

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน
Computer assisted instruction : Sweet breads production

โดย

นางสาวจิรภา จุ่มจิตร

ร/ว.

๗49๘๒

เลขหมู่.....

๒๕๓๖

เลขทะเบียน.....

40279

วัน, เดือน, ปี.....

1 ก.ย. 2544

b. 11104636

i.

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2543

ชื่อเรื่อง	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน Computer assisted instruction : Sweet breads production		
ชื่อ – สกุล	นางสาวจิรภา ชุ่มจิตร		
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร. กัญญา ต้นติวสุทธิกุล อาจารย์ปนิดา ประวีตรวงค์		

บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภท บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน สำหรับใช้ประกอบในวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่ ซึ่งเป็นวิชาในหมวดวิชาเลือก ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อให้นักศึกษาและผู้สนใจมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง การผลิตขนมปังหวาน ตลอดจนสามารถลงมือปฏิบัติจริงได้

การดำเนินการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ ได้บันทึกไว้ในแผ่นซีดีรอม พร้อมคู่มือการใช้ และได้แบ่งหัวข้อใหญ่ เป็น 3 หัวข้อ คือ บทนำ บทเรียนและแบบทดสอบ ซึ่งในบทนำจะประกอบด้วยหัวข้อย่อย 2 เรื่อง คือ วัตถุประสงค์และประวัติความเป็นมาของขนมอบ ในส่วนบทเรียนจะประกอบด้วยหัวข้อย่อย 5 เรื่อง คือ เครื่องมือเครื่องใช้และการปฏิบัติทั่วไปในการทำขนมปังหวาน วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน วิธีการทำขนมปังหวาน คุณลักษณะและการเสื่อมเสียของขนมปังหวาน และเทคนิคในการทำขนมปังหวาน ส่วนในแบบทดสอบจะแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นการเลือกตอบข้อที่ถูกที่สุด จำนวน 10 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นการจัดเรียงลำดับขั้นตอนการทำขนมปังหวานก่อนหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้จัดทำจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และมีการวางแผนในการดำเนินงานรวมถึงความรู้ในเรื่องที่จะทำเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานน้อยที่สุดและการนำผลสัมฤทธิ์ ไปหาประสิทธิภาพต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน สำเร็จลุล่วงผ่านไปด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณผศ. ดร. กันดา ตันติวิสุทธิกุล และอาจารย์ปนิดา ประวิตรวงศ์ ซึ่งเป็นที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

ขอขอบคุณ ดร. สุรสิทธิ์ ราชตรี อาจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด คุณวัชรินทร์ คงพิบูลย์ในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งให้คำแนะนำรวมถึงการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

ขอขอบคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาครุศาสตร์เกษตรที่อำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์และคำปรึกษา

ขอขอบคุณและคุณสุวิทย์ ยิบมีนตะสิริ รวมถึงเจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษาและเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ในการให้คำปรึกษา การแปลงไฟล์วีดิโอและการสแกนภาพ

ขอขอบคุณคณาจารย์และนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านอุปกรณ์และสถานที่ถ่ายทำ

ขอขอบคุณนายธีรณัย เรณูมาร สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และนายธนาวุฒิ นิลมณี สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับ Computer hardware

ขอขอบคุณบิดา – มารดา และญาติพี่น้องทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษ ไม่ว่าจะเป็นด้านกำลังกาย กำลังใจ ด้านอุปกรณ์ในการผลิตปัญหาพิเศษ และด้านทุนทรัพย์

สุดท้ายขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกด้าน และคอยให้กำลังใจเสมอมา

นางสาวจิรภา ชุ่มจิตร

ตุลาคม 2543

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของปัญหา	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตขนมปังหวาน	18
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์	40
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร	40
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา	41
3.3 คำบรรยายประกอบอุปกรณ์	50
3.4 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์	73
4. การตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์	75
4.1 วิธีการตรวจสอบ	75
4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	76
4.3 ผลการปรับปรุงแก้ไข	77
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	78
5.1 สรุปการดำเนินงาน	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค	79
5.3 ข้อเสนอแนะ	79
บรรณานุกรม	81
ภาคผนวก	82



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	รายการสอนภาคทฤษฎี 32 คาบ	42
2	รายการสอนภาคปฏิบัติ 48 คาบ	42
3	คำบรรยายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน	50
4	ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	76



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
2 องค์ประกอบของการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
3 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกฝนและแบบฝึกหัด	11
4 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเนื้อหา	12
5 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม	12
6 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง	13
7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว	15
8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

อาหารอบจากแป้งสาลี มีหลายประเภท หลายรูปแบบ เช่น เค้ก คุกกี้ พาย ขนมปัง ปัจจุบันอาหารอบจากแป้งสาลีกำลังเป็นที่นิยมของคนทั่วไป ประเทศที่กำลังพัฒนาไปสู่ประเทศอุตสาหกรรม เช่น เมืองไทยยุคปัจจุบันซึ่งมีการแข่งขันรุนแรงกันในทุกด้าน อาหารอบจึงมีประโยชน์และคุณค่าสูง นอกจากแป้งสาลีจะมีสารอาหาร โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันแล้วยังได้รับสารอาหารจากส่วนผสมที่ผสมลงไปอีกเช่น เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ไข่ เนย จึงนับว่าอาหารอบจากแป้งสาลีมีสารอาหารครบ 5 หมู่ สมบูรณ์ต่อร่างกายทางด้านจิตใจ อาหารอบรับประทานแล้วอิมทำให้จิตใจมีความสุข (รุ่งนภา จันทกริรมย์, 2542 : 1)

ขนมปังได้ชื่อว่าเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อชีวิต เป็นสัญลักษณ์ของความดีงาม ความอบอุ่นและความปลอดภัยมานานตั้งแต่สมัยคัมภีร์ไบเบิล (Biblical Times) ซึ่งการทำขนมปังนั้นนับว่าเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ซึ่งต้องการความชำนาญเป็นอย่างมาก ต้องการความรู้ทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีในการผลิต ด้านเครื่องมือเครื่องใช้ ในการประกอบกิจการ ก็ได้วิวัฒนาการขึ้นมากทีเดียว ได้มีการคิดประดิษฐ์เครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่ของประเทศ เช่น เตาอบ เครื่องผสม เครื่องรีดแป้ง และเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น พิมพ์ขนมอบขนาดต่าง ๆ ตามชนิดของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถผลิตขึ้นใช้ได้ภายในประเทศ สามารถที่จะใช้งานได้เทียบเท่ากับของต่างประเทศ และราคายังย่อมเยาว่าอีกด้วย ซึ่งกล่าวได้ว่าวิวัฒนาการทางด้านนี้ได้ดำเนินต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง (จิตรนา แจ่มเมฆและ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2539: 2)

ขนมปังได้เข้ามาในประเทศไทยสมัยกรุงศรีอยุธยา ในรัชกาลสมเด็จพระนารายณ์มหาราชพร้อมกับชาวตะวันตกที่เข้ามาในสมัยนั้น แต่ยังเป็นเพียงการบริโภคในพิธีการของราชสำนักที่มีชาวต่างประเทศร่วมด้วยเท่านั้น ซึ่งต้องซื้อแป้งสาลีจากญี่ปุ่น ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 4 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ ได้สั่งแป้งสาลีจากฮ่องกงมาใช้ทำขนมปัง สำหรับงานเลี้ยงในพระราชวัง ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 คนไทยไม่นิยมรับประทานขนมปังเหมือนในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าในกรุงเทพฯ มีร้านเบเกอรี่ 2-3 ร้าน เท่านั้น ต่อมาหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 คนไทยได้รับอารยธรรมตะวันตกมากขึ้น โดยบริโภคเป็นครั้งคราวหรือในโอกาสพิเศษ (สุภาวดี รอดศิริ ,ม.ป.ป. :3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนมปังหวานมีหลายชนิด ที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ ขนมปังหวานทั่วไป คอฟฟี่-เค้กและขนมปังลูกเกด ขนมปังหวานต่างจากขนมปังชนิดอื่นในส่วนผสมที่ใช้ โดที่ใช้ทำขนมปังหวานจะต้องมีสูตรที่เข้มข้นกว่าโดที่ทำขนมปังจืด โดยมีปริมาณน้ำตาล นม ไขมัน และไข่ สูงกว่าขนมปังชนิดอื่น ขนมปังหวานจากสูตรพื้นฐานเพียงสูตรเดียวนั้นสามารถดัดแปลงให้เกิดเป็นขนมปังหวานมากมายหลายชนิดได้ โดยการปั้นให้มีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ กัน ใส่ไส้ชนิดต่าง ๆ หรือโรยหน้าด้วยไอซิ่งต่างชนิดกัน แล้วเรียกชื่อขนมปังหวานเหล่านั้นได้เป็นชื่อต่าง ๆ กัน (จิตรนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล, 2539: 85)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเบเกอรี่ในแต่ละจะเป็นที่นิยมเฉพาะผู้ผลิตที่ต้องการลงทุนทำธุรกิจประเภทนี้เท่านั้น สำหรับแม่บ้านก็ได้มีการตื่นตัวในการที่จะศึกษาหาความรู้ทางด้านนี้เป็นอย่างมาก เพราะความรู้ทางด้านนี้ไม่เฉพาะแต่จะช่วยให้แม่บ้าน ได้รู้จักทำผลิตภัณฑ์เพื่อเศรษฐกิจในครอบครัวเท่านั้น ยังช่วยให้เกิดความเพลิดเพลินและได้ผลประโยชน์ทางอ้อมต่อครอบครัวอีกด้วย จะเห็นได้ว่าปัจจุบันมีโรงเรียนสอนทำขนมอบเกิดขึ้นมากแห่ง แต่ละแห่งก็มีผู้สนใจสมัครเรียนเป็นจำนวนมาก จากความต้องการดังกล่าว ทำให้สมาคมข้าวสาลีแห่งสหรัฐอเมริกาได้เล็งเห็นความสำคัญในการที่จะให้ผู้ใช่แป้งสาลีได้มีความรู้เบื้องต้น ในการผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานและมีวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้อง จึงได้สนับสนุนให้มีการทำตำราที่ว่าด้วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเบเกอรี่หรือผลิตภัณฑ์ขนมอบทุกชนิดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบกิจการด้านนี้รวมทั้งนิสิตนักศึกษา แม่บ้าน และผู้สนใจทั่วไป (จิตรนา แจ่มเมฆและ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2539: 1-5)

จากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ใน ชีวิตการทำงานด้านต่าง ๆ อีกทั้งได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากประสิทธิภาพในการนำเสนอ การจัดการข้อมูล การสื่อสารอย่างไร้ขอบเขต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8” ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปี 2540 เป็นต้นมา จะมุ่งเน้นการพัฒนา “ทรัพยากรมนุษย์” และในขณะที่จำนวนครู - อาจารย์ เพิ่มขึ้นน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราเพิ่มของนักเรียน มือเทวดาเท่านั้น จึงจะทำการสอนได้ แต่ปัจจุบันก็มี CAI ที่เข้ามาเป็นมือเทวดาให้แก่ครู - อาจารย์ ยังมีเหตุผลอีกประการคือ โลกแคบลง หรือภาษาไทยเรียกว่า “โลกาภิวัตน์” คือโลกไร้พรมแดน จะอยู่ที่ไหน ๆ ก็ถึงกันได้หมด ดังนั้นแหล่งเนื้อหาวิชาความรู้ของ ครู - อาจารย์และผู้เรียน แม้อาจจะอยู่กันคนละมุมโลก แต่ปัจจุบันสามารถสื่อสารและถ่ายทอดวิชาความรู้แก่กันและกันได้ โดยเราต้องอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์หรือ CAI (บูรณะ สมชัย , 2542 : 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉะนั้นครูสมัยใหม่หรือครูยุคโลกาภิวัตน์ ต้องมีความรู้เรื่อง CAI อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และผลการวิจัย “ พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครู – อาจารย์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ” ในปี 2536 พบว่า “ ครูผู้สอนจะเป็นผู้ทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI ได้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด ” (บุรณะ สมชัย , 2542 : 11-13)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน จะเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือ Child Center คือจะยึดผู้เรียนเป็นแกนกลางในการประกอบกิจกรรม อาจจะมีการวางแผนและการปฏิบัติกิจกรรม ผู้สอนจะทำหน้าที่ช่วยเหลือประสานงานส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรม ผู้เรียนมีโอกาสเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง บทบาทการเรียนรู้จะอยู่ที่ผู้เรียนมากกว่าผู้สอน (สมพร ไชยะ, 2539:77)

ผู้จัดทำเล็งเห็นประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทางด้านอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้สอนมีบทบาทน้อยมากในขณะที่ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง และผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ทันที และมีโอกาสแก้ไขข้อผิดพลาดได้ ผู้จัดทำจึงได้ประยุกต์การใช้โปรแกรม Authorware Professional for Windows Version 5.0 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การทำขนมปังหวาน ประกอบการสอนวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน ประกอบการสอนวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่ ซึ่งเป็นวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเลือก ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ของสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจุดประสงค์ คือ จะช่วยสอนเสริมบางส่วนของเนื้อหา ซึ่งในรายวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่จะกล่าวถึงอาหารอบเป็นจำนวนมาก ซึ่งได้แก่ เค้ก คุกกี้ พายและขนมปัง ผู้จัดทำได้เลือกหัวข้อขนมปังหวานโดยเล็งเห็นถึงความสำคัญเพราะกำลังมีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด และมีแนวโน้มความต้องการเพิ่มขึ้น ผู้จัดทำได้นำเสนอในรูปของขนมปังหวานซึ่งจะมีความหวานกว่าขนมปังธรรมดา แต่ในกรรมวิธีการทำนั้นผู้ทำอาจตัดแปลงสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยอาจใส่ใส่ผลไม้ต่าง ๆ หรือเนื้อสัตว์ลงไปได้ ซึ่งใช้แป้งขนมปังตัวเดิม ซึ่งขอบเขตจะแบ่งออกเป็นดังนี้

- วิเคราะห์หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ในระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง 2 ปี) ในรายวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่
- วิเคราะห์เนื้อหาวิชา ซึ่งแบ่งเป็นทฤษฎีจะเน้นในบทที่ 4 เรื่อง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแป้งสาลี ส่วนปฏิบัติจะเน้นในบทปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง ขนมปังหวาน
- การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การผลิตขนมปังหวาน” จะจัดสร้างลงในCD-ROM โดยสร้างโดยโปรแกรม Authorware5.0 ในเนื้อหาจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นการแนะนำบทเรียน

1. ชื่อเรื่อง การผลิตขนมปังหวาน
2. วัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียน
3. ประวัติความเป็นมาของอุตสาหกรรมขนมอบ

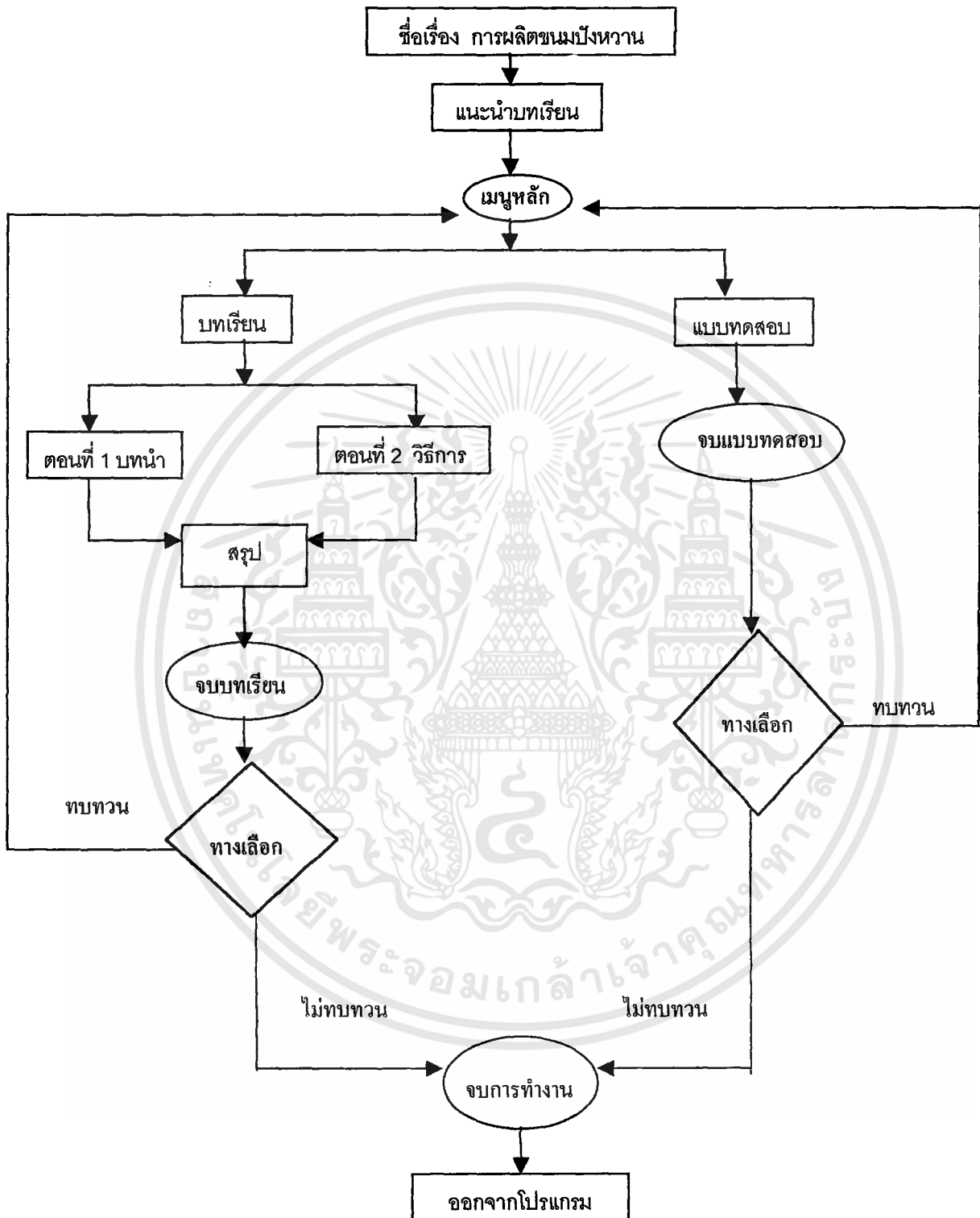
ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของเนื้อหาประกอบด้วย

