองแทบไม่มีประโยชน์ต่อการสื่อความหมายเลย ถ้าไม่มีความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ มาป้อนผ่านเครื่องกลไกเหล่านี้ สื่อประเภทนี้จึงจำเป็นต้องอาศัยสื่อประเภทวัสดุ (Software) บางชนิดเป็นแหล่งความรู้ให้มันส่งผ่าน ซึ่งจะทำให้ความรู้ที่ส่งผ่านมีการเคลื่อนไหวไปสู่ผู้เรียนจำนวนมากได้ ใกล้เคียง ๆ รวดเร็ว และบางทีก็ทำหน้าที่เหมือนกับครูเสียเอง เช่น เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องบันทึกเสียง เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องฉายภาพนิ่งทั้งหลาย

3. สื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการ (Techniques or Methods) ตัวกลางในขบวนการเรียนการสอนไม่จำเป็นต้องใช้แต่วัสดุหรือเครื่องมือเท่านั้น บางครั้งจะต้องใช้เทคนิคและกลวิธีต่าง ๆ ควบคู่กันไป โดยเน้นที่เทคนิคและวิธีการเป็นสำคัญเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิคหรือวิธีการ ได้แก่ ประสบการณ์ต่าง ๆ การสาธิต การแสดงบทบาท หุ่นจำลอง การแสดงละคร การศึกษานอกสถานที่ การจัดแสดงและนิทรรศการ ตลอดจนเทคนิคในการเสนอบทเรียนด้วยสื่อประเภทวัสดุและเครื่องมือ เป็นต้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 112) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนไว้ 3 ประเภท คือ

1. วัสดุ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่มีการผูกพันสัมพันธ์ เช่น วัสดุ ภาพฉาย ภาพยนตร์

2. อุปกรณ์ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่เป็นเครื่องมือ เช่น กระดานดำ กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องรับโทรทัศน์ ฯลฯ

3. กระบวนการและวิธีการ ได้แก่ การจัดระบบ การสาธิต การทดลอง เกมส์ และกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะกิจกรรมที่ครูจัดทำขึ้นและมุ่งให้นักเรียนปฏิบัติ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 141) ได้แบ่งสื่อการสอนตามลักษณะรูปร่างของสื่อออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. สื่อประเภทเครื่องมือ เป็นสื่อที่ได้มาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ แขนงวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องฉายต่าง ๆ เครื่องเสียง โทรทัศน์

2. สื่อประเภทวัสดุ หมายถึง สื่อที่เป็นผลผลิตมาจากวิทยาศาสตร์ เป็นวัสดุที่มีการผูกพันสัมพันธ์ได้ง่าย เช่น แผนที่ แผนภูมิ फिल्म แผ่นโปร่งใส เป็นต้น

3. สื่อประเภทวิชาการ หมายถึง สื่อประเภทเทคนิค ระบบ กระบวนการต่าง ๆ เช่น การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ การทดลอง นิทรรศการ เป็นต้น

4. สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อประเภทต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเครื่องมือ วัสดุและวิธีการ มาใช้ร่วมกันอย่างมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่สื่อแต่ละอย่างส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอน

ศุภชัย ตึกขามันชิต (2528 : 3 – 4) ได้จำแนกวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษาออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. วัสดุสามมิติ (Three – dimension Material) เช่น ของจริง หุ่นจำลองของตัวอย่าง เป็นต้น

2. วัสดุสองมิติ (Two – dimension Material) แบ่งออกเป็น 3 ประเภทย่อย

2.1 วัสดุสองมิติทึบแสง เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด แผ่นภาพ

2.2 วัสดุสองมิติโปร่งแสง เช่น สไลด์ फिल्मสตริป เป็นต้น

2.3 วัสดุสองมิติเคลื่อนไหวโปร่งแสง เช่น ภาพยนตร์ फिल्मลูป

3. วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Material) ได้แก่ วัสดุ เทคโนโลยีทางการศึกษา ที่ใช้กับเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น เทปเสียง เทปภาพโทรทัศน์

สรุปได้ว่า สื่อการสอนสามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภท คือ

1. ประเภทที่ต้องฉาย ได้แก่ สิ่งที่ต้องใช้เครื่องฉาย เช่น สไลด์ फिल्मสตริป फिल्मลูป แผ่นภาพโปร่งแสง ภาพทึบแสง ภาพยนตร์ ฯลฯ

2. ประเภทที่ไม่ต้องฉาย ได้แก่ สิ่งที่ไม่ต้องใช้เครื่องฉาย เช่น รูปภาพ แผนที่ แผนภูมิ กราฟ ของจริง ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง ลูกโลก ป้ายนิเทศ กระดานดำ ฯลฯ

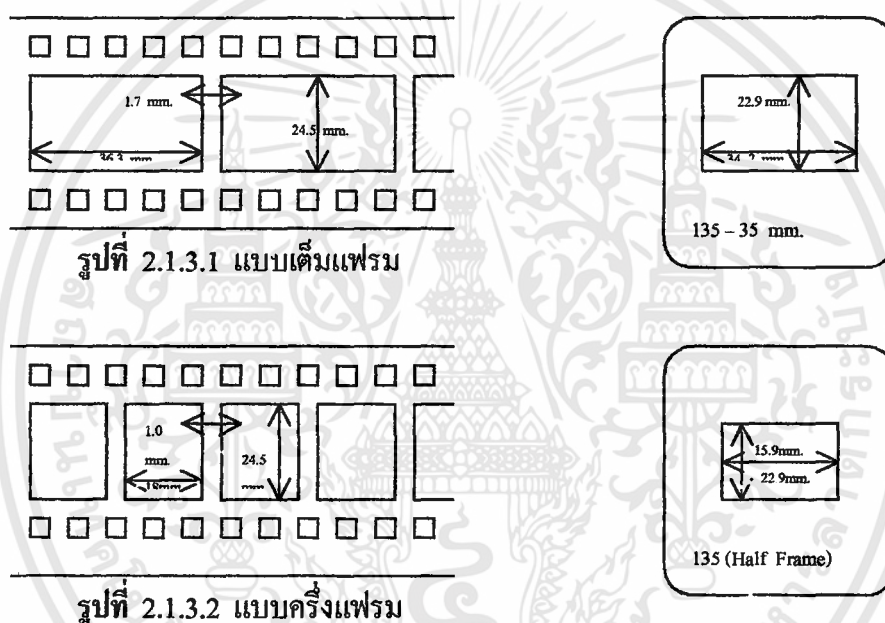
3. ประเภทโสตวัสดุและอุปกรณ์ ได้แก่ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เทปและเครื่องเล่นเทป แผ่นเสียงและเครื่องเสียง เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์

4. ประเภทกระบวนการ วิธีการและกิจกรรมร่วม เช่น การแสดงละคร นิทรรศการ การสาธิต การทดลอง การศึกษานอกสถานที่ ฯลฯ

2.1.3 ความหมายของสไลด์

สไลด์ หมายถึง ภาพนิ่งโปร่งใสแต่ภาพแยกเป็นอิสระต่อกัน การถ่ายทำใช้ขบวนการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูปหรือทำด้วยมือจะเป็นภาพสีหรือขาวดำก็ได้ ภาพที่ได้จะเป็นภาพตรงมองเห็นได้เช่นเดียวกับภาพจริง ขนาดของสไลด์ที่นิยมกันมากในการเรียนการสอน คือ ขนาด 2 x 2 นิ้ว ซึ่งถ่ายทำจากฟิล์มถ่ายภาพขนาด 35 มม. สไลด์ขนาด 2 x 2 นิ้ว ยังแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แบบครึ่งเฟรม (Half – frame) กับแบบเต็มเฟรม (Full – frame) แต่ที่นิยม คือ

แบบเต็มเฟรม เนื่องจากสไลด์เป็นภาพนิ่ง โปร่งใสที่มีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าจำเป็นต้องมีแสงสว่างส่องผ่าน ดังนั้นการดูสไลด์ต้องดูผ่านเครื่องฉายสไลด์ ถ้าต้องการให้ภาพมีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อการชมของผู้ชมจำนวนมากจะต้องใช้เครื่องฉายสไลด์ช่วยฉายให้มีขนาดใหญ่ขึ้นตามต้องการ สไลด์เป็นภาพนิ่ง ฉะนั้นจะต้องใช้เวลาศึกษาแต่ละภาพนานเท่าใดก็ได้ตามความต้องการและถ้านำสไลด์หลาย ๆ ภาพมาเรียงต่อกัน ทำให้เรื่องราวและประกอบกับเทปบันทึกเสียงก็จะทำให้เกิดคุณค่าในการสื่อความหมายและเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (จรรยา เหนียนเฉลย, มปป. : 4)



วารินทร์ รัตมีพรหม (2531 : 86) กล่าวว่า สไลด์ หมายถึง ชุดเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่ง โดยอาจเป็นเรื่องสั้นหรือเรื่องยาวก็ได้ สไลด์ชุดหนึ่งอาจมี 10 ภาพ, 20 ภาพ หรือ 100 ภาพ ถ้าสไลด์ประกอบเสียงนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นการสอน ก็อาจเป็นสไลด์ประกอบเนื้อหาวิชาแต่ละหน่วยหรือหน่วยรายวิชา อาจทำสไลด์ขึ้นมา 1 ชุดหรือหลายชุดก็ได้

สรุปได้ว่า สไลด์ (Slide) เป็นภาพโปร่งใสที่ยอมให้แสงทะลุผ่านได้ อาจเกิดจากการวาดหรือเขียนโดยใช้วัสดุโปร่งใสโดยตรง บนแผ่นกระจกหรือบนอะซิเตทหรือผลิตได้โดยการถ่ายภาพบนฟิล์มที่มีทั้งฟิล์มขาว - ดำและภาพสีจากธรรมชาติ เมื่อนำไปฉายบนเครื่องฉายสไลด์ จะได้ภาพนิ่งปรากฏบนจอ มีขนาดใหญ่กว่าภาพต้นฉบับหรือวัสดุเครื่องฉาย ซึ่งแต่ละภาพแยกเป็นอิสระจากกันแต่ละภาพใส่ไว้ในกรอบ (Frame) กระจกหรือพลาสติก ตามขนาดและชนิดของสไลด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 ประเภทของสไลด์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. สไลด์กระจก ทำได้โดยการเขียนหรือวาดภาพลงบนแผ่นกระจกใสโดยตรง จากนั้นนำแผ่นกระจกใสอีกแผ่นหนึ่งที่มีขนาดเท่ากันมาประกบด้านที่เขียนหรือวาดไว้ ใช้กระดาษกาวปิดขอบเพื่อยึดกระจกทั้งสองแผ่นนี้ให้ติดกัน สไลด์ชนิดนี้มีขนาด $3\frac{1}{4} \times 4$ นิ้ว ใช้เครื่องฉายสไลด์สำหรับกระจกโดยเฉพาะ ปัจจุบันนิยมใช้ในโรงภาพยนตร์ทั่วไปเพื่อโฆษณาสินค้า เนื่องจากว่า สไลด์ประเภทนี้มีใช้มาก่อนชนิดอื่นจึงเรียกว่า สไลด์มาตรฐาน

2. สไลด์ที่ผลิตจากกระบวนการถ่ายภาพบนฟิล์ม ฟิล์มที่นิยมใช้ในการถ่ายภาพมี 2 ชนิด คือ

2.1 ฟิล์มเนกาตีฟ ฟิล์มชนิดนี้เมื่อนำมาบรรจุลงในกล้องถ่ายรูปและบันทึกภาพแล้วนำไปผ่านกระบวนการล้างเรียบร้อยแล้ว ภาพที่ปรากฏจะตรงกันข้ามกับความเป็นจริงและจะต้องนำฟิล์มที่ผ่านกระบวนการล้างแล้วไปอัดลงบนกระดาษอัดขยายโดยเฉพาะ จึงจะได้ภาพที่มีสีตรงกับความเป็นจริงหรือสิ่งที่ถูกถ่ายภาพ ฟิล์มชนิดที่ใช้ในการบันทึกภาพทั่วไป คือ ที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน

2.2 ฟิล์มรีเวอร์ซอล ฟิล์มชนิดนี้เมื่อบันทึกภาพแล้วผ่านกระบวนการล้างฟิล์มจะได้ภาพที่ปรากฏตรงกับความเป็นจริงหรือเสมือนธรรมชาติ เมื่อนำมาฉายในเครื่องฉายสไลด์จะได้ภาพปรากฏบนจอมีขนาดใหญ่และมีสีเหมือนธรรมชาติ (วาสนา ชาวหา , 2533 : 150)

2.1.5 คุณค่าของสไลด์ แบ่งได้ 3 ด้าน คือ

คุณค่าทางด้านวิชาการ

1. ผู้เรียนที่ได้รับการเรียนการสอน จากการใช้โสตทัศนวัสดุประกอบการเรียนการสอนจะได้รับประสบการณ์โดยตรงและเรียนได้ดีกว่าผู้เรียนที่ไม่มีโสตทัศนวัสดุประกอบการเรียน การสอน

2. ลักษณะที่เป็นรูปธรรมของโสตทัศนวัสดุ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางเป็นแนวทางให้เข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยส่งเสริมด้านความคิดและการแก้ปัญหาอีกด้วย

3. โสตทัศนวัสดุ ให้ประสบการณ์ที่เป็นจริงแก่ผู้สอน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ทั้งยังให้ผู้เรียนจดจำเรื่องต่าง ๆ ได้มากและจดจำเรื่องราวได้นานขึ้น

คุณค่าทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

1. โสตทัศนวัสดุ ทำให้ผู้เรียนรู้เกิดความสนใจและต้องการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ทัศนคติในการแก้ปัญหา

2. ทำให้มีมโนภาพเริ่มแรกอย่างถูกต้องสมบูรณ์ และก่อให้เกิดความคิดรวบยอดเป็น
อย่างเดียวกัน ทั้งมีอิทธิพลต่อเจตคติผู้เรียนด้วย

คุณค่าทางด้านเศรษฐกิจการศึกษา

1. โสตทัศนวัสดุ สามารถช่วยนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้าให้เรียนรู้ได้เร็วขึ้น ส่วนนักเรียน
ที่เรียนรู้ได้เร็วก็เรียนรู้ได้เร็วยิ่งขึ้น

2. การสอนโดยใช้วีดิโออธิบายเพียงอย่างเดียวเป็นการสิ้นเปลืองเวลามากและผู้เรียนก็
สามารถลืมได้ง่าย การใช้โสตทัศนวัสดุจะช่วยจัดความสัมพันธ์นี้ และยังช่วยให้ผู้สอนที่สอนดี
อยู่แล้วสอนดียิ่งขึ้น

3. โสตทัศนวัสดุ ช่วยประหยัดคำพูด และเวลาของผู้สอน ยิ่งกว่านั้นยังประหยัดเวลา
ของผู้เรียน ทำให้มีเวลาที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป

นอกจากนี้คุณค่าของสไลด์ประกอบคำบรรยายที่มีต่อการศึกษา คือ

1. เปลี่ยนบรรยากาศในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นสนใจมากขึ้น
2. ทำให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งในภาพและเสียงที่สัมพันธ์กันเป็นเรื่องราวต่อเนื่องกัน ก่อให้
เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

3. ทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนหลายอย่าง
เช่น แบบเรียน คำบรรยาย คู่มือ แบบฝึกหัด ภาพและเสียงประกอบย่อมทำให้เกิดความจำได้ดี
ยิ่งขึ้นและยาวนานกว่าการใช้สื่ออย่างเดียว

4. สไลด์ประกอบเสียงสามารถนำมาเป็นสื่อที่ใช้เรียนเพียงคนเดียว เรียนเป็นกลุ่มเล็ก
หรือเป็นกลุ่มใหญ่ได้

5. สามารถนำมาดูซ้ำได้อีกเมื่อต้องการทบทวน เตือนความจำหรือเพื่อประเมินผล

6. ทำให้ตรงความสนใจของผู้เรียนได้เป็นเวลานานกว่าสื่อประเภทอื่น และยังก่อให้เกิด
ความรู้สึกว่าผู้เรียน ได้มีประสบการณ์ร่วมกัน

7. สไลด์ประกอบเสียงที่ผลิตขึ้น โดยมีหลักการที่ดี วางแผนเป็นอย่างดี ผลิตเป็น
อย่างดี โดยมีทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีทางจิตวิทยาอยู่เบื้องหลังจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ

8. สไลด์ประกอบเสียงนั้นสามารถทำสำเนาแจกจ่ายไปตามสถานศึกษาต่าง ๆ ได้ จึง
ทำให้ผู้เรียนที่อยู่ในที่ต่าง ๆ หรืออยู่ห่างไกลกันอาจได้เรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างเท่าเทียมกัน
(วารินทร์ รัศมีพรหม.2531 : 87)

2.1.6 ข้อจำกัดของสไลด์กับเครื่องฉายสไลด์

1. เนื่องจากสไลด์เป็นภาพนิ่ง จึงไม่สามารถแสดงให้เห็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันได้ แม้ปัจจุบันจะมีเครื่องฉายสไลด์และอุปกรณ์ที่สามารถฉายได้พร้อม ๆ กันตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป (Multivision) เพื่อให้เห็นปฏิกิริยาหรือความสัมพันธ์ แต่ก็มีความแพงและทำได้ยาก
2. การเรียงลำดับของภาพอาจทำให้สับสน ทางที่ดีจะต้องใส่หมายเลขและเครื่องหมายบนกรอบของสไลด์ให้ชัดเจนและถูกต้อง เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นขณะฉายได้

2.1.7 ประโยชน์ของสไลด์ต่อการศึกษา

1. นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง โดยการใช้เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย
 2. ใช้ศึกษาได้ทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อยและรวมกันทั้งชั้น
 3. สามารถฉายให้ดูซ้ำได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ
 4. ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
 5. ช่วยให้ผู้เรียนจำถึงต่าง ๆ ได้นาน
 6. ช่วยให้นักเรียนและครูมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การซักถาม
 7. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติและค่านิยมต่าง ๆ ได้
 8. นำไปใช้ร่วมกับสื่ออื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรทัศน์ ชุดการสอน
 9. ใช้ได้กับทุกวิชา
 10. ทำให้บทเรียนมีความหมายมากขึ้น นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีและถูกต้องมากกว่าการฟังอย่างเดียว
 11. สามารถตัดและต่อเติมเนื้อหาบางตอนได้ใหม่ในกรณีที่บางภาพ หรือบางตอนล้าสมัย จึงทำให้สไลด์ทันสมัยอยู่ได้ตลอดเวลา
 12. สไลด์มีขนาดเล็ก ทำให้การเก็บรักษาและการนำไปใช้ตามสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวก
 13. การทำสไลด์เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า เมื่อเทียบกับความสะดวกและประโยชน์ที่จะได้รับ (ประทีน คล้ายนาค, 2527 : 94 – 95)
- จะเห็นได้ว่าสไลด์นั้นมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน คือ ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น เกิดประสบการณ์ตรงต่อผู้เรียน และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8 การนำสไลด์ไปใช้ในการเรียนการสอนมีหลักปฏิบัติดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ที่จะให้ผู้เรียนเรียนจากการใช้สไลด์ และเตรียมคำถามซักถามผู้เรียนขณะชมสไลด์
2. ขณะฉาย ถ้าบรรยายด้วยปากเปล่า ควรชี้ให้ผู้เรียนเห็นความคิดรวบยอดที่สำคัญของแต่ละภาพ
3. ผลที่ได้หลังจากการฉายภาพสไลด์ เช่น ให้ผู้เรียนตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะ 7 ประการในการใช้สไลด์ให้มีประสิทธิภาพ คือ

1. หากผู้สอนบรรยายด้วยตัวเอง ควรฝึกซ้อมให้แน่ใจในหัวข้อที่บรรยาย
2. กำหนดเวลาในการพูดหรือการบรรยายว่าควรใช้เวลาเท่าใด จะเหลือเวลาสำหรับการซักถามเท่าใด
3. กำหนดเวลาสำหรับฉายสไลด์แต่ละภาพ ควรกำหนดเวลาในการฉายแต่ละภาพให้สัมพันธ์กันกับคำบรรยาย เมื่อบรรยายจบควรเปลี่ยนภาพทันที
4. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการฉายไว้ให้พร้อม ถ้าเป็นไปได้ควรเตรียมอุปกรณ์ไว้ด้วย เช่น หลอดไฟสำรอง
5. จัดเตรียมสไลด์เข้าถาดให้เรียบร้อย พร้อมทั้งจะฉายได้ทันที
6. ต้องแน่ใจว่าทุกอย่างพร้อมที่จะแสดง
7. ผู้สอนต้องพักผ่อนและเตรียมตัวให้พร้อมที่จะแสดง

2.1.9 การผลิตสไลด์

สื่อการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือที่ช่วยถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สไลด์ประกอบคำบรรยายเป็นสื่อที่น่าสนใจ ผลิตขึ้นได้ไม่ยากและสามารถนำมาใช้งานได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเห็นได้ทั้งภาพและได้ยินทั้งเสียงซึ่งสัมพันธ์กัน ทำให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยในด้านที่ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้จากของจริง ถ้าใช้สไลด์ในการเป็นสื่อการเรียนการสอนผู้เรียนจะได้เห็นภาพเหมือนจริง สไลด์เป็นสื่อที่สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยการใช้เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยายและสามารถฉายดูซ้ำได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ สไลด์สามารถทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น อีกทั้งยังก่อให้เกิดความรู้สึกว่าผู้เรียนได้มีส่วนร่วมร่วมกัน เมื่อนำสไลด์ประกอบคำบรรยายมาใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติของวิชาพื้นฐาน จะได้ฟังเนื้อหาและหลักการ อีกทั้งยังเห็นวิธีการปฏิบัติ ซึ่งทำให้เกิดความคิดและความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น (ประทีน คล้ายนาค. 2527 : 49)

ในการผลิตสไลด์นั้นจะต้องมีสิ่งต่าง ๆ มาประกอบการผลิต เช่น เรื่องของการถ่ายภาพ การใช้กล้องถ่ายรูป การจัดทำและเลือกอักษรประกอบสไลด์ เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

การทำสไลด์ แบ่งได้ 5 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. การวางแผนดำเนินงาน
2. การถ่ายทำ
3. การล้างฟิล์มและบรรจุเข้ากรอบ
4. บันทึกเสียงคำบรรยายและดนตรีประกอบ
5. เติมนำไปใช้

1. การวางแผนดำเนินงาน ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 เลือกเรื่องหรือหัวข้อเรื่องที่ต้องการจัดทำเป็นสไลด์ พร้อมทั้งศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาให้ถูกต้องและชัดเจนจริง ๆ

1.2 ตั้งวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายว่าจะทำสไลด์เพื่ออะไร ต้องการให้ผู้ชมชมแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และได้รับความรู้อะไร

1.3 วิเคราะห์ผู้ชมว่าเป็นใคร มีพื้นฐานอย่างไร ตามที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้นแล้วว่า ถ้ายังรู้จักผู้ชม (Audience) มากเท่าไร สื่อการเรียนการสอนหรือสไลด์ก็ยิ่งประสบผลสำเร็จมากขึ้นเท่านั้น เพราะผู้ชมจะเป็นตัวกำหนดกรรมวิธีตั้งแต่ต้นจนจบ

1.4 เขียนโครงเรื่องอย่างคร่าว ๆ แล้วโครงเรื่องจะบอกทิศทางการทำงานต่อไปว่าควรจะทำเป็นภาพสไลด์อะไรก่อนหลัง

1.5 กำหนดและพยายามตีความจากโครงเรื่องออกมาเป็นภาพ โดยการสเก็ตภาพคร่าว ๆ ลงในแผ่นการ์ดแล้วนำไปเรียงบนแผ่นสตอริบอร์ด เพื่อดูการดำเนินเรื่องต่อเนื่องกันดีแล้วหรือยัง หากพิจารณาเห็นว่าภาพใดข้ามขั้นตอนหรือตอนใดตอนหนึ่งขาดหายไป ก็จัดการเพิ่มเติมหรือเรียงการ์ดเสียใหม่

1.6 เขียนสคริปต์ต่อจากขั้นที่ 5 เพื่อเพิ่มเติมรายละเอียดบางอย่าง เช่น คำบรรยายดนตรีประกอบ เพื่อให้การถ่ายทำสไลด์แต่ละภาพดำเนินไปอย่างต่อเนื่องแต่ไม่จำเป็นต้องถ่ายตั้งแต่แรกตามลำดับไปจนภาพสุดท้าย เพราะสามารถจัดเรียงภายหลังได้ที่จำเป็นต้องเขียนสคริปต์เพื่อจะได้รู้ว่าภาพใดควรถ่ายได้พร้อม ๆ กันหรือสถานที่เดียวกันทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและเสียเวลาน้อยลง

1.7 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ เช่น กล้อง แฟลช ฟิล์ม งานการพิมพ์ต่าง ๆ รวมทั้งผู้ช่วยเพื่อการถ่ายทำต่อไป

1.8 สุดท้ายผู้ถ่ายทำควรจะศึกษากระบวนการและเทคนิคการถ่ายทำให้ดี เพื่อเป็นพื้นฐานนำไปสู่ความสำเร็จและความภาคภูมิใจ

2. การถ่ายทำ

กล้องสำหรับถ่ายทำสไลด์ กล้องชนิดต่าง ๆ สามารถนำมาใช้ในการถ่ายทำสไลด์ได้ทั้งสิ้น เช่น กล้องรีเฟล็กซ์เลนส์คู่ที่ใช้กับฟิล์ม 120 มม. แต่กล้องที่นิยมนำมาใช้ถ่ายทำสไลด์ขนาด 2 x 2 นิ้ว ได้แก่ กล้องรีเฟล็กซ์เลนส์เดี่ยวที่ใช้กับฟิล์ม 35 มม. เนื่องจากสามารถปรับหน้ากล้อง (f-number) และความเร็วชัตเตอร์ได้หลายขนาด นอกจากนั้นยังสามารถเปลี่ยนเอาเลนส์ชนิดอื่นเพื่อการถ่ายทำภาพพิเศษได้ตามต้องการ จึงเป็นข้อดีที่ว่าสามารถนำไปใช้ถ่ายภาพได้หลายโอกาส หลายสภาวะและแม้กระทั่งบริเวณที่มีแสงน้อย ๆ

กล้องรีเฟล็กซ์เลนส์เดี่ยวที่ใช้กับฟิล์ม 35 มม. มีลักษณะการมองภาพ 2 ประเภท คือ

1. ประเภทมองภาพผ่านช่องวิวไฟน์เดอร์โดยตรง ภาพที่มองเห็นจะแตกต่างกับภาพที่ปรากฏบนฟิล์ม ลักษณะของความแตกต่างนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างกล้องกับวัตถุที่จะถ่าย ถ้ายิ่งใกล้กันมากจะยิ่งแตกต่างกันมากนั่นคือ จะเกิดการพาราแลกซ์กันมากขึ้น

2. กล้องประเภทมองภาพผ่านเลนส์ถ่ายภาพ ได้แก่ กล้องรีเฟล็กซ์เลนส์เดี่ยว ซึ่งทำงานได้โดยการสะท้อนภาพด้วยกระจกเงาและปริซึมเล็ก ๆ แล้วไปปรากฏในช่องมองภาพ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับภาพที่ปรากฏบนฟิล์ม โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงระยะทางจากวัตถุที่ถ่ายถึงตัวกล้องว่าอยู่ใกล้หรือไกล กล้องรีเฟล็กซ์เลนส์เดี่ยวจึงไม่เกิดการพาราแลกซ์

สรุปได้ว่า กล้องรีเฟล็กซ์เลนส์เดี่ยวเหมาะที่จะใช้ถ่ายทำสไลด์มากกว่ากล้องชนิดอื่น นอกจากจะเหมาะสำหรับการถ่ายภาพธรรมดาแล้วยังเหมาะสำหรับการถ่ายภาพระยะใกล้หรือการถือปี่ โดยใช้ร่วมกับเลนส์ถ่ายใกล้ได้อีกด้วย

ผู้ใช้กล้องสำหรับถ่ายทำสไลด์ทุกคนจะต้องศึกษาเรื่องการเปิดหน้ากล้องหรือไดอะแฟรม ความเร็วชัตเตอร์และการปรับความคมชัดให้ดี เพราะทั้งสามสิ่งนี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน อันเป็นผลไปถึงความคมชัดลึกของภาพที่ถ่าย ทั้งนี้เพราะภาพบางภาพเราอาจต้องการเน้นให้เด่นชัด แต่บางจุดไม่ต้องการความคมชัดอาจทำให้เบลอได้ โดยใช้เทคนิคการเปิดหน้ากล้องให้กว้างและตั้งความเร็วชัตเตอร์สูง ๆ จุดที่มีได้ปรับระยะความคมชัดก็จะเบลอตามต้องการ

อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับกล้องเพื่อการถ่ายสไลด์ ได้แก่

1. เครื่องวัดแสง อาจเป็นเครื่องวัดแสงเฉพาะหรือเครื่องวัดแสงที่มีอยู่ในตัวกล้องก็ได้ ใช้สำหรับวัดความเข้มเข้มของแสงให้พอเหมาะพอดีกับการเปิดหน้ากล้อง ซึ่งบางครั้งแสงอาจจะมากหรือน้อยเกินไป การกะด้วยสายตาอาจไม่แน่นอนจึงควรใช้เครื่องวัดแสงก่อนกดชัตเตอร์

ทุกครั้ง สำหรับผู้เริ่มใช้กล้องหรือหัดถ่ายรูปใหม่ ๆ ควรศึกษาวิธีการวัดแสงให้เข้าใจและใช้กล้องเพื่อป้องกันความสูญเปล่าในการถ่ายทำสไลด์

2. ขาตั้งกล้อง (Tripod) เป็นอุปกรณ์อีกสิ่งหนึ่งซึ่งจำเป็นอย่างมากสำหรับการถ่ายภาพที่ต้องการปรับความเร็วชัตเตอร์ต่ำกว่า 1/30 วินาที หรือถ่ายภาพเวลากลางคืน ซึ่งตั้งความเร็วชัตเตอร์ไปที่ B เพื่อมิให้กล้องไหวจะต้องติดตั้งกล้องบนขาตั้งกล้องเสมอ

3. โคมไฟหรือแฟลช ใช้สำหรับการถ่ายภาพในสถานที่หรือเวลากลางคืน

4. ข้อต่อและเลนส์ถ่ายใกล้ ใช้ในกรณีที่ต้องการถ่ายภาพระยะใกล้กล้องมาก ๆ หรือถือปี่ภาพจากสไลด์ด้วยกันหรือภาพและวัตถุที่มีขนาดเล็ก

5. สายสั้นไกชัตเตอร์ (Shutter Release) ใช้ในกรณีที่ต้องปรับความเร็วชัตเตอร์ต่ำมาก ๆ เช่นถ่ายภาพแสงไฟเวลากลางคืน เป็นต้น

การเลือกใช้ฟิล์มเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการถ่ายทำสไลด์ ซึ่งมีข้อควรคำนึงถึงคือ ถ้าต้องการถ่ายทำเป็นสไลด์จำนวนน้อย เช่น ถ่ายเก็บไว้ดูเองหรือใช้สอนส่วนตัว ควรเลือกใช้ฟิล์มโพสิทีฟหรือ Reversal Film เพราะเมื่อถ่ายเสร็จแล้วนำไปล้างจะได้ภาพเป็นสไลด์สีเหมือนธรรมชาติและนำไปใช้งานได้ทันที แต่ถ้าเป็นงานที่ต้องการสไลด์จำนวนมาก เช่น เพื่อการค้าหรือการบริการทั่วไป ควรใช้ฟิล์มสีประเภทเนกาตีฟถ่ายทำเพราะสามารถนำไปถือปี่เป็นสไลด์จำนวนมากได้ ข้อพิจารณาอื่น ๆ เกี่ยวกับการเลือกใช้สไลด์ คือ

1. แหล่งกำเนิดของแสงขณะถ่ายสไลด์เป็นแสงธรรมชาติ แสงจากหลอดไฟธรรมชาติ แสงจากโคมไฟหรือแสงจากแฟลช ซึ่งผู้ถ่ายจะต้องเลือกฟิล์มให้ตรงกับแสงนั้น ๆ ถ้าไม่ตรงจะต้องใช้แว่นกรองแสง (Filter) ช่วยแก้สี

2. ลักษณะของสีและความคมชัดของภาพ ฟิล์มสีรีเวอร์ซัลชนิด Kodachrome จะให้สีสดใสและมีความคมชัดกว่าชนิด Ektachrome แต่ชนิดแรกต้องส่งไปล้างต่างประเทศจึงต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูงกว่าชนิดหลัง

3. จำนวนม้วนฟิล์มจะต้องเพียงพอต่อการบันทึกภาพตามสคริป ปกติฟิล์ม 35 มม. ม้วนหนึ่ง ๆ จะบรรจุฟิล์มซึ่งใช้ถ่ายได้ 24 ภาพ ก็มี และ 36 ภาพก็มี

4. การล้างฟิล์มที่ถ่ายทำเสร็จแล้ว จะล้างเองหรือส่งให้ห้องแล็บล้าง ถ้าฟิล์มจำนวนน้อย ม้วนควรส่งห้องแล็บจะถูกซื้อชุดน้ำยามาล้างเอง

การถ่ายทั่วไป ผู้ถ่ายจะต้องสามารถปรับหน้ากล้องให้พอดีกับขนาดของแสงซึ่งปกติที่กล้องฟิล์มหรือภายในกล้องจะมีคำแนะนำให้ผู้ถ่ายเปิดหน้ากล้องตรงกับขนาดของแสง สำหรับการถ่ายทำสไลด์จากฟิล์มรีเวอร์ซัลอาจต้องปรับหน้ากล้องหรือความเร็วชัตเตอร์ให้น้อยลงกว่าปกติ $\frac{1}{2}$ - 1 Stop ดังนั้นการใช้เครื่องวัดแสงจึงเป็นสิ่งจำเป็นค่อนข้างสูงก่อนที่จะกดชัตเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะสไลด์ต่างจากภาพธรรมดาตรงที่จะต้องนำแผ่นฟิล์มสไลด์ไปเข้าเครื่องฉาย จึงควรเป็นภาพที่มีความเข้มขึ้นมากกว่าภาพธรรมดาเล็กน้อย ถ้าถ่ายสไลด์เช่นเดียวกับการถ่ายภาพธรรมดาแล้วเวลาฉายไปที่จอภาพจะดูมืดไม่สวยงาม ถ้าจะอธิบายในลักษณะของการให้แสงก็คือ การถ่ายภาพธรรมดาควรถ่ายให้แสง Normal หมายความว่า วัดแสงได้เท่าใดก็ควรเปิดหน้ากล้องกว้างเท่านั้น แต่ถ้าเป็นการถ่ายภาพสไลด์จะต้องปรับหน้ากล้องให้แสงเข้าน้อยกว่าปกติ (Under) คือ ปรับให้ Under ประมาณ $\frac{1}{2}$ - 1 Stop ตัวอย่างเช่น สมมติว่าวัดแสงปกติเครื่องวัดแสงบอกให้เปิดหน้ากล้อง (f-number) ไปที่ 8 ความเร็วชัตเตอร์มีค่า 1/60 วินาที ถ้าจะถ่ายสไลด์ควรปรับหน้ากล้องไปที่ f/11 หรือเปิดหน้ากล้องเท่าเดิมแต่ปรับความเร็วชัตเตอร์ให้เร็วขึ้นนี้แสดงว่าทำให้แสงลดลง 1 Stop เป็นต้น

บางครั้งแสงจากธรรมชาติอาจไม่เพียงพอจำเป็นต้องใช้แสงจากแฟลชเข้าช่วยอาจเป็นแฟลชชนิดหลอดหรือแฟลชอิเล็กทรอนิกส์ ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมักเป็นแฟลช อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากใช้งานได้สะดวกและประหยัดกว่า ข้อสำคัญที่ต้องคำนึงถึงก็คือ กล้องจะต้องทำงานสัมพันธ์พอดีกับแฟลชขณะกดชัตเตอร์ นั่นคือ ขณะที่หน้ากล้องเปิดกว้างที่สุดแสงจากแฟลชจะต้องทำให้วัตถุที่ถูกถ่ายสว่างที่สุด กรณีที่เป็นแสงจากโคมไฟถ่ายรูปร่างอาจต้องใช้ไฟหลาย ๆ ดวงเพื่อต้องการให้ได้ภาพมีมิติไม่แบน ได้แก่ ไฟหน้า ไฟข้าง ไฟหลัง ไฟลบเงา หรือไฟสำหรับเน้นบางส่วนของภาพให้เด่นชัดยิ่งขึ้น เป็นต้น

3. การล้างฟิล์มสไลด์และบรรจุเข้ากรอบ

การล้างฟิล์มสไลด์สีหรือฟิล์มแบบรีเวอร์ซัลเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะสามารถนำมาใช้ได้กับการผลิตสื่อการเรียนการสอนโดยตรง เช่น สไลด์ ฟิล์มสตริป จึงเห็นสมควรที่จะนำรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งบริษัท โกดัก ได้ให้คำแนะนำดังต่อไปนี้

อุปกรณ์การล้างฟิล์ม

การล้างฟิล์มสไลด์ Kodak Ektachrome 64, Ektachrome 160 และ Ektachrome 200 จะต้องใช้อุปกรณ์ดังนี้

1. แท็งค์ล้างฟิล์มแบบใช้รีลบรรจุฟิล์ม
2. เครื่องวัดอุณหภูมิ (วัดได้ละเอียดถึง $1/2$ องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 0.3

(องศาเซนติเกรด)

3. นาฬิกาจับเวลา
4. ขวดบรรจุขนาด 1 โปนท์ (473 มิลลิลิตร) สำหรับเก็บน้ำยา จำนวน 7 ขวด
5. ภาชนะสำหรับตวงน้ำยา
6. ชุดน้ำยาล้างฟิล์มโกดักเอ็คตาโครม ระบบ E.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ภาชนะใช้ผสมน้ำยา
8. ไม้กวนน้ำยา
9. ถูงมือยาง
10. ถาดกั้นลึก 1 ใบ
11. คีมสำหรับหนีบฟิล์ม
12. กรอบสไลด์

สำหรับน้ำยา E.6 ขนาดเล็กที่สุด คือ 1 ไปนซ์ มีเคมีภัณฑ์ครบทุกอย่างรวมทั้งคำแนะนำและวิธีการผสมด้วย ในชุดน้ำยามี น้ำยาเฟสที่เคลือบเปอร์ และเคลือบที่เคลือบเปอร์ อย่างละ 2 ไปนซ์ ส่วนน้ำยาอื่น ๆ มีอย่างละ 1 ไปนซ์ ซึ่งอาจใช้ล้างฟิล์มสไลด์ได้จนกระทั่งหมดสภาพ

ขั้นตอนการล้างฟิล์ม

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

ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอนการล้างฟิล์มโกดักเอ๊กตาโครม ในน้ำยา ระบบ E.6 ใช้แท็งค์ล้างฟิล์มขนาด 1 ไปนซ์

ขั้นตอนการล้าง	นาที *	องศา ฟ.	องศา ซ.	เวลาเขย่า (วินาที)		
				เริ่มแรก	พัก	เขย่า
1. เฟสที่เคลือบเปอร์	7+	100 ± 1/2	37.8 ± 0.3	30	15	5
2. ชะน้ำ	1	92 - 102	33.5 - 39	30	15	5
3. ชะน้ำ	1	92 - 102	33.5 - 39	30	15	5
4. รีเวอซัล บาซ	2	92 - 102	33.5 - 39	30	80	-
ขั้นตอนที่เหลือทำในแสงสว่างได้						
5. เคลือบที่เคลือบเปอร์	6	100 ± 2	37.8 ± 1.1	30	25	5
6. คอนดิชันเนอร์	2	92 - 102	33.5 - 39	30	80	-
7. บลีสซ	7	92 - 102	33.5 - 39	30	25	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

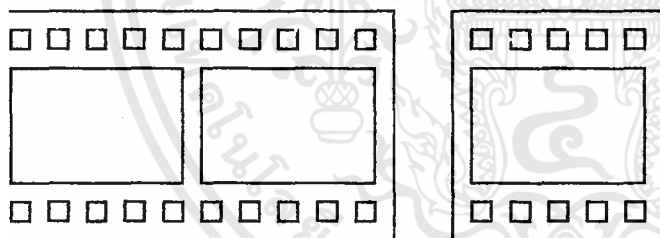
ขั้นตอนการล้าง	นาที *	องศา ฟ.	องศา ช.	เวลาเขย่า (วินาที)		
				เร็วแรก	พัก	เขย่า
ขั้นตอนที่เหลือทำในแสงสว่างไว้						
8. ฟิกเซอร์	4	92 - 102	33.5 - 39	30	25	5
9. ใช้น้ำในน้ำไหล	6	92 - 102	33.5 - 39	30	25	5
10. สตอปโลเชอร์	1	92 - 102	33.5 - 39	30	20	-
11. ทำแห้ง	10 - 20	75 - 120	24 - 49	-	-	-

หมายเหตุ

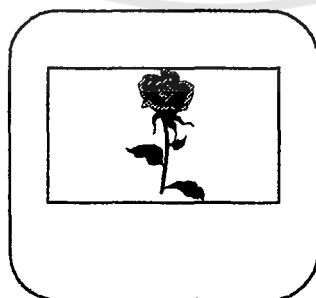
- * รวมเวลาประมาณ 10 วินาที สำหรับเทออกทุกขั้นตอน
- + สำหรับฟิล์มแรกเมื่อล้างด้วยน้ำยาขนาด 1 ไปนท (473 มิลลิตร)

การบรรจุสไลด์เข้ากรอบและการทำเครื่องหมาย

กรอบสไลด์ขนาดมาตรฐาน คือ 2 x 2 นิ้ว มีทั้งชนิดกรอบพลาสติกและกรอบกระดาษ ซึ่งเราสามารถซื้อมาผนึกสไลด์ได้ด้วยตัวเอง โดยทำตามขั้นตอนดังนี้

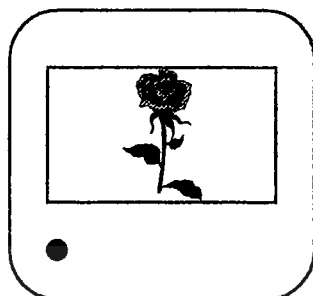


1. ตัดฟิล์มออกเป็นแผ่น ๆ



2. บรรจุเข้ากรอบ โดยหันด้านมันหรือด้านที่เป็นภาพถูกต้องให้ตรงกับด้านหน้าของกรอบ (กรอบพลาสติก คือ ด้านสีขาว กรอบกระดาษจะมีคำว่า No ... Subject ...)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. จากข้อ 2 ทำเครื่องหมายตรงด้านล่างซ้ายมือ

4. เครื่องหมายอาจจะเป็นจุด สี่เหลี่ยม กลม หรือหัวลูกศรตั้งขึ้นก็ได้

5. เมื่อนำแผ่นสไลด์ที่บรรจุรอบแล้วเข้าเครื่องฉายสไลด์ เครื่องหมายจะอยู่ด้านบนขวามือและภาพจะกลับหัว



รูปที่ 2.1.9.1 ขั้นตอนการเข้ากรอบและการทำเครื่องหมาย

การถ่ายซ่อมเสริมและการเรียงภาพสไลด์

หลังจากการที่ผ่านกระบวนการล้างฟิล์มเสร็จแล้วภาพสไลด์บางภาพอาจไม่ชัดเจนในแง่ของการจัดภาพ การให้แสงเงา หรือได้ภาพไม่ครบตามสคริปอาจจะต้องมีการถ่ายซ่อมเสริมใหม่เพื่อให้ได้ภาพสไลด์ชุดที่สมบูรณ์ที่สุด บางคนถ่ายเพียงครั้งเดียวภาพที่ได้ทุกภาพ แสดงว่าโชคดีไม่ต้องเสียเงินค่าเดินทาง ค่าฟิล์ม ค่าล้างและไม่ต้องเสียเวลาอีกแต่ก็นับมีน้อยมาก ส่วนใหญ่ต้องถ่ายสไลด์ซ่อมเสริมทุกครั้ง เมื่อได้ภาพครบแล้วให้ดำเนินการจัดเรียงภาพตามสคริป การดูภาพและเรียงสไลด์ตามสคริปใช้วิธีวางแผ่นสไลด์บนกล่องแสงซึ่งด้านบนเป็นกระจกฝ้า ภายในบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดไฟลูออเรสเซนต์สีขาวนวล แสงสว่างจากหลอดจะทะลุผ่านกระจกฝ้า ทำให้เห็นภาพจาก สไลด์ได้ชัดเจน นอกจากนี้การวางภาพสไลด์บนกล่องแสงยังทำได้สะดวกและดูสไลด์ได้ครั้งละ มาก ๆ

เมื่อได้ภาพสไลด์ครบตามสคริปแล้ว ควรกำหนดหมายเลขกำกับที่กรอบสไลด์แต่ละแผ่น เพื่อป้องกันการสับสน การเขียนหมายเลขและตำแหน่งของหมายเลข ควรจะอยู่ด้านเดียวกับ เครื่องหมาย เพื่อให้เห็นได้สะดวกเมื่อนำเข้าเครื่องฉาย

4. การบันทึกเสียงคำบรรยายและดนตรีประกอบสไลด์

สไลด์ประกอบเสียงที่มีสคริปสมบูรณ์แล้ว อาจจะทำการบันทึกเสียงไว้ก่อนก็ได้ โดยอ่านไปตามสคริป แต่ในการปฏิบัติจริง ๆ เรามักบันทึกเสียงเมื่อทำการเรียงสไลด์เรียบร้อยแล้ว เสียงที่จะบันทึกประกอบสไลด์มีอยู่ 4 เสียง คือ

1. เสียงบรรยาย คือ เสียงที่ไปอ่านไปตามสคริปเป็นช่วง ๆ ควรชัดเจน ไม่เร็วหรือช้าจนเกินไป ผู้บรรยายควรเลือกบุคคลที่มีเสียงชัดเจน อาจเป็นคนเดียวหรือหลายคนซึ่งเขาสามารถอ่านสคริปในลักษณะเหมือนกับการพูดธรรมดา นอกจากนี้จะต้องมีความสามารถให้เสียงซึ่งเกิดความรู้สึกหรือประทับใจผู้ฟัง โดยทั่วไปแล้วเสียงของผู้ชายเหมาะที่จะบันทึกคำบรรยาย มากกว่าเสียงผู้หญิง สำหรับการเตรียมตัวเมื่อได้รับหน้าที่ให้เป็นผู้บรรยายแล้ว ควรจะได้ศึกษาและซ้อม การอ่านตามสคริปไว้อย่างดี บางครั้งอาจต้องทำเครื่องหมายบนสคริป เพื่อให้เห็นว่าตอนใดควรเน้นเสียงเป็นพิเศษ ตอนใดควรออกเสียงให้เต็มเสียงหรือเบาเสียง และตอนใดควรเป็นวรรคที่ต้องหยุด เป็นต้น

2. เสียงดนตรีประกอบ จากการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ดนตรีประกอบภูมิหลัง (Background Music) ไม่เป็นผลต่อการสื่อสารในแง่ของโสตทัศนวัสดุแต่อย่างใด ในบางครั้งบางคราวดนตรีอาจเป็นตัวรบกวนการสื่อสารเสียด้วยซ้ำ แต่ถ้าเราใช้เสียงดนตรีประกอบเพื่อวัตถุประสงค์อื่น คือ ใช้เสียงดนตรีประกอบช่วยสร้างบรรยากาศ หรือช่วยให้การดำเนินเรื่องต่อเนื่อง เป็นไปด้วยดี หรืออาจใช้เสียงดนตรีประกอบสำหรับนำไตเติ้ลขณะเริ่มฉายอาจช่วยในการปรับ ความดังของเสียงบรรยายที่จะติดตามมาให้พอดี เป็นต้น ดังนั้นขณะที่มีเสียงบรรยายและภาพที่ผู้ดู กำลังดูอยู่

การเลือกเพลงสำหรับประกอบการบันทึกเสียงคำบรรยายควรพิจารณาอย่างมากจึงหา เพลงที่เข้ากับเรื่องได้อย่างดี เพลงที่มีการบรรเลงเหมาะสมมากกว่าเพลงที่มีเนื้อร้อง

3. เสียงประกอบ จะช่วยสร้างบรรยากาศให้ดูเป็นจริงมากขึ้น เช่นสไลด์เรื่องเกี่ยวกับการเรียนการสอน เสียงประกอบที่ควรมีก็คือเสียงเด็ก ๆ กำลังอ่านหนังสือหรือกิจกรรม ทำให้ ความรู้สึกเป็นธรรมชาติดีกว่ามีเสียงดนตรีเพียงอย่างเดียว ตามร้านจำหน่ายแผ่นเสียงมักจะมีแผ่น

เสียงหรือเทปบันทึกเสียงประกอบ เช่น เสียงเครื่องบิน เสียงนก เสียงเครื่องจักร ฯลฯ จำหน่าย แต่ถ้าหาไม่ได้จริง ๆ อาจต้องทำขึ้นเองด้วยเสียงประดิษฐ์ เช่น เสียงรถไฟก็อาจใช้กระดาษทรายหรือข้าวสารกลิ้งไปมาบนหน้ากลิ้ง เป็นต้น กรณีที่ต้องการเสียงจริง ๆ ก็อาจใช้เทปบันทึกเสียงอัดเสียงเก็บไว้ เช่น เสียงรถยนต์ เสียงฟ้าร้อง ฝนตก ฯลฯ เมื่อต้องการนำมาใช้ก็เปิดสลับกับเสียงดนตรี หรือเสียงคำบรรยาย

4. เสียงสัญญาณเปลี่ยนภาพ ปัจจุบันมีเครื่องป้อนสัญญาณบังคับให้แผ่นสไลด์เปลี่ยนได้เองโดยอัตโนมัติเรียกว่า เครื่องซิงโครไนซ์ (Synchronizer) เมื่อบรรยายภาพแต่ละภาพจบจะป้อนสัญญาณซิงโครไนซ์ลงบนเทปบันทึกเสียง ถ้าไม่ใช้เครื่องซิงโครไนซ์อาจใช้เสียงจากการเคาะแก้วหรือโลหะก็ได้ เพื่อใช้เป็นสัญญาณให้ผู้ฉายสไลด์เปลี่ยนเป็นภาพต่อไป

อุปกรณ์การบันทึกเสียง

การทำสไลด์ประกอบเสียงจะต้องมีอุปกรณ์ดังนี้

1. ห้องบันทึกเสียง เพื่อให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดี ห้องบันทึกเสียงจะต้องปราศจากเสียงรบกวนจากภายนอก หรือการสะท้อนของเสียงจากภายในห้องเอง ดังนั้น ผนังของห้องจึงควรกรุด้วยวัสดุกันเสียงสะท้อน เพื่อให้ได้เสียงที่แท้จริงไม่ว่าจะเป็นเสียงบรรยายหรือเสียงดนตรีประกอบ

2. เครื่องบันทึกเสียง เครื่องบันทึกเสียงที่ผลิตจำหน่ายตามท้องตลาดมีหลายรุ่นหลายชื่อและขนาดแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นแบบใดหลักการทำงานของเครื่องซิงโครไนซ์บังคับให้สไลด์เปลี่ยนได้ราคาจึงสูงกว่าเครื่องธรรมดา

3. ไมโครโฟน ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า เพื่อบันทึกลงในแถบแม่เหล็กของเส้นเทป ควรเลือกใช้ไมโครโฟนที่มีคุณภาพดีไวต่อการรับเสียง อาจเป็นชนิดไดนามิคหรือคอนเดนเซอร์ไมค์ก็ได้ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงทิศทางของการรับเสียงอีกด้วย ไมโครโฟนชนิดรับเสียงได้รอบทิศทาง (Omnidirectional Microphone) เหมาะสำหรับการรับเสียงดนตรีและไมโครโฟนชนิดทิศทางเดียวมุมกว้าง (Unidirectional Microphone) เหมาะกับการอ่านคำบรรยาย

การตั้งไมโครโฟนจะต้องปราศจากการสั่นสะเทือนจึงควรวางขาตั้งบนฟองน้ำหรือผ้าสำลี เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน หากมีไมโครโฟนตัวเล็ก ๆ อาจแขวนที่คอหรือเสียบติดกับกระเป๋าสื่อก็ได้

4. เครื่องเล่นแผ่นเสียง ใช้สำหรับเปิดเสียงดนตรีประกอบ หรือเสียงประกอบ

5. เครื่องป้อนกันสัญญาณซิงโครไนซ์

6. เครื่องฉายสไลด์ ควรเป็นแบบถาดหรือราง ซึ่งสามารถบรรจุสไลด์ได้ครั้งละมาก ๆ เช่น 80 ภาพ หรือ 120 ภาพ

การเก็บรักษาสไลด์

การเก็บรักษาสไลด์เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างยิ่ง เนื่องจากต้นทุนการผลิตค่อนข้างแพง จึงควรที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้นานที่สุด ที่เก็บสไลด์ควรจัดทำเป็นตู้หรือกล่องที่สามารถบรรจุสไลด์ได้หลายชุด หรือแยกออกเป็นลิ้นชัก เพื่อจัดเป็นหมวดหมู่ไม่ปะปนกัน ควรมีการติดบอกรายชื่อเรื่อง หมายเลขรหัสให้ชัดเจนเพื่อความสะดวกต่อการค้นหาเมื่อต้องการนำไปใช้

อุปกรณ์ใส่สไลด์ เพื่อการเก็บรักษาโดยทั่วไปมี 4 แบบ คือ ขອງ กล่อง ตู้และถาดใส่สไลด์ (Tray or magazine) การจะใช้ที่เก็บสไลด์แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนสไลด์ที่มีความต้องการฉายสไลด์บ่อยเพียงใด และต้องการสำรวจตรวจสอบสไลด์เหล่านั้นให้สะดวกง่ายดายเพียงใดด้วย

1. ขອງใส่สไลด์ ส่วนใหญ่จะทำด้วยวัสดุ PVC แบบบางใสหรือวัสดุอื่นที่คล้ายคลึงกัน ขອງสไลด์ขนาดมาตรฐานจะใส่สไลด์ได้ราว 24 ภาพ และควรมีรูเล็ก ๆ ในแต่ละขອງให้อากาศผ่านได้เพื่อถ่ายเทความชื้นออกไป

2. กล่องใส่สไลด์ มีราคาถูกที่สุด กล่องที่ใส่มากมายหลายแบบ บางชนิดอาจเป็นกล่องพลาสติกหรือกล่องกระดาษที่ใส่สไลด์กลับมาจากห้องปฏิบัติการล้างสไลด์ ซึ่งเราอาจเก็บสไลด์ไว้ในนั้นได้เลย แต่การเก็บแบบนี้จะทำให้สไลด์เสื่อมสภาพเร็ว ทั้งนี้เพราะกล่องกันความชื้นและไอระเหยของสารเคมีไม่ได้ เราจึงควรจัดทำกล่องพลาสติก เพื่อใส่สไลด์ชุดให้ได้มาตรฐานก็ขึ้นและในการเก็บสไลด์นั้น ควรใส่อย่างหลวม ๆ ไม่แน่นจนเกินไป ควรให้มีช่องว่างให้อากาศถ่ายเทได้บ้าง การเก็บสไลด์ไว้ในกล่อง ซึ่งเมื่อวางกล่องซ้อนกันอาจเป็นเหตุทำให้ไม่สะดวกในการนำสไลด์ชุดออกมาใช้ เพราะต้องเปิดฝากล่อง ต้องค้นหากันนานพอสมควร

3. ตู้ลิ้นชัก เหมาะสำหรับใช้ในโรงเรียน สถาบันต่าง ๆ หรือศูนย์สไลด์ ซึ่งมีที่แขวนจะมีคำแนะนำและเทปเสียงสอดใส่ไว้ในแต่ละอัน วิธีการเก็บแบบนี้จะง่ายต่อการค้นหา และสามารถจัดทำ Index เรียงลำดับสไลด์แต่ละชุดไว้ได้ด้วย

4. ถาดใส่สไลด์ (Tray or magazine) ซึ่งพร้อมที่จะใส่ในเครื่องฉายได้ทันที แต่วิธีการนี้ค่อนข้างสิ้นเปลือง เพราะต้องมีถาดใส่สไลด์เท่าจำนวนชุดสไลด์ที่มีอยู่ และเปลืองเนื้อที่ในการเก็บมากกว่าแบบอื่น นอกจากนั้นการตรวจสอบสไลด์แต่ละชุดสไลด์แต่ละแผ่นทำได้ยาก จำเป็นต้องดึงสไลด์ออกจากถาดเสียก่อน

5. การนำไปใช้

ผู้เสนอสไลด์ ควรเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม และเตรียมตัวที่จะนำเสนอสไลด์เป็นอย่างดี ดังนี้

1. ซ้อมการฉายสไลด์ชุดนั้นไว้ก่อนเป็นอย่างดี ถ้าต้องการบรรยายประกอบ ก็ควรซ้อมการบรรยายไว้ด้วย
2. ไปถึงก่อนเวลานำเสนอเล็กน้อย และควรได้ตรวจสอบสถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่จะนำเสนอได้อย่างเรียบร้อย
3. แต่งกายอย่างเหมาะสม มีทัศนคติที่ดี ทำตนให้สดชื่น แจ่มใส ตลอดจนกระฉับกระเฉง และแสดงถึงความกระตือรือร้นที่จะได้นำเสนอ
4. ถ้าต้องการบรรยาย ควรใช้ทักษะในการพูดในที่ชุมชน โดยบรรยายด้วยความเชื่อมั่น ทั้งจังหวะให้ผู้ชมติดตามได้ทัน ใช้คำพูดที่เหมาะสม มีอารมณ์ขันอันเหมาะสมเข้าแทรกและมีความเป็นกันเอง
5. นำเสนอให้พอดีกับเวลาที่กำหนด โดยไม่นานจนเกินไป ถ้าการเสนอสไลด์ชุดนั้นนานเกิน 30 นาที ควรได้มีการเปลี่ยนสภาพการณ์ เช่น อาจเปลี่ยนผู้บรรยาย เปลี่ยนภาพนิ่งเป็นภาพที่ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว เป็นต้น
6. ในการบรรยายประกอบ ถ้าสามารถบรรยายตามภาพได้ จะดีกว่าบรรยายตามบทสไลด์
7. ประเมินผล เมื่อสิ้นสุดการนำเสนอเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้น (ประทีน คล้ายนาค.2527 : 69)

ข้อเสนอแนะ

ในการทำสไลด์ชุด ต้องระมัดระวัง เพื่อขจัดปัญหาข้อผิดพลาดข้อบกพร่องเล็กน้อย ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น ดังนี้

1. มีเรื่องราวเนื้อหามากเกินไปในสไลด์ชุดหนึ่ง ควรจะจัดเนื้อหาให้พอเหมาะถ้าเรื่องราวนั้นมีมากและจำเป็นต้องนำเสนอทั้งหมด อาจแยกได้เป็นตอน ๆ เช่น ตอน 1 ตอน 2 และตอน 3 สไลด์ชุดที่เสนอแต่ละครั้งควรให้อยู่ในระยะเวลาไม่เกิน 30 นาที ถ้ายาวนานที่สุดก็ไม่ควรเกิน 45 นาที เพราะถ้านานไปกว่านั้น จะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย ไม่สามารถจะกำหนดความสนใจไว้ที่สไลด์ได้

2. เลือกลวดสลิตที่ไม่ดี ไม่ได้คุณภาพออก เช่น สลิตที่ไม่คมชัด ไม่อยู่ในโฟกัส ฉายแสงน้อยหรือมากเกินไป คือ ดำหรือสว่างเกินไปนั่นเอง ถ้าสลิตแผ่นนั้นมีความสำคัญอันใหญ่หลวงต่อสลิตชุดนั้น ก็ควรถ่ายซ่อม

3. ไม่ควรฉายสลิตแต่ละภาพนานเกินไป เพราะไม่มีผู้ชมคนใดต้องการดูภาพสลิตที่ถูกฉายเหล่านั้น ๆ แม้ว่าสลิตภาพนั้นจะสวยงาม การฉายสลิตแต่ละภาพไม่ควรเกินหนึ่งนาที แต่โดยทั่วไปการฉายสลิตแต่ละภาพนานที่สุด ประมาณ 20 วินาที

4. ภาพลึขงสลิตแต่ละภาพ ควรให้สม่ำเสมอคล้ายคลึงกันตลอดทั้งชุด เพื่อให้ดูต่อเนื่องกันเป็นอย่างดี ดังนั้นจึงไม่ควรถ่ายสลิตในสภาพแสงที่ต่างกันมาก หรือใช้ฟิล์มที่แตกต่างกันมาก (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2529 : 150)

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขนมปังแซนดวิช

2.2.1 ความหมายของอาหารอบ

อาหารอบ หมายถึง อาหารที่ทำให้สุกด้วยวิธีอบหรือใช้ความร้อนแห้งมีทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน

การอบ ต้องใช้อุปกรณ์ คือ เตาอบ ซึ่งมักใช้ไฟฟ้าหรือแก๊สเป็นส่วนใหญ่ เตาอบเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพงกว่าเตาหุงต้มธรรมดา ซึ่งเดิมใช้เตาถ่านและฟืนเป็นเชื้อเพลิงส่วนใหญ่ แต่ในปัจจุบันหันมานิยมใช้แก๊สและเครื่องใช้ไฟฟ้า

การอบเป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการประกอบอาหารของชาวตะวันตกมาก่อน คนไทยในปัจจุบันนิยมใช้วิธีนี้มากขึ้น เมื่อก้าวถึงอาหารอบจึงกล่าวถึงอาหารต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่

ขนมปังแซนดวิช คืออาหารอบที่มีส่วนผสมของ แป้งสาลี ยีสต์ เกลือ ไขมัน น้ำตาลทรายขาว และน้ำเป็นหลัก ส่วนผสมอื่น ๆ ได้แก่ นมสด นมผงขาดมันเนย ไข่ไก่และอื่น ๆ ซึ่งอาจเติมลงไป