1. เครื่องมือและการปฏิบัติทั่วไปในการทำขนมปังหวาน
2. วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน
3. วิธีการทำขนมปังหวาน
4. คุณลักษณะและการเสื่อมเสียของขนมปังหวาน
5. เทคนิคในการทำขนมปังหวาน

ส่วนที่ 3 แบบทดสอบ

ในการทำแบบทดสอบผู้เรียนสามารถที่จะเลือกทำก่อนเข้าสู่บทเรียนและหลังการเรียนก็ได้ หลังจากการทำแบบทดสอบเสร็จก็สามารถทราบผลคะแนนได้ ข้อสอบทฤษฎีจำนวน 10 ข้อ และข้อสอบปฏิบัติการจัดเรียงลำดับการผสมแป้งก่อนหลัง

- ทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และตรวจแก้ไข
- จัดทำรูปเล่มเอกสารและคู่มือการใช้



ภาพที่ 1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนช่วยสอน เรื่อง “การผลิตขนมปังหวาน” สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา 03630117 เทคโนโลยีเบเกอรี่ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปศึกษาด้วยตนเอง
3. ผู้จัดทำได้ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และความรู้ในเรื่องการทำขนมปังหวานเพิ่มมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่ สำหรับบทนี้ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2 ส่วน คือ

1. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขนมปังหวาน

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไปหลายชื่อ ได้แก่ Computer Assisted Instruction (CAI) , Computer Assisted Learning (CAL) , Computer Aided Instruction (CAI) , Computer Based Instruction (CBI) , Computer Based Learning (CBL) แต่ชื่อที่นิยมใช้ คือ Computer Assisted Instruction และนิยมเรียกชื่อย่อว่า CAI...” (นิพนธ์ สุขปรีดี , 2531 : 24 – 28 , ขนิษฐา ขานนท์ , 2532 : 8 , ยืน ภู่วรรณ , 2531 :121 , อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ , 2530 : 5)

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายแตกต่างกันไป เช่น

บุรณะ สมชัย (2542 : 14) ได้ให้ความหมายว่า CAI (Computer Assisted Instruction) หมายถึง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ช่วยครูสอน ทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียนการสอน เหมือนแผ่นใส สไลด์ หรือวีดิทัศน์ ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ในระยะเวลาอันจำกัดและตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ แต่เนื่องจากโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ให้ครบทุกสื่อในเวลาเดียว และสามารถควบคุมการนำเสนอได้ด้วยตัวเอง ทำให้ประหยัดเวลาและมีประสิทธิภาพมากกว่า

วีระพนธ์ คำดี (2543 : 1-2) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนของนักเรียนและครู โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีครูหรือผู้มีความรู้เป็นผู้ผลิตสื่อขึ้นมา แล้วนำไปให้เด็กใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในกระบวนการเรียนการสอนของครูไปสู่นักเรียน

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล จัดเป็นวิธีการเรียนการสอนรายบุคคล โดยที่เรียนเองและกำหนดระยะเวลาที่เรียน หรือเลือกหัวข้อเนื้อหาวิชาก่อนหรือหลังตามความสนใจก็ได้ โดยตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ ที่ปรากฏบนจอภาพ (Monitor) ด้วยแป้นพิมพ์ (Keyboard) หรือเมาส์ (Mouse) ด้วยตนเอง และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ เช่น เทปบันทึกเสียง เครื่องฉายสไลด์ เครื่องรับโทรทัศน์ ฯลฯ

2.1.2. ประวัติและความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนแบบโปรแกรมของ บี.พี.สกินเนอร์ ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียน (บุรณะ สมชัย, 2538:24) ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการสอนที่มีผู้คิดค้นขึ้นเพื่อช่วยครูผู้สอนหนังสือในวิชาต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ดังนั้นสถาบันทางการศึกษาต่างๆ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญจึงได้ทำการคิดค้นและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนชนิดนี้ขึ้น

ในปี ค.ศ. 1958 มหาวิทยาลัยฟลอริดาได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาช่วยสอนในการสอนและทบทวนบทเรียนทางด้านวิชาฟิสิกส์ และวิชาสถิติ ในปีเดียวกัน มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดก็ได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการสอนระดับมัธยมศึกษาในวิชาภาษาอังกฤษ

ในปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยฮิลลินอยส์ได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แบบเทอร์มินัล (Terminal) ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้โดยให้ชื่อว่า "PLATO"

ในปี ค.ศ. 1963 ได้เริ่มมีการสัมมนาให้บุคคลทั่วไปได้รับรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และได้ขยายวงกว้างเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

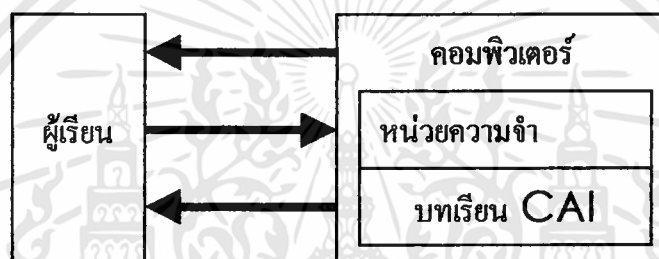
ในปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัม ยิง และมหาวิทยาลัยเท็กซัสได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (Minicomputer) โดยใช้โปรแกรมชื่อว่า "TICCIT : Time Shared Interactive Computer Controlled Information Television"

ต่อมาประเทศญี่ปุ่นได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้กับไมโครคอมพิวเตอร์ และได้เผยแพร่ทั่วไปใช้เป็นบทเรียนช่วยสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาโดยนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยโอซาก้า ฮอกไกโด เป็นผู้คิดค้นทำการวิจัยและพัฒนาขึ้น จากนั้นเมื่อ

ไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย ทำให้การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น (บุรณะ สมชัย, 2542 : 24-25)

2.1.3 ระบบการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระบบการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักรกลภาพแบบหนึ่ง ในระบบจะมีการสื่อสาร 2 ทาง เกิดขึ้นกับผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีจุดประสงค์ของการปฏิสัมพันธ์ คือ การเกิดการเรียนรู้ของผู้เรียน



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่มา: ชัชวาล รัตนทา, 2542 : 6

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเครื่องช่วยสอนที่สนับสนุนแนวความคิดทางการเรียนการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student center) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) คำนึงถึงหลักที่ว่าผู้เรียนต้องเรียนด้วยตนเอง คำนึงถึงสิทธิของผู้เรียนในการที่จะเรียนให้ได้มากที่สุด และเร็วเท่าที่ความสามารถของเขาจะคำนวณให้ผู้เรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนต่างเป็นระบบย่อย ในการเรียนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะเป็นจุดศูนย์กลางของคอมพิวเตอร์ และบทเรียนที่อยู่ในภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องอาศัยซึ่งกันและกัน บทเรียนถูกเสนอบนจอภาพแสดงผลโดยคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอน (ชัชวาล รัตนทา, 2542 : 5-6)

2.1.4 ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัชวาล รัตนทา (2542 : 6-7) กล่าวถึง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าประกอบด้วย 5 ลักษณะดังนี้

1. **ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน** เริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน และบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน

เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อจบบทเรียนจะได้ประโยชน์อะไรบ้าง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการในภาพแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อเร้าความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียน อาจมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสนใจโดยจัดลำดับก่อนหลังด้วยตนเอง

2. **ชั้นเสนอเนื้อหา** เมื่อเลือกเรียนในหัวข้อใด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอเนื้อหาที่นั้นออกมาเป็นแต่ละกรอบ (Frame) โดยเสนอในลักษณะตัวอักษร ภาพ เสียง ตลอดจนภาพเคลื่อนไหว (Animation) เน้นลีลาการเชื่อมโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ มีการชี้แนะ (Promoting Cues) การจัดเนื้อหาสำคัญช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence)
3. **ชั้นคำถามและคำตอบ** หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อวัดความรู้และความเข้าใจจะมีการทบทวนโดยให้ทำแบบฝึกหัดเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น ใ้คำถามรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ ฯลฯ
4. **ชั้นตรวจสอบ** เมื่อได้คำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์สามารถตอบคำถามและแสดงผลให้ผู้เรียนทราบได้ทันทีในภาพแบบของข้อความ กราฟฟิก เสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับ การเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำกล่าวชมเชย เสียงเพลง หรือภาพกราฟฟิก ถ้าตอบผิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบอกใบ้ หรือให้การสอนซ่อมเสริม หรือให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้อง ก็ไปสู่เรื่องใหม่ต่อไปจนกว่าจะจบบทเรียนในหน่วยนั้น
5. **ชั้นปิดบทเรียน** เมื่อผู้เรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียน โดยให้ทำแบบทดสอบ และทราบคะแนนการสอบว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