2.2.2 ความสำคัญและประโยชน์ของอาหารอบ

อาหารเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตซึ่งจะขาดเสียมิได้ เพราะอาหารช่วยทำให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรงและช่วยพัฒนาร่างกายในด้านต่าง ๆ

อาหารอบจากแป้งสาลี มีหลายประเภท หลายรูปแบบ เช่น เค้ก คุกกี้ พาย ขนมปัง ปัจจุบันอาหารอบจากแป้งสาลีกำลังเป็นที่นิยมของคนทั่วไป ประเทศที่กำลังพัฒนาไปสู่ประเทศอุตสาหกรรม เช่น เมืองไทยในยุคปัจจุบัน ซึ่งมีการแข่งขันริบเร่กันในทุกด้าน อาหารอบจึงมีประโยชน์และคุณค่าสูง นอกจากแป้งสาลีจะมีสารอาหาร โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันแล้วยังได้สารอาหารจากส่วนผสมที่ผสมลงไป เช่น เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ไข่ นม เนย จึงนับว่า

อาหารอบจากแป้งสาลีมีสารอาหารครบ 5 หมู่ สมบูรณ์ต่อร่างกายทางด้านจิตใจ อาหารอบรับประทานแล้วอิ่ม ทำให้จิตใจมีความสุข

สารอาหาร หมายถึง สารเคมีที่มีในอาหารให้ประโยชน์ต่อร่างกายต่าง ๆ กันตามชนิดของสารอาหารนั้น ๆ

ประโยชน์ของอาหารอบ

ส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ขนมอบแบ่งได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนผสมหลัก ได้แก่ แป้งสาลี ไขมัน น้ำ เกลือ
2. ส่วนผสมที่สอง ได้แก่ นม ไข่ น้ำตาล กลิ่นรสต่าง ๆ สีสผสมอาหาร วัตถุกันหืน เครื่องเทศ สารที่ทำให้ขึ้นฟู วิตามิน เกลือแร่ ผลไม้ และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ส่วนผสมเหล่านี้จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้

แป้งสาลี จะให้สารอาหารคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นยังให้สารอาหารโปรตีน ไขมัน และวิตามิน ข้าวสาลีเป็นธัญพืชที่มีลักษณะแตกต่างจากธัญพืชส่วนใหญ่ สามารถแบ่งข้าวสาลีโดยดูจากปริมาณโปรตีนได้ ข้าวสาลีเมื่อถูกนำมาแปรรูปกลายเป็นแป้งโดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

1. แป้งขนมปัง (Bread Flour) มีโปรตีนสูงประมาณ 13 – 15 %
2. แป้งเค้ก (Cake Flour) มีโปรตีนต่ำประมาณ 7 – 9 %
3. แป้งอเนกประสงค์ (All Purpose Flour) แป้งจะมีโปรตีนพอเหมาะคือ 10 – 12 %

ของเหลว ได้แก่ นมและน้ำ นมมีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยเฉพาะโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ต่าง ๆ

เนยและไขมัน ให้สารอาหารไขมัน ไขมันเป็นสารให้พลังงานมากที่สุด

ไข่ ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง สารอาหารในไข่ส่วนใหญ่จะให้โปรตีน ซึ่งมีอยู่ทั้งไข่ขาวและไข่แดง เป็นโปรตีนที่สมบูรณ์ นอกจากนั้นไข่ยังมีเกลือแร่ที่สำคัญ คือ เหล็ก วิตามิน A สูง ไข่ช่วยในการบูรณะร่างกาย แต่งสี ทำให้อาหารขึ้นฟู แข็งตัว

น้ำตาล น้ำตาลจะให้สารอาหารคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดรสชาติ ทำให้ขนมโปร่งฟู และเพิ่มสีให้กับขนม

สารช่วยให้ขึ้นฟู ได้แก่ ผงฟู โซดา คริมออฟทาร์ทาร์ เป็นสารเคมีที่ช่วยในการขึ้นฟูและยังมีส่วนผสมอื่น ๆ ซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ไอน้ำ อากาศ

นอกจากส่วนผสมตามที่กล่าวมานี้ อาหารอบบางอย่างยังบรรจุไส้ต่าง ๆ ทั้งคาวและหวาน จึงได้ประโยชน์เพิ่มเติมจากส่วนนี้อีกมากมายครบ 5 หมู่

ประโยชน์ของสารอาหารต่อร่างกาย

ประโยชน์ของโปรตีนต่อร่างกาย ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อต่าง ๆ รวมทั้งซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของอวัยวะต่าง ๆ ช่วยต้านทานโรคให้พลังงานและช่วยในการย่อย การหายใจ การดูดซึม การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ

ประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรตต่อร่างกาย ให้พลังงานและความอบอุ่น ช่วยสงวนโปรตีนให้ร่างกาย ช่วยให้ปฏิกิริยาการใช้ไขมันเป็นไปตามปกติ

ประโยชน์ของเกลือแร่และวิตามินต่อร่างกาย ช่วยต้านทานโรค ช่วยให้อวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายทำงานตามปกติ

ประโยชน์ของไขมันต่อร่างกาย ให้พลังงานมากกว่าสารอาหารอื่น ๆ เป็นตัวนำวิตามินที่ละลายในไขมัน ช่วยในการดูดซึมวิตามินต่าง ๆ ในระบบทางเดินอาหาร ป้องกันการกระทบกระเทือนของอวัยวะภายในได้ ให้กรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย

2.2.3 อุปกรณ์ใช้เตรียมและผสมอาหาร

1. ขามผสม (Mixing Bowls) ทำด้วยแก้ว อลูมิเนียม เหล็กไร้สนิม หรือภาชนะเคลือบ มีหลายขนาด ชุดหนึ่งมี 3 หรือ 4 ขนาด กันขามจะมนไม่มีเหลี่ยมมุมเพื่อสะดวกในการคลุกเคล้าผสมอาหาร ให้เลือกขนาดที่พอเหมาะกับปริมาณของอาหาร เพราะถ้าใหญ่เกินไปอาหารก็จะไปติดภาชนะเสียหมด ถ้าเล็กไปอาหารก็ล้นหก หากใช้แก้วใสจะมองเห็นอาหารชัด

ขามผสมสแตนเลส เป็นขามผสมที่มีความทนทาน มีราคาแพงกว่าชนิดอื่น ลักษณะที่ดีควรเป็นรูปโค้ง ครีวงกลม เรียบ ไม่หักมุมช่วยให้การผสมสะดวกและทำความสะอาดได้ง่าย หลังจากใช้แล้วใช้ฟองน้ำและน้ำสบู่อุ่น ๆ ทำความสะอาดแล้วเช็ดให้แห้งโดยทั่ว

ขามผสมเคลือบ ทำด้วยโลหะเคลือบสี เพื่อความสวยงาม สีที่นิยมใช้ คือ สีขาว สีนวล สีเขียวอ่อน สีฟ้า ฯลฯ คุณภาพและราคาแตกต่างกันที่การเคลือบสีชนิดที่มีคุณภาพดีจะมีราคาแพง สีเรียบสวยงามและทนทานไม่กะเทาะได้ง่าย ขามผสมเคลือบนี้เหมาะสำหรับอาหารที่เป็นกรด เช่น การคลุกย่ำ ทำน้ำสลัดชนิดต่าง ๆ และคองฟัก ฯลฯ การทำความสะอาดหลังการใช้ ใช้ฟ้านุ่ม ๆ หรือฟองน้ำชุบน้ำสบู่อุ่น ๆ ทำความสะอาดแล้วเช็ด ผึ่งให้แห้ง

ขามผสมแก้ว มีหลายชนิดและหลายขนาด ชนิดที่ทนความร้อนได้สามารถใช้ใส่อาหารอบหรือหนึ่งได้ โดยไม่แตกและใช้เสิร์ฟทันทีโดยไม่ต้องเปลี่ยนภาชนะ มีทั้งรูปกลม

รูปไข่ มีฝาและไม่มีฝาปิด หลังจากใช้แล้วควรล้างสบู่อุ่น ๆ แล้วคว่ำไว้บนตะแกรงให้แห้ง ก่อนเก็บ ไม่ควรใช้ผ้าเช็ด ขนผ้าจะติดภาชนะทำให้ไม่สะอาดไม่ใช่เป็นแนว

ชามผสมอลูมิเนียม มีทั้งชนิดหนาและบาง คุณภาพและราคาก็แตกต่างกัน มีความทนทานใช้ได้นาน ชนิดบางบอบได้ง่าย ไม่เหมาะสำหรับตีไข่ขาวหรือใส่อาหารที่เป็นกรด เมื่อใช้แล้วควรทำความสะอาดและเช็ดให้แห้งทันที ไม่ทิ้งเศษอาหารไว้ในภาชนะนาน ๆ จะเกิดปฏิกิริยากรดและด่างในอาหาร ทำความสะอาดยาก

ชามผสมพลาสติก ทำด้วยพลาสติกชนิดหนาที่บ มีความเหนียว สีต่าง ๆ สวยงาม นำมาใช้ มีตั้งแต่ขนาดใหญ่ กลาง เล็ก หลังใช้แล้วควรล้างด้วยน้ำอุ่นกับสบู่ให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง

2. **ที่ร่อนแป้งหรือแร่ (Sifter)** ควรเลือกที่มีตาข่ายทองเหลืองละเอียดหรือทำด้วยลวด เหล็กไร้สนิม มีหลายขนาด ใช้ร่อนแป้ง น้ำตาล ผงฟู ส่วนผสมแห้งให้เข้ากัน เมื่อใช้แล้วควรเอาผ้าแห้งที่สะอาดเช็ด หรือล้างคว่ำให้แห้ง เพื่อไม่ให้เกิดการอุดตัน

3. **ที่ตีไข่ (Egg Beater)** มีหลายชนิด หลายลักษณะ ที่ขายในท้องตลาดจะเป็นชนิด ค้ำมือเป็นเส้นลวดขดไปมา

ที่ตีไข่แบบหัววงวน (Whisk Beater) ที่ตีไข่เป็นเส้นลวดยาว ๆ ทำเป็นห่วงหรือขดเป็นวง ใช้คนอาหาร ที่มีของส่วนผสมของเหลวให้เข้ากัน เช่น ทำ White Sauce ใช้ตีไข่ในลักษณะตั้งฉาก มือยกขึ้น – ลง

ที่ตีไข่แบบลวดสปริง (Wire Ship) ที่ตีเป็นเส้นลวดเล็ก ๆ พันรอบเส้นลวดเหล็กเป็นสปริงยืดหยุ่นได้ การเลือกซื้อทั้ง 2 แบบ ให้ดูเส้นลวดที่เรียงและขดกันอย่างมีระเบียบ ลวดที่ขึงกับโครงขอบแน่นและเรียบร้อย เพื่อความทนทานและรักษาความสะอาดง่าย ที่ถือควรเลือกที่จับได้พอเหมาะและสะดวกเวลาใช้ หลังจากการใช้งานแล้วควรล้างให้สะอาด โดยล้างทุกซี่ลวดด้วย น้ำอุ่นและสบู่ เช็ดให้แห้ง

4. **ช้อนไม้หรือพายไม้ (Wooden Spoon)** มีหลายขนาด การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารและขนาดภาชนะ ใช้คนเนย น้ำตาล ใช้เคล้าสิ่งต่าง ๆ ให้เข้ากันหรือคนอาหารร้อนบนเตา การเลือกซื้อ ควรเลือกความยาวของค้ำมือให้พอเหมาะ ทำด้วยไม้เนื้อแข็งที่มีผิวเรียบจะใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าและดูแลรักษาง่าย การล้างทำความสะอาด หลังจากใช้งานไม่ควรแช่น้ำล้างทำความสะอาดทันที ควรล้างด้วยน้ำอุ่นล้างทำความสะอาดแล้วเช็ดหรือปล่อยให้แห้งก่อนเก็บ

5. **ไม้คดิ่งแป้ง (Rolling Pin)** เป็นไม้กลมตันมีมือถือ 2 ข้าง ตัวไม้เป็นลูกกลิ้งหมุนได้รอบใช้คดิ่งแป้ง หรือแผ่นแป้ง ให้หนาบางตามที่ต้องการ การเลือกซื้อควรเลือกไม้

เนื้อแข็ง ผิวเรียบ มีด้ามติดแน่นมั่นคง การทำความสะอาด ไม่ควรแช่น้ำ ควรล้างราคา น้ำ ทำความสะอาดให้ทั่ว เช็ดแล้วผึ่งให้แห้งก่อนเก็บ

6. กระดานคดถึงแป้ง (Bread Board) มักทำด้วยไม้เนื้อหนาเป็นแผ่นเกลี้ยงเรียบหรือพลาสติกใช้สำหรับคดถึงแป้งหรือวางขนมที่จะให้ขึ้นฟูก่อน เช่น แป้งทำขนมปัง ซาลาเปา เป็นต้น มักทำด้วยไม้หรือพลาสติก ถ้าเป็นไม้ควรเลือกที่ทำด้วยไม้เนื้อแข็งผิวเรียบเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่นยิ่งดี หากมีรอยต่อควรต่อกันได้อย่างสนิทไม่มีร่องกักเก็บสกปรก การทำความสะอาดอุปกรณ์ ไม่ควรแช่น้ำ ควรล้างให้สะอาดแล้วเช็ดผึ่งให้แห้งก่อนนำไปเก็บ เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา

7. พายยาง (Rubber Scraper) ใช้กวาดอาหารที่ผสมแล้ว เทลงในพิมพ์หรือภาชนะ ความอ่อนของยางจะทำให้กวาดอาหารได้หมด หลังจากใช้แล้วควรล้างด้วยน้ำอุ่นกับสบู่ ให้สะอาดผึ่งให้แห้ง การเลือกซื้อควรเลือกชนิดเนื้อแน่น คุณภาพดี ทนความร้อน

8. แปรงสำหรับทาพิมพ์ (Pastry Brush) ใช้ป้ายไขมันทาพิมพ์ขนม การทำความสะอาดล้างน้ำอุ่น ๆ ให้ทั่ว ผึ่งให้แห้งก่อนเก็บ การเลือกซื้อควรเลือกที่ขนแปรงติดแน่น กับด้ามไม้หลุดง่าย ไม่มีซอกมุมเก็บความสกปรก

9. คีมหยิบอาหาร (Tong) รูปร่างคล้ายกรรไกร ใช้คีบอาหารจากภาชนะหรือคีบเนื้อขนมขึ้น เพื่อไม่ให้มือสัมผัสกับอาหารที่จะเสิร์ฟ ผู้บริโภคควรเลือกที่ทำจากเหล็กไร้สนิม ด้ามที่สัมผัสกับมือควรหุ้มด้วยพลาสติกกันความร้อน หลังจากใช้แล้วทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่ เช็ดให้แห้งก่อนเก็บ

2.2.4 อุปกรณ์ใช้ชั่งตวง

1. ถ้วยตวง (Measuring Cup)

มี 2 ชนิด คือ ถ้วยสำหรับใช้ตวงของเหลวและสำหรับใช้ตวงของแห้ง

ก. ถ้วยตวงของเหลว (Liquid Measuring Cups) ส่วนใหญ่ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกใส ถ้วยตวงแก้วมีราคาแพงสูงกว่า แต่มีความทนทานกว่าถ้วยตวงพลาสติก ด้านข้างถ้วยตวงจะมีขีดบอกปริมาณและตัวเลขกำกับ บอกปริมาณเป็น 2 ระบบ คือ บอกเป็นออนซ์ ได้แก่ 2, 4, 6, 8 ออนซ์และบอกเป็นถ้วยตวง ได้แก่ $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1 ถ้วยตวง การเลือกซื้อ ควรเลือกชนิดที่แสดงปริมาตรด้วยสีแดง ทำให้มองเห็นได้ชัดเจนและที่ปากถ้วยตวงควรเป็นพวย เพื่อสะดวกในการริน ส่วนด้านในด้านถ้วยตวง ควรเกลี้ยงเรียบเสมอกัน ถ้วยตวงพลาสติกควรเป็นชนิดทนไฟ การทำความสะอาดก่อนเก็บควรใช้ผ้านุ่ม ๆ หรือฟองน้ำชุบสบู่หรือน้ำยาฟอก ถูด้วยน้ำอุ่น ๆ ผึ่งให้แห้งบนตะแกรง ไม่ควรใช้ผ้าเช็ด

ข. ถ้วยตวงของแห้ง (Dry Measuring Cups) ส่วนใหญ่ทำจากอลูมิเนียม เหล็ก ไร้สนิมหรือพลาสติก ใช้ตวงของแห้งประเภทน้ำตาล เกลือ ข้าว แป้งสาลี แป้งมัน ฯลฯ และยังตวงเนื้อสัตว์และผักด้วย ถ้วยตวง 1 ชุดมี 4 ขนาด คือ 1, 1/2, 1/3, 1/4 ถ้วย ถ้วยตวงเหล่านี้จะมีหูเล็ก ๆ หรือด้ามเล็ก ๆ สำหรับถือ ถ้าทำด้วยอลูมิเนียม ควรให้หน้าพอที่จะคงรูปอยู่ได้ ที่จับดูแข็งแรง ใช้บ่อยจะไม่หลุดหรือหักก้านแบนเรียบเสมอกัน ควรเลือกชนิดที่ทนทานความร้อนได้ มิฉะนั้นจะโค้งงอเมื่อตวงของร้อนทำให้การตวงไม่แน่นอนได้ การเลือกซื้อแล้วแต่ความต้องการและงบประมาณ การรักษาความสะอาด ควรล้างทุกครั้งหลังใช้งาน ควรล้างด้วยน้ำอุ่น ๆ โดยเฉพาะเมื่อใช้ตวงอาหารประเภทไขมัน นม เนย ฯลฯ แล้วเช็ดให้แห้งและสะอาด

การตวงอาหาร

การตวงของเหลว เช่น น้ำมัน น้ำ นม กะทิ ฯลฯ เวลาตวงของเหลวใส่ลงในถ้วยที่ตั้งบนพื้นราบ ให้ระดับสายตามองเห็นที่ขีดบอกปริมาณที่ต้องการตวง น้ำ นมและของเหลวอื่น ๆ อ่านปริมาตรที่ต้องการควรอ่านจากส่วนโค้งล่าง ส่วนการตวงน้ำมันควรอ่านปริมาตรที่ต้องการจากส่วนโค้งบน

การตวงของแห้ง เช่น น้ำตาล เกลือ ข้าว ฯลฯ ใช้ถ้วยตวงสำหรับของแห้ง เวลาตวงให้ใช้ช้อนตักของที่จะตวงใส่ถ้วยตามขนาดที่ต้องการให้พูน ใช้สันมีดหรือมีดปาดปาดส่วนที่เกินออกให้เสมอขอบถ้วยตวง จะได้ปริมาตรตามที่ต้องการ

2. ช้อนตวง (Measuring Spoon)

ช้อนตวงทำจากอลูมิเนียม พลาสติก เหล็กไร้สนิม ช้อนตวง 1 ชุดมี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ, 1 ช้อนชา, 1/2 ช้อนชาและ 1/4 ช้อนชา บางชุดอาจมี 1/8 ช้อนชาด้วย เวลาใช้ช้อนตวงที่ทำจากอลูมิเนียม อย่างอที่ถือ จะทำให้หักง่าย เพราะอลูมิเนียมเปราะและเชื่อมไม่ได้ ช้อนตวงที่ทำจากเหล็กไร้สนิม ราคาแพงกว่าอลูมิเนียม ทนทานกว่าอลูมิเนียม ราคาแพงกว่าพลาสติก การเลือกซื้อแล้วแต่ความต้องการและงบประมาณ การทำความสะอาด ควรล้างทุกครั้งหลังจากใช้งาน ล้างด้วยน้ำสบู่อุ่น ๆ เช็ดให้แห้งก่อนเก็บ

3. มีดปาด (Spatula)

มีดปาด ทำจากเหล็กไร้สนิม เป็นมีดไม่มีคมทั้ง 2 ด้าน ใช้ปาดส่วนผสมที่ตวงให้เสมอกันหรือเป็นมีดปาดครีมแต่งหน้าเค้กหรือแซะขนมที่อบแล้ว เช่น คุกกี้ บิสกิต การทำความสะอาดล้างด้วยสบู่อุ่น ๆ เช็ดให้แห้ง

4. เครื่องชั่ง เครื่องชั่งที่ใช้กันทั่วไปมี 2 ขนาด คือ

1. เครื่องชั่งขนาดเล็ก สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการอาหาร มีตั้งแต่ 500 กรัม , 1.5 กิโลกรัม (1500 กรัม) และไม่เกิน 2 กิโลกรัม (2000 กรัม) ทำด้วยโลหะหรือพลาสติก มีทั้งชนิดที่ถอดจานรองออกจากตัวเครื่องได้ สะดวกในการชั่งส่วนผสมที่มีจำนวนน้อย เช่น ผงฟู เกลือ ยีสต์ ฯลฯ โดยถอดจานออกเทได้ ถ้าเป็นพลาสติกควรระมัดระวัง การตกหล่นจะทำให้แตกหักได้ง่าย

2. เครื่องชั่งขนาดใหญ่ สำหรับชั่งส่วนผสมที่มีจำนวนมาก ปัจจุบันนิยมการชั่งมากกว่าการตวง เพราะได้สัดส่วนที่แน่นอนและช่วยประหยัดเวลาและแรงงานอีกด้วย มีตั้งแต่ 15 – 30 กิโลกรัม ทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม เวลาเคลื่อนย้ายไม่ควรหิว เพราะจะทำให้เครื่องชั่งคลาดเคลื่อนไม่เที่ยงตรง การชั่งจะได้สัดส่วนที่ถูกต้องแน่นอนกว่า การตวงทั้งนี้ความแน่นอนแม่นยำของเครื่องชั่งขึ้นอยู่กับการใช้และการดูแลรักษาด้วยการทำความสะอาดควรทำความสะอาดทุกครั้งที่ใช้งาน โดยใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้แห้งและเก็บเข้าที่

5. นาฬิกาตั้งเวลา (Timer)

นาฬิกาแบบนี้ใช้คูเวลาได้ตามต้องการและมีกริ่งเตือนเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ ทำให้สะดวกในการทำงานมาก เตาอบบางเตาจะมีนาฬิกาจับเวลาติดอยู่ที่เตาด้วย

6. เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

เทอร์โมมิเตอร์ ใช้วัดอุณหภูมิของน้ำ น้ำเชื่อม อาหารในเตา น้ำมันหรืออุณหภูมิในเตาอบ เพื่อให้อาหารนั้นได้ลักษณะตามที่ต้องการแต่จะต้องเลือกชนิดของเทอร์โมมิเตอร์ให้ถูกต้องด้วย เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิของน้ำไม่อาจใช้วัดอุณหภูมิของน้ำมันได้ การเลือกซื้อเทอร์โมมิเตอร์ควรเลือกซื้อชนิดที่ใช้กับเตาอบเท่านั้น การทำความสะอาดใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้แห้งแล้วผึ่งแห้งก่อนเก็บ

2.2.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการอบ

ถาดพิมพ์เค้ก พิมพ์พาย พิมพ์มัฟฟินและพิมพ์ขนมปัง ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ กัน เช่น อลูมิเนียม เหล็กผสมดีบุก ภาชนะเคลือบสังกะสี มีรูปต่าง ๆ กัน ทั้งรูปไข่ สี่เหลี่ยม กลมลึก หรือตื้น วัสดุต่างกันก็จะทำให้อาหารอบออกมาต่างกัน เช่น พิมพ์เคลือบขนมสุกเร็ว แต่บริเวณส่วนล่างและขอบของขนมหนาแข็ง ตอนกลางยุบต่ำกว่าที่อื่น พิมพ์เหล็กผสมดีบุก พิมพ์อลูมิเนียม ขนมที่ได้จะนุ่มมีสีน้ำตาลอ่อนสวย

1. พิมพ์เค้ก (Cake Pans)

มีทั้งทำจากอลูมิเนียม แก้ว ภาชนะเคลือบมีขนาดมาตรฐานและรูปร่างต่าง ๆ กันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิมพ์ขนมชนิดกลม (Round Cake Pan) ขนาดที่ใช้กันส่วนมาก คือ กว้าง 8–9 นิ้ว สูง 1–1 ½ นิ้ว วัสดุที่เหมาะสม คือ อลูมิเนียมชนิดด้าน

พิมพ์ขนมชนิดสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 9–13 นิ้ว ลึก 2 ½ นิ้ว

พิมพ์ขนมปัง (Loaf Pan) อาจเรียกพิมพ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าก้นลึก ใช้อบเค้กที่เป็นก้อน ทำ Meat Loaf หรือเค้กผลไม้ขนมปัง ไม่ควรเลือกพิมพ์ที่มีรอยพับรอยตะเข็บเพราะจะทำให้เก็บสะสมความสกปรกทำความสะอาดยาก

พิมพ์ทรงกระบอก (Tube Pan) เป็นพิมพ์ทรงกลมที่มีปล่องกลางสำหรับอบเองเจิลเค้ก (Angel Cake) และสปันจ์เค้ก (Sponge Cake) ปล่องควรสูงกว่าขอบพิมพ์ เพื่อจะได้คว่ำไว้ให้ทรงตัวอยู่ได้ เมื่อเรากว่าเค้กที่อบออกมาใหม่ ๆ บนตะแกรง

2. พิมพ์พาย (Pie Pan) อาจทำด้วยอลูมิเนียม ดีบุก หรือแก้วมีขอบแบน ด้านข้างพิมพ์ลาดเอียงเล็กน้อย กำหนดขนาดโดยเส้นผ่าศูนย์กลางก้นพิมพ์

3. ภาชนะอบคุกกี้ (Cookies Sheets) ใช้อบขนมโรล (Rolls) บิสกิต (Biscuits) คุกกี้ มักจะไม่มีขอบถ้ามีก็ตื้นมาก เพื่อให้ความร้อนหมุนเวียนโดยตรงเหนือถาดขนมที่อบจะมีสีสม่ำเสมอ

4. ภาชนะอบมัฟฟิน (Muffin Pans) มีหลายขนาดควรเลือกใช้ที่มีรอยต่อรอยหักน้อยที่สุด เพื่อความสะดวกในการทำความสะดวก

5. พิมพ์อบขนมปังแซนด์วิช (Sandwich Loaf) เป็นพิมพ์ที่อบขนมปังโดยต้องบังคับให้เป็นสี่เหลี่ยมมีฝาปิด เพื่อบังคับไม่ให้ขึ้นฟู ไม่ควรใช้พิมพ์ที่มันวาวเพราะจะสุกช้าสีไม่เข้ม การเลือกซื้อพิมพ์ต่าง ๆ ควรเลือกให้ตรงกับความต้องการ ราคาไม่แพง ใช้งานได้นาน และได้ผลดี เลือกที่มีรอยหักรอยต่อที่น้อยที่สุด มุมและขอบโค้งมนจะทำความสะอาดยาก การทำความสะอาด ล้างด้วยผ้านุ่ม ๆ หรือฟองน้ำ ด้วยน้ำสบู่อุ่น ๆ ให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง

6. ลูกกลิ้งตัดแป้งพาย (Pastry Wheel) ลักษณะเป็นลูกกลิ้งที่เป็นพื้นเพื่องมีด้ามจับใช้ตัดแป้งพายเป็นซิกแซกสำหรับตกแต่งขอบ หรือปิดหน้าพายควรเลือกชนิดที่กลิ้งได้คล่องไม่ฝืด ทำด้วยเหล็กไร้สนิม หลังจากใช้แล้วควรล้างให้สะอาดโดยเฉพาะตรงพื้นเพื่องให้แห้งก่อนเก็บ

7. ตะแกรง (Rack) ใช้วางขนมที่ออกจากเตาร้อน ๆ เพื่อให้ขนมเย็นเร็วอากาศผ่านได้ดีกว่าอยู่ในพิมพ์ ควรเลือกแบบที่ไม่เป็นสนิม

2.2.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการหั่น สับ

1. มีดหั่น มีใบมีดยาว 8–10 นิ้ว ปลายแหลม ความกว้างของใบมีดส่วนที่ใกล้มือ ควรกว้างอย่างน้อย 1 ½ นิ้ว เพื่อใช้ในการโยกตัวมีดขึ้นลง ในขณะที่หั่นควรวางบนพื้นราบแบน เช่น วางบนเตียง หรือ แผ่นไม้

2. **มีดปอก** ใบมีดสั้นประมาณ 2 1/2 นิ้ว มีความกว้างหลายขนาดและหลายรูป อาหารที่จะใช้มีดนี้จะถือไว้ในมือ ถ้าเป็นการปอกแบบยุโรปจะปอกวนเข้าหาตัว ส่วนชาวไทยจะปอกออกจากตัว

3. **มีดหั่นแซนดวิช** ใบมีดยาวประมาณ 6 นิ้ว คมมีดหักปลายมน ใช้หั่นแซนดวิช และขนมปังได้เรียบ

4. **มีดหั่นขนมปัง** ใบมีดยาว 10 – 12 นิ้ว คมมีดหักปลายมน ฟันเลื่อยจะถี่ใช้หั่นขนมปัง เค้ก เพสตรี จะไม่ทำให้เนื้อขนมแตกร่วนหรือเสียรูป

5. **ที่ผสมแป้งพายเบลนเดอร์ (Blender)** มีด้ามถือและมีสวดโค้งไม่เป็นสนิมเรียงกัน ประมาณ 4 – 5 เส้น ใช้ตัดส่วนผสมแป้งและไขมันให้เข้ากัน สวดยิ่งเล็กเท่าใดการผสมก็ดีมากเท่านั้น

6. **มีดสับ** มีดชนิดนี้มีน้ำหนักมากใช้ตัดเอ็นหรือข้อต่อ เนื้อ ไข่ ใช้ทุบกระดูกหรือสับ

2.2.7 อุปกรณ์ไฟฟ้า

การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า ควรจะปฏิบัติดังนี้

1. อ่านวิธีการใช้จากคู่มือการใช้อย่างละเอียด
2. เพื่อป้องกันมิให้ไฟช็อต ต้องไม่ให้ส่วนที่มีมอเตอร์ถูกน้ำหรือของเหลว
3. ปลดปลั๊กออกทุกครั้งที่ใช้อุปกรณ์เสร็จแล้ว และถอดชิ้นส่วนออกทำความสะอาด
4. เอามือออกจากส่วนที่มีคม เช่น ใบมีด ฟันเฟือง เพื่อป้องกันมิให้ถูกมีดบาด หรือทำให้ส่วนนั้น ๆ เสีย
5. ก่อนใช้ต้องประกอบชิ้นส่วนให้ครบทุกชิ้น โดยเฉพาะอย่าลืมปิดฝาให้เข้าที่ถ้ามีฝา
6. ไม่ควรใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า ถ้าสายไฟฟ้าเก่าชำรุดหรือตัวอุปกรณ์อยู่ในสภาพชำรุด ควรส่งซ่อมและตรวจสอบแก้ไขให้เรียบร้อยก่อน
7. ไม่ควรปล่อยให้สายไฟยาว เกะกะ หรือไปถูกความร้อน

เครื่องผสมอาหาร (Mixer) มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. **ชนิดมือถือ (Hand Mixer)** เหมาะกับการผสมอาหารจำนวนน้อยแบบนี้ผู้ผสมสามารถเคลื่อนลวดตีไปรอบภาชนะตามต้องการ