2.1.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งได้ตามลักษณะการใช้งาน และตามความฉลาดในการรับคำสั่ง ซึ่งในปัจจุบันการออกแบบการสอนสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวง การศึกษานั้นมีหลายแบบด้วยกัน แต่ชัชวาล รัตนทา (2542 : 9-127) ได้แบ่งตามความนิยม ใ้ช้ออกเป็น 6 แบบ ดังนี้

1. **แบบฝึกฝนและแบบฝึกหัด (Drill and Practice Method)** เป็นวิธีการสอน โดยการสร้างโปรแกรม เน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะปฏิบัติในขั้นต้นเสียก่อนจึงฝึกในทักษะขั้นสูงต่อไป โปรแกรมประเภทนี้พบเห็นได้บ่อยในการสอนวิชา คณิตศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะในการคำนวณ และภาษาอังกฤษ

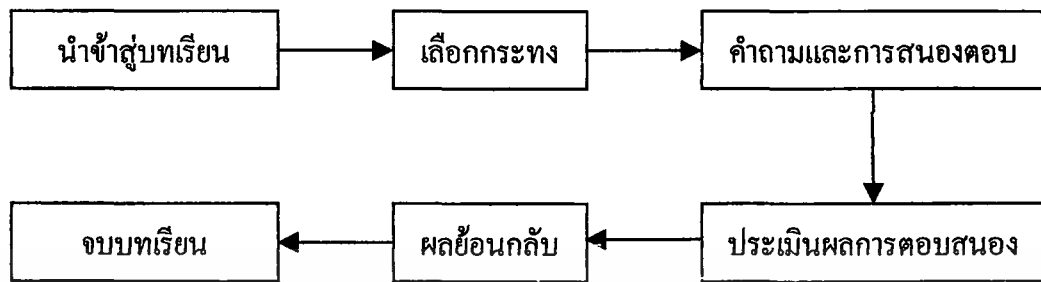
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือฝึกความสามารถในการใช้ภาษาทั้งพูด อ่าน ฟัง และเขียน โปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้ จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบหลาย ๆ รูปแบบ และคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูก เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละจุดที่สอน ระดับของความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้



ภาพที่ 3 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกฝนและแบบฝึกหัด
ที่มา : ชัชวาล รัตนทา, 2542 : 9

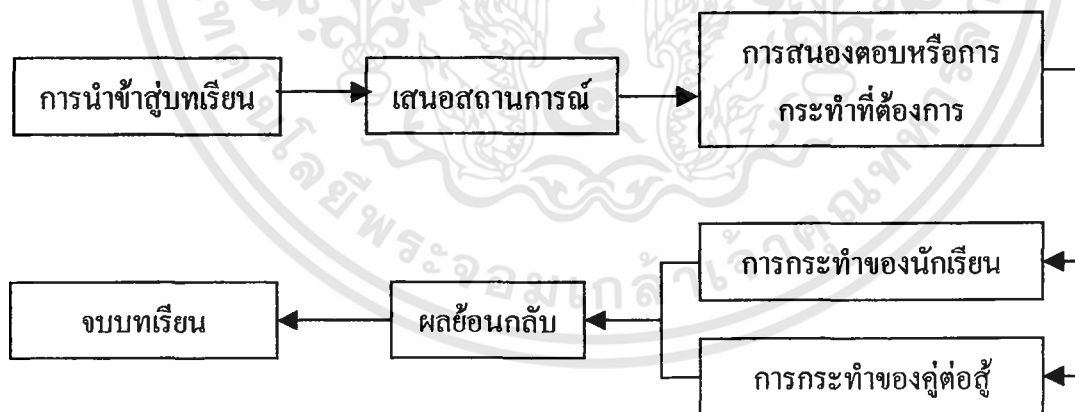
2. **แบบเนื้อหา (Tutorial Method)** ในการสอนโดยใช้วิธี Tutorial นี้ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ คล้ายครู โปรแกรมที่ออกแบบจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง และผู้ที่เรียนสามารถที่จะเดาคำตอบหรือทดสอบให้กับเครื่องตาม โปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ภาพของ โปรแกรมจะเป็นแบบ Branching Programmed Instruction หรือแบบสาขา ซึ่งคุณภาพของ โปรแกรมที่ใช้หลักการ Tutorial Method ขึ้นอยู่กับความสามารถของ โปรแกรมออกมาให้มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับได้กับความแตกต่างของผู้เรียนมากหรือน้อยเท่าใด ถ้าสามารถทำได้ให้ครบทั้ง 3 ประการดังกล่าว พบว่าเป็นการสร้าง โปรแกรมไม่แพ้ครูสอน



ภาพที่ 4 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเนื้อหา

ที่มา : ชัชวาล รัตนทา , 2542 : 10

3. แบบเกม (Gaming Method) การออกแบบด้วยการใช้วิธีการของเกม มีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบโปรแกรม ลักษณะนี้โปรแกรมอาจจะไม่มีการสอนโดยตรงแต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมาก โดยการฝึกทักษะความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมในการสอนนอกจากจะใช้โดยตรง อาจจะออกแบบให้ใช้ในช้วงใดช้วงหนึ่งของการสอน เช่น ช้มนำเข้าสู่บทเรียนขั้นสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบกับทำรายงานบางอย่างได้ด้วย



ภาพที่ 5 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม

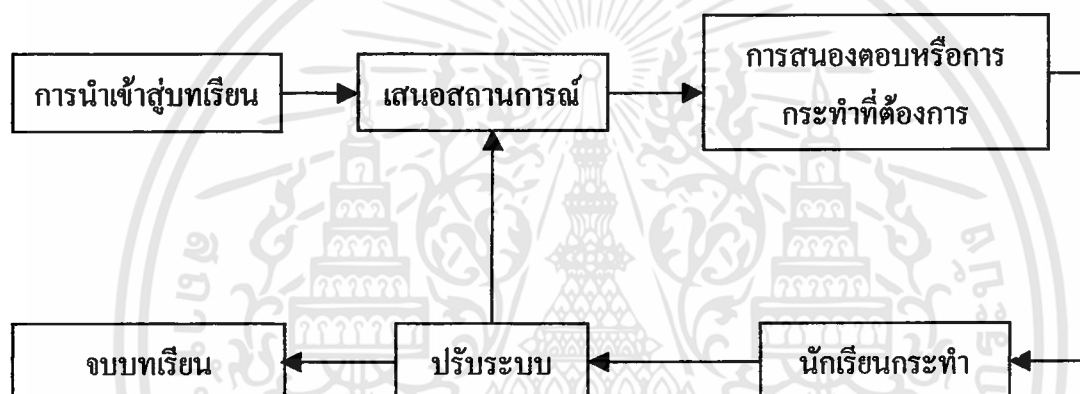
ที่มา : ชัชวาล รัตนทา , 2542 : 11

4. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation Method) วิธีนี้จะเป็นการย่อส่วนของสถาบันต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ปรากฏเป็นภาพร่าง หรือสิ่งของที่จับต้องไม่ได้ และยากแก่การเข้าใจการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Simulation จะลดระดับของความจริงที่เป็นอยู่ในเรื่องของภาพทรง ขนาด เวลา และสถานที่ ที่ให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียด โปรแกรมที่ใช้ส่วนมากจะใช้ในการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร ในการจำลองสถานการณ์และฝึกให้ผู้เรียนได้ตอบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำเมื่อพบกับสถานการณ์จริง การจำลองแบบโครงสร้างแบ่งได้ 2 ลักษณะ ตามลักษณะการตอบสนองของกิจกรรม หรือนักศึกษาจะต้องกระทำ ได้แก่

- 1) Stated Simulation เป็นการเสนอภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริง
- 2) Interactive Simulation เป็นสถานการณ์จำลองที่ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนในการตัดสินใจได้



ภาพที่ 6 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง
ที่มา : ชัชวาล รัตนทา , 2542 : 11

5. แบบค้นพบคำตอบ (Discovery Method) การออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบจะมีลักษณะให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยของรายละเอียดต่าง ๆ และผู้เรียนสรุปเป็นเกณฑ์ ซึ่งถือเป็นการค้นพบ (Discovery Method) การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้วิธีการเรียนรู้แบบ Inductive หรืออุปมาน ผู้เรียนอาจจะเรียนโดยการค้นคว้าจากรากฐานของข้อมูลแล้วทดลองแก้ปัญหา ลองผิดลองถูกเสมือนเป็นการทำแบบฝึกหัดในห้องปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการด้วยตนเอง

6. แบบแก้ปัญห (Problem Solving Method) การใช้โปรแกรมการสอนบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบนี้มีวิธีพิจารณาได้ 2 วิธี คือ ทำโปรแกรมให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมและปัญหาเองแล้วให้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยหาคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาต่าง ๆ ทางการคำนวณ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะช่วยคำนวณหรือค้นหาคำตอบจากรากฐานข้อมูลต่าง ๆ หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งอ้างอิงต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียนที่สร้างขึ้นได้อีกแบบหนึ่ง เป็นแบบที่ครูหรือโปรแกรมเมอร์ได้สร้างไว้แล้วสำหรับให้ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบ หลักการสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมประเภทนี้ คือ โปรแกรมไม่ควรให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีเดียว เพราะจะเป็นการค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งผิดกับจุดประสงค์ แต่ควรจะเป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการต่าง ๆ ได้หลายวิธีเพื่อค้นหาคำตอบของปัญหานั้น

2.1.6 การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลำดับขั้นตอน พอสรุปได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. วิเคราะห์เนื้อหา โดยทำการเลือกสรรเนื้อหาวิชาที่จะนำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องประชุมปรึกษาหารือ มีการประสานกับผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา โดยมีข้อพิจารณาเลือกเนื้อหาที่มีการฝึกฝนทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ มีภาพประกอบ เลือกเนื้อหาบางอย่างที่สามารถจำลองในภาพการสาธิตได้ มีการจัดลำดับเนื้อหาอย่างง่าย ๆ คือ
 - 1) บทนำ
 - 2) ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม
 - 3) ลำดับความสำคัญก่อนหลังของเนื้อหา
 - 4) ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อกหรือเฟรม
 - 5) ความยากง่ายของเนื้อหา
 - 6) เลือกและกำหนดสิ่งที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้และการพิจารณาในแต่ละกิจกรรมต้องการใช้สื่อสารชนิดใด แล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น
2. ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการศึกษaprogram สำหรับสร้างงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากที่ได้เลือกและวิเคราะห์เนื้อหาตอนใด สำหรับการสร้างเป็นบทเรียน ต้องปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือผู้เขียนโปรแกรม โดยพิจารณาว่าบุคลากรมีความรู้พอที่จะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่ และใช้ระยะเวลายาวนานในการพัฒนามากเท่าใด
3. กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังจากการใช้โปรแกรมระบุความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ว่าต้องการทราบ

อะไรบ้างก่อนที่จะมาใช้โปรแกรม สิ่งที่เราคาดหวังจากผู้เรียนภายหลังการใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

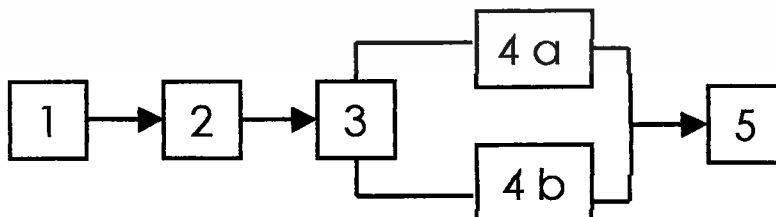
4. ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาจากการวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานเรียงลำดับ โดยเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อแสดงการเริ่มต้นและจุดจบของ Layout เนื้อหาแสดงการเชื่อมต่อกับความสัมพันธ์ การเชื่อมโยงบทเรียนแสดงปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน และเลือกวิธีการเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีลักษณะ 2 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ

1) แบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การนำเสนอลักษณะเป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ง่ายและใช้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามต่อกันไปเรื่อย ๆ ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งผู้เรียนจะต้องเรียนเนื้อหาเดียวกันหมด



ภาพที่ 7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว
ที่มา : ชัชวาล รัตนทา , 2542 : 14

2) แบบแตกกิ่ง (Branching Program) เป็นการเสนอที่ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าแบบเส้นทางเดียว เพราะมีลักษณะที่ท้าทายและน่าสนใจมากกว่า เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ทางเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจและขีดความสามารถของผู้เรียน เทคนิควิธีนี้จะมีทางเลือกให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจเลือกอยู่เป็นระยะ เมื่อผู้เรียนเลือกเข้าไปเรียนแล้ว อาจจะมีทางเลือกย่อยต่อไปอีกตามลักษณะของการออกแบบ



ภาพที่ 8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง
ที่มา : ชัชวาล รัตนทา , 2542 : 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกภาพแบบการนำเสนอแล้ววางแนวทางการนำเสนอในภาพของ สตอรี่-บอร์ด (Story – Broad) และผังงาน (Flow Chart) โดยการออกแบบสำหรับการแสดงบนจอภาพและแสดงผลให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนและวิธีการใช้โปรแกรม การจัดเฟรมแต่ละหน้าจอ การให้สี แสง เสียง ภาพ ลายกราฟฟิกต่าง ๆ ขนาด และตัวอักษร การตอบสนองและการโต้ตอบ เช่น คำติ คำชม แรงเสริมต่าง ๆ ในการเรียน โดยใช้หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ การชี้แนะแบบฝึกหัดและการประเมินความสนใจ

2.1.7 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปัจจุบันมีให้เลือกใช้จำนวนมาก เช่น จูฬา CAI, Authorware, Toolbook, Director หรือครูอาจารย์ที่มีความรู้เรื่องภาษาคอมพิวเตอร์ก็สร้างสื่อ CAI โดยการใส่ภาษาเขียนขึ้นมาเลยก็ได้ (วีระพนธ์ คำดี , 2543 : 4)

1. จูฬา CAI พัฒนาโดยอาจารย์จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. Authorware ของบริษัท Macromedia , Inc. U.S.A. เป็น Tools ที่ออกแบบให้มีการทำงานเป็น Flow line ทำให้ดูใกล้เคียงกับ Flow chart ง่ายต่อการออกแบบ และกำหนดให้การควบคุมวัตถุ(object) ต่าง ๆ ที่จะปรากฏบนจอภาพเป็นแบบ Visual Graphics เกือบทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องกังวลในการจดจำคำสั่งต่าง ๆ
3. Multimedia Toolbook ของบริษัท Asymetrix , U.S.A. จะเน้นให้มีการควบคุมวัตถุ (object) ด้วยภาษาสคริปต์เป็นหลัก ซึ่งดูยากกว่า Authorware แต่ความยืดหยุ่นในการใช้งานจะดีกว่า สามารถนำไปใช้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปได้ในตนเอง ทำให้สามารถสร้างโปรแกรมย่อย ๆ สำหรับผู้ใช้ทั่วไป และสามารถสร้างเนื้อหาจากโปรแกรมได้ทันที
4. Macromedia Director ของบริษัท Macromedia , Inc. U.S.A. เป็นการควบคุมวัตถุด้วยภาษาสคริปต์เช่นเดียวกับ Multimedia Toolbook แต่จะเป็นแนวคิดของการสร้างภาพยนตร์ มีตารางแสดงช่วงเวลา (Time Duration) และการแสดง (Action) แต่ละวัตถุจึงยืดหยุ่นมากกว่าทั้ง 2 โปรแกรมแรก การใช้งานจะยากกว่า โดยเฉพาะผู้ที่ยังไม่คุ้นเคยกับโปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่งข้างต้นแล้ว (บุญณะ สมชัย , 2542 : 31-33)

2.1.8 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่าน ได้ กล่าวไว้มากมาย พอสรุปได้ดังนี้ คือ

ข้อดี

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่
2. คอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในการให้ภาพและเสียง ตลอดจนข้อความที่เคลื่อนไหวได้ ทำให้มีความเหมือนจริงขึ้น เป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้อยากเรียนรู้และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการบันทึกและตรวจความก้าวหน้าของผู้เรียน ทำให้ที่แนวโน้มของระดับการเรียน หรือความสามารถของแต่ละบุคคล
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถปรับเปลี่ยนโปรแกรมและเพิ่มเติมขยายได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี
5. การโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมากจะผ่าน keyboard จึงเป็นการฝึกให้ผู้เรียนใช้ keyboard ได้อย่างดีและแม่นยำในการใช้ตัวอักษรอีกด้วย
6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่าย และสะดวกในการนำออกมาใช้
7. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปช่วยในการสอนเสริม หรือทบทวนการสอนปฏิบัติในชั้นเรียนได้ โดยผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาสอนซ้ำ
8. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้เรียนด้วยตนเองในสถานที่ ซึ่งผู้เรียนสะดวก และยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ
9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างสถานการณ์จำลอง กระตุ้นและคำนวณปัญหาต่าง ๆ และสามารถแก้ปัญหาได้ตามสถานการณ์
10. ช่วยประหยัดเวลาในการเรียน เพราะผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ไม่ว่าจะไปข้างหน้า (Next) หรือย้อนกลับ (Back)
11. เปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ทันที่เพราะคอมพิวเตอร์ให้ข้อมูลย้อนกลับได้เร็วกว่าบทเรียนสำเร็จรูป ผู้เรียนมีโอกาสทราบคำตอบก่อน ทำให้แก้ไขข้อผิดพลาดได้
12. ช่วยลดความเครียดให้กับผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ไม่แสดงอารมณ์ใด ๆ กับผู้เรียน
13. ช่วยในงานด้านการศึกษาก้าวหน้าทัดเทียมกับงานในสาขาอื่น ๆ เนื่องจากการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้

ข้อจำกัด

1. บทเรียนส่วนใหญ่มักใช้คำบรรยายตายตัวไม่สามารถเปลี่ยนแปลงคำสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนได้
2. บทเรียนที่สร้างขึ้นจะเลียนแบบบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งมีลักษณะเป็นตำราเรียนอยู่ จึงควรมีภาพกราฟฟิกแทนคำบรรยาย เพื่อให้บทเรียนแตกต่างออกไปจากหนังสือ
3. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษานั้น ต้องมีการพิจารณาอย่างรอบคอบ เพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย ตลอดจนการดูแลรักษาด้วย
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า จึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ (วิระ ไทยพานิช, 2529 :143, กิดานันท์ มลิทอง, 2536 :240-241, ถนนอมพร เลหาธสแสง, 2542 : 12, อรพันธ์ ประสิทธิรัตน์, 2530 : 7-8, ยืน ภู่วรรณ, 2531 : 130-132)