2. **ชนิดขาตั้ง (Stand Mixer)** แบ่งเป็น 2 แบบ

2.1 **ชนิดลวดตีหมุนอยู่กับที่** ขามอาจอยู่กับที่หรือเคลื่อนไปรอบ ๆ ได้ ผู้ใช้ไม่ต้องจับที่ตัวเครื่อง เพียงคอยปาดอาหารลงข้างขามเป็นครั้งคราว

2.2 **ชนิดลวดตีหมุนเคลื่อนที่** โดยหมุนรอบตัวเองและหมุนเป็นวงกลมจากกลางขามผสมมาถึงขอบขาม แต่ขามผสมอยู่กับที่ ชนิดนี้ดีกว่าชนิดลวดตีหมุนอยู่กับที่ เพราะ

สัมผัสอาหารได้ทั่วถึง ขามผสมมีทั้งชนิดเป็นแก้ว และโลหะหากเป็น ขามแก้วจะสะดวกในการสังเกตส่วนผสมของอาหาร ขามโลหะเหมาะกับงานที่ใช้เวลานานกว่า

การใช้และการดูแลรักษา

เครื่องผสมอาหารเหมาะสำหรับอาหารเหลวมากกว่าอาหารชิ้น ยกเว้นชนิดกำลังสูง ถ้าเกิดการฝัดเคืองมาก เครื่องจะร้อนและอาจถึงไหม้ได้ แม้ของเหลวถ้าปั่นระยะนาน ๆ เครื่องอาจร้อนจัดและเสียได้ง่าย ขณะปั่นควรหยุดเครื่องเป็นครั้งคราว เพื่อชูดอาหารจากขอบภาชนะลง ไม่ควรชูดทั้ง ๆ ที่เครื่องยังหมุนอยู่ อุปกรณ์ที่ใช้ชูดอาจไปกระทบหัวปั่นเกิดการบิ่นหรือเสียหายได้ หรือถ้าจะชูดบ้างให้ใช้พายยางชูดแบบข้างขาม

เมื่อใช้เสร็จแล้วยกหัวปั่น (ขดลวด) ขึ้นใช้พายยางชูดอาหารออกอย่าเกาะกับขอบขาม เพื่อให้อาหารหลุดอาจทำให้ขามบิ่น ถ้าเป็นขามโลหะอาจจะเป็นรอยหรือคดได้ ถ้าทำบ่อย ๆ ก่อนทำความสะอาดต้องถอดปลั๊กออกก่อน เพราะอาจไฟช็อตได้ หัวปั่นใช้น้ำล้างได้แต่ตัวเครื่องใช้ผ้าสะอาดเช็ด

2.2.8 เตาอบ

เตาอบที่ขายในท้องตลาดจะมีหลายแบบ มีทั้งใช้ไฟฟ้า แก๊ส และเตาอบไมโครเวฟมีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารที่จะเอาเข้าเตาอบแต่โดยส่วนใหญ่เตาอบมักใช้แก๊ส

ภายในเตาอบจะมีตะแกรงสำหรับวางอาหารที่จะอบซึ่งเลื่อนเข้าออกได้ เวลาสกรกถอดออกทำความสะอาดได้ ที่ได้ตะแกรงจะมีถาดรองอยู่ทำหน้าที่เสมือนพื้นเตาอบและรองรับน้ำอาหารที่หยดในระหว่างที่อบและทำหน้าที่กระจายเปลวไฟจากท่อแก๊สข้างล่าง เพื่อให้บริเวณที่ได้รับความร้อนทั่วกัน

อุณหภูมิที่ใช้ในเตาอบสำคัญมาก เตาอบที่ไม่มีเทอร์โมมิเตอร์บอกอุณหภูมิ เพื่อให้แน่ใจว่าเตาอบมีอุณหภูมิตรงตามที่ตำรับกำหนดให้ใช้ ควรจัดหาเทอร์โมมิเตอร์ชนิดที่เขาทำไว้สำหรับเตาอบมาแขวน หรือตั้งไว้ในเตาอบ เพื่อจะได้อ่านอุณหภูมิของเตาอบและจะนำขนมเข้าอบต่อเมื่อเตาร้อนได้ที่

เตาอบที่ร้อนเกินไปจะไม่ดี ขนมอาจไหม้ที่ผิวนอก แต่ภายในอาจไม่สุกทั่ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนมที่มีความหนามาก เช่น เค้กอันใหญ่ ๆ

เตาอบที่ร้อนไม่พอก็ไม่ดี ขนมอาจไม่ขึ้น คือ ไม่โปร่งฟูเท่าที่ควร และเมื่ออบตามเวลาที่ตำรับกำหนดไว้ ขนมอาจจะยังไม่สุกทั่ว

การใช้เตาอบและวิธีอบควรจุดเตาอบตามเวลาอันควร กล่าวคือ จุดล่วงหน้าก่อนที่ขนมจะพร้อมที่จะนำเข้าอบ ทั้งนี้เพื่อให้เวลาเตาอบร้อนพอเหมาะ เมื่อทำขนมเสร็จพร้อมที่จะนำเข้าเตาพอดี ถ้าจุดไฟต่อเมื่อนขนมเสร็จแล้วนำขนมเข้าเตาอบ เตาจะยังไม่ร้อนพอ ขนมอาจไม่ขึ้น

ในทางตรงกันข้าม การจุดไฟเตาอบล่วงหน้านานเกินไปก็ไม่ดี เพราะจะเปลืองเชื้อเพลิงและยิ่งเตาอบไม่มีตัวควบคุมอุณหภูมิด้วยแล้ว นอกจากจะเปลืองเชื้อเพลิงแล้วเตาอบจะร้อนจัดมากเกินไปอีกด้วย

การวางขนมในเตาอบ เตาอบนั้นความร้อนที่ทำให้ขนมสุกเป็นความร้อนซึ่งตั้งต้นจากส่วนล่างของเตาแล้วลอยตัวขึ้นอยู่ส่วนบนและหมุนเวียนกัน การวางถาดอบขนมจึงต้องระวังมิให้ถาดล่างบังถาดบนและไม่วางแน่นเตา ตัวอย่างเช่น ถ้าจะอบเค้กอันใหญ่จำนวน 4 อัน ควรวางชั้นล่าง 2 อันในตำแหน่งทะแยงมุมกันและกลับกับชั้นบน และเมื่ออบไปแล้วกว่าครึ่งของเวลาควรสลับที่อันในกับอันนอกและอาจต้องสลับที่ชั้นล่างกับชั้นบน

ไม่เปิดเตาอบก่อนที่จะอบไปได้อย่างน้อยครึ่งของเวลาที่กำหนด การเปิดเตาอบแต่ละครั้งจะทำให้ลมร้อนพุ่งออกจากเตาอบ ลมเย็นจากภายนอกจะเข้าไปแทนที่ อุณหภูมิภายในเตาอบจะลดลงทันทีจนเมื่อกำลังจะฟูอาจจะยุบตัว และไม่อาจทำให้ขึ้นฟูได้อีก

เมื่อมีการเปิดเตาอบและปิดเตาอบ เพื่ออบต่อไปควรปิดเตาอบอย่างเบาเมื่อ ไม่ควรเปิดเตาอบโดยแรง ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกัน คือ ลมเย็นจะพุ่งเข้ากระทบขนมโดยแรงจนอาจเป็นเหตุให้ขนมยุบตัว

ตารางที่ 2 อุณหภูมิของเตาอบ

ความร้อน	ฟาเรนไฮต์ (F)	เซลเซียส (C)	เปิดแก๊ส
อุ่นมาก	225	110	1/4
	250	130	1/2
อุ่น	275	140	1
	300	150	2
ร้อนปานกลาง	325	170	3
	350	180	4
ร้อน	425	220	7
	450	230	8
ร้อนมาก	475	240	9
	500	250	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ที่มา : รุ่งนภา จันทกริรมย์ , 2542 : 20)

2.2.9 วัสดุในการทำอาหารอบ

แป้งสาลี

แป้งสาลีเป็นแป้งที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ไม่มีแป้งอื่นที่ใช้แทนแป้งสาลีได้ ทั้งนี้เพราะแป้งสาลีมีโปรตีนสองชนิดที่รวมกันอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม คือ กลูเตนิน (Glutenin) และไกลอะดลิน (Gliadin) ซึ่งเมื่อนำแป้งสาลีมาผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดสารชนิดหนึ่งเรียกว่า “ กลูเตน ” (Gluten) ซึ่งมีลักษณะที่เป็นยางเหนียวยืดหยุ่นได้ คนจีนเรียกกันว่า “ หมี่กึ่ง ” โดยกลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก้ำซเอาไว้ทำให้เกิดโครงสร้างที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์และจะเป็นโครงร่างแบบฟองน้ำ เมื่อได้รับความร้อนจากเตาอบ

แป้งสาลีถ้าดูจากภายนอกก็มีลักษณะคล้ายกับแป้งทั่ว ๆ ไปตรงที่เป็นผงและมีสีขาวได้มาจากเมล็ดข้าวสาลี (ลักษณะกลมกว่าเมล็ดข้าวเจ้า) นำมาผ่านขบวนการบด เหวียง ร่อนและแยกตัว ถ้าพูดถึงคุณค่าอาหารในแป้งสาลีก็มีมากมาย เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันและวิตามิน โปรตีนซึ่งมีอยู่มากในแป้งสาลีนี้เองที่เป็นตัวทำให้ข้าวสาลีเป็นธัญพืชที่มีลักษณะแตกต่างจากธัญพืชส่วนใหญ่ โปรตีนที่จำแนกแป้งสาลีออกเป็นชนิดต่าง ๆ ก็คือ “ กลูเตน ” (Gluten) หรือ “ หมี่กึ่ง ” นั่นเอง ส่วนโปรตีนในข้าวสาลีที่แตกต่างกันนั้นก็ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสถานที่ปลูก เราสามารถแบ่งข้าวสาลีโดยดูจากปริมาณ โปรตีนได้เป็นชนิดหนึ่งกับชนิดเบา ถ้าเป็นชนิดหนักจะมีปริมาณโปรตีนอยู่มาก มีกลูเตนที่เหนียวและยืดหยุ่นได้ดีกว่าชนิดเบา ซึ่งมีปริมาณโปรตีนต่ำ ข้าวสาลีเมื่อถูกนำมาแปรรูปจะกลายเป็นแป้ง

1. แป้งขนมปัง (Bread Flour) แป้งเนื้อหยาบ มีสีครีมได้จากข้าวสาลีชนิดหนัก มีปริมาณโปรตีนสูงประมาณ 13 – 15 % จึงมีกลูเตนอยู่มากและสามารถดูดน้ำได้ดีถึง 65 % ของน้ำหนัก แป้ง (ผลของการที่แป้งดูดน้ำได้มากจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาตรมากขึ้นและเนื้อในขนมไม่แห้ง) เมื่อนำมาเติมน้ำในปริมาณที่พอเหมาะแล้วนำมานวดจนกลูเตนแข็งแรงก็จะได้แป้งก้อนโดที่มีความยืดหยุ่นดีเหมาะอย่างยิ่งในการทำขนมปังหรือขนมที่ต้องการ โครงสร้างมาก ๆ ตัวอย่างแป้งชนิดนี้ได้แก่ แป้งขนมปังตราหงส์ขาว (ห่าน)

2. แป้งเค้ก (Cake Flour) แป้งเนื้อสีขาวละเอียด จับแล้วรู้สึกลื่นมือมีโปรตีนต่ำประมาณ 7 – 9 % ความสามารถในการดูดน้ำจึงน้อยกว่าแป้งขนมปัง

การนำแป้งเค้กไปผ่านขบวนการฟอกสีเพื่อจะได้แป้งที่มีสีขาวขึ้นและมีความสามารถในการอุ้มน้ำและไขมันได้ดี เช่น เค้กเนย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แป้งอเนกประสงค์ (All Purpose Flour) ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดหนักและข้าวสาลีชนิดเบาเข้าด้วยกัน ในแป้งมีโปรตีนประมาณ 10 - 12 % ความสามารถในการดูดน้ำมีปานกลาง ตัวอย่างแป้งชนิดนี้คือ แป้งอเนกประสงค์ตราว่าว ซึ่งสามารถจะนำไปทำขนมได้เกือบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นขนมปัง เค้ก คุกกี้ พาย ปาท่องโก๋ หรือบะหมี่

ในการผลิตเบเกอรี่ออกมาให้ได้ผลดีนั้น ควรพิจารณาถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ของ แป้งสาลี ดังนี้

1. สีของแป้งมีผลต่อคุณภาพอย่างหนึ่งของผลิตภัณฑ์แป้งที่ดีควรมีสีขาวถ้ามีสีอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแชนโคฟิลต์หรือสีครีม จะทำให้เนื้อในของขนมปังมีสีไม่ดี ดังนั้นแป้งสาลีที่ไม่ออกมาจึงควรผ่านการฟอกสีเสียก่อนที่นำไปบรรจุถุงหรือกล่อง เพื่อการจำหน่าย

2. กำลังของแป้ง หมายถึง พลังที่แป้งสามารถอุ้มก๊าซที่เกิดขึ้นในระหว่างการหมักได้ดี เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีการขึ้นฟูและมีปริมาตรดี

3. ความทนต่อสภาพต่าง ๆ หมายถึง ลักษณะของแป้งที่มีความสามารถทนต่อสภาพการผสมนาน ๆ ทนต่อการรีดและการกระทำอื่น ๆ โดยที่กลูเตนไม่ฉีกขาด ความทนต่อสภาพต่าง ๆ นี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับกลูเตน เพราะแป้งสาลีที่มีความทนต่อสภาพต่าง ๆ สูงจะหมักได้นาน และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี

4. ความสามารถในการดูดซึมน้ำสูง แป้งสาลีที่ดีจะต้องมีคุณลักษณะในการดูดซึมน้ำได้มากพอที่จะทำให้คุณภาพของแป้งยังคงสภาพที่ดีอยู่ ผลการที่แป้งดูดซึมน้ำได้มากนี้จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาตรมากขึ้น เนื้อในขนมไม่แห้งทำให้มีคุณภาพ

5. ความสม่ำเสมอเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของแป้ง คือ ความสม่ำเสมอในเรื่องของสี ขนาดของเม็ดแป้งและทั่ว ๆ ไป ถ้าแป้งขาดความสม่ำเสมอแล้วจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้แต่ละครั้งไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงควรทำการตรวจสอบแป้งก่อนทุกครั้งที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตาม การเก็บแป้ง ควรถ่ายจากถุงแล้วใส่ไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดเก็บไว้ในที่แห้งจะเก็บได้ 4-6 เดือน แป้งเสียจะมีมอด กลิ่นเหม็น จับกันเป็นก้อน ก่อนใช้ควรร่อนแป้งด้วยแร้งหรือกระชอนตาละเอียดเสียก่อน 1 ครั้ง เพื่อเอาสิ่งที่ดีมากับแป้งออกเสียก่อน การร่อนจะทำให้แป้งฟูและเบา ใช้ถ้วยตวง ของแห้ง (ถ้วย 1 ชุดมี 4 ขนาด) ตักแป้งใส่ครั้งละมาก ๆ ให้พูนใช้มีดตรง ๆ หรือที่ปาด ปาดให้พอดีกับขอบถ้วย ห้ามกด เขย่า หรือเคาะ

สารที่ช่วยทำให้ขนมขึ้นฟู

1. ผงฟู (Baking Powder) ผงฟูเป็นส่วนผสมของผงโซดาบิกเรตหรือเกลือของกรดและใส่ในแป้งข้าวโพดไว้ เพื่อป้องกันมิให้ผงโซดาทำปฏิกิริยากับกรดและป้องกันความชื้น เมื่อนำไปทำขนมถูกกับน้ำหรือความชื้นจะเกิดปฏิกิริยาให้ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ และเมื่อถูกความร้อน

ก๊าซนี้จะขยายตัวทำให้ขนมขึ้นฟู การผสมขนมอบที่ใส่ผงฟูเมื่อผสมเสร็จแล้วไม่ควรตั้งทิ้งไว้นาน ๆ เพราะจะสูญเสียก๊าซที่เกิดขึ้นไปในอากาศ

ปัจจุบันมีผงฟูชนิดให้ปฏิกิริยาเร็วและช้ารวมอยู่ในถุงเดียวกัน เรียกว่า “ ผงฟูชนิดรวม หรือชนิดให้ปฏิกิริยา 2 ชั้น ” (Double – Acting Baking Powder) เหมาะสำหรับขนมที่ใช้เวลาอบนานกว่า 30 นาที แต่จะใช้ผงฟูชนิดใดก็ตามต้องระวังอย่าผสมผงฟูนั้น ๆ ลงในน้ำหรือส่วนผสมที่เป็นของเหลวก่อนเพราะจะเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทันที และจะสูญเสียไปหมด วิธีที่ถูกต้อง คือ การร่อนผงฟูรวมไปกับแป้งประมาณ 3 ครั้ง เพื่อให้ผงฟูที่ใช้กระจายไปทั่วเนื้อแป้ง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผสมแป้งกับส่วนผสมของของเหลวในขณะอบความร้อนจะเร่งปฏิกิริยาทำให้เกิดเร็วขึ้น

2. โซดา (Baking Soda) โซดาหรือชื่อเต็ม “ โซเดียมไบคาร์บอเนต ” เมื่อถูกกับกรดซึ่งอาจเป็นนมเปรี้ยว น้ำผลไม้ เช่น น้ำส้มคั้น จะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าในส่วนผสมมีปริมาณกรดเพียงพอก็จะทำให้เกิดโซดาได้ โดยไม่ต้องใช้ผงฟูแต่บางครั้งสารที่ใช้มีปริมาณกรดไม่แน่นอนทำให้กะปริมาณโซดาได้ยาก ถ้าใส่มากเกินไปโซดาที่เหลือจากปฏิกิริยาจะทำให้ขนมมีสีเหลืองเป็นจุด ๆ ไม่น่ารับประทานและมีกลิ่นรสคล้ายสบู่ สัดส่วนที่เหมาะสม คือ โซดา $\frac{1}{2}$ ช้อนชาต่อนมเปรี้ยว 1 ถ้วยตวงหรือน้ำส้มคั้น $\frac{1}{2}$ ถ้วยตวง

3. ครีมออฟทาร์ทาร์ (Cream of Tartar) เป็นสารที่ช่วยให้ขึ้นฟูชนิดหนึ่ง โดยปกติจะเติมลงในไข่ขาว เพื่อทำให้ขึ้นฟูได้ง่ายและยังช่วยให้ฟูคงตัวอยู่ได้นาน ผงฟู, โซดา, ครีมออฟทาร์ทาร์ ก่อนนำมาใช้ถ้าเป็นเม็ดต้องทำให้กระจายออกหรือร่อนก่อนตวงปาดพอดี การเก็บควรเก็บในภาชนะที่ปิดสนิท ไม่ให้ถูกความชื้น การเลือกซื้อควรเลือกขนาดที่บรรจุไม่มากหรือขนาดเล็ก เพราะถ้าเก็บไว้นาน ๆ อาจทำให้ผงฟูเสื่อมประสิทธิภาพลงได้และควรตรวจดูวันหมดอายุก่อนซื้อ

นอกจากสิ่งที่จะช่วยในการขึ้นฟูที่กล่าวแล้วข้างต้น ยังมีส่วนผสมอื่น ๆ ซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติขณะที่ทำขนม คือ

4. ไขมัน ส่วนผสมของขนมอบจะมีของเหลวอยู่บ้างไม่มากก็น้อย เมื่อนำเข้าอบและได้รับความร้อน น้ำที่ผสมอยู่จะกลายเป็นไอและขยายตัวจากเดิมหลาย ๆ เท่า เช่น ในการทำเค้กจะมีการใส่นมสด นมเปรี้ยว น้ำผลไม้หรือในการทำเค้กไข่ขาว ไขมันที่มีอยู่จะช่วยให้ขนมขึ้นฟูเป็น 2 – 3 เท่า

5. อากาศ ในการตีไข่ การคนเนยให้เป็นครีมจะเป็นการตีเอาฟองอากาศเข้าไปทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น อาหารและขนมอบที่ขึ้นฟูด้วยอากาศมีหลายอย่าง เช่น ปุยฝ้าย สาลี เค้กไข่ขาว เมอแรง ขนมหน้านวล เซลล์ของอากาศที่ถูกล้อมด้วยไขมันมีส่วนสำคัญต่อส่วนผสมของเด็กที่มีไขมันมาก ๆ อย่างเค้กเนย เพราะจะช่วยให้เนื้อขนมมีความนุ่มสม่ำเสมอไม่หยาบเป็นรูโหว่ ๆ

เนยสด เนยเทียม และเนยขาว

เนยสดและเนยเทียมนั้นต่างกัน ความแตกต่างระหว่างเนยทั้ง 2 ชนิดไม่ใช่เพียงแต่ต่างกันตรงคำว่า สดกับเทียมเท่านั้น แต่ยังแตกต่างกันทั้งเรื่องของกลิ่น รส คุณภาพและราคา

1. เนยสด (Butter) ได้มาจากไขมันในน้ำมันสด ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูงจึงทำให้ต้นทุนในการผลิตและราคาเนยสดสูงตามไปด้วย ยิ่งถ้าเป็นเนยสดชนิดครีมเมอร์ ซึ่งมีไขมันประกอบอยู่มากกว่าทั่วไปจะยังมีราคาสูงขึ้น วิธีการทำนั้นจะใช้หลักการปั่นแยกไขมันออกจากน้ำมันจะได้ไขมันมีลักษณะเป็นครีมชั้นหนืดสีออกเหลืองและมีปริมาณไขมันอยู่ 70-80 % ใน 1 ถ้วย นอกจากนี้ยังมีน้ำมันเป็นส่วนประกอบอีกด้วย

โดยทั่ว ๆ ไปเนยสดที่ใช้กันในบ้านจะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ หนักประมาณ 227 กรัม และห่อด้วยอลูมิเนียมฟอยล์มีอยู่ 2 ชนิดด้วย คือ ฟอยล์สีเงินเป็นเนยสดชนิดจืดและฟอยล์สีทองเป็นเนยชนิดเค็ม มีเกลือเป็นส่วนประกอบอยู่ 3 % คุณสมบัติในการทำขนมเนยนั้น เนยสดเมื่อนำมาตีจับอากาศหรือตีขึ้นฟูนั่นจะตีอากาศได้ไม่ดึنگ ถ้าจะให้ขึ้นฟูได้ดีจะต้องตีเป็นเวลานานและต้องใช้เนยที่เย็นเพื่อจะได้ไม่เหลวง่ายส่วนการเก็บเนยสดควรเก็บในตู้เย็นช่องธรรมดาไม่ต้องเก็บในช่องแช่แข็งและอย่าเก็บเนยไว้ที่อุณหภูมิห้องเพราะจะทำให้เนยนั้นอ่อนตัวลงได้

2. เนยเทียมหรือมาร์การีน (Margarine) มักจะมีผู้ที่เข้าใจผิดอยู่เสมอว่า เนยเทียมหรือมาร์การีน คือ เนยสด ซึ่งจริงๆ แล้วเป็นคนละอย่างกัน แต่ถ้าหากจำเป็นต้องใช้แทนกันก็สามารถใช้ได้ในพื้นที่เท่ากัน

เนยเทียมผลิตขึ้นโดยนักเคมีชาวฝรั่งเศสชื่อ Mego Mouries โดยทำมาจากไขมันพืชแทนไขมันนม เนยเทียมจะมีปริมาณไขมันประมาณ 80 % ที่เหลือจะเป็นส่วนแต่งรสอื่น ๆ เช่น นมผง เพื่อเพิ่มกลิ่นรสให้มาร์การีนคล้ายเนยสดมากขึ้นและโดยปกติจะมีการเติมเกลือเพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษาด้วย การทำน้ำมันพืชให้เป็นไขมันพืชที่ใช้ทำเนยเทียมนั้น โดยนำมาเติมไฮโดรเจนจะได้ของแข็งหนืด มีกลิ่นรสตามน้ำมันพืชที่ใช้ซึ่งในระหว่างผสมนิยมเติมสี กลิ่น รส เกลือ น้ำ อิมัลซิไฟเออร์ ฯลฯ ลงไปด้วย สีของมาร์การีนนั้นจะเข้มกว่าเนยสดเล็กน้อย ทางด้านหีบห่อของเนยเทียมก็จะมีแตกต่างไปหลายรูปแบบและมักบรรจุในกระป๋องพลาสติก สำหรับคุณภาพของแต่ละชนิด แต่ละยี่ห้อจะแตกต่างกันไปตามคุณภาพของน้ำมันที่ใช้ผลิต ความสามารถในการตีจับอากาศหรือตีขึ้นฟู เนยเทียมจะตีได้ดีกว่าเนยสดไม่เหลวหรืออ่อนตัวง่ายและสามารถเก็บไว้ได้ที่อุณหภูมิห้องโดยไม่เสียน้ำเหมือนเนยสด

ขนมอบต่าง ๆ ที่ทำมาจากเนยสดจะมีกลิ่นรสที่อร่อยกว่าเนยเทียม แต่ต้นทุนการผลิตสูง การนำมาใช้ให้ตัดใส่ด้วยดวงกดให้แน่นอย่าให้มีที่ว่าง ปาดพอดี ถ้าเป็นเนยสดนำออกจากตู้เย็นแล้วทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องก่อนดวงหรือซังเทียบน้ำหนัก

3. เนยขาว (Shortening) เนยขาวผลิตจากน้ำมันพืชที่กลั่นกรองและฟอกสีแล้วและเติม ก๊าซไฮโดรเจนเข้าไป (Hydrogenated) หรือจากไขมันสัตว์ มักใช้เป็นส่วนผสมอย่างหนึ่งในการ ทำขนมปังที่ใช้ยีสต์ เพสตรี ทอดอาหารและทาพิมพ์ขนม คุณภาพของเนยขาวขึ้นอยู่กับคุณภาพ ของน้ำมันที่ใช้ผลิตและราคาที่จำหน่าย สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องโดยไม่เสียหาย เช่นเดียวกับมาร์การีน อย่าให้โดนแสงแดดและอากาศ เพราะจะทำให้สีเปลี่ยนและเหม็นหืน

ยีสต์ (Yeast)

ยีสต์ที่ใช้ทำขนมปัง เป็นยีสต์ที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Saccharomyces cerevisiae* มีจำหน่ายหลายรูปแบบ คือ

1. ยีสต์สด (Fresh yeast หรือ Compressed yeast) เป็นยีสต์ที่แข็งแรงพร้อมที่จะทำการ แยกตัวได้ทันทีที่มีสภาพแวดล้อมพอเหมาะ แต่มีระยะเวลาการเก็บสั้น คือ ต้องเก็บในตู้เย็นตลอด เวลาและเก็บได้มากที่สุด 14 วัน ในเมืองไทยยังไม่มีจำหน่าย ลักษณะของยีสต์สดจะเป็นก้อนที่มีความชื้นคล้าย ๆ กับแป้งข้าวเจ้าที่ม่แล้วทับน้ำจนแห้งแต่มีสีน้ำตาล ๆ มีกลิ่นยีสต์ซึ่งเป็นกลิ่น เฉพาะตัว

2. ยีสต์แห้ง (Active dry yeast) เป็นยีสต์ที่อยู่ในสภาพคล้ายนอนหลับ จึงต้องให้เวลาในการฟื้นตัวชั่วระยะเวลาสั้น ๆ เสียก่อน ในเมืองไทยมีขายอยู่ 2 ลักษณะ คือ

2.1 ยีสต์แห้งชนิดที่ทำเป็นเม็ด (Granulated active dry yeast) อาจบรรจุกระป๋อง ขวด หรือซอง เป็นชนิดที่มีขายในเมืองไทยมานานแล้ว เวลาจะใช้ต้องมีการเลี้ยงหรือทำให้ตื่นจากการ หลับเสียก่อน คือ ใช้น้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิประมาณ 105–110 องศาฟาเรนไฮต์ ถ้าไม่มีปรอทสำหรับ วัดอุณหภูมิทำได้โดยลองหยคน้ำอุ่นนั้นลงบนข้อมือด้านใน ถ้าวอร์นเกินไปให้เติมน้ำเย็นลงเพราะ ถ้าวอร์นจัดยีสต์ก็ตายหรือเย็นไปยีสต์ก็ตื่นช้าหรือขยายตัวได้ช้า ควรเติมน้ำตาลทรายเล็กน้อย เพื่อให้เป็นอาหารแกยีสต์

ตามปกติใช้น้ำอุ่น 1 ถ้วยตวง (240 cc.) ผสมน้ำตาลทราย 1 ช้อนชา (5 กรัม) คนให้น้ำตาลละลายเสียก่อนแล้ว จึงโรยยีสต์ลงไป 1 ช้อนโต๊ะ (ไม่ต้องคน) ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5–10 นาที จึงนำไปใช้ต่อ การใช้น้ำเลี้ยงยีสต์นี้ ควรใช้อย่างน้อยที่สุดให้มากกว่ายีสต์ 4 เท่า (วัดด้วย น้ำหนัก) เช่น ถ้าดาร์รับให้ยีสต์ 15 กรัม น้ำที่ใช้เลี้ยงยีสต์อย่างน้อยที่สุดต้องใช้ 60 กรัม หรือ 60 cc. การใช้น้ำมากกว่าอัตราส่วนนี้ก็ยิ่งเพิ่มบริเวณให้ยีสต์ขยายตัวได้ดียิ่งขึ้น แต่ก็ไม่ควรใช้น้ำ มากกว่าปริมาณน้ำที่กำหนดไว้ในดาร์รับ

2.2 ยีสต์แห้งชนิดผง (Instant yeast) มีลักษณะเป็นเม็ดละเอียดกว่าชนิดแรกเป็นยีสต์ซึ่ง นักวิทยาศาสตร์คิดค้นให้สะดวกต่อการใช้ยิ่งขึ้น เพิ่งจะมีจำหน่ายเมื่อไม่นานนัก แต่ใช้สะดวกกว่า ชนิดแรก เราสามารถผสมยีสต์นี้ลงในส่วนผสมขนมได้ทันทีโดยไม่ต้องเลี้ยงก่อนและใช้ใน

ปริมาณที่น้อยกว่าอย่างเม็ด กลิ่นเหลือในขนมน้อยกว่า สำหรับเรื่องกลิ่นนี้ขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคลด้วย

การเก็บรักษายีสต์

ยีสต์ที่มีใช้ในบ้านเราซึ่งเป็นชนิด Active dry yeast นั้นควรเก็บไว้ในภาชนะปิดสนิทวางไว้ในที่แห้ง อากาศถ่ายเทได้ดี อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บที่ดีที่สุด คือ ประมาณ 32 – 34 องศาฟาเรนไฮต์ ดังนั้นถ้าเราใส่ภาชนะปิดสนิทสีขาวหรือทึบแสงเก็บไว้ในตู้เย็นก็อาจเก็บไว้ได้ประมาณ 1 ปี ถ้าดูแลไม่ดี เช่น มีไค้ใส่ในภาชนะปิดสนิท เก็บไว้ในที่ชื้นและบริเวณที่ร้อนอบอ้าวอาจจะเกิดราขึ้นในกระป๋องยีสต์ได้ ถ้าเกิดราแล้วไม่ควรใช้ การเก็บรักษาไว้นานเกินไปก็เป็นสาเหตุให้ยีสต์ตายได้เราไม่อาจกำหนดได้แน่นอนว่ายีสต์ในกระป๋องนั้นจะเก็บไว้ได้นานเท่าใด