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตขนมปังหวาน

2.2.1 ประวัติความเป็นมาของอุตสาหกรรมขนมอบ

ประวัติความเป็นมาของอุตสาหกรรม มีนักวิชาการหลายท่านได้รวบรวมไว้มากมาย พอสรุปได้ดังนี้

เบเกอรี่มีมานานนับพัน ๆ ปีแล้ว สมัยโบราณมีการจุดพบขนมปังในปิรามิด ในการทำขนมปังสมัยนี้จะแตกต่างกันมาก เนื่องจากในสมัยโบราณ การทำขนมปังหวานมีความยุ่งยากมาก ต้องมีการเตรียมการกันนานมาก กว่าจะได้ก้อนขนมปังต้องทำค้างไว้ 1 คืน เพื่อให้แป้งขึ้นฟู เพราะเมื่อก่อนเรายังไม่มีเชื้อยีสต์ หรือสารทำให้ขึ้นฟู ส่วนเตอบในสมัยโบราณส่วนมากทำจากอิฐทนไฟ นำมาก่อเป็นครึ่งวงกลม มีปล่องควันไฟ มีประตู 2 ประตู เพื่อใส่อาหารเข้าไป อีกประตูหนึ่งสำหรับใส่ฟืนหรือถ่านหิน สำหรับทำให้เกิดความร้อน

ต่อมาขนมอบได้แพร่หลายจากกรีกสู่โรมและยุโรปตอนกลาง การทำขนมอบดำเนินไปอย่างช้า ๆ แต่ได้ผลลงที่ ในกลางปี 1800 ได้มีการแนะนำโรงโม่แป้งสาลี และมีการผลิตแป้งสาลีที่คัดออกตู้ท้องตลาด จนปลายศตวรรษจึงได้มีการใช้ยีสต์ ซึ่งเป็นตัวสำคัญที่ทำให้ขนมปังขึ้นฟู และมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย

อุตสาหกรรมขนมอบในประเทศไทย

ขนมปังได้เข้ามาในประเทศไทยสมัยกรุงศรีอยุธยา ในรัชกาลสมเด็จพระนารายณ์มหาราช พร้อมกับชาวตะวันตกที่เข้ามาในสมัยนั้น แต่ยังเป็นเพียงการบริโภคในพิธีการของราชสำนักที่มีชาวต่างประเทศร่วมด้วยเท่านั้น ซึ่งต้องซื้อแป้งสาลีจากญี่ปุ่น ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ได้ส่งแป้งสาลีจากฮ่องกงมาใช้ทำขนมปังสำหรับงานเลี้ยงในพระบรมราชวัง

เมื่อ 10 กว่าปีที่ผ่านมานี้ ได้เกิดสงครามในประเทศเวียดนาม ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีทหารอเมริกันมาพักประเทศหนึ่ง จึงทำให้อุตสาหกรรมเบเกอรี่ก้าวหน้าขึ้น ได้มีการสั่งซื้อข้าวสาลีจากต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา และออสเตรเลีย ภายใต้นั้นได้มีโรงโม่แห่งแรกเกิดขึ้น ผลิตแป้งสาลีออกสู่ตลาดหลายชนิด เพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้น นอกจากนี้ผู้ผลิตแป้งสาลียังได้จัดผู้เชี่ยวชาญทางด้านเบเกอรี่ไปให้คำแนะนำ และสาธิตการใช้แป้งสาลีให้ถูกต้องกับผลิตภัณฑ์ทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด จึงทำให้อุตสาหกรรมด้านนี้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ปัจจุบันอุตสาหกรรมเบเกอรี่ได้รับความนิยมมากขึ้น มีโรงเรียนเปิดสอนระยะสั้นเกี่ยวกับการทำขนมอบเกิดขึ้นหลายแห่ง มีทั้งภาครัฐและภาคเอกชน แต่ละแห่งมีผู้สนใจเรียนเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะแม่บ้านได้ตื่นตัวในการที่จะศึกษาหาความรู้ทางด้านนี้มากขึ้น เพราะสามารถทำรายได้เพิ่มให้กับครอบครัวได้เป็นอย่างดี และยังช่วยให้เกิดความเพลิดเพลิน ได้ผลประโยชน์ทางอ้อมต่อครอบครัวอีกด้วย (ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง, 2533 : 1, สุภาวดี รอดศิริ, ม.ป.ป. : 1-4, จิตรนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 : 1-5)

2.2.2 ประเภทของขนมอบ

ขนมอบจากแป้งสาลีมีหลายประเภท หลายรูปแบบ ซึ่งทิพาวรรณ เฟื่องเรือง (2533 : 35-203) ได้จำแนกไว้ 4 ประเภทดังนี้

1. เค้ก เป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบอีกชนิดหนึ่งที่นิยมบริโภคกันทุกชุมชน และดูเหมือนว่าคนไทยจะนิยมบริโภคเค้กกันทุกเทศกาล ไม่ว่าจะเป็นวันขึ้นปีใหม่ วันคริสต์มาส วันเกิด และวันสำคัญ ๆ ก็นิยมรับประทานเค้กกัน ส่วนมากผู้ที่นิยมรับประทานเค้กจะชอบเค้กที่มีเนื้อละเอียด เบา นุ่ม แต่บางคนก็ชอบเนื้อเค้กที่มีความมัน เนื้อละเอียด มีน้ำหนัก เค้กแต่ละชนิดที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ กันก็เนื่องมาจากส่วนผสมประกอบของแป้งสาลี ผงฟู เกลือ ไขมัน น้ำตาลทราย ไข่ไก่ นม และกลิ่นรส โดยต้องนำมาประกอบเป็นตัวเค้กให้มีความสมดุลต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของเค้กที่จะทำ คุณภาพของเค้กขึ้นอยู่กับการใช้ส่วนผสม หรือวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี มีวิธีการผสมและการอบที่ถูกต้อง
2. คุกกี้ เป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีลักษณะกรอบ ร่วน มีรสหวานไม่จัดนัก เป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดพอคำ หรือหยิบกัดได้สะดวก บางชนิดใช้พิมพ์ตัดเป็นรูปต่าง ๆ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกแต่งด้วยน้ำตาลอย่างสวยงาม บางชนิดใช้พิมพ์กดออกมาเป็นรูปร่างต่าง ๆ ซึ่งแต่ละชนิดจะมีรูปร่างและรสชาติแตกต่างกัน สามารถเก็บไว้ได้นานกว่าขนมอบอื่น ๆ เหมาะสำหรับเป็นของขวัญรับประทานกับพวกเครื่องคัม

3. พาย ทำจากแป้งที่มีปริมาณความชื้นต่ำและมีไขมันสูง อัตราส่วนของส่วนผสมรวมเข้ากับวิธีการเตรียมแป้งพาย จะช่วยป้องกันการเกิดโครงสร้างของกลูเตนในแป้ง และเป็นผลให้พายที่อบออกมามีความกรอบเป็นแผ่น ผลึกไขมันที่ทำให้โครงสร้างดี เป็นรู โพร่ง เช่น ผลึกไขมันที่ขึ้นฟู ไม่เป็นที่พึงปรารถนาในการทำพาย เพราะเปลือกพายจะต้องรองรับไส้ต่าง ๆ ที่มีความหนืดปานกลาง มีปริมาณความชื้นสูง โดยไม่ให้ไหลซึมออกมานอกเปลือกพายได้ พายเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ขึ้นฟู ลักษณะสีน้ำตาลอ่อน นุ่ม และร่วนเป็นชั้น ๆ ประกอบด้วยสองส่วน คือ เปลือกและไส้

4. ขนมปัง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้ยีสต์ ซึ่งมีส่วนผสมหลัก คือ แป้งสาลี ยีสต์ เกลือ และน้ำ ส่วนผสมอื่น ๆ เช่น นม ไข่ น้ำตาล ผลไม้ เป็นส่วนผสมประกอบขึ้นมาทำให้เกิดขนมปังชนิดต่าง ๆ มากมาย ผู้จัดทำขออ้างอิงถึงชนิดของขนมปัง เนื่องจากขนมปังหวานเป็นหัวข้อในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขนมปังมีมากมายหลายชนิด หลายรูปแบบ แต่ขนมปังนั้นสามารถแยกได้ตามชนิดของขนมปังเป็น 4 ประเภท ได้แก่

ขนมปังแซนวิช, ขนมปังปอนด์ จัดเป็นขนมปังที่มีปริมาณไขมันต่ำ นิยมใช้ทำแซนวิช มีลักษณะเป็นแท่ง โดยใช้พิมพ์ขนาดยาว แคบ เพื่อบังคับรูปร่าง และปริมาตรของโดให้เสมอกันทั้งสองข้าง มีเนื้อละเอียด นุ่ม และสูตรของขนมปังชนิดนี้จะมีน้ำตาลน้อย