การใช้ยีสต์

1. ยีสต์สด หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วผสมลงในน้ำคนให้ละลาย จึงนำไปผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ

2. ยีสต์แห้งชนิดเม็ด ต้องเลี้ยงในน้ำผสมกับน้ำตาล ตั้งทิ้งไว้ให้ขยายตัว 10 นาทีแล้วจึงนำไปใช้

3. ยีสต์แห้งชนิดเม็ดละเอียด ผสมลงในแป้งได้เลย

ปริมาณการใช้ยีสต์

1. ยีสต์สด ต้องใช้ 2 – 5 % ของน้ำหนักของแป้ง

2. ยีสต์แห้งชนิดเม็ด ใช้ 1 % ของน้ำหนักของแป้ง

3. ยีสต์แห้งชนิดเม็ดละเอียด ใช้ 0.5 – 1 % ของน้ำหนักของแป้ง หรือตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

การใช้ยีสต์ 1 % นั้นอธิบายได้ว่า ถ้าใช้แป้งทำขนมปังจำนวน 100 กรัม จะต้องใช้ยีสต์ 1 กรัม เมื่อใช้แป้งขนมปังจำนวนมากขึ้นก็ต้องเพิ่มปริมาณยีสต์ตามอัตราส่วน

การเลือกซื้อยีสต์

ควรพิจารณาจากการบรรจุหีบห่อต้องไม่มีรอยฉีกขาด ภายในต้องเป็นสุญญากาศออกวัน เดือน ปี ที่ผลิต ไม่ควรซื้อยีสต์ที่แฉ่งขาย ถ้าใช้น้อยควรซื้อชนิดบรรจุกล่องหรือบรรจุเป็นซอง ๆ จะสะดวกกว่า

นมและผลิตภัณฑ์นม

1. นมสด (Whole Milk) เป็นน้ำนมที่รีดจากวัวใหม่ ๆ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว มีรสหวานเล็กน้อย นมที่รีดมาใหม่ ๆ ไม่ปลอดภัยสำหรับบริโภคจึงควรผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรซ์โดยใช้อุณหภูมิ 62 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที แล้วทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วจนถึงอุณหภูมิ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศาเซลเซียส และควรเก็บไว้ในตู้เย็นเพราะยังมีจุลินทรีย์ที่ทำให้นมเปรี้ยวอยู่ ดังนั้นอุณหภูมิในตู้เย็นไม่ควรเกิน 4 องศาฟาเรนไฮต์และไม่ควรเกิน 48 ชั่วโมง นมพาสเจอร์ไรซ์เก็บได้ไม่นาน ถ้าจะเก็บนานขึ้นต้องผ่านความร้อนที่สูงกว่าจุดเดือด เรียกว่าขบวนการสเตอริไรซ์ วิธีการทำคือ บรรจุนมที่ผ่านขบวนการโฮโมจิไนส์แล้วลงในกระป๋องที่สะอาดปิดสนิท และไม่มีรอยร้าว ทำให้ร้อนประมาณ 105 – 107 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 – 30 นาที นมสเตอริไรซ์เก็บได้นานกว่านมพาสเจอร์ไรซ์ แต่เมื่อใดที่เปิดกระป๋อง ขวด หรือกล่องแล้วควรเก็บในตู้เย็นเช่นเดียวกัน

2. นมผง (Dried Whole Milk) มี 2 ชนิด คือ นมผงธรรมดาและนมผงขาดมันเนย นมผงธรรมดา คือ นมสดที่ผ่านกรรมวิธีระเหยน้ำออกจนเกือบหมด เหลือน้ำอยู่เพียงไม่เกิน ร้อยละ 5 มีมันเนยไม่น้อยกว่า 26 %

ข้อเสียของนมผง คือ ความชื้นได้ง่ายกลายเป็นก้อนแข็งและเหนียว ถ้าถูกอากาศจะทำให้เหม็นหืน นมผงที่เก็บนานจะมีสีน้ำตาล ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาของโปรตีนกับแลคโตสในนมทำปฏิกิริยากันทำให้คุณค่าของโปรตีนด้อยลง และรสชาติเปลี่ยนไป

นมผงที่ดีต้องละลายน้ำได้ดี ไม่มีกลิ่นคาว (fishy flavor) ไม่มีกลิ่นหืน (rancid) ไม่มีกลิ่นไหม้ (caramelized flavor) นมผงนี้อาจใช้ทำอาหารอบได้เช่นเดียวกับนมสด โดยผสมน้ำตามส่วนที่กำหนด

3. นมผงขาดมันเนย (Dried Skim Milk) ทำมาจากนมที่แยกไขมันเนยออกแล้ว ด้วยขบวนการเดียวกับนมผงธรรมดาได้นมผงที่มีมันเนยไม่ถึงร้อยละ 1.5 เก็บได้นานกว่าเพราะไม่มีไขมันที่จะทำให้เหม็นหืนและราคาถูกกว่า ไม่ควรใช้เลี้ยงทารกแต่ใช้ผสมเครื่องดื่มเหมาะกับผู้ใหญ่ที่ต้องการลดน้ำหนัก ใช้ในการทำขนมอบได้

4. นมข้นจืด (Evaporated Milk) คือ นมที่ระเหยน้ำออกประมาณ 60 % น้ำนมมีความเข้มข้น 2 เท่าของนมสด มีธาตุน้ำนมไม่น้อยกว่า 17.7 % เมื่อต้องการใช้นมข้นจืดแทนนมสดต้องเติมน้ำ 1 เท่าตัว

การเก็บรักษานมและผลิตภัณฑ์นม

เมื่อยังไม่ได้เปิดกระป๋อง สามารถเก็บในอุณหภูมิห้องได้ เมื่อเปิดกระป๋องแล้วใช้ไม่หมดควรเก็บไว้ในตู้เย็น นมสดนำไปใช้ได้เลย นมผงควรทำตามที่ฉลากกำหนดไว้หรือผสมนม 1/4 ถ้วย ผสมน้ำให้ได้ 1 ถ้วย นมข้นจืดควรผสมน้ำเท่าตัว เช่น ต้องการใช้นม 1 ถ้วย ให้ใส่นมข้นจืด 1/2 ถ้วย ผสมน้ำ 1/2 ถ้วย

การตวงนม ควรใช้ถ้วยตวงของเหลวที่มีขีดบอกริมาตร เวลาตวงให้ตั้งบนพื้นเรียบ ระดับของเหลวให้อยู่ในแนวเดียวกับสายตา

การเลือกซื้อ

ควรเลือกกระป๋องที่ไม่บุบ ไม่เป็นสนิม บอกรวัน เดือน ปี ที่ผลิตหรือวันหมดอายุ

เนยแข็ง (Cheese)

เนยแข็งนับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการทำขนมอบ เพราะมีส่วนในการเพิ่มรสชาติของอาหาร

เนยแข็งหรือ Cheese คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากนม โดยส่วนใหญ่จะได้อาจานนมวัวแม้จะมีบางประเทศหรือบางแห่งที่นิยมทำเนยแข็งจากนมของสัตว์อื่น ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับสัตว์ประจำพื้นเมืองนั้น

วิธีทำเนยแข็งเริ่มจากนํานมไปผ่านการตรวจสอบคุณภาพและฆ่าเชื้อโดยวิธีพาสเจอร์ไรซ์ก่อนเติมแบคทีเรียชนิดหนึ่งลงไป เพื่อทำปฏิกิริยากับนมจนข้นและจับกันเป็นก้อนจึงแยกน้ำที่เหลือออก นำใส่พิมพ์อัดความดันให้ออกมาเป็นเนยแข็ง โดยแรงอัดนั้นจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับความต้องการให้มีลักษณะอ่อนหรือแข็ง

ครีม (Cream)

ครีม คือ ไขมันในนํานม การดั่งทิ้งไว้ไขมันที่เบากว่าจะลอยตัวขึ้นข้างบนใช้ช้อนตักครีมออกได้ ถ้าทำเป็นอุตสาหกรรมต้องใช้เครื่องแยก เพื่อให้ได้ครีมที่มีไขมันเท่ากัน ครีมต้องผ่านการพาสเจอร์ไรซ์เพื่อฆ่าจุลินทรีย์

ครีมที่ใช้ในการทำขนมอบนั้น คือ วิปปิงครีม Whipping Cream เป็นคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษซึ่งมีความหมายว่า “ครีมที่กำลังดี” ทำจากนมที่ขึ้น ผ่านกรรมวิธีการเหวี่ยงตัวเพื่อให้ชั้นของน้ำและครีมแยกออกจากกัน จากนั้นสกัดส่วนที่เป็นน้ำออกเพื่อรักษาความเข้มข้นของไขมันเนยไว้ (ประมาณ 35 – 40 %) แล้วนำไปผ่านความร้อนเพื่อเป็นการรักษาวิปปิงครีมให้เก็บไว้ได้นาน

ช็อกโกแลต

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเมล็ดโกโก้ โดยมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ โกโก้และเนย แต่อาจมีส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น น้ำตาล ไขมันพืช กลิ่น รสต่าง ๆ นมผง สารช่วยคงตัวหรือนมสดผสมอยู่ด้วย

การเก็บรักษาช็อกโกแลต

ควรเก็บในภาชนะที่มีฉนวนอากาศผ่านเข้าออกไม่ได้ ควรเก็บให้ห่างจากสิ่งของที่มีกลิ่นแรง เพราะช็อกโกแลตสามารถดูดกลิ่นได้ง่ายและอุณหภูมิที่สามารถเก็บช็อกโกแลต คือ 15 – 18 องศาเซลเซียส

ผงโกโก้

เป็นผลิตภัณฑ์จากเมล็ดโกโก้ที่มีการแยกเอาไขมันออกไป แต่ยังมีไขมันเหลืออยู่ไม่ต่ำกว่า 20 % ผงโกโก้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ผงโกโก้ธรรมดาและผงโกโก้หวานเป็น ผงโกโก้ที่เติมน้ำตาลลงไปไม่เกิน 58 % ผงโกโก้ธรรมดาและผงโกโก้หวานใช้สำหรับนำมาแต่งกลิ่นรสของขนมปังและโรยแต่งหน้าขนม บางชนิดใช้เป็นส่วนผสมของแป้งขนมปัง เค้ก ใส่นมใส่ขนมเคลือบหน้าต่าง ๆ

ไข่

ในการทำอาหารอบควรเลือกซื้อไข่ที่สดใหม่ เพราะไข่ใหม่จะทำให้ขนมเค้กขึ้นฟู นุ่มรสชาติดี ไข่ช่วยเพิ่มคุณค่าทางอาหาร ช่วยให้สีของเนื้อขนมและผิวขนมสวยขึ้น ทำให้ส่วนผสมต่าง ๆ เข้ากันได้ดี คุณภาพในการเก็บคิขึ้น

เกลือ

เกลือที่ใช้ในอาหารอบ นิยมใช้เกลือป่นละเอียดประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ 99 % ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์และวัตถุอื่น ๆ

ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมปัง เกลือที่ใส่ลงไปในสูตรจะช่วยให้ขนมปังมีรสชาติเป็นส่วนใหญ่ เกลือจะช่วยเน้นรสชาติของส่วนผสมอื่นให้เด่นชัด และจะช่วยทำให้มีกลิ่นรสและคุณลักษณะที่ดีขึ้น เกลือนั้นเป็นตัวที่ทำให้โดแข็งขึ้น ถ้าไม่มีเกลือ โดจะแฉะ เพราะฉะนั้นเกลือจึงช่วยให้ขนมปังมีเนื้อสัมผัสและมีรูเซลล์ที่ดีจากการที่โดมีกำลังในการอุ้มก๊าซ

หน้าที่ของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ทำให้อาหารมีรสดี
2. เน้นรส กลิ่นของส่วนผสมอื่น ๆ เช่น ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้นด้วยรสเค็มของเกลือ
3. ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโดที่หมักให้ขึ้นฟูด้วยยีสต์ และควบคุมอัตราการหมัก
4. ช่วยให้กู่เตนของโดมีกำลังในการยืดหดตัว
5. ช่วยให้เกิดสีของเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์
6. ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในโดที่หมักด้วยยีสต์

น้ำตาล

น้ำตาลที่ใช้ในการทำอาหารอบมีหลายชนิดด้วยกันดังนี้

1. น้ำตาลทรายขาว มีลักษณะเป็นเม็ด ทำจากน้ำอ้อยหรือหัวบีท สำหรับน้ำตาลในเมืองไทยนั้นผลิตมาจากน้ำอ้อย เมื่อผ่านการผลิตขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งใช้กรรมวิธีทางเคมีจะกลายเป็น

น้ำตาลซึ่งประกอบด้วย ผลึกน้ำตาล และกากน้ำตาลหรือโมลาส (Molasses) มีเกลือแร่และวิตามินเหลืออยู่บ้าง น้ำตาลดิบจะมีสีน้ำตาลอ่อนเมื่อนำมาฟอกสีอีกครั้งจะได้น้ำตาลทรายขาวซึ่งเหมาะสำหรับนำไปประกอบอาหารทั่ว ๆ ไป การนำไปใช้ถ้าน้ำตาลเป็นก้อนควรทำให้กระจายออกแล้ว ตวงปาดพอดี ไม่กวด เขย่าหรือเคาะ ในการทำอาหารอบควรเลือกซื้อผลึกที่ละเอียด

2. น้ำตาลไอซิ่ง เป็นน้ำตาลทรายที่ผ่านกรรมวิธีบดให้ละเอียดมีแป้งข้าวโพดเป็นส่วนผสมอยู่ประมาณ 3 % เพื่อป้องกันมิให้น้ำตาลจับตัวกันเป็นก้อน น้ำตาลไอซิ่งใช้สำหรับเคลือบโดนัท เค้ก ลูกกวาด คุกกี้ การนำไปใช้ต้องร่อนก่อนตวง เพราะบางทีน้ำตาลอาจเป็นก้อนเมื่อเก็บไว้นาน ๆ

3. น้ำตาลทรายแดง เป็นน้ำตาลที่มีสีเข้มต่างจากน้ำตาลทรายธรรมดา เนื่องจากไม่ได้ผ่านการฟอกสีอาจจะมีสีเหลืองแก่หรือน้ำตาลอ่อน ซึ่งเกิดจากส่วนผสมของโมลาส กลูโคส ฟรุคโทส เกลือบางชนิดและสารให้กลิ่น น้ำตาลทรายแดงนิยมนำไปทำขนมหลายชนิดที่ต้องการกลิ่นและสี เช่น ขนมอบ ขนมแข็ง เค้กผลไม้

สีผสมอาหาร

สีที่ใช้ผสมอาหารมี 2 ชนิด คือ สีวิทยาศาสตร์และสีจากธรรมชาติ

1. สีวิทยาศาสตร์ เป็นสีผสมอาหารซึ่งเป็นสีสังเคราะห์ที่กระทรวงสาธารณสุขอนุญาตให้ใช้มีอยู่ 16 ชนิด คือ สีแดง 4 ชนิด , สีเหลือง 6 ชนิด , สีเขียว 2 ชนิดและสีน้ำเงิน 4 ชนิด ซึ่งก็ไม่ควรใช้โดยไม่จำกัดปริมาณ เพราะหากรับประทานมาก ๆ หรือบ่อย ๆ ทำให้เกิดการสะสมในร่างกายก็เป็นโทษได้

การเลือกใช้ ควรดูฉลากต้องมีข้อความดังนี้

1. สีผสมอาหาร
2. ชื่อสามัญ
3. เลขทะเบียนอาหาร
4. ที่อยู่ของผู้ผลิต

2. สีธรรมชาติ เป็นสีที่เราได้จากพืชธรรมชาติ ใช้ผสมอาหารให้มีสีต่าง ๆ สีที่ได้ เมื่อใส่อาหารจะมีสีอ่อน ไม่สด เช่น สีเขียวได้จากใบเตย นอกจากจะได้สีแล้วยังได้กลิ่นอีกด้วย สีเหลืองจากขมิ้น สีแดงได้จากครั้งที่ติดกับต้นไม้ ฯลฯ

สารปรุงแต่งกลิ่น

ในปัจจุบันมีการผลิตสารปรุงแต่งกลิ่นมาขึ้นมากมาย แต่ส่วนมากจะทำมาจากสารเคมี ซึ่งมีหลายชนิด เช่น กลิ่นเนย กลิ่นส้ม กลิ่นกล้วยหอม กลิ่นใบเตย ฯลฯ ในการใช้ควรใช้ใน

ปริมาณน้อย ๆ เนื่องจากสารปรุงแต่งกลิ่นได้มาจากสารเคมี สารเหล่านี้จะให้กลิ่นที่รุนแรงกว่ากลิ่นที่ได้จากธรรมชาติ

สารที่ช่วยเพิ่มคุณภาพในการทำอาหารอบ

1. เอ็มเพล็กซ์ (Emplex) ได้มาจากสารธรรมชาติ คือ ถั่วเหลือง นม และโปรตีนในรูปแบบอื่น ๆ ดังนั้นจึงได้รับการรับรองในด้านความปลอดภัยให้ใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมอบต่าง ๆ จากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา ปริมาณที่ใช้ 0.2–1.0 % ของน้ำหนักแป้ง จะช่วยให้ขนมปังโค้นท์และขนมที่ขึ้นฟูด้วยยีสต์อื่น ๆ มีเนื้อละเอียด นุ่ม มีขนาดใหญ่ขึ้น สามารถเก็บไว้ได้นานโดยมีความใหม่สดอยู่เสมอ นอกจากนี้ยังใช้กับขนมที่ขึ้นฟูด้วยผงฟูได้ด้วย เช่น เค้ก

2. สารเสริมคุณภาพ (Bread Improver) ใช้ในการทำขนมปังแบบทันเวลา (Rapid Dough Method) เป็นสารช่วยเร่งขนมปังหรือ Quick Dough ใช้สารเสริมคุณภาพประมาณ 2 ช้อนชาต่อแป้ง 1 กิโลกรัม โดยผสมลงไปกับแป้งได้เลย ลักษณะเป็นผงสีขาวมีส่วนผสมของวิตามินและอาหารของยีสต์

3. อีซี 25 เค (EC 25 K) ช่วยในการเสริมคุณภาพที่ดีของเค้กที่มีไขมันเป็นส่วนผสมหลักทุกชนิด เช่น เค้กเนย เค้กช็อกโกแลต ฯลฯ ได้รับการรับรองจากสหรัฐอเมริกา สารชนิดนี้มีลักษณะเป็นครีมสีขาวเหลือง เมื่อใช้ในเค้กจะใช้ประมาณ 12–15 % ของน้ำหนักไขมันในสูตร ช่วยให้เกิดการรวมตัวที่ดีของของเหลวและไขมันไม่ให้เกิดการแยกชั้น

4. เอสพี (SP) สปองจ์เค้ก เค้กนางฟ้า ขนมไข่ และพายฝ้าย ล้วนเป็นเค้กที่ขึ้นฟูด้วยฟองอากาศ เอสพีเป็นสารที่ผลิตจากประเทศญี่ปุ่น ช่วยให้เกิดฟองได้ในปริมาณมาก มีลักษณะเป็นครีมใส สีน้ำตาลอ่อนและมีกลิ่นหอม ใช้เพียง 1.5–2.0 % ของน้ำหนักรวมของแป้ง น้ำตาลและไข่ในสูตรเท่านั้น (เสริมพร สารพันธ์ุ, 2535 : 117)

2.2.10 ความรู้เรื่องขนมปัง

ขนมปังทั้งหลายในโลกนี้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามปริมาณของไขมันที่มีอยู่ในแป้งนั้น ๆ

ประเภทที่ 1 คือ ขนมปังที่มีปริมาณไขมันต่ำ ประมาณ 0–3 % ลักษณะของ ขนมปังจะมีผิวและเนื้อขนมค่อนข้างแข็ง เพราะมีไขมันที่ทำให้เนื้อนุ่มอยู่จำนวนน้อย แป้งที่ใช้ทำเป็นแป้งที่มีปริมาณกลูเตนสูง เพื่อให้ทนต่อการหมักนาน ๆ และทนต่อการพักตัวและฟื้นฟูของโคในระยะเวลาแรกของการอบได้ ตัวอย่างขนมปังประเภทนี้ได้แก่ ขนมปังฝรั่งเศส ขนมปังเวียนนา และขนมปังอิตาเลียน

ประเภทที่ 2 คือ ขนมปังที่มีปริมาณไขมันปานกลาง 3–6 % ลักษณะของเนื้อ ขนมปังจะมีเนื้อละเอียดเหมาะแก่การจะนำมาทำเป็นแซนด์วิช การผสมเป็นวิธีแบบสปันจ์ - โด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะทำให้โคมีการขยายตัวได้ดีและเนื้อขนมปังนุ่มละเอียด เช่น ขนมปังปอนด์หัวกะโหลก ขนมปังแซนวิชและขนมปังจืดต่าง ๆ ฯลฯ

ประเภทที่ 3 คือ ขนมปังที่มีปริมาณไขมันสูงประมาณ 6 – 12 % ขนมปังประเภทนี้จะมีน้ำตาลและไขมันในสัดส่วนที่มากกว่า 2 ประเภทที่กล่าวมาแล้ว ปริมาณไขมันจะเพิ่มสูงขึ้นมักเป็นขนมปังไม่แข็งมีรสหวาน นุ่ม เนื้อละเอียด เช่น ซอฟบันน์ ซอฟโรล สอทอดท ฯลฯ

ประเภทที่ 4 คือ ขนมปังที่มีไขมันสูงมากประมาณ 12 – 24 % จะมีปริมาณน้ำตาล นม ไขมัน และไข่ สูงกว่า 3 ประเภทที่กล่าวมาแล้ว ได้แก่ ขนมปังที่ใส่ไส้ชนิดต่าง ๆ หรือโรยด้วยไอซิ่งต่าง ๆ เช่น ขนมปังมะพร้าว คอฟฟี่โรล ฯลฯ (กรมฝึกหัดครู, 2526 : 212)

2.2.11 อุปกรณ์ที่สำคัญในการทำขนมปัง

1. เครื่องผสมหรือเครื่องนวดแป้ง
2. อ่างผสม
3. ไม้คั่งแป้ง
4. พายไม้หรือพายยาง
5. ที่ร่อนแป้ง
6. ถ้วยตวงของเหลว
7. ถ้วยตวงของแห้ง
8. ช้อนตวง
9. แปรงทาพิมพ์
10. เครื่องชั่ง
11. มีด
12. ถาด
13. ตะแกรงวางขนม (รุ่งนภา จันทกริรมย์, 2542 : 108 – 109)

2.2.12 ส่วนผสมต่าง ๆ ในการทำขนมปัง

ส่วนผสมหลักในการทำขนมปัง คือ แป้งสาลี ยีสต์ เกลือ น้ำตาลทรายขาว ไขมัน และน้ำ ส่วนผสมอื่น ๆ ได้แก่ นมสด ไข่ไก่ ฯลฯ

1. แป้ง เป็นส่วนผสมธรรมดา แต่มีความสำคัญที่สุดในการทำขนมปัง เพื่อให้ได้ขนมปังที่ดีออกมาควรใช้แป้งที่มีปริมาณโปรตีนตั้งแต่ 13 % ขึ้นไป แป้งที่มีโปรตีนสูงหรือที่เรียกว่า แป้งเนื้อแข็ง จะดูดซึมของเหลวได้มากกว่า เมื่อผสมหรือนวดต่อไปจะได้แป้งโดที่มีเนื้อเหนียวและยืดหยุ่นดี และหลังจากอบแล้วจะให้ขนมปังที่มีขนาดใหญ่และเนื้อเบาโปร่ง

2. ยีสต์แห้ง เป็นส่วนผสมที่ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากสารประกอบต่าง ๆ ในแป้งด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้แป้งโดยขยายใหญ่ขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้แป้งโดถูกนวดได้ที่ตีเร็วขึ้น ทำให้เกิดโครงสร้างตาข่ายขึ้นในเนื้อขนมปังและทำให้เกิดกลิ่นหอมของขนมปังขึ้น

3. เกลือ ถึงแม้เกลือจะเป็นส่วนผสมที่ใช้ในปริมาณที่น้อย แต่ก็เป็นส่วนผสมในการทำขนมปังที่สำคัญ เพราะช่วยให้แป้งมีความคงทนได้นานและจับตึงง่าย เพิ่มปริมาณของขนมปังทำให้เนื้อขนมปังดีขึ้น และช่วยให้เกิดกลิ่นของขนมปัง

4. น้ำตาล เป็นอาหารของยีสต์ทำให้ยีสต์มีกำลังทำงานในขบวนการหมัก นอกจากนี้ยังทำให้กลูเตนนุ่มอีกด้วย ขนมที่ทำจากสูตรที่มีเนยมากและมีน้ำตาลในเปอร์เซ็นต์สูงมักจะนุ่มเร็วกว่าขนมที่ทำจากสูตรที่มีเนย นม น้อย น้ำตาลยังช่วยให้เปลือกขนมปังมีสีน้ำตาลเร็วขึ้นเมื่อนำไปอบและเพิ่มกลิ่น รส

5. ไขมัน ที่ใช้ทำขนมปังอาจเป็นเนยขาว เนยสด หรือมาร์การีน ทำให้โดมีความมันและช่วยให้เกิดความนุ่มและทำให้สีของเนื้อดีขึ้น นอกจากนี้ยังยึดอายุความเก่าของขนมปังได้อีกด้วย

6. น้ำ เป็นส่วนผสมที่ถูกที่สุดและเป็นส่วนผสมที่สำคัญในการทำขนมปัง น้ำเป็นตัวช่วยให้ความชุ่มชื้นในขนมปัง ทำหน้าที่ละลายส่วนผสมต่าง ๆ เช่น เกลือ ช่วยในการรวมตัวกับโปรตีนในแป้ง ทำให้เกิดกลูเตนเมื่อผสมหรือนวด ปริมาณน้ำที่ใช้จะต้องดูอย่างระวังเพราะลักษณะและคุณภาพของขนมปังจะขึ้นกับ เติมน้ำลงไปปริมาณที่เหมาะสมหรือไม่อาจเติมน้ำลงไปไม่หมด อาจใช้ของเหลวอื่น เช่น นมสด หรือไข่ไก่ ผสมแทนน้ำก็ได้ (นวรรตน์ เอี่ยมพิทักษ์กิจ , 2542 : 43 – 44)

2.2.13 วิธีการทำขนมปัง

การผสมและนวด

การทำขนมปังแบบเก่าที่นิยมทำกันมี 2 วิธี คือ วิธีสปองจ์และโด และวิธีทำติดต่อกันตลอด วิธีสปองจ์และโดนั้นประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรก คือ การเตรียมส่วนผสมของสปองจ์ซึ่งประกอบด้วยแป้งบางส่วนตามสูตร ปริมาณยีสต์ทั้งหมด น้ำตาลบางส่วนและปริมาณน้ำที่เพียงพอ จะทำให้เกิดแป้งโดที่ค่อนข้างแข็ง เมื่อผสมส่วนผสมที่เหลืออื่น ๆ จะเติมลงไปภายหลังในขั้นตอนที่เรียกว่า ชั้นของโด สำหรับวิธีที่ทำติดต่อกันตลอด ส่วนผสมทั้งหมดจะถูกผสมรวมกันหมดในการผสมครั้งแรก

การผสมแป้งโดมีความสำคัญ 2 อย่าง คือ ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันได้อย่างทั่วถึงและเข้ากันได้ดีที่สุดและช่วยให้กลูเตนในแป้งถูกผสมจนถึงจุดที่ใช้ได้ ซึ่งสังเกตได้จากการที่แป้งเริ่มหายเหนียวติดมือ มีความเนียนและดึงยืดได้ เวลาในการผสมขึ้นอยู่กับแป้งและอุณหภูมิของแป้งโด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหมักแป้งหลักจากการผสม

หลังจากแป้งโดถูกผสมแล้วเราควรหมักทิ้งไว้ในระยะเวลาหนึ่ง เวลาจะขึ้นอยู่กับวิธีการทำโดยทางทฤษฎีแล้วควรหมักแป้งในท้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 27 องศาเซนติเกรดและมีความชื้นสัมพัทธ์อย่างน้อย 75 % ถ้าไม่มีห้องควบคุมก็อาจจะใช้ผ้าขาวบางปิดอ่างหรือภาชนะที่ใส่แป้งหมักไว้

เมื่อแป้งถูกหมักจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นในแป้งโด ยีสต์จะแบ่งตัวแบบทวีคูณ โมเลกุลของแป้งจะเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และสารประกอบอื่น ๆ อย่างช้า ๆ กลูเตนจะเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง เพื่อให้กักเก็บก๊าซที่เกิดจากยีสต์ไว้ได้ แป้งโดจะมีขนาดใหญ่ขึ้น แป้งโดที่ขึ้นได้ที่ในขั้นนี้จะมีขนาดอย่างน้อย 2 เท่าของขนาดเดิมและที่มึนนิ่มนวล ในส่วนผสมน้อยจะขึ้นได้เร็วกว่าแป้งโดที่มึนนิ่มนวลมาก

การไล่ลมหรือการรีดแป้ง

การไล่ลมอาจทำได้หลังจากการผสมแป้งและพักโดชั่วเวลาหนึ่งหรืออาจใช้มือตบไล่ลมข้างทำขนมปังบางคนชอบใช้เครื่องรีด โดยผ่านแป้งเข้าเครื่องรีดหลาย ๆ ครั้ง ควบคุมระยะห่างของลูกกลิ้งที่ใช้รีดจนกระทั่งแป้งเนียนดี จุดประสงค์ของการทำเช่นนี้ก็เพื่อไล่ก๊าซที่อาจมีอยู่ในแป้งมากเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดการขึ้นของแป้งถูกจำกัดลง นอกจากนี้ยังช่วยทำให้อุณหภูมิในแป้งสม่ำเสมอขึ้นและทำให้กลูเตนขยายตัวดีขึ้น

การซั้ง แป้งแป้งและปั้นแป้งเป็นก้อนกลม

ในช่วงนี้เราอาจจะพักแป้งโดไว้ชั่วขณะหรือซั้งแป้งออกเป็นขนาดต่าง ๆ กันก็ได้ แป้งที่ซั้งแป้งแล้วนำมาปั้นเป็นก้อนกลม ๆ แล้วพักทิ้งไว้สักครู่ เพื่อให้แป้งคลายจากการรีดและทำให้ผิวเนียนใส่ง่ายต่อการปั้นหรือม้วน

การม้วน

การม้วนหรือปั้นแป้งอาจทำโดยใช้เครื่องมือม้วนหรือมือทำก้อนแป้งกลม ๆ ออกเป็นรูปร่างตามต้องการ นอกจากนี้ยังช่วยไล่ลมข้างในแป้งออกและทำให้เกิดเซลล์อากาศเล็กในแป้งได้ขนมปังที่มีเนื้อละเอียดสม่ำเสมอ