ขนมปังฝรั่งเศส จัดเป็นขนมปังที่มีปริมาณไขมันต่ำประมาณ 0.3 % แป้งที่ใช้ทำขนมปังชนิดนี้ต้องเป็นแป้งที่มีปริมาณกลูเตนสูง เพื่อที่จะสามารถทนทานต่อการหมักได้โดที่ผสมปั้นเป็นรูปร่าง และทาผิวด้วยน้ำ แล้วจึงตัดเป็นรอยเฉียงขวางบนก้อนโดด้วยมีดคม ๆ ก่อนที่จะนำไปอบ ต้องอบให้แห้งกรอบ และผิวนอกควรมีไอน้ำฉีดเข้าสู่อบก่อนจะนำโดเข้าอบ

ซอฟีโรล ทำจากโดที่มีความเข้มข้นสูง จะมีไขมันและน้ำตาล 12-15 % ของแป้ง โรลล์ที่อบได้จะมีรสหวาน นุ่ม และเนื้อละเอียด ซอฟีโรลจะมีการหักตัวเพื่อให้อุ่นฟูเต็มที่ วางก้อนโดให้ห่างกันเล็กน้อยในถาดอบ พออบแล้วโรลจะติดกัน ซึ่งเป็นลักษณะของโรลประเภทนี้ เช่น แฮมเบอร์เกอร์ ฮอทดอก

ขนมปังหวาน มีหลายชนิด เช่น ขนมปังลูกเกด ขนมปังไส้ต่าง ๆ คอฟฟี่เค้ก ฯลฯ ขนมปังหวานจะต่างจากขนมปังชนิดอื่นที่ส่วนผสม เพราะโคของขนมปังหวานจะมีสูตรเข้มข้นกว่าโคของขนมปังชนิดอื่น โดยปริมาณน้ำตาล นม ไขมัน ไข่สูงกว่าขนมปังชนิดอื่น ขนมปังหวานจากสูตรเดียวกันสามารถดัดแปลงให้เกิดเป็นขนมปังหวานมากมายหลายชนิด โดยกำหนดรูปร่างและไส้ให้แตกต่างกัน แล้วเรียกชื่อตามรูปร่างหรือไส้ของขนมปังชนิดนั้น ๆ

2.2.3 เครื่องมือและการปฏิบัติทั่วไปในการทำขนมปังหวาน

เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำขนมปังหวาน มีนักวิชาการได้จำแนกไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งทิพาวรรณ เพ็ญเรือง (2533 : 47-48) , จิตรนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล (2539 : 22-24) จำแนกได้เป็น 2 ประเภท ซึ่งแบ่งตามหน้าที่และประเภทการใช้งานดังนี้คือ

1. เครื่องมือเครื่องใช้ประเภทใช้มือ

เครื่องมือเครื่องใช้ประเภทใช้มือ เครื่องมือประเภทนี้มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ในการทำขนมปังหวาน

1) เครื่องใช้ประเภทชั่ง ตวง วัด

- ถ้วยตวง มี 2 ชนิดคือ

ถ้วยตวงของเหลว มีลักษณะเป็นแก้วหรือพลาสติกใส ใช้สำหรับตวงของเหลว เช่น น้ำมัน นม กะทิ ฯลฯ มีหลายขนาดตั้งแต่ 1 ถ้วยตวง 2 ถ้วยตวงขึ้นไป ทุกขนาดมีขีดบอกสัดส่วนและจำนวนอย่างชัดเจน เช่น $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1 ถ้วยตวง

ถ้วยตวงของแห้ง ทำด้วยอะลูมิเนียม พลาสติก เหล็กไม้เป็นสนิมหรือสแตนเลส ใช้สำหรับตวงของแห้ง เช่น แป้ง น้ำตาล นมผง ฯลฯ ถ้วยตวงชนิดนี้ทำเป็นชุดมี 4 ขนาด คือ 1 ถ้วยตวง, $\frac{1}{2}$ ถ้วยตวง, $\frac{1}{3}$ ถ้วยตวง และ $\frac{1}{4}$ ถ้วยตวง

- ช้อนตวง ทำด้วยวัสดุ อะลูมิเนียม พลาสติก เหล็กไม้เป็นสนิมหรือสแตนเลส หนึ่งชุดมี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ, 1 ช้อนชา, $\frac{1}{2}$ ช้อนชา และ $\frac{1}{4}$ ช้อนชา ใช้สำหรับตวงส่วนผสมจำนวนน้อย เช่น ผงฟู เกลือ กลิ่นพริกไทย ฯลฯ

- เครื่องชั่ง เครื่องชั่งที่ใช้กันทั่วไปมีหลายขนาด ขนาดเล็กมีตั้งแต่ 1-2

กิโลกรัม ทำด้วยโลหะหรือพลาสติก บอกรายละเอียดชัดเจน มีทั้งชนิดที่ถอดจากรองออกจากตัวเครื่องได้ สะดวกในการซั่งส่วนผสมจำนวนน้อย เช่น ผงฟู เกลือ ฯลฯ ส่วนเครื่องซั่งขนาดใหญ่ขึ้นมาทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม เวลาเคลื่อนย้ายไม่ควรจับตรงจานซั่ง เพราะจะทำให้เครื่องซั่งคลาดเคลื่อน เครื่องซั่งขนาดใหญ่จะมีขนาดตั้งแต่ 1 ถึง 15 กิโลกรัม หรือ 30 กิโลกรัม ใช้สำหรับซั่งส่วนผสมที่มีจำนวนมาก ในปัจจุบันการทำขนมอบนิยมการซั่งมากกว่าการตวงเพราะได้สัดส่วนคงที่แน่นอน

- นาฬิกาตั้งเวลา ใช้สำหรับการตั้งเวลาเมื่อนำขนมเข้าอบเพื่อที่จะได้ขนมลักษณะดี สีสวยควรใช้นาฬิกาปลุก จะตั้งเวลาได้ตามต้องการ สะดวกในการปฏิบัติงานอื่นควบคู่กันไป
- เทอร์โมมิเตอร์ ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิอาหารในเตา หรืออุณหภูมิในเตาอบ เพื่อให้ได้ลักษณะอาหารตามต้องการ และการใช้เทอร์โมมิเตอร์ควรเลือกใช้เลือกซื้อให้ถูกกับลักษณะงานที่ทำ

2. เครื่องใช้ประเภทเตรียมและผสม

- ที่ร่อนแป้ง มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน มีทั้งราคาถูก ราคาแพง ชนิดเป็นกระป๋องมีหูจับด้านข้าง ชนิดกลมขอบทำด้วยโลหะ อะลูมิเนียม สแตนเลส และไม้ตะแกรงทำด้วยอลูมิเนียมสแตนเลสและทองเหลือง การเลือกใช้ควรเลือกขนาดให้เหมาะสมกับมือและการใช้งาน หลังใช้งานทุกครั้งควรเช็ดด้วยผ้าแห้ง หรือล้างให้สะอาดผึ่งให้แห้ง เพื่อไม่ให้เกิดการอุดตันและเป็นสนิม
- อ่างผสม มีหลายชนิดหลายขนาดทำด้วยสแตนเลส อะลูมิเนียม แก้ว ภาชนะเคลือบ พลาสติก ฯลฯ มีเป็นชุดตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ เวลาใช้เลือกขนาดให้เหมาะสมกับปริมาณของอาหาร และการใช้งานควรเลือกอ่างที่มีรูปร่างโค้งเรียบไม่หักมุม เพื่อช่วยในการผสมและทำความสะอาดได้ง่าย เมื่อใช้แล้วควรล้างให้สะอาดแล้วผึ่งให้แห้ง
- พายยางหรือพายพลาสติก ใช้สำหรับผสมอาหารกวาดอาหารที่ผสมแล้ว เกล็ดในพิมพ์หรือภาชนะ ความอ่อนของยางหรือพลาสติกจะทำให้กวาดอาหารได้หมด
- ไม้คลึงแป้ง มีหลายขนาดใช้คลึงแป้งหรือแผ่นแป้ง ให้หนาบางตามต้องการ ควรเลือกชนิดที่มีน้ำหนักพอสมควรทำด้วยไม้เนื้อแข็ง เนื้อไม้ผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียบ ไม่แตก ขนาดเหมาะสมกับลักษณะของอาหารมีด้ามให้จับทั้งซ้าย ขวาตรงกลางมีแกนเหล็กต่อกับด้ามจับเพื่อให้ไม้ดิ่งถึงได้ ใช้แล้วควรรี ด้างทำความสะอาดเช็ดให้แห้งทุกครั้ง

- แปรง ที่ใช้ป้ายไขมันทาพิมพ์ขนม ใช้สำหรับทาไข่ ทาน้ำบนขนมปัง- หวาน เพื่อไม่ให้แป้งติดไปกับขนมมาก ทำให้ขนมกระด้าง

- ที่ตัดแป้ง ทำด้วยสังกะสี เหล็กชุบโลหะกันสนิม พลาสติก สแตนเลส ใช้สำหรับตัดก้อนโดซึ่งเป็นแป้งขนมปังให้ได้ขนาดตามต้องการ หรืออาจ ใช้ช่วยผสมแป้งในกรณีที่นวดแป้งกับพื้นโต๊ะ โดยใช้แผ่นตัดแป้งกวาด แป้ง ช่วยเวลานวดเพื่อไม่ให้แป้งเลอะเทอะ ใช้แล้วล้างทำความสะอาด เช็ดให้แห้ง