การทิ้งให้ขนมปังขึ้นในขั้นสุดท้าย

การทิ้งให้ขนมปังขึ้นในขั้นสุดท้ายจะทำให้แป้งโดมีขนาดที่เหมาะสมก่อนจะอบส่วนประกอบสำคัญ 2 อย่าง ที่มีผลกระทบต่อการขึ้นของขนมปัง คือ อุณหภูมิและความชื้นในบริเวณนั้น นอกจากนี้ก็ขึ้นกับคุณภาพของแป้ง ระดับของยีสต์ที่ใช้และส่วนผสมอื่น ๆ ที่เติมลงในแป้งข้างทำขนมปังที่มีประสิทธิภาพนอกจากจะพิจารณาการขึ้นของขนมปังจากการดูปริมาตรของขนมปัง

ก่อนเข้าอบแล้ว เขายังใช้นิ้วมือจิ้มที่ผิวขนมปังเบา ๆ ถ้าขนมปังคันตัวขึ้นอย่างช้า ๆ แสดงว่าขนมปังนั้นพร้อมที่จะเข้าเตาอบได้แล้ว

การอบ

เมื่อขนมปังถูกนำเข้าเตาอบแล้วมันยังคงขึ้นได้อีกและประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกดันเข้าไปในแป้งโดทั่วทั้งหมด แทรกซึมอยู่ทั่วโครงสร้างของกลูเตน ปริมาตรขยายใหญ่ขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะอัตราการเกิดและขยายตัวของก๊าซที่อุณหภูมิสูงเพิ่มขึ้น เซลล์ของยีสต์ถูกฆ่าตายหมดที่อุณหภูมิ 54 องศาเซนติเกรด โมเลกุลของเม็ดแป้งจะแข็งตัว เมื่อการอบดำเนินต่อไป โครงสร้างของกลูเตนรวมตัวกันและแข็งตัวขึ้น น้ำตาลที่ผิวของแป้งจะเกิดการaramelไลซ์กลายเป็นเปลือกสีน้ำตาล

เมื่อขนมปังสุกแล้ว ให้นำออกจากเตาแล้วเคาะออกจากพิมพ์ทันทีวางทิ้งไว้ให้เย็นบนตะแกรง อย่างวางบนพื้นโต๊ะเพราะจะทำให้ส่วนที่สัมผัสโต๊ะดูความชื้นไป ทำให้ขนมปังเสื่อมคุณภาพเร็ว

การหั่นขนมปัง

อาจใช้มีดหั่นขนมปังธรรมดาหรือถ้าถ้าเป็นร้านทำขนมปังจำเป็นต้องมีเครื่องหั่น ซึ่งจะทำให้ขนมปังที่ได้แผ่นเรียบและหนาเท่ากันทุกแผ่นความหนามาตรฐาน คือ 1 เซนติเมตร

บรรจุหีบห่อ

จะช่วยให้ขนมปังมีอายุการเก็บยาวนานขึ้น แต่จะต้องรอให้ขนมปังเย็นลงก่อนวัสดุที่ใช้มักเป็นพลาสติกซึ่งมีหลายประเภทควรเลือกใช้ให้เหมาะสม

2.2.13 เทคนิคในการดูส่วนผสม

การนวดขนมปังจะต้องนวดถึงจุดที่ก้อนแป้ง (Dough) เนียนที่สุดซึ่งจุดนี้ก้อนแป้งจะมีคุณสมบัติในการอู่ก๊าซได้ดีที่สุด โดยเราอาจสังเกตได้จาก

1. ก้อนแป้งจะเนียน แข็ง และไม่ติดมือ เพราะเป็นจุดที่แป้งและของเหลวเข้ากันถึงจุดสมดุล

2. ซึ่งสามารถยืดหยุ่นสูงที่สุด ซึ่งสามารถจึงเป็นเยื่อบาง ๆ ได้โดยไม่ฉีกขาด

3. สามารถดึงเป็นเส้นได้ยาวที่สุด (รุ่งนภา จันทกริรมย์, 2542 : 110 – 112)

2.2.14 เทคนิคในการทำขนมปัง

1. ใช้แป้งในการทำขนมปังให้ถูกต้อง

2. ใช้ยีสต์ในปริมาณที่ถูกต้องกับชนิดของยีสต์

3. นวดขนมปังให้ทั่วเนียนได้ที่ ถ้าใช้มือนวดราว 10 นาที ถ้าใช้เครื่องนวดประมาณ

2 – 3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ต้องแน่ใจว่าขนมปังฟู และเหมาะต่อการเข้าอบ
5. อุณหภูมิในการอบขนมปังถูกต้องตามตำรับที่กำหนด
6. ไม่ควรปล่อยให้ผิวหน้าของขนมปังแห้งก่อนอบ
7. ชั่ง ตวง ส่วนผสมให้ถูกต้อง เพราะการใช้ส่วนผสมที่ไม่เหมาะสมหรือใส่ในปริมาณที่ผิดย่อมมีผลต่อคุณภาพของขนมปัง

ตารางที่ 3 ลักษณะของโคที่ผสมหรือพักตัวไม่ได้ที่และโคที่พัक्त้วนานเกินไป

ลักษณะ	โคที่ผสมหรือพักตัวยังไม่ได้ที่	โคที่พัक्त้วนานเกินไป
การผสม อุณหภูมิ	เกิดจากการผสมยังไม่ได้ที่ดีพอ ส่วนผสม โคหรือเครื่องมือเย็นเกินไป	เกิดจากการผสมนานเกินไป ส่วนผสม โคหรือเครื่องมือร้อนเกินไป
ระยะเวลาในการหมัก	สั้นเกินไป	นานเกินไป
ความเหนียวของโค	โคเหนียวเกินไป	โคนุ่มเกินไป
สภาพระหว่างการหมัก	ค่อนข้างชื้น อาจจะแฉะ ๆ ด้านบน จะราบ	ค่อนข้างแห้ง อาจมีการฉีกขาด มีกลิ่นเปรี้ยว
สภาพของ โคในขั้นตอนการทำ	อาจต้องใช้แป้งนวลช่วยเพราะจะ และติดเครื่องมือ ก้อนโคค่อนข้าง จะหนัก	โคจะค่อนข้างแข็ง ขาดความยืด หยุ่น จึงอาจฉีกขาดระหว่างการรีด ผิวจะขรุขระไม่เรียบ
การหมักขั้นสุดท้าย	ก้อนโคจะแบนราบ ไม่ค่อยขึ้น ลักษณะของ โคค่อนข้างและต้องใช้ เวลาในการหมักนานกว่าปกติ	รูปทรงของโคจะขึ้นดี แต่ผิวอาจ ฉีกขาดควรหมักน้อยกว่าปกติ
การอบ	สีของผิวขนมจะคล้ำเร็วมาก	ต้องอบนานกว่าปกติ เพื่อให้ได้สี ของผิวขนมตามที่ต้องการ ดังนั้น อาจทำให้เนื้อขนมค่อนข้างแห้ง การขึ้นของขนมปังภายในเตาอบ ค่อนข้างน้อย
ปริมาตร	ขนมปังจะมีขนาดเล็ก ส่วนผิวบน มักจะเรียบ	ขนาดของขนมจะใหญ่หรือเล็กขึ้น อยู่กับว่า โคถูกพักนานแค่ไหน
สีผิวของขนมปัง	สีจะคล้ำมากกว่าปกติ	สีจะค่อนข้างอ่อน
รอยแตกของเปลือก	น้อยมาก	อาจเกิดมากหรือ ไม่เกิดเลยขึ้นอยู่กับ เวลาที่พักโค
ความสมมาตร	ด้านบนมักจะราบ ด้านข้างจะเรียบ	ขึ้นอยู่กับเวลาที่พักโค ขอบมักจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลักษณะ	โคที่ผสมหรือพักตัวยังไม่ได้ที่	โคที่หักตัวนานเกินไป
เปลือก	ขอบขนมจะคม	มน
เซลล์ของเปลือกขนม	จะแตกและหนา	ค่อนข้างแข็ง หนา แต่ร่วน
รสชาติ	เซลล์กลม หยาบ ผนังเซลล์หนา	เซลล์เปิด หยาบและไม่ค่อย
ความนุ่มของขนม	อาจมีรสขมเพราะผิวที่ค่อนข้าง	สม่ำเสมอ อาจมีรูในขนม
	เกรียม	อาจมีรสเปรี้ยว
	ค่อนข้างแข็ง	ค่อนข้างแห้งและร่วน

(ที่มา : รุ่งนภา จันทกริรมย์ , 2542 : 116 – 117)

ตารางที่ 4 ข้อผิดพลาดและสาเหตุที่เกิดในการทำขนมปัง

ข้อผิดพลาด	สาเหตุที่เป็นไปได้
ขนมปังมีขนาดเล็กเกินไป	การผสมไม่เหมาะสม อาจจะผสมน้อยเกินไป , ปริมาณเกลือที่ใส่มากเกินไป , ไขมันน้อยเกินไป , โดพักยังไม่ได้ที่หรือพักโดนานเกินไป , ยีสต์ที่ใช้เสื่อมคุณภาพ , แป้งที่ใช้อ่อนเกินไป , การหมักช่วงสุดท้ายก่อนอบไม่เพียงพอ , อุณหภูมิที่ใช้ออบสูงเกินไป
ขนมปังมีขนาดใหญ่ผิดปกติ	โดพักนานเกินไป , ปริมาณเกลือค่อนข้างต่ำ , การหมักช่วงสุดท้ายนานเกินไป , อุณหภูมิที่ใช้ออบต่ำเกินไป , น้ำหนักของโดมากเกินไป
ผิวขนมปังมีสีซีด	ปริมาณไขมันในสูตรต่ำ , โดพักนานเกินไป , ความชื้นในขณะหมักค่อนข้างต่ำ , อุณหภูมิเตาอบต่ำเกินไปหรืออบยังไม่ได้ที่ดีพอ
ผิวขนมปังมีสีเข้ม	โดพักตัวยังไม่ดีพอ , ปริมาณน้ำตาลหรือนมในสูตรสูงเกินไป , อุณหภูมิเตาอบสูงหรืออบนานเกินไป
ผิวขนมปังพองไม่เรียบ	การผสมแป้งโดยังไม่ได้ที่ , โดพักตัวยังไม่ดีพอ , การหมักช่วงสุดท้ายนานเกินไป
เปลือกขนมปังหนา	สูตรที่ใช้มีปริมาณไขมันและน้ำตาลต่ำ , โดพักตัวนานเกินไป , ความชื้นขณะหมักต่ำเกินไป , อบนานเกินไป
ผิวขนมปังมีรอยเปิด	การนวดโดยังไม่ได้ที่พอ , ความชื้นในช่วงหมักน้อยเกินไป , การหมักช่วงสุดท้ายยังไม่เพียงพอ , ไฟบนขณะอบสูงเกินไป
ขนมปังมีรอยแตกมาก	โดพักตัวนานเกินไป , การผสมแป้งนานเกินไป , ความชื้นขณะหมักต่ำเกินไป , การม้วนไม่ถูกวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อผิดพลาด	สาเหตุที่เป็นไปได้
<p>ขนมปังไม่มีรอยแตกเลย เนื้อขนมปังคล้ำกว่าปกติ การอัดตัวแน่นเกินไปของเซลล์ขนมปัง ในบางแห่ง</p> <p>ขนมปังมีรู กลิ่นรสไม่ดี</p>	<p>โดพักตัวยังไม่ได้ที่หรืออาจพักตัวนานเกินไป , แป้งที่ใช้ใช้อ่อนเกินไป , การผสมแป้งยังไม่ได้ที่, การหมักขั้นสุดท้ายนานเกินไป</p> <p>โดพักตัวยังไม่ได้ที่ (เซลล์จะกลมและผนังจะหนา) , โดพักตัวนานเกินไป (เซลล์เปิด) , การผสมส่วนต่าง ๆ ยังไม่เข้ากันดี , การใช้แป้งนวลมากเกินไป</p> <p>ส่วนผสมที่ใช้มีคุณภาพไม่ดี</p> <p>อุณหภูมิที่ใช้ออบไม่เหมาะสม , ทิ้งขนมให้เย็นนานเกินไปก่อนที่จะบรรจุหีบห่อ</p>

(ที่มา: รุ่งนภา จันทกริรมย์, 2542 : 118 – 119)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

ก. พื้นฐานการศึกษาก่อนมาต่อหลักสูตร

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือเทียบเท่าในสาขาวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเกษตรกรรม หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง

ข. ระบบการศึกษา

- จัดเป็นการศึกษาแบบทวิภาค โดยแบ่งระยะเวลาการศึกษาในแต่ละปีออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ แต่ละภาคเรียนใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์และอาจเปิดสอน ภาคเรียนภาคฤดูร้อน โดยใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ โดยจัดเวลาครบตามหน่วยกิต
- การคิดหน่วยกิต
รายวิชาภาคทฤษฎี ใช้เวลาบรรยาย 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดหนึ่งภาคเรียนปกติ มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
รายวิชาภาคปฏิบัติ ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง 2 – 3 สัปดาห์ ตลอดหนึ่งภาคเรียนปกติ มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
รายวิชาภาคสนาม (ฝึกสอน) ใช้เวลาฝึก 3 – 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดหนึ่งภาคเรียนปกติ มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

ค. ระยะเวลาการศึกษา

ระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตร ใช้เวลาการศึกษาอย่างมากไม่เกิน 4 ปีการศึกษา สำหรับการเรียนเต็มเวลาและอย่างมากไม่เกิน 6 ปีการศึกษาสำหรับการเรียนไม่เต็มเวลา

ง. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 79 หน่วยกิต

จ. โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	8	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	2	หน่วยกิต
บังคับเรียน	2	หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มวิชาภาษา สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
บังคับเรียน	2	หน่วยกิต
เลือกเรียน	4	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	68	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพครูทั่วไป	18	หน่วยกิต
บังคับเรียน	14	หน่วยกิต
เลือกเรียน	4	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาครุศาสตร์เกษตร	20	หน่วยกิต
บังคับเรียน	20	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเกษตร	30	หน่วยกิต
บังคับเรียน	18	หน่วยกิต
เลือกเรียน	12	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	3	หน่วยกิต

การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ 03630119 (Bakery Technology) อยู่ในกลุ่มวิชาเลือกเรียน สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) มีจำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียนภาคทฤษฎี 2 คาบต่อสัปดาห์และภาคปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญ ชนิดและคุณสมบัติของแป้งที่นำมาใช้ทำอาหาร ประเภทของอาหารและขนมที่ได้จากแป้ง กรรมวิธีการทำขนมจากแป้งสาลี การตรวจสอบคุณภาพ การเก็บรักษาอาหารและขนมที่ทำจากแป้งสาลี มาตรฐานของอาหาร

จุดประสงค์รายวิชา

1. ให้ผู้เรียนทราบถึงความสำคัญ ชนิด คุณสมบัติของแป้งสาลีและส่วนผสมอื่น ๆ ที่ใช้ทำเบเกอรี่
2. ให้ผู้เรียนทราบถึงประเภทของอาหารและขนมที่ได้จากแป้งสาลี
3. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงกรรมวิธีการทำขนมจากแป้งสาลีและการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการตรวจสอบคุณภาพ มาตรฐานของอาหารและขนมที่ทำจาก
แป้งสาลี

รายการสอน

ทฤษฎี

บทที่ 1 ข้าวสาลี	6	คาบ
<ul style="list-style-type: none"> - โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของข้าวสาลี - ชนิดและลักษณะของข้างสาลี - คุณภาพของข้าวสาลี 		
บทที่ 2 การแปรรูปข้าวสาลี	6	คาบ
<ul style="list-style-type: none"> - หลักการ โม้ข้าวสาลี - คุณลักษณะทางเคมี และกายภาพของแป้งสาลี - คุณภาพของแป้งสาลี 		
บทที่ 3 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ *	10	คาบ
<ul style="list-style-type: none"> - สารปรับปรุงคุณภาพ และสารฟอกสี - น้ำ - สารเคมีที่ช่วยให้ขนมขึ้นฟู - Starch - Gum and Stabilizer gums - เกลือ - อาหารยีสต์ - เอนไซม์ - ยีสต์ - น้ำตาล - นม - ไข่ - ไขมัน และน้ำมัน 		
บทที่ 4 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแป้งสาลี	4	คาบ
บทที่ 5 สุขลักษณะ และการจัดโรงงานเบเกอรี่	4	คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติ

ปฏิบัติที่ 1 ขนบปังแซนควิช**	3	คาบ
ปฏิบัติที่ 2 ขนบปังฝรั่งเศส	3	คาบ
ปฏิบัติที่ 3 ขนบปังหวาน	6	คาบ
ปฏิบัติที่ 4 คูกี้	6	คาบ
ปฏิบัติที่ 5 โคนัท	3	คาบ
ปฏิบัติที่ 6 เค้กเนย	3	คาบ
ปฏิบัติที่ 7 เค้กประเภทต่างๆ	9	คาบ
ปฏิบัติที่ 8 พาย	9	คาบ
ปฏิบัติที่ 9 แอแคลร์	3	คาบ

หมายเหตุ * เป็นหัวข้อที่เกี่ยวกับการทำสไลด์

** เป็นหัวข้อที่ทำสไลด์

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์ได้แก่ ขนบปังชนิดต่าง ๆ และโคนัท ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ประกอบด้วยส่วนผสมหลักที่สำคัญได้แก่ แป้งสาลี ยีสต์ เกลือและน้ำ นอกจากนี้แล้วก็อาจจะเติมส่วนผสมอื่น เช่น น้ำตาล นมผง ไขมัน ไข่ ผลไม้แห้ง เชื่อม เนยแข็ง เครื่องเทศและสารให้กลิ่นรสเฉพาะอย่างเข้าไปในส่วนผสมหลัก ทำให้เกิดขนบปังชนิดต่าง ๆ อีกมากมาย เช่น ขนบปังหวาน ขนบปังลูกเกด เคนิช เพสตรีและโรลต่าง ๆ ซึ่งประเภทขนบปังนี้ก็ขึ้นอยู่กับปริมาณของไขมันที่ใช้ทำให้สามารถแบ่งขนบปังออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. ขนบปังที่มีปริมาณไขมันต่ำ 0 – 3 % ได้แก่ ขนบปังที่มีลักษณะผิวและเนื้อขนมปังค่อนข้างแข็ง เช่น ขนบปังฝรั่งเศส ขนบปังเวียนนา เทรสเซนโรล ซอลต์สติก ขนบปังขาไก่ เป็นต้น

2. ขนบปังที่มีปริมาณไขมันปานกลาง 3 – 6 % ได้แก่ พวกขนบปังจืดต่าง ๆ เช่น ขนบปังแซนควิช ขนบปังหัวกะโหลก ขนบปังรำ

3. ขนบปังที่มีปริมาณไขมันสูง 6 – 12 % ได้แก่ ขนบปังหวานชนิดต่าง ๆ มีผลไม้ผสมและไส้ชนิดอื่น ๆ เป็นต้น และขนบปังที่มีเนื้อนุ่ม เช่น ซอฟบัน ขนบปังฮอตคอต ขนบปังแฮม เมอเกอร์ ขนบปังลูกเกด

4. ขนบปังที่มีปริมาณไขมันสูงมาก 12 – 24 % ได้แก่ ขนบปังหวานใส่ไส้ผลไม้ต่าง ๆ ขนบปังมะพร้าว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ยีสต์แห้งชนิดผง (Instant yeast) มีลักษณะเป็นเม็ดละเอียดกว่าชนิดแรกเป็นยีสต์ซึ่งนักวิทยาศาสตร์คิดค้นให้สะดวกต่อการใช้ยิ่งขึ้น เพิ่งจะมีจำหน่ายเมื่อไม่นานนัก แต่ใช้สะดวกกว่าชนิดแรก เราสามารถผสมยีสต์นี้ลงในส่วนผสมขนมได้ทันทีโดยไม่ต้องเลี้ยงก่อนและใช้ในปริมาณที่น้อยกว่าอย่างเม็ด กลิ่นเหลือในขนมน้อยกว่า สำหรับเรื่องกลิ่นนี้ขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคลด้วย การใช้ยีสต์แห้งชนิดเม็ดละเอียด สามารถผสมลงในแป้งได้เลยและปริมาณการใช้ยีสต์แห้งชนิดเม็ดละเอียด ควรใช้ 0.5 - 1 % ของน้ำหนักของแป้ง หรือตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

การใช้ยีสต์ 1 % นั้นอธิบายได้ว่า ถ้าใช้แป้งทำขนมปังจำนวน 100 กรัม จะต้องใช้ยีสต์ 1 กรัม เมื่อใช้แป้งขนมปังจำนวนมากขึ้นก็ต้องเพิ่มปริมาณยีสต์ตามอัตราส่วน

4. นมผงขาดมันเนย (Dried Skim Milk) ทำมาจากนมที่แยกไขมันเนยออกแล้วด้วยขบวนการเดียวกับนมผงธรรมดาได้นมผงที่มีมันเนยไม่ถึงร้อยละ 1.5 เก็บได้นานกว่าเพราะไม่มีไขมันที่จะทำให้เหม็นหืนและราคาถูกกว่า ไม่ควรใช้เลี้ยงทารกแต่ใช้ผสมเครื่องดื่มเหมาะกับผู้ใหญ่ที่ต้องการลดน้ำหนัก ใช้ในการทำขนมอบได้

5. เกลือ เกลือที่ใช้ในอาหารอบ นิยมใช้เกลือป่นละเอียดประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ 99 % ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์และซัลเฟตอื่น ๆ

ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมปัง เกลือที่ใส่ลงไปในสูตรจะช่วยให้ขนมปังมีรสชาติเป็นส่วนใหญ่ เกลือจะช่วยเน้นรสชาติของส่วนผสมอื่นให้เด่นชัด และจะช่วยทำให้มีกลิ่นรสและคุณลักษณะที่ดีขึ้น เกลือนั้นเป็นตัวที่ทำให้โดแข็งขึ้น ถ้าไม่มีเกลือโดจะแฉะ เพราะฉะนั้นเกลือจึงช่วยให้ขนมปังมีเนื้อสัมผัสและมีรูเซลล์ที่ดีจากการที่โดมีกำลังในการอุ้มน้ำ

หน้าที่ของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ทำให้อาหารมีรสดี
2. เน้นรส กลิ่นของส่วนผสมอื่น ๆ เช่น ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้นด้วยรสเค็มของเกลือ
3. ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโดที่หมักให้ขึ้นฟูด้วยยีสต์ และควบคุมอัตราการหมัก
4. ช่วยให้อายุของโดมีกำลังในการยืดหดตัว
5. ช่วยให้เกิดสีของเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์
6. ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในโดที่หมักด้วยยีสต์

6. น้ำตาลทรายขาว มีลักษณะเป็นเม็ด ทำจากน้ำอ้อยหรือหัวบีท สำหรับน้ำตาลในเมืองไทยนั้นผลิตมาจากน้ำอ้อย เมื่อผ่านการผลิตขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งใช้กรรมวิธีทางเคมีจะกลายเป็นน้ำตาลซึ่งประกอบด้วย ผลึกน้ำตาล และกากน้ำตาลหรือโมลาส (Molasses) มีเกลือแร่และ

วิตามินเหลืออยู่บ้าง น้ำตาลดิบจะมีสีน้ำตาลอ่อนเมื่อนำมาฟอกสีอีกครั้งจะได้น้ำตาลทรายขาวซึ่งเหมาะสำหรับนำไปประกอบอาหารทั่ว ๆ ไป การนำไปใช้ถ้าน้ำตาลเป็นก้อนควรทำให้กระจายออกแล้วตวงปาดพอดี ไม่กด เขย่าหรือเคาะ ในการทำอาหารอบควรเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ละเอียด

7. สารเสริมคุณภาพ (Bread Improver) ใช้ในการทำงานแบบบั้งแบบรวดเร็ว (Rapid Dough Method) เป็นสารช่วยเร่งขนมปังหรือ Quick Dough ใช้สารเสริมคุณภาพประมาณ 2 ช้อนชาต่อแป้ง 1 กิโลกรัม โดยผสมลงไปกับแป้งได้เลย ลักษณะเป็นผงสีขาวมีส่วนผสมของวิตามินและอาหารของยีสต์

3.2.2 อุปกรณ์ที่สำคัญในการทำขนมปัง

1. ขามผสม (Mixing Bowls) ทำด้วยแก้ว อลูมิเนียม เหล็กไร้สนิมหรือภาชนะเคลือบ มีหลายขนาด ชุดหนึ่งมี 3 หรือ 4 ขนาด กันขามจะมนไม่มีเหลี่ยมมุม เพื่อสะดวกในการคลุกเคล้าผสมอาหาร ให้เลือกขนาดที่พอเหมาะกับปริมาณของอาหารเพราะถ้าใหญ่เกินไปอาหารก็จะไปติดภาชนะเสียหมด ถ้าเล็กไปอาหารก็ล้นหก หากใช้แก้วใสจะมองเห็นอาหารชัด ซึ่งขามผสมแก้ว มีหลายชนิดและหลายขนาด ชนิดที่ทนความร้อนได้สามารถใช้ใส่อาหารอบหรือหนึ่งได้ โดยไม่แตกและใช้เสิร์ฟทันทีโดยไม่ต้องเปลี่ยนภาชนะมีทั้งรูปกลม รูปไข่ มีฝาและไม่มีฝาปิด หลังจากใช้แล้วควรล้างสบู่อุ่น ๆ แล้วคว่ำไว้บนตะแกรงให้แห้งก่อนเก็บ ไม่ควรใช้ผ้าเช็ดขนผ้าจะติดภาชนะทำให้ไม่สะอาดไม่ใช่เป็นแนว

2. ที่ร่อนแป้งหรือแร่ (Sifter) ควรเลือกที่มีตาข่ายทองเหลืองละเอียดหรือทำด้วยลวด เหล็กไร้สนิม มีหลายขนาด ใช้ร่อนแป้ง น้ำตาล ผงฟู ส่วนผสมแห้งให้เข้ากัน เมื่อใช้แล้วควรเอาผ้าแห้งที่สะอาดเช็ด หรือล้างคว่ำให้แห้ง เพื่อไม่ให้เกิดการอุดตัน

3. ไม้คดแป้ง (Rolling Pin) เป็นไม้กลมตันมีมือถือ 2 ข้าง ตัวไม้เป็นลูกกลิ้งหมุนได้รอบใช้คดแป้ง หรือแผ่นแป้ง ให้หนาบางตามที่ต้องการ

4. พายยาง (Rubber Scraper) ใช้กวาดอาหารที่ผสมแล้ว เทลงในพิมพ์หรือภาชนะความอ่อนของยางจะทำให้กวาดอาหารได้หมด หลังจากใช้แล้วควรล้างด้วยน้ำอุ่นกับสบู่ให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง

5. แปรงสำหรับทาพิมพ์ (Pastry Brush) ใช้ป้ายไขมันทาพิมพ์ขนม การทำความสะอาดล้างน้ำอุ่น ๆ ให้ทั่ว ผึ่งให้แห้งก่อนเก็บ

6. คีมหยิบอาหาร (Tong) รูปร่างคล้ายกรรไกร ใช้คีบอาหารจากภาชนะหรือคีมเนื้อขณะหั่น เพื่อไม่ให้มือสัมผัสกับอาหารที่จะเสิร์ฟ

ผู้บริโภครควรเลือกที่ทำจากเหล็กไร้สนิม ค้ำที่สัมผัสกับมือควรหุ้มด้วยพลาสติกกันความร้อน หลังจากใช้แล้วทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่ เช็ดให้แห้งก่อนเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ถ้วยตวง (Measuring Cup) มี 2 ชนิด คือ ถ้วยสำหรับใช้ตวงของเหลวและถ้วยสำหรับใช้ตวงของแห้ง

ก. ถ้วยตวงของเหลว (Liquid Measuring Cups) ส่วนใหญ่ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกใส ถ้วยตวงแก้วมีราคาแพงสูงกว่า แต่มีความทนทานกว่าถ้วยตวงพลาสติก ด้านข้างถ้วยตวงจะมีขีดบอกปริมาณและตัวเลขกำกับ บอกปริมาณเป็น 2 ระบบ คือ บอกเป็นออนซ์ ได้แก่ 2, 4, 6, 8 ออนซ์และบอกเป็นถ้วยตวง ได้แก่ $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1 ถ้วยตวง

ข. ถ้วยตวงของแห้ง (Dry Measuring Cups) ส่วนใหญ่ทำจากอลูมิเนียม เหล็ก ไร้สตีลหรือพลาสติก ใช้ตวงของแห้งประเภทน้ำตาล เกลือ ข้าว แป้งสาลี แป้งมัน ฯลฯ และยังตวงเนื้อสัตว์และผักด้วย ถ้วยตวง 1 ชุดมี 4 ขนาด คือ 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ถ้วย ถ้วยตวงเหล่านี้จะมีหูเล็ก ๆ หรือด้ามเล็ก ๆ สำหรับถือ ถ้าทำด้วยอลูมิเนียม ควรให้หนาพอที่จะคงรูปอยู่ได้ที่จับดูแข็งแรง ใช้บ่อยจะไม่หลุดหรือหักกั้นแบนเรียบเสมอกัน ควรเลือกชนิดที่ทนทานความร้อนได้ มิฉะนั้นจะโค้งงอเมื่อตวงของร้อนทำให้การตวงไม่แน่นอนได้

8. ช้อนตวง (Measuring Spoon) ช้อนตวงทำจากอลูมิเนียม พลาสติก เหล็ก ไร้สตีล ช้อนตวง 1 ชุดมี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ, 1 ช้อนชา, $\frac{1}{2}$ ช้อนชาและ $\frac{1}{4}$ ช้อนชา บางชุดอาจมี $\frac{1}{8}$ ช้อนชาด้วย เวลาใช้ช้อนตวงที่ทำจากอลูมิเนียม อย่างที่ถือ จะทำให้หักง่ายเพราะอลูมิเนียมเปราะและเชื่อมไม่ได้ ช้อนตวงที่ทำจากเหล็ก ไร้สตีล ราคาแพงกว่าอลูมิเนียม ทนทานกว่าอลูมิเนียมราคาแพงกว่าพลาสติก

9. เครื่องชั่งขนาดเล็ก สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการอาหาร มีตั้งแต่ 500 กรัม, 1.5 กิโลกรัม (1500 กรัม) และไม่เกิน 2 กิโลกรัม (2000 กรัม) ทำด้วยโลหะหรือพลาสติก มีทั้งชนิดที่ถอดจานรองออกจากตัวเครื่องได้ สะดวกในการชั่งส่วนผสมที่มีจำนวนน้อย เช่น ผงฟู เกลือ ยีสต์ ฯลฯ โดยถอดจานออกเทได้ ถ้าเป็นพลาสติกควรระมัดระวัง การตกหล่นจะทำให้แตกหักได้ง่าย

10. นาฬิกาตั้งเวลา (Timer) นาฬิกาแบบนี้ใช้ดูเวลาได้ตามต้องการและมีกริ่งเตือนเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ ทำให้สะดวกในการทำงานมาก เตาอบบางเตาจะมีนาฬิกาจับเวลาติดอยู่ที่เตาด้วย

11. เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) เทอร์โมมิเตอร์ ใช้วัดอุณหภูมิของน้ำ น้ำเชื่อม อาหารในเตา น้ำมันหรืออุณหภูมิในเตาอบ เพื่อให้อาหารนั้นได้ลักษณะตามที่ต้องการแต่จะต้องเลือกชนิดของเทอร์โมมิเตอร์ให้ถูกต้องด้วย เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิของน้ำไม่อาจใช้วัดอุณหภูมิของน้ำมันได้

12. พิมพ์อบขนมปังแซนวิช (Sandwich Loaf) เป็นพิมพ์ที่อบขนมปังโดยต้องบังคับให้เป็นสี่เหลี่ยมมีฝาปิด เพื่อบังคับไม่ให้ขึ้นฟู ไม่ควรใช้พิมพ์ที่มันวาวเพราะจะสุกช้าและไม่แข็ง

13. ตะแกรง (Rack) ใช้วางขนมที่ออกจากเตาร้อน ๆ เพื่อให้ขนมเย็นเร็วอากาศผ่านได้ดีกว่าอยู่ในพิมพ์ ควรเลือกแบบที่ไม่เป็นสนิม

14. มืดหั่นขนมปังแซนวิช ใบมีดยาวประมาณ 6 นิ้ว คมมีดหยักปลายมน ใช้หั่นแซนวิชและขนมปังได้เรียบ

15. มืดหั่นขนมปัง ใบมีดยาว 10 – 12 นิ้ว คมมีดหยักปลายมน ฟันเลื่อยจะถี่ใช้หั่นขนมปัง เค้ก เพสตรี จะไม่ทำให้เนื้อขนมแตก่วนหรือเสียรูป

18. เครื่องผสมอาหารชนิดขาตั้ง (Stand Mixer) ชนิดลวดตีหมุนเคลื่อนที่ โดยหมุนรอบตัวเองและหมุนเป็นวงกลมจากกลางชามผสมมาถึงขอบชาม แต่ชามผสมอยู่กับที่ ชนิดนี้ดีกว่าชนิดลวดตีหมุนอยู่กับที่เพราะสัมผัสอาหารได้ทั่วถึง ชามผสมมีทั้งชนิดเป็นแก้วและโลหะหากเป็นชามแก้วจะสะดวกในการสังเกตส่วนผสมของอาหาร ชามโลหะเหมาะกับงานที่ใช้เวลานานกว่า

การใช้และการดูแลรักษา เครื่องผสมอาหารเหมาะสำหรับอาหารเหลวมากกว่าอาหารข้น ยกเว้นชนิดกำลังสูง ถ้าเกิดการฟัดเคืองมาก เครื่องจะร้อนและอาจถึงไหม้ได้ แม้ของเหลวถ้าปั่นระยะนาน ๆ เครื่องอาจร้อนจัดและเสียได้ง่าย

ขณะปั่นควรหยุดเครื่องเป็นครั้งคราว เพื่อชูดอาหารจากขอบภาชนะลง ไม่ควรชูดทั้ง ๆ ที่เครื่องยังหมุนอยู่ อุปกรณ์ที่ใช้ชูดอาจไปกระทบหัวปั่นเกิดการบิ่นหรือเสียหายได้หรือถ้าจะชูดบ้างให้ใช้พายยางชูดแบบข้างชาม

เมื่อใช้เสร็จแล้วยกหัวปั่น (ขดลวด) ขึ้นใช้พายยางชูดอาหารออกอย่าเคาะกับขอบชาม เพื่อให้อาหารหลุดอาจทำให้ชามบิ่น ถ้าเป็นชามโลหะอาจจะเป็นรอยหรือขีดได้ ถ้าทำบ่อย ๆ ก่อนทำความสะอาดต้องถอดปลั๊กออกก่อน เพราะอาจไฟช็อตได้ หัวปั่นใช้น้ำล้างได้แต่ตัวเครื่องใช้ผ้าสะอาดเช็ด

19. เตาอบ เตาอบที่ขายในท้องตลาดจะมีหลายแบบ มีทั้งใช้ไฟฟ้า แก๊สและเตาอบไมโครเวฟมีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารที่จะเอาเข้าเตาอบแต่โดยส่วนใหญ่เตาอบ มักใช้แก๊ส ใช้อุณหภูมิในการอบประมาณ 350 – 400 องศาฟาเรนไฮต์

ภายในเตาอบจะมีตะแกรงสำหรับวางอาหารที่จะอบซึ่งเลื่อนเข้าออกได้ เวลาสกรปรกถอดออกทำความสะอาดได้ ที่ได้ตะแกรงจะมีถาดรองอยู่ทำหน้าที่เสมือนพื้นเตาอบและรองรับน้ำอาหารที่หยดในระหว่างที่อบและทำหน้าที่กระจายเปลวไฟจากท่อแก๊สข้างล่าง เพื่อให้บริเวณที่ได้รับความร้อนทั่วกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 วิธีการทำขนมปัง

1. การผสมแป้ง

วัตถุประสงค์ในการผสมแป้ง คือ

1. ทำให้ส่วนผสมทั้งหมดคลุกเคล้าเป็นเนื้อเดียวกันและทำให้ยีสต์ได้รับออกซิเจนมากที่สุดในขณะที่ทำการผสม
2. เพื่อให้เกิดกลูเตน ทั้งนี้เพราะในขณะที่ทำการผสมจะทำให้โปรตีนในแป้งรวมตัวกับน้ำ เกิดเป็นกลูเตนขึ้นในส่วนผสมอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ก้อนแป้งมีความยืดหยุ่นที่พอเหมาะ
3. การผสมเป็นการเพิ่มออกซิเจนให้กับแป้ง
4. ทำให้ก้อนแป้งที่ผสมได้มีอุณหภูมิที่ถูกต้อง
5. ทำให้โครงสร้างของกลูเตนมีกำลังเพิ่มขึ้น

การผสมอาจทำได้ 2 วิธี คือ

1. ผสมด้วยมือ ถ้าผสมแป้งในปริมาณน้อยก็สามารถที่จะใช้มือผสมได้ แต่ต้องใช้แรงมาก เพราะต้องใช้เวลาานกว่าที่แป้งจะเข้ากับส่วนผสมอื่น ๆ ได้ดี อาจใช้เวลาานถึง 35 – 45 นาที สำหรับการผสมแต่ละครั้ง นอกจากนั้นปริมาณของเหลวที่ใช้ในการผสมแต่ละครั้งก็ทำได้ไม่มากนัก จึงไม่เป็นที่นิยมและไม่เหมาะสำหรับการทำเป็นอุตสาหกรรม

2. ผสมด้วยเครื่อง ในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องผสมไฟฟ้าซึ่งสามารถทุ่นแรงและประหยัดเวลาได้มาก อีกครั้งสามารถผสมแป้งได้ในปริมาณมากต่อการผสมแต่ละครั้ง

ขั้นตอนในการผสมแป้งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ตอนต้นของการผสม เมื่อผสมในตอนแรกเครื่องผสมจะค่อย ๆ ผสมส่วนผสมต่าง ๆ ให้เข้ากัน ส่วนที่เป็นน้ำก็จะซึมเข้าสู่ที่แห้ง ทำให้แป้งมีลักษณะเปียกบ้าง เกาะกันเป็นก้อนบ้าง ส่วนผสมจะมีลักษณะหยาบและ เมื่อคั่งขึ้นมาจะเหนียวติดมือ ซึ่งขั้นตอนนี้ส่วนผสมจะยังไม่รวมกันดี

2. ส่วนผสมจะรวมกันเป็นก้อนแป้งที่มีความยืดหยุ่นเล็กน้อย ก้อนแป้งจะเรียบขึ้นและเริ่มแห้ง ในระยะนี้แป้งจะยังติดอยู่ข้าง ๆ อ่างผสมและติดอยู่ที่ตะขอที่ใช้ผสมแป้งอยู่

3. ก้อนแป้งจะรวมตัวกันเป็นก้อนแป้งที่มีลักษณะเรียบเนียนแห้งไม่ติดกับข้างอ่างผสมและตะขอที่ใช้ผสม เมื่อจับดูก้อนแป้งจะมีความนุ่ม มีความยืดหยุ่นที่พอเหมาะ เมื่อคั่งขึ้นมาจะไม่เหนียวติดมือและสามารถดึงเป็นแผ่นบาง ๆ ได้ โดยไม่ฉีกขาด

4. หลังจากผสมจนได้โดที่เหมาะสมแล้ว ควรหยุดการผสมเพราะถ้าผสมต่อไปจะทำให้โดเริ่มนิ่มจนเหลวและและร้อน เมื่อคั่งขึ้นมาจะติดมือเป็นสายทำให้โดขาดได้ง่าย เพราะการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมนานเกินไปจะทำให้กลูเตนในโดจืดขาด ทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาตรต่ำ เนื้อใน (crumb) จะร่วนและการผสมน้อยเกินไปก็ทำให้แป้งมีความยืดหยุ่นน้อย ปริมาตรของผลิตภัณฑ์ก็จะต่ำลง (จิตรนา แจ่มเมฆ , อรอนงค์ นัยวิกุล , 2523 : 62 – 63)

การทำและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์อื่น ๆ มีวิธีการผสมโดหลายวิธีด้วยกันแต่ที่นิยมใช้โดยทั่ว ๆ ไปมีอยู่ 3 วิธี คือ

1. วิธีการผสมแบบขั้นตอนเดียว (Straght dough method) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการทำขนมปังทั่วไป โดยมีวิธีการทำดังนี้

- ตวงส่วนผสมที่ใช้ทั้งหมดในสูตร
- ละลายน้ำตาล เกลือ ไข่ ในน้ำ
- เทแป้ง ยีสต์ นมผง ลงในอ่างผสม ผสมให้เข้ากัน
- เติมน้ำตาลละลายของน้ำลงไป ผสมด้วยความเร็วต่ำของเครื่อง ผสมพอเข้ากัน
- ใส่เนยลงไป ผสมกันจนกระทั่งได้แป้งที่มีลักษณะเนียน
- นำไปหมัก ก่อนที่จะทำรูปร่างต่อไป

2. การผสมแบบสองขั้นตอน (Sponge and dough method) การผสมแบบนี้จะเป็นการผสมที่แยกออกเป็น 2 ส่วน แล้วนำมาผสมรวมกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- การผสมขั้นตอนแรกสปองจ์ (Sponge) โดยการนำแป้ง ยีสต์และน้ำ ที่มีในส่วนของสปองจ์ โดยผสมให้เข้ากันไม่ถึงกับต้องให้ก้อนแป้งเนียน นำไปหมัก 2 – 3 ชั่วโมง
- การผสมขั้นตอนที่ 2 (dough) เมื่อหมัก Sponge ได้ที่แล้ว ให้เติมส่วนผสมที่เหลือทั้งหมดในสูตรลงไป ซึ่งได้แก่ แป้ง น้ำตาล น้ำ นมผง ไข่ไก่ ผสมพอเข้า ใส่ไขมัน ผสมต่อจนก้อนแป้งเนียน นำไปหมักแล้วจึงทำรูปร่างตามชอบ

3. การผสมแบบหุนเวลา (Notime dough method) ใช้วิธีการผสมเหมือนแบบขั้นตอนเดียว แต่มีการเติมน้ำเสริมคุณภาพลงในแป้ง เพื่อช่วยลดขั้นตอนในการหมักช่วงแรก (นวรัตน์ เอี่ยมพิทักษ์กิจ , 2542 : 51 – 52)

2. การหมักแป้งหลักจากการผสม

หลังจากแป้งโดถูกผสมแล้วเราควรหมักทิ้งไว้ในระยะเวลาหนึ่ง เวลาจะขึ้นอยู่กับวิธีการทำโดยทางทฤษฎีแล้วควรหมักแป้งในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 27 องศาเซนติเกรดและมีความชื้นสัมพัทธ์อย่างน้อย 75 % ถ้าไม่มีห้องควบคุมก็อาจจะใช้ผ้าขาวบางปิดอ่างหรือภาชนะที่ใส่แป้งหมักไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อแป้งถูกหมักจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นในแป้งโด ยีสต์จะแบ่งตัวแบบทวีคูณ โมเลกุลของแป้งจะเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และสารประกอบอื่น ๆ อย่างช้า ๆ กลูเตนจะเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง เพื่อให้กักเก็บก๊าซที่เกิดจากยีสต์ไว้ได้ แป้งโดจะมีขนาดที่ใหญ่ขึ้น แป้งโดที่ขึ้นได้ที่ในขั้นตอนนี้จะมีขนาดอย่างน้อย 2 เท่าของขนาดเดิมและที่มันเมยในส่วนผสมน้อยจะขึ้นได้เร็วกว่าแป้งโดที่มันเมยมาก

3. การไล่ลมหรือการรีดแป้ง

การไล่ลมอาจทำได้หลังจากการผสมแป้งและพักโดช่วงเวลาหนึ่งหรืออาจใช้มือตบไล่ลม ช่างทำขนมปังบางคนชอบใช้เครื่องรีด โดยผ่านแป้งเข้าเครื่องรีดหลาย ๆ ครั้ง ควบคุมระยะห่างของลูกกลิ้งที่ใช้รีดจนกระทั่งแป้งเนียนดี จุดประสงค์ของการทำเช่นนี้ก็คือไล่ก๊าซที่อาจมีอยู่ในแป้งมากเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดการขึ้นของแป้งถูกจำกัดลง นอกจากนี้ยังช่วยทำให้อุณหภูมิตั้งแต่แป้งสม่ำเสมอและทำให้กลูเตนขยายตัวดีขึ้น

4. การชั่ง แบ่งแป้งและปั้นแป้งเป็นก้อนกลม

ในช่วงนี้เราอาจจะพักแป้งโดไว้ชั่วขณะหรือชั่งแป้งออกเป็นขนาดต่าง ๆ กันก็ได้ แป้งที่ชั่งแบ่งแล้วนำมาปั้นเป็นก้อนกลม ๆ แล้วพักทิ้งไว้สักครู่ เพื่อให้แป้งคลายจากการรีดและทำให้ผิวเนียนใส่ง่ายต่อการปั้นหรือม้วน

5. การม้วน

การม้วนหรือปั้นแป้งอาจทำโดยใช้เครื่องมือหรือมือทำก้อนแป้งกลม ๆ ออกเป็นรูปร่างตามต้องการ นอกจากนี้ยังช่วยไล่ลมข้างในแป้งออกและทำให้เกิดเซลล์อากาศเล็กในแป้งได้ขนมปังที่มีเนื้อละเอียดสม่ำเสมอ

6. การทิ้งให้ขนมปังขึ้นในขั้นสุดท้าย

การทิ้งให้ขนมปังขึ้นในขั้นสุดท้ายจะทำให้แป้งโดมีขนาดที่เหมาะสมก่อนจะอบส่วนประกอบสำคัญ 2 อย่าง ที่มีผลกระทบต่อ การขึ้นของขนมปัง คือ อุณหภูมิและความชื้นในบริเวณนั้น นอกจากนี้ก็ขึ้นกับคุณภาพของแป้ง ระดับของยีสต์ที่ใช้และส่วนผสมอื่น ๆ ที่เติมลงในแป้ง ช่างทำขนมปังที่มีประสบการณ์นอกจากจะพิจารณาการขึ้นของขนมปังจากการดูปริมาตรของขนมปังก่อนเข้าอบแล้ว เขายังใช้นิ้วมือจิ้มที่ผิวขนมปังเบา ๆ ถ้าขนมปังคืนตัวขึ้นอย่างช้า ๆ แสดงว่าขนมปังนั้นพร้อมที่จะเข้าเตาอบได้แล้ว

7. การอบ

เมื่อขนมปังถูกนำเข้าเตาอบแล้วมันยังคงขึ้นได้อีกและประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกดักเข้าไปในแป้งโดทั่วทั้งหมัด แทรกซึมอยู่ทั่วโครงสร้างของกลูเตน ปริมาตรขยายใหญ่ขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะอัตราการเกิดและขยายตัวของก๊าซที่อุณหภูมิสูงเพิ่มขึ้น

เซลล์ของยีสต์ถูกฆ่าตายหมดที่อุณหภูมิ 54 องศาเซนติเกรด โมเลกุลของเม็ดแป้งจะแข็งตัว เมื่อการอบดำเนินต่อไป โครงสร้างของกลูเตนรวมตัวกันและแข็งตัวขึ้น น้ำตาลที่ผิวของแป้งจะ เกิดคาราเมลไลซ์กลายเป็นเปลือกสีน้ำตาล

เมื่อขนมปังสุกแล้ว ให้นำออกจากเตาแล้วเคาะออกจากพิมพ์ทันทีวางทิ้งไว้ให้เย็นบน ตะแกรง อย่างวางบนพื้นโต๊ะเพราะจะทำให้ส่วนที่สัมผัสโต๊ะดูดความชื้นไป ทำให้ขนมปังเสื่อม คุณภาพเร็ว

8. การหั่นขนมปัง

อาจใช้มีดหั่นขนมปังธรรมดาหรือถ้าถ้าเป็นร้านทำขนมปังจำเป็นต้องมีเครื่องหั่น ซึ่งจะทำให้ขนมปังที่ได้แผ่นเรียบและหนาเท่ากันทุกแผ่นความหนามาตรฐาน คือ 1 เซนติเมตร

9. บรรจุหีบห่อ

จะช่วยให้ขนมปังมีอายุการเก็บยาวนานขึ้น แต่จะต้องรอให้ขนมปังเย็นลงก่อนวัสดุที่ ใช้มักเป็นพลาสติกซึ่งมีหลายประเภทควรเลือกใช้ให้เหมาะสม (รุ่งนภา จันทกริรมย์, 2542 : 111 - 112)

3.3 คำบรรยายประกอบภาพ

คำบรรยายประกอบสไลด์เรื่อง ขนมปังแซนดวิช จำนวน 60 ภาพ

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	รูปตราสถาบัน ฯ	ดนตรีบรรเลง
2	(ตัวอักษร) ชื่อเรื่อง	สไลด์ ประกอบคำบรรยาย เรื่อง ขนมปังแซนดวิช
3	(ตัวอักษร) ผู้จัดทำ	จัดทำโดย นางสาวอาภาภรณ์ เพ็ญศรี สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
4	(ตัวอักษร) อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สิทธิพงษ์ วงศ์ภูมิ อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา
5	รูปภาพขนมปังแซนดวิช	ขนมปังแซนดวิช คือ ขนมอบที่มีส่วนประกอบของ แป้งสาลี ยีสต์ เกลือ ไขมัน น้ำตาลทรายขาวและน้ำ รูปทรงเป็นแท่ง มีเนื้อละเอียดนุ่ม
6	รูปภาพวัสดุ อุปกรณ์	วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ทำขนมปังแซนดวิชมีอยู่หลาย อย่างและก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจะต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อมก่อนซึ่งมีดังนี้
7	รูปภาพอุปกรณ์	อุปกรณ์ในการทำขนมปังแซนดวิช แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1. ประเภทที่ใช้มือ 2. ประเภทเครื่องมือทุ่นแรง
8	(ตัวอักษร) เครื่องมือประเภทที่ใช้มือ	เครื่องมือประเภทที่ใช้มือนี้นี้จำเป็นที่จะต้องใช้ในการ การทำเบเกอรี่ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือ ขนาดย่อมเพราะสามารถหยิบจับใช้ได้สะดวก
9	รูปภาพพิมพ์ขนมปังแซนดวิช	พิมพ์ขนมปังแซนดวิชบางครั้งอาจเรียกพิมพ์สี่เหลี่ยม ผืนผ้ากันลึ้ก มีฝาปิด เพื่อบังคับไม่ให้ขึ้นฟูล้นออก จากพิมพ์
10	รูปภาพถ้วยตวงของแห้ง	ถ้วยตวงของแห้ง ส่วนใหญ่ทำจากอลูมิเนียม เหล็กไร้สนิมและพลาสติก ใช้ตวงของแห้งประเภท น้ำตาล เกลือ แป้งสาลี เป็นต้น
11	รูปภาพถ้วยตวงของแห้ง	ถ้วยตวงของแห้ง 1 ชุด มี 4 ขนาด คือ 1 ถ้วยตวง $\frac{1}{2}$ ถ้วยตวง $\frac{1}{3}$ ถ้วยตวง $\frac{1}{4}$ ถ้วยตวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		ถ้วยตวงเหล่านี้จะมีหูเล็ก ๆ หรือด้ามเล็ก ๆ สำหรับถือ
12	รูปภาพถ้วยตวงของเหลว	ถ้วยตวงของเหลว ส่วนใหญ่ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกใส ถ้วยตวงแก้วจะมีราคาแพงกว่าถ้วยตวงพลาสติกใส
13	รูปภาพถ้วยตวงของเหลว	ด้านข้างถ้วยตวงของเหลวจะมีขีดบอกปริมาณและตัวเลขกำกับ บอกเป็น 2 ระบบ คือ 1. บอกเป็นออนซ์ ได้แก่ 2, 4, 6, 8 ออนซ์ 2. บอกเป็นถ้วยตวง ได้แก่ $\frac{1}{4}$ ถ้วยตวง $\frac{1}{3}$ ถ้วยตวง $\frac{1}{2}$ ถ้วยตวง $\frac{3}{4}$ ถ้วยตวง และ 1 ถ้วยตวง
14	รูปภาพช้อนตวง	ช้อนตวงส่วนใหญ่ ทำมาจากอลูมิเนียม เหล็กไร้สนิมและพลาสติก ใช้ตวงส่วนผสมที่มีปริมาณไม่มาก ช้อนตวง 1 ชุด มี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ , 1 ช้อนชา , $\frac{1}{2}$ ช้อนชาและ $\frac{1}{4}$ ช้อนชา แต่บางชุดอาจมี $\frac{1}{8}$ ช้อนชา
15	รูปภาพเครื่องชั่งขนาดเล็ก	เครื่องชั่งที่ใช้ มีขนาดตั้งแต่ 500 กรัม , 1500 กรัม และไม่เกิน 2000 กรัม สะดวกในการชั่งส่วนผสมที่มีปริมาณน้อยและยังใช้ในการชั่งก้อนโดที่ตัดแบ่งตามขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ
16	รูปภาพตะแกรงพักอาหาร	ตะแกรงลวดใช้สำหรับพักวางผลิตภัณฑ์ที่อบออกจากเตา เพื่อให้ขนมเย็นเร็วควรเลือกแบบที่ไม่เป็นสนิม
17	รูปภาพไม้ค้ำแป้ง	ไม้ค้ำแป้ง มีลักษณะเป็นไม้กลมตัน มีมือถือ 2 ข้าง ตัวไม้เป็นลูกกลิ้งหมุนได้รอบใช้รีดค้ำโดให้เป็นแผ่นเรียบบางหรือหนาได้ตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
18	รูปภาพแผ่นโลหะ	แผ่นโลหะ มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทำมาจากอลูมิเนียม ใช้สำหรับตัดแบ่งก้อนโคหรือใช้ชุดของแข็งที่ติดกับ โตะ
19	รูปภาพที่ร่อนแป้ง	ที่ร่อนแป้งหรือแล่ง ควรมีตาข่ายละเอียดทำด้วยลวด ส่วนใหญ่ทำจากเหล็กไร้สนิม มีหลายขนาด ส่วนใหญ่ใช้ร่อนแป้ง น้ำตาล นมผง ยีสต์แห้ง เพื่อให้ส่วนผสมเข้ากัน
20	รูปภาพแปรงขนอ่อน	แปรงที่นิยมใช้ในการทำเบเกอรี่ คือ แปรงขนอ่อน ใช้ป้ายไขมันทาพิมพ์ขนมหรือบางครั้งอาจใช้ป้ายไข่แดง ทาหน้าผลิตภัณฑ์ให้เกิดความเงามัน
21	รูปภาพคีมหยิบอาหาร	คีมหยิบอาหาร ใช้สำหรับคีบอาหารออกจากภาชนะ หรือคีบขนมขณะหั่นเพื่อไม่ให้มือสัมผัสกับอาหาร
22	รูปภาพมิดหันขนมปัง	มิดหันขนมปัง มีใบมิดยาว 10 - 12 นิ้ว คมมิดหยักปลายมน ฟันเลื่อยจะถี่ ใช้หันขนมปังจะไม่ทำให้น้ำมันแตก่วนหรือเสียรูป
23	รูปภาพชามผสมแก้ว	ชามผสมที่นิยมใช้ในการทำเบเกอรี่ คือ ชามอะลูมิเนียม , ชามแก้ว ก้นชามผสมจะมนไม่มีเหลี่ยมมุม เพื่อสะดวกในการคลุกเคล้าผสมอาหาร
24	(ตัวอักษร) เครื่องมือประเภททุ่นแรง	รู้จักอุปกรณ์ในการทำเบเกอรี่ประเภทที่ใช้เครื่องมือกันแล้วต่อไปอุปกรณ์ในการทำเบเกอรี่ประเภททุ่นแรง เครื่องมือประเภทนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีความสำคัญสำหรับการทำเบเกอรี่
25	รูปภาพเครื่องผสมแบบแนวตั้ง	เครื่องผสมแบบแนวตั้งนิยมใช้กันมากในการทำเบเกอรี่ ตัวเครื่องประกอบด้วยแกนกลางที่มีเดือยสำหรับใส่เครื่องช่วยในการผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
26	รูปภาพหัวตีรูปตะของอ	ซึ่งในการทำขนมปังแซนด์วิชจะใช้หัวตีรูปตะของอ ซึ่งใช้สำหรับผสมแป้งให้เป็นก้อนโด โดยตะขอนี้จะทำการพับม้วน คึงก้อนแป้งเพื่อให้เกิดกลูเตนที่ดี
27	รูปเตาอบ	เตาอบที่ใช้ในการทำเบเกอรี่มีหลายชนิด ปัจจุบันนิยมใช้เตาอบไฟฟ้าและแก๊สเตาอบที่ใช้ทั่วไป มีแบบเป็นชั้นและแบบเป็นชั้นหมุนรอบตัวมีทั้งใช้ไฟฟ้าและแก๊ส
28	รูปภาพเทอร์โมมิเตอร์	เทอร์โมมิเตอร์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนใหญ่อุณหภูมิและระยะเวลาในการอบจะมีความสัมพันธ์กันอย่างยิ่งในการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะตามที่ต้องการ
29	รูปภาพวัสดุ	วัสดุหรือส่วนผสมในการทำขนมปังแซนด์วิชซึ่งมีส่วนผสมหลักๆดังนี้
30	รูปภาพแป้งสาลี	แป้งสาลีที่ใช้ทำขนมปังแซนด์วิช คือแป้งขนมปังซึ่งมีปริมาณโปรตีน 12-14 % ไม่จากข้าวสาลีชนิดแข็งซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้หมักด้วยยีสต์
31	รูปภาพแป้งสาลี	ลักษณะของแป้งชนิดนี้ คือเมื่อมือถูสัมผัสแป้งจะรู้สึกคายมือ หยิบ มีสิริครีมไม่ขาวเมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน
32	รูปภาพน้ำ	น้ำมีหน้าที่รวมตัวกับโปรตีนในแป้งให้เกิดเป็นกลูเตน สำหรับน้ำที่ใช้ได้ดีในการทำขนมปังทำให้กลูเตนเก็บก๊าซได้ดี คือ น้ำกระด้างปานกลาง
33	รูปภาพยีสต์	ยีสต์แห้งมีลักษณะเป็นผงละเอียดมีความสามารถในการหมักสูง ไม่ต้องละลายน้ำก่อนนำไปใช้
34	รูปภาพยีสต์	วิธีใช้ยีสต์ที่สะดวกที่สุด คือ ผสมกับแป้งโดยตรงก่อนนำไปผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ ปัจจุบันนิยมใช้มาก เพราะสะดวกและง่ายในการใช้ ปริมาณการใช้แป้ง -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		1000 กรัมใช้ยีสต์ 10 กรัม
35	รูปภาพน้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลทรายขาว เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำและมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ผลิตได้จากอ้อย น้ำตาลเป็นอาหารของยีสต์ ทำให้ยีสต์มีกำลังทำงานในขบวนการหมักและทำให้กลูเตนนุ่ม
36	รูปภาพเกลือป่น	เกลือที่ใช้ทำเบเกอรี่นั้นเป็นเกลือป่นละเอียด ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมปัง เกลือที่ใส่ลงไปในสูตรจะช่วยให้ขนมปังมีกลิ่นรสและคุณลักษณะดีขึ้น ถ้าไม่มีเกลือ โคจะและเพราะเกลือจะช่วยให้ขนมปังมีเนื้อสัมผัสและมีรูเซลล์ที่ดีจากการที่โคมีกำลังในการอู่มก๊าซ
37	รูปภาพเนยขาว	เนยขาวหรือไขมันพืช ผลิตจากน้ำมันพืชบริสุทธิ์ที่ปราศจากกลิ่น มักใช้เป็นส่วนผสมอย่างหนึ่งในการทำขนมปังที่ใช้ยีสต์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความอ่อนนุ่มทำให้ปริมาตรของกลูเตนดีขึ้นและช่วยหล่อลื่นกลูเตนให้ยืดหดได้ดี
38	รูปภาพนมผงขาดมันเนย	นมผงขาดมันเนยไม่ได้เป็นส่วนผสมหลักแต่เป็นส่วนผสมที่เติมเข้าไป เพื่อช่วยให้ขนมปังมีคุณภาพดีขึ้น นมผงขาดมันเนยไม่ถึงร้อยละ 1.5 นมผงที่ดีต้องละลายน้ำได้ดีไม่มีกลิ่นหืน ไม่มีกลิ่นคาว ไม่มีกลิ่นไหม้
39	รูปภาพสารเสริมคุณภาพ	สารเสริมคุณภาพ เป็นสารช่วยเร่งให้แป้งโดเกิดการหมักเร็วขึ้น นิยมใช้ในการทำขนมปังแบบหุนเวลา ปริมาณการใช้ 2 ช้อนชาต่อแป้ง 1 กิโลกรัม โดยผสมลงไปพร้อมกับแป้ง ลักษณะเป็นผง สีขาว มีส่วนผสมของวิตามินและอาหารของยีสต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
40	(ตัวอักษร) ส่วนผสมขนมปังแซนด์วิช แป้งขนมปัง 1000 กรัม ยีสต์แห้ง 10 กรัม นมผงขาดมันเนย 30 กรัม น้ำตาลทรายขาว 65 กรัม เกลือป่น 20 กรัม น้ำ 620 กรัม เนยขาว 55 กรัม สารเสริมคุณภาพ 5 กรัม	ส่วนผสมขนมปังแซนด์วิชใช้สูตรชั่งน้ำหนักเป็น กรัมประกอบด้วย แป้งขนมปัง 1000 กรัม ยีสต์แห้ง 10 กรัม นมผงขาดมันเนย 30 กรัม น้ำตาลทรายขาว 65 กรัม เกลือป่น 20 กรัม น้ำ 620 กรัม เนยขาว 55 กรัม สารเสริมคุณภาพ 5 กรัม
41	(ตัวอักษร) ส่วนผสมขนมปังแซนด์วิช แป้งสาลี 9 ถ้วยตวง ยีสต์แห้ง 4 ช้อนชา นมผงขาดมันเนย 1/4 ถ้วยตวง น้ำตาลทรายขาว 1/3 ถ้วยตวง เกลือป่น 2 ช้อนโต๊ะ น้ำ 2 3/4 ถ้วยตวง เนยขาว 1/3 ถ้วยตวง สารเสริมคุณภาพ 2 ช้อนชา	ส่วนผสมขนมปังแซนด์วิชใช้สูตรตวง ประกอบด้วย แป้งสาลี 9 ถ้วยตวง ยีสต์แห้ง 4 ช้อนชา นมผงขาดมันเนย 1/4 ถ้วยตวง น้ำตาลทรายขาว 1/3 ถ้วยตวง เกลือป่น 2 ช้อนโต๊ะ น้ำ 2 3/4 ถ้วยตวง เนยขาว 1/3 ถ้วยตวง สารเสริมคุณภาพ 2 ช้อนชา
42	(ตัวอักษร) วิธีการผสมขนมปังแซนด์วิช	วิธีการผสมขนมปังแซนด์วิช มีการผสม 3 แบบ คือ 1. วิธีการผสมแบบครั้งเดียว 2. วิธีการผสมแบบสองครั้ง 3. วิธีการผสมแบบท่อนเวลา ในที่นี้จะใช้วิธีการผสมแบบท่อนเวลา คือ ใช้วิธีการ ผสมเหมือนแบบครั้งเดียวแต่มีการเติมสารเสริมคุณภาพ ลงในแป้ง เพื่อช่วยลดขั้นตอนในการหมัก
43	รูปภาพเตรียมส่วนผสม	เตรียมส่วนผสมตามสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
44	รูปภาพแป้งขนมปัง นมผง ยีสต์	นำแป้งขนมปัง นมผง ยีสต์ร่อนผ่านแล่งหรือที่ร่อน แป้ง นมผงและยีสต์จะกระจายไปทั่วในระหว่าง การผสมและการเกิดโด
45	รูปภาพน้ำ น้ำตาลทรายขาว เกลือป่น	น้ำ น้ำตาลทรายขาวและเกลือป่น ละลายในน้ำ เพราะถ้าไม่ละลายหรือละลายไม่หมดจะทำให้เป็นผลึก ติดอยู่ที่ผิวขนม ดังนั้นควรละลายน้ำตาลทรายขาวและ เกลือป่นในน้ำ เพื่อเวลาผสมจะได้กระจายทั่วใน ระหว่างการผสมและการหมัก
46	รูปภาพเทแป้งลงในเครื่อง ผสม	นำแป้งที่ร่อนเตรียมไว้ เทลงในอ่างของเครื่องผสม
47	รูปภาพเทน้ำสารละลาย	เปิดเครื่องผสม เทน้ำสารละลายที่เตรียมไว้ ค่อยๆเท เพราะน้ำจะทำหน้าที่รวมตัวกับโปรตีนในแป้งทำให้ เกิดกลูเตนและช่วยควบคุมความหนืดของโด
48	รูปภาพเนยขาว	นวดแป้งให้เข้ากันจึงใส่เนยขาวเพราะแป้งจะดูดซึมน้ำ น้ำได้เต็มที่ ถ้าใส่เนยขาวลงไปพร้อมกับส่วนผสมอื่น เนยขาวจะไปหุ้มแป้ง ทำให้แป้งไม่สามารถผสมกับน้ำ ได้อย่างทั่วถึง
49	รูปภาพแป้งโดในอ่างผสม	เมื่อส่วนผสมรวมตัวกันเป็นก้อน แป้งมีลักษณะ เรียบเนียนแห้ง ก้อนแป้งนุ่ม เมื่อดึงไม่ติดมือและ สามารถดึงเป็นแผ่นบางๆได้ โดยไม่ฉีกขาดแสดงว่า ก้อนแป้งผสมเข้ากันได้ดีแล้ว ก้อนแป้งที่มีลักษณะดัง กล่าวเรียกว่าก้อนโด
50	รูปภาพแป้งโดในอ่างผสม	นำแป้ง โดที่ได้ใส่ในอ่างผสม ใช้ผ้าขาวบางคลุม เพื่อป้องกันไม่ให้ น้ำใน โดระเหยสู่อากาศภายนอกได้ซึ่ง จะทำให้ผิวโดแห้ง
51	รูปภาพการไล่ลม	การไล่ลมทำได้หลังจากการผสมและพักโดใน ชั่วระยะเวลาหนึ่ง อาจใช้กำปั้นคลึงบนก้อนโดให้ทั่ว จุดประสงค์ก็เพื่อไล่ก๊าซที่อาจมีอยู่ในแป้งเกินไปซึ่ง -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		ทำให้เกิดการขึ้นของแป้งน้อยลง นอกจากนี้ยังช่วยให้อุณหภูมิในแป้งสม่ำเสมอและทำให้กลูเตนขยายตัวดีขึ้น
52	รูปภาพการชั่งแป้งก้อนโด	หลังจากไล่ลมของก้อน โคน้ำก้อน โดมาตัดแบ่งก้อนโดตามน้ำหนัก 650 กรัมเท่าๆกัน โดยใช้แผ่นโลหะตัดโดให้เป็นก้อน หลังจากนั้นนำมาคลึงให้กลมซึ่งเป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพราะเป็นการทำให้ก้อนโดที่ถูกตัดแบ่งมีผิวเรียบ ทั้งก้อนป้องกันไม่ให้ก๊าซหนีออก และกลูเตนเรียงอยู่ไม่เป็นระเบียบไม่เหมาะที่จะนำมาปั้นเป็นรูป
53	รูปภาพก้อนโดที่คลึงกลม	หลังจากคลึง โดเป็นก้อนกลมเรียบเนียนแล้ว ควรตั้งทิ้งไว้ให้โดพักตัวชั่วระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้โดคลายตัวจากการถูกตัดและถูกคลึง โดยทั่วไปใช้เวลาพักประมาณ 8 - 15 นาที ขึ้นอยู่กับสภาพของโดและสภาพของห้องปฏิบัติ
54	รูปภาพการม้วนโด	หลังจากพักโดได้ที่แล้ว โรอยแป้งบนโต๊ะทำงาน บางๆแล้ววางก้อน โดบนแป้งที่โรยไว้ กดไล่อากาศ แล้วรีดโดออกตามยาวให้เป็นรูปรี มีความยาวเท่ากับ ความยาวของพิมพ์ ม้วนโดโดยคริมด้วยนิ้วมือให้ ตะเข็บกลมกลืนกับเนื้อโด แล้วใส่ลงพิมพ์ โดยให้รอย ตะเข็บอยู่ด้านล่างของพิมพ์ที่ทาเนยขาวแล้ว
55	รูปภาพการอบ	ขั้นสุดท้ายของการทำผลิตภัณฑ์ คือ การอบ การอบขนมนี้จะต้องเปิดเตาอบก่อนการอบขนม ประมาณ 30 นาที เพื่อให้อุณหภูมิในเตาอบนั้น กระจายสม่ำเสมอ อุณหภูมิที่ใช้อบจะอยู่ระหว่าง 350 - 400 องศาฟาเรนไฮต์หรือ 180 - 200 องศาเซลเซียส เวลาในการอบประมาณ 30 นาที หรือจนสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
56	รูปภาพการหั่นขนมปัง แซนด์วิช	เมื่ออบขนมปังสุกแล้วจะต้องเคาะออกจากพิมพ์ทันที หลังจากออกจากเตาอบ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการอบต่อ โดยความร้อนจากพิมพ์ จะต้องทิ้งไว้บนตะแกรงพัก อาหารเพื่อให้ลดอุณหภูมิภายในเนื้อขนมปัง ซึ่งเหมาะ สำหรับการหั่นที่สม่ำเสมอ โดยใช้มีดหั่นขนมปังมา สไลด์เป็นแผ่นประมาณ 1 เซนติเมตร
57	(ตัวอักษร) ขอขอบคุณ	ขอขอบคุณ โรงเรียนพรตพิทยพยัต กรุงเทพมหานคร ที่เอื้อเพื่อ สถานที่ถ่ายทำ
58	(ตัวอักษร) ขอขอบคุณ	ขอขอบคุณ ห้องโสต ฯ ที่เอื้อเพื่อสถานที่บันทึกเสียง
59	(ตัวอักษร) ขอขอบคุณ	ขอขอบคุณ อาจารย์ทัศนีย์ นาครักษ์ อาจารย์สิทธิพงษ์ วงศ์ภูมิ อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา ที่ให้คำปรึกษา
60	(ตัวอักษร) สวัสดิ์	เพลงบรรเลง

3.4 ขั้นตอนการสร้างสไลด์ประกอบคำบรรยาย

3.4.1 วัสดุ อุปกรณ์

1. กล้องถ่ายรูปพร้อมอุปกรณ์ คือ เลนส์มาโคร เลนส์ขยาย เลนส์ปรกติ
2. फिल्मสไลด์ และฟิล์มสี อย่างละ 4 ม้วน รวม 8 ม้วน
3. เทปบันทึกเสียง 1 ม้วน
4. ชุดเครื่องเขียน 1 ชุด
5. กระดาษ A4 1 รีม
6. ชุดบันทึกเสียงระบบเล็อนอัตโนมัติ 1 ชุด
7. กล้องใส่สไลด์ 1 กล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ดังนี้
- เครื่องสแกนเนอร์ 1 เครื่อง
 - เครื่องพิมพ์ 1 เครื่อง
 - แผ่นดิสก์ 10 แผ่น

3.4.2 วิธีการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย

1. เสนอชื่อเรื่องปัญหาพิเศษ
2. ศึกษาข้อมูลในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายวิเคราะห์ข้อมูล หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่จะใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายไปเป็นสื่อการเรียนการสอน
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการทำขนมปังแซนด์วิช เพื่อกำหนดทิศทางและขอบเขตของการทำสไลด์
4. จัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษ
5. เสนอโครงร่าง พิจารณาปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์โครงร่างเพื่อเสนออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง
6. กำหนดเนื้อหาสาระที่บรรจุในสไลด์และคำบรรยายประกอบภาพ
7. จัดทำสคริปต์คำบรรยาย
8. ติดต่อสถานที่ถ่ายภาพสไลด์
9. ถ่ายภาพตามสคริปต์ที่กำหนดไว้ โดยขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนพรตพิทยพยัต กรุงเทพมหานคร
10. คัดเลือกภาพและ Scan รูปภาพเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
11. ตัดแต่งภาพด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop 6.0 พร้อมทั้งทำตัวอักษรบรรยายภาพ
12. ยิงฟิล์มสไลด์จากเครื่องคอมพิวเตอร์
13. บันทึกเสียงคำบรรยายและทำสัญญาณเลื่อนภาพอัตโนมัติ
14. นำผลงานไปตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้มีความรู้ทางด้านโครงสร้างสไลด์ประกอบคำบรรยายและตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทางวิชาการพร้อมกับการปรับปรุงแก้ไข
15. จัดทำภาคเอกสารพร้อมจัดทำรูปเล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. ส่งรูปเล่มปัญหาพิเศษฉบับสมบูรณ์ พร้อมกับผลงานที่เสร็จสมบูรณ์

16.1 สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนด์วิช

16.2 สคริปต์คำบรรยายสไลด์ 1 เล่ม

16.3 เทปบันทึกเสียงชุด ขนมปังแซนด์วิช 1 ม้วน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์

4.1 วิธีการตรวจสอบ

การตรวจสอบสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบนิ่งแซนด์วิช นั้น มีการตรวจสอบอยู่ 2 ด้าน คือ การตรวจสอบด้านเนื้อหาทางวิชาการที่ใช้ในคำบรรยายประกอบสไลด์ ว่าตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ของระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งในการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบนิ่งแซนด์วิช ได้เชิญท่านอาจารย์สิทธิพงษ์ วงศ์ภูมิและท่านอาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางด้านเนื้อหาและการตรวจสอบด้าน โครงสร้างของสไลด์ ซึ่งในการผลิตสไลด์ครั้งนี้ได้เชิญเจ้าหน้าที่ทางโสตทัศนศึกษา ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเป็นที่ปรึกษาทางด้าน โครงสร้างของสไลด์ โดยมีรายละเอียดในการตรวจสอบและประเมินผลประกอบด้วย

4.1.1 ด้านเนื้อหาของสไลด์ประกอบคำบรรยายประกอบด้วย

- เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
- ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย
- ความครบถ้วนของเนื้อหา
- การเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายากตามขั้นตอน

4.1.2 ด้านโครงสร้างของสไลด์ประกอบด้วย

- ความคมชัดของภาพ
- ขนาดตัวอักษร
- ความถูกต้องของตัวอักษร
- ความสวยงามของภาพ
- ความเหมาะสมของขนาดของภาพ
- ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรีและคำบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การออกเสียงตามอักขระวิธี

4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบปึงแซนด้วืข

4.2.1 ด้านเนื้อหาของสไลด์ประกอบคำบรรยาย

พบว่าเนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย ความครบถ้วนของเนื้อหาและ การเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายากตามขั้นตอน ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดี

4.2.2 ด้านโครงสร้างของสไลด์

พบว่าความคมชัดของภาพ ขนาดตัวอักษร ความถูกต้องของตัวอักษร ความสวยงามของภาพ ความเหมาะสมของขนาดของภาพ ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรีและคำบรรยายและการออกเสียงตามอักขระวิธี ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

4.3 แก้ไขอุปกรณ์

ด้านเนื้อหาของสไลด์ประกอบคำบรรยายประกอบและด้าน โครงสร้างของสไลด์ พบว่าไม่มีภาพใดที่ต้องนำกลับมาแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบปึงแซนคั๊วซ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีเบเกอร์รี่ของระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีขั้นตอนการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบปึงแซนคั๊วซ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เสนอชื่อเรื่องปัญหาพิเศษ
2. ศึกษาข้อมูลในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายวิเคราะห์ข้อมูล หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีเบเกอร์รี่ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่จะใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายไปเป็นสื่อการเรียนการสอน
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการทำขนบปึงแซนคั๊วซ เพื่อกำหนดทิศทางและขอบเขตของการทำสไลด์
4. จัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษ
5. เสนอโครงร่าง พิจารณาปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์โครงร่างเพื่อเสนออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง
6. กำหนดเนื้อหาสาระที่บรรจุในสไลด์และคำบรรยายประกอบภาพ
7. จัดทำสคริปต์คำบรรยาย
8. ติดต่อสถานที่ถ่ายภาพสไลด์
9. ถ่ายภาพตามสคริปต์ที่กำหนดไว้ โดยขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนพรตพิทยพยัต กรุงเทพมหานคร
10. คัดเลือกภาพและ Scan รูปภาพเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ตัดแต่งภาพด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop 6.0 พร้อมทั้งทำตัวอักษรบรรยายภาพ
12. ยิงฟิล์มสไลด์จากเครื่องคอมพิวเตอร์
13. บันทึกเสียงคำบรรยายและทำสัญญาณเลื่อนภาพอัตโนมัติ
14. นำผลงานไปตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้มีความรู้ทางด้านโครงสร้างสไลด์ประกอบคำบรรยายและตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทางวิชาการ พร้อมกับการปรับปรุงแก้ไข
15. จัดทำภาคเอกสารพร้อมจัดทำรูปเล่ม
16. ส่งรูปเล่มปัญหาพิเศษฉบับสมบูรณ์ พร้อมกับผลงานที่เสร็จสมบูรณ์
 - 16.1 สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนดวิช
 - 16.2 สคริปต์คำบรรยายสไลด์ 1 เล่ม
 - 16.3 เทปบันทึกเสียงชุด ขนมปังแซนดวิช 1 ม้วน

ระยะเวลาในการดำเนินการการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนดวิช เริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2543 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2544 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายชุดนี้ มีรายละเอียดดังนี้

รายการ	จำนวน	ราคา (บาท)
1. ฟิล์มสีพร้อมล้าง และอัดขยายรูป	4 ม้วน	1,500
2. ฟิล์มสไลด์พร้อมล้างใส่กรอบ	4 ม้วน	900
3. กระดาษ A4	1 ริม	98
4. แผ่นดิสก์	10 แผ่น	180
5. แผ่น Zip® Disk	1 แผ่น	420
5. กล่องใส่สไลด์	1 กล่อง	100
6. ชุดเครื่องเขียน	1 ชุด	100
7. เทปบันทึกเสียง	2 ม้วน	40
	รวม	3,338

ผลงานที่ผลิตได้มีรายละเอียดดังนี้

- 1 สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนดวิช จำนวน 60 ภาพ
- 2 สคริปต์คำบรรยายสไลด์ 1 เล่ม
- 3 เทปบันทึกเสียงคำบรรยายเรื่อง ขนมปังแซนดวิช 1 ม้วน
4. รูปเล่มปัญหาพิเศษฉบับสมบูรณ์ 3 เล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

การดำเนินการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบปึงแซนควิช ได้เสร็จสิ้นได้นั้น ผู้จัดทำต้องประสบกับปัญหาและอุปสรรคมากมาย ซึ่งก็สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้ด้วยดี ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีข้อคิดและแนวทางสำหรับผู้ที่ต้องการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายหรือปัญหาพิเศษที่เกี่ยวกับการผลิตสไลด์ดังนี้

1. ภาพที่ผู้จัดทำได้ถ่ายมาบางชุดก็ไม่ตรงตามลักษณะที่ต้องการ
2. ความชำนาญในเรื่องการใช้อุปกรณ์ในการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย รวมถึงการใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 6.0 ยังไม่มีความชำนาญ
3. ช่วงระยะเวลาในการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายนั้นตรงกับช่วงที่ออกฝึกสอน ทำให้มีหน้าที่ที่จะต้องรับผิดชอบมากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

การดำเนินการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบปึงแซนควิช นั้น ผู้จัดทำได้ประสบการณ์ตรงในการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งมีข้อเสนอแนะไว้เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายหรือปัญหาพิเศษในครั้งต่อ ๆ ไปดังนี้

1. ภาพที่ถ่ายบางชุดไม่ตรงตามลักษณะที่ต้องการ ต้องมีการถ่ายภาพชุดนั้นใหม่
2. ศึกษาของมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการผลิตสไลด์และศึกษาคู่มือในการทำปัญหาพิเศษ รวมทั้งศึกษาโปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อให้เกิดความชำนาญ ป้องกันการทำงานล่าช้า
3. ช่วงทำปัญหาพิเศษจะต้องจัดเวลาการทำงานให้เหมาะสมเพราะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบเพิ่มขึ้นและเพื่อป้องกันการล่าช้าในการทำปัญหาพิเศษ
4. ก่อนมีการนำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ขนบปึงแซนควิช ไปใช้จริง ควรมีการปรับปรุงภาพดังนี้

- ภาพที่	2	รูปภาพ (ตัวอักษร) ชื่อเรื่อง	ควรใส่พื้นหลัง
- ภาพที่	5	รูปภาพขนบปึงแซนควิช	ตัวหนังสือควรอยู่ตรงกลาง
- ภาพที่	14	รูปภาพช้อนตวง	ควรลดแสงและเงา
- ภาพที่	27	รูปภาพเตาอบ	ควรเปลี่ยนสีของตัวอักษร
- ภาพที่	42	รูปภาพ (ตัวอักษร) วิธีการผสมขนบปึงแซนควิช	ควรใส่พื้นหลังให้สอดคล้อง กับตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่	54	รูปภาพการม้วนโค	ควรเพิ่มแสงของภาพ
- ภาพที่	56	รูปภาพการหันขนมปังแซนคัวิช	ควรเพิ่มแสงของภาพ
- ภาพที่	57	รูปภาพ (ตัวอักษร) ขอขอบคุณ	ควรใส่พื้นหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กมล เวียสุวรรณและนิตยา เวียสุวรรณ . 2539 . แนวคิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและแนวทางการจัดตั้งศูนย์วิทยบริการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา สำหรับสายงานด้านมัธยมศึกษา . กรุงเทพฯ ๑ : ดันอ้อ แกรมมี จำกัด . 87 น.

กรมฝึกหัดครู . 2526 . เอกสารประกอบการสอนวิชาเบเกอรี่ . กรุงเทพฯ ๑ : หน่วยงานพิเศษกรมฝึกหัดครู . 212 น.

นิพนธ์ สุขปรีดี . 2526 . โสตทัศนศึกษา . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ ๑ : แพร่วิทยา . 220 น.

นวรรตน์ เอี่ยมพิทักษ์กิจ . 2542 . ขนมอบ . กรุงเทพฯ ๑ : แม่บ้าน . 122 น.

ประทีน คล้ายนาค . 2527 . การผลิตวัสดุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง . กรุงเทพฯ ๑ : แผนกบริหารกลาง สำนักงานอธิการบดี พระราชวังสนามจันทร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร . 178 น.

พิลาศ เกื้อมี . 2526 . เทคนิคการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ ๑ : เจริญวิทย์การพิมพ์ . 325 น.

พฤตพงษ์ เล็กศิริรัตน์ . ม.ป.ป . การออกแบบสื่อการสอน . กรุงเทพฯ ๑ : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์ . 314 น.

รุ่งนภา จันทกริมย์ . 2542 . เอกสารประกอบการเรียน วิชา ช. 0159 ช่างอาหารอบ . พิมพ์ครั้งที่ 5 . กรุงเทพฯ ๑ . 208 น.

วรรณณา เจริญทวงษ์ . 2533 . ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ ๑ : ม.ป.พ . 138 น.

วารินทร์ รัตมีพรหม . 2529 . สไลด์ประกอบเสียง . กรุงเทพฯ ๑ : ชนะการพิมพ์ . 186 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

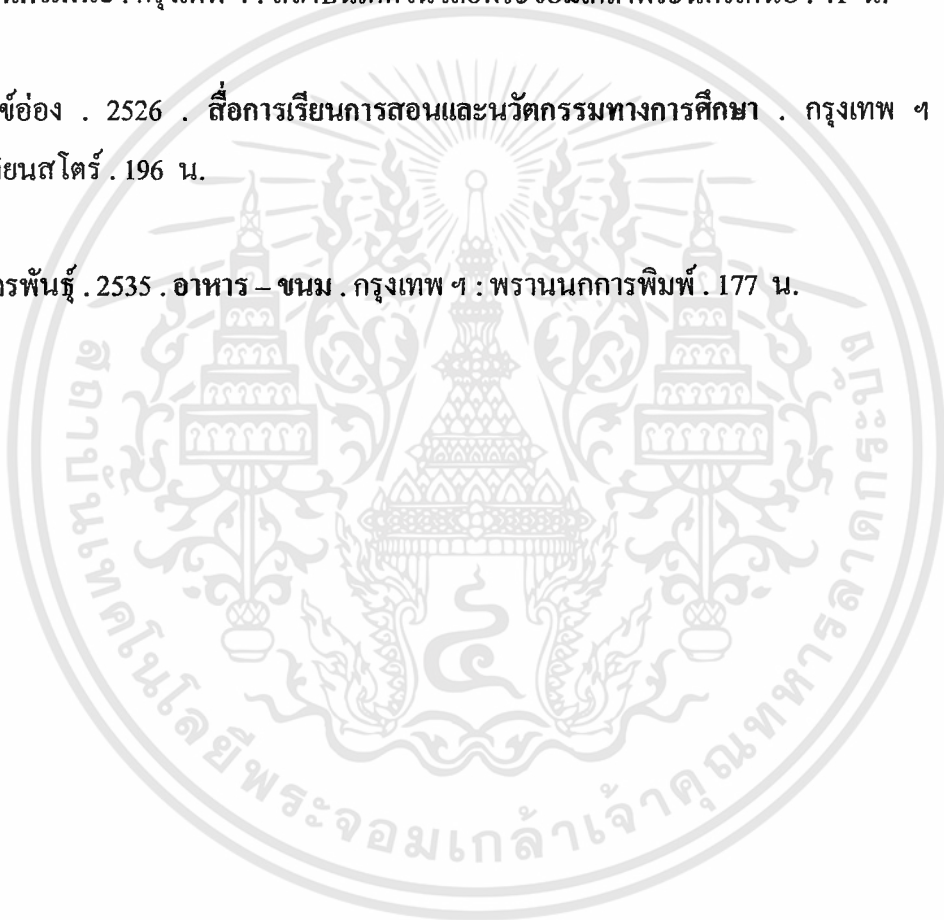
วาสนา ชาวหา . 2529 . เทคโนโลยีทางการศึกษา . กรุงเทพฯ ฯ : อักษรสยามการพิมพ์ . 317 น.

_____ . 2533 . สื่อการเรียนการสอน . กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์ . 206 น.

สุรัชย์ สิกขาบัณชิต . 2530 . การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ . กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ . 41 น.

สุนันท์ สังข์อ่อง . 2526 . สื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา . กรุงเทพฯ ฯ :
โอเดียนสโตร์ . 196 น.

เสริมพร สาดรพันธุ์ . 2535 . อาหาร – ขนม . กรุงเทพฯ ฯ : พรานนกการพิมพ์ . 177 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง **ขนมปังแซนด์วิช**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับความคิดเห็น	1	หมายถึง	ต้องแก้ไข
ระดับความคิดเห็น	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับความคิดเห็น	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับความคิดเห็น	4	หมายถึง	ดี
ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	ดีมาก

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปาน กลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ด้านเนื้อหาของสไลด์ประกอบคำบรรยาย					
- เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
- ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย
- ความครบถ้วนของเนื้อหา
- การเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากตามขั้นตอน
ด้านโครงสร้างของสไลด์					
- ความคมชัดของภาพ
- ขนาดตัวอักษร
- ความถูกต้องของตัวอักษร
- ความสวยงามของภาพ
- ความเหมาะสมของขนาดของภาพ
- ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรีและคำบรรยาย
- การออกเสียงตามอักขระวิธี

ข้อเสนอแนะ _____

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานเปรียบเทียบน้ำหนักและการตวง

มาตรฐานทั่ว ๆ ไป

1 ช้อนโต๊ะ	= 3 ช้อนชา
1 ถ้วย	= 16 ช้อนโต๊ะ
1 โพน	= 2 ถ้วย
1 ควอต	= 4 ถ้วย
1 ออนซ์ของเหลว	= 2 ช้อนโต๊ะ
1 ถ้วย	= 8 ออนซ์
1 ออนซ์	= 28.3 กรัม
1 ปอนด์	= 16 ออนซ์
1 ปอนด์	= 454 กรัม
1 กิโลกรัม	= 2.2 ปอนด์

มาตรฐานสำหรับแป้งสาลี

(ค่าโดยประมาณ เมื่อร่อนแล้วหนึ่งครั้ง)

1 ถ้วย ขนมหัง	= 112 กรัม
1 ถ้วย แป้งสาลี	= 85 กรัม
1 ถ้วย แป้งอเนกประสงค์	= 85 กรัม
1 ถ้วย แป้งเค้ก	= 85 กรัม

จำพวกนมและผลิตภัณฑ์นม

1 ถ้วย นมสดระเหย	= 240 กรัม
1 ถ้วย นมผงขาดมันเนย	= 120 กรัม
1 ถ้วย ครีมข้น	= 225 กรัม
1 ถ้วย วิปปิ้งครีมสด	= 200 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำพวกน้ำตาล

1 ถ้วย น้ำตาลทราย	= 185 กรัม
1 ถ้วย น้ำตาลทรายแดง	= 180 กรัม
1 ถ้วย น้ำตาลไอซิ่ง	= 100 กรัม
1 ถ้วย น้ำผึ้ง	= 300 กรัม
1 ถ้วย น้ำเชื่อมฟรุตค็อกเทล	= 240 กรัม
1 ถ้วย น้ำเชื่อมจากสับปะรดกระป๋อง	= 220 กรัม

จำพวกไขมัน

1 ถ้วย เนยสด	= 200 กรัม
1 ถ้วย มากาρίน	= 200 กรัม
1 ถ้วย เนยขาว	= 165 กรัม
1 ถ้วย ฟีนท์บัดเตอร์	= 240 กรัม
1 ถ้วย เพสตรี่มากาρίน	= 200 กรัม
1 ถ้วย น้ำมันพืช	= 200 กรัม

จำพวกไข่

1 ฟอง ไข่ไก่ขนาดกลาง	= 50 กรัม
1 ฟอง ไข่แดง	= 17 กรัม
1 ฟอง ไข่ขาว	= 33 กรัม

จำพวกสารขึ้นฟู

1 ช้อนโต๊ะ ยีสต์แห้ง	= 7 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ โซดาไบคาร์บอเนต	= 10 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ ผงฟู	= 8 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ ครีมนอฟูทาร์ทาร์	= 7 กรัม

จำพวกถั่วต่าง ๆ

1 ถ้วย มะม่วงหิมพานต์ สับละเอียด	= 115 กรัม
1 ถ้วย อัลมอนต์ สับละเอียด	= 115 กรัม
1 ถ้วย อัลมอนต์หั่นเป็นชิ้นบาง ๆ	= 100 กรัม

จำพวกผลิตภัณฑ์โกโก้

1 ถ้วย ผงโกโก้	= 65 กรัม
1 ถ้วย ช็อคโกแลตสำเร็จรูป	= 200 กรัม
1 ถ้วย ช็อคโกแลตสำหรับแต่งหน้า	= 120 กรัม

จำพวกสารปรุงแต่งรส

1 ช้อนโต๊ะ วานิลลา	= 10 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ กาแฟสำเร็จรูป	= 2 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ น้ำใบเตยคั้นข้น ๆ	= 15 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ เกลือ	= 10 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ ซีอิ๊วขาว	= 10 กรัม
1 ช้อนชา พริกไทยป่น	= 2 กรัม

จำพวกผลไม้

1 ถ้วย ลูกเกด	= 140 กรัม
1 ถ้วย ผลไม้แช่อิ่ม สับละเอียด	= 150 กรัม
1 ถ้วย เชอร์รี่แช่อิ่ม	= 180 กรัม
1 ถ้วย สับปะรดสด สับละเอียด	= 180 กรัม
1 ถ้วย แยมสตอเบอร์รี่	= 260 กรัม
1 ถ้วย กล้วยหอมบด	= 200 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ น้ำส้มคั้น	= 15 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ น้ำมะนาว	= 10 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำพวกอื่น ๆ

1 ถ้วย น้ำ	= 225 กรัม
1 ถ้วย บรันดิรสเซอร์	= 160 กรัม
1 ถ้วย ข้าวโอ๊ต	= 75 กรัม
1 ถ้วย แป้งข้าวโพด	= 100 กรัม
1 ถ้วย ถั่วแดงบด	= 144 กรัม
1 ถ้วย ถั่วเขียวแห้ง	= 150 กรัม
1 ถ้วย มะพร้าวอบแห้ง บดละเอียด	= 60 กรัม
1 ถ้วย มะพร้าวสด ชูดฝอย	= 100 กรัม
1 ถ้วย หอมหัวใหญ่ สับละเอียด	= 90 กรัม
1 ถ้วย หอมหัวใหญ่ สับหยาบ ๆ	= 110 กรัม
1 ถ้วย มันฝรั่งบด	= 200 กรัม
1 ถ้วย แยม	= 140 กรัม
1 ถ้วย หมูบด	= 220 กรัม
1 ถ้วย กุ้ง ละเอียด	= 220 กรัม
1 ถ้วย เติมเพล็คซ์	= 6 กรัม
1 ช้อนโต๊ะ เยลลาตินเจ็ด	= 7 กรัม
1 ช้อนชา ผิวมะนาวชูดฝอย	= 1 กรัม