- ลูกกลิ้งตัดแป้ง ใช้สำหรับตัดแป้งให้เป็นเส้น ตามขนาดที่ต้องการมีทั้ง ชนิดที่เป็นพลาสติกและโลหะไม่เป็นสนิมลักษณะเป็นลูกกลิ้งหยักเป็นพื้น เลื่อย เป็นวงกลมใช้แล้วล้างทำความสะอาดเช็ดให้แห้ง

- คีมหยิบอาหาร รูปร่างคล้ายกับกรรไกร มีหลายแบบหลายขนาด ใช้คิ บอาหารจากภาชนะหรือคิบนขนมที่กำลังร้อนออกจากเตา เลือกชนิดที่จับง่าย เคลื่อนไหวสะดวก ขนาดเหมาะกับมือ ใช้แล้วล้างเช็ดให้แห้ง

- มีด มีมากมายหลายรูปแบบ ลักษณะการใช้งานแตกต่างกันออกไป

มีดหั่น มีใบมีดยาว 8-10 นิ้ว ปลายแหลม ความกว้างของใบมีด ส่วนใกล้ด้ามถือควรกว้างอย่างน้อย 1 ½ นิ้ว เพื่อใช้ในการโยกตัว มีดขึ้นลงในขณะหั่นของที่จะตัดหรือหั่น ควรวางบนพื้นราบแบน เช่น วางบนเขียง

มีดปอก ใบมีดสั้นประมาณ 2 ½ - 3 นิ้ว มีความกว้างหลายขนาด และหลายรูปร่างขึ้นอยู่กับการนำไปใช้

มีดสับ มีดนี้มีน้ำหนักและขนาดใหญ่เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้ งาน ใช้สำหรับสับกระดูก ตัดเอ็นหรือข้อต่อ ทูบกระดูก

มีดแล่ ใบมีดตรง บาง ยาวประมาณ 8-10 นิ้ว ไม่กว้างนัก ใช้ใน ลักษณะเลื่อย ก่อนที่จะเลื่อยควรจับอาหารให้อยู่กับที่แล้วหั่นหรือ แล่ใช้หั่นอาหารที่อบจนกรอบได้ มีดแล่มีสองลักษณะคือ มีดแล่ แบบพื้นเลื่อย และมีดแล่แบบคมเรียบ

- ที่ปาด มีลักษณะคล้ายมีดไม่มีคมทั้งสองด้าน มีหลายขนาด ทำด้วย

สแตนเลส หรือเหล็กชุบโครเมียม ดำทำด้วยไม้หรือพลาสติกต่าง ๆ ใบ
มีดแบนเรียบ ใช้สำหรับทาหรือปาดเซาะขนมปังหวาน

- เขียง มีหลายรูปร่าง สี่เหลี่ยม กลม ควรเลือกชนิดเบา ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง
ทำความสะอาดง่าย เขียงที่ดีควรทำจากไม้มะขาม ใช้แล้วล้างทำความสะอาด
สะอาด ผึ่งลมให้แห้ง

3) เครื่องใช้ประเภทอบ

- ถาด ถาดที่ใช้ในการอบขนมปังหวาน ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ กัน เช่น อะลูมิเนียม
เหล็กผสมดีบุกภาชนะเคลือบ สังกะสีที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยม ควรเลือกซื้อตาม
ประโยชน์ใช้สอย ใช้แล้วควรล้างทำความสะอาด เช็ดให้แห้ง

- พิมพ์ขนมปังหวาน เป็นพิมพ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าก้นลึกทำด้วยอะลูมิเนียม สแตนเลส
สังกะสี ควรเลือกชนิดอะลูมิเนียม เพราะรับความร้อนและแผ่ความร้อนได้เร็ว

- ตะแกรงพักขนม ทำด้วยเหล็กชุบโครเมียม มีหลายขนาดใช้สำหรับวางขนมปัง-
หวานที่ออกจากเตาอบใหม่ ๆ

2. เครื่องมือเครื่องใช้ประเภททุบแรง

1) เครื่องผสมแป้งแบบสองแขน ตัวเครื่องประกอบด้วยแขนเหล็กสองแขน ปลาย
งอหมุนเข้าหากันจะช่วยดึงแป้งได้อย่างช้า ๆ เมื่อเครื่องทำงานแขนทั้งสองจะหมุน
มาสวนกันตรงกลางของอ่างผสมและดึงยึดคนวดก้อนโดที่อยู่ตรงกลางให้เข้าหากัน
เครื่องผสมชนิดนี้เหมาะในการนวดแป้งขนมปังหวาน โดยที่ไม่ทำให้อุณหภูมิของ
ก้อนโดร้อนเกินไปในระหว่างการผสม

2) ที่พักก้อนโดหรือตู้หมัก การทำขนมปังหวานมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีที่
พักก้อนโด เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวหนังของก้อนโดแห้ง อาจจะทำเป็นตู้เก็บเป็นชั้น ๆ
มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในตู้ได้ ถ้าห้องหมักหรือตู้หมักไม่มีเครื่องที่
สามารถควบคุมความชื้นโดยอัตโนมัติก็อาจใช้การต้มน้ำส่งผ่านเข้าไปในตู้หรือ
ห้องหมัก และคอยทำการควบคุมด้วยตนเอง หรือหาที่พักโดที่ไม่ให้ลมพัดผ่านเพื่อ
กันไม่ให้ผิวหนังของก้อนโดแห้ง

3) เตาอบ เตาอบมีหลายชนิด มีทั้งใช้ไฟฟ้า ก๊าซ และน้ำมัน ปัจจุบันนิยมใช้เตาอบ
ไฟฟ้า และก๊าซ สำหรับเตาอบที่ใช้ น้ำมันมักใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เตาอบที่ดี
ควรมีที่บอกอุณหภูมิ แต่ถ้าเตาอบไม่มีอุณหภูมิตอบไว้ ควรหาเทอร์โมมิเตอร์มาติด
ไว้ที่เตาอบ เพื่อบอกอุณหภูมิ จะทำให้ขนมปังหวานที่อบเสร็จแล้วมีสีสวย และ
สามารถตั้งอุณหภูมิภายในเตาอบได้ตามต้องการ

ข้อพึงปฏิบัติในการทำขนมปังหวาน

การทำขนมปังหวานให้ได้ผลดี ต้องอาศัยความชำนาญ และประสบการณ์ในการทำแล้ว ยังมีข้อพึงปฏิบัติในการทำขนมปังหวานพอสรุปได้ดังนี้ คือ

- ก่อนลงมือทำควรทำความเข้าใจในสูตรส่วนผสมและวิธีทำให้ละเอียด และถูกต้องทุกขั้นตอน
- ส่วนผสมต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ควรวางให้อยู่ใกล้มือ พร้อมทั้งจะหยิบได้ทันที
- ควรใช้ถ้วยตวงและช้อนตวงที่ได้มาตรฐาน
- ก่อนทำควรร่อนแป้งครึ่งหนึ่งก่อน ตวงเบา ๆ ให้ล้นถ้วยแล้วใช้มีดปาดส่วนที่เกินออกให้ได้ระดับของถ้วย อย่าเขย่าหรือกะด้วยสายตาเพื่อให้แป้งอยู่ในระดับของถ้วย
- การตวงน้ำตาลทรายควรตวงเช่นเดียวกับตวงแป้ง แต่สำหรับน้ำตาลทรายแดงแล้ว ตวงโดยคบน้ำตาลลงในถ้วยให้แน่น เทออกมาเป็นรูปถ้วย การตวงเนยก็เช่นเดียวกับน้ำตาลทรายแดง
- การตวงส่วนผสมที่เป็นของเหลวควรใช้ถ้วยตวงที่เป็นแก้วและมีขีดบอกปริมาตร อย่าใช้ถ้วยตวงสำหรับของแข็งตวง
- ผงฟูที่ใช้ควรปิดฝาให้แน่นเมื่อใช้เสร็จแล้ว และเก็บไว้ในที่แห้งและเย็นทั้งนี้เพื่อป้องกันการดูดความชื้น เพราะความชื้นมากจะทำให้ผงฟูเสื่อมลง
- ควรใช้พิมพ์ที่ได้ขนาดกับส่วนผสม เพราะพิมพ์ที่ใหญ่เกินไปหรือเล็กเกินไปจะมีผลต่อเนื้อและปริมาตรของขนมปังหวาน โดยปกติแล้วควรใส่ส่วนผสมลงไปให้ได้ครึ่งหนึ่งของพิมพ์ แต่ไม่ควรให้เกิน 2 ใน 3 ส่วน
- ควรเปิดเตาอบและตั้งอุณหภูมิที่ต้องการไว้ก่อนที่จะนำขนมเข้าอบ 15 นาที เพื่อให้ตู้มีความร้อนทั่วถึง และมีอุณหภูมิเท่าที่ขนมปังหวานต้องการ และถ้าจะอบขนมหลายถาดพร้อมกันควรวางถาดให้ห่างกันประมาณ 1 นิ้ว ทั้งนี้ให้ความร้อนกระจายไปได้ทั่วทุกด้านของพิมพ์ และควรวางถาดให้ห่างจากด้านข้างของเตาอบประมาณ 1 นิ้ว เช่นกัน
- เมื่อนำขนมปังหวานเข้าเตาอบแล้วอย่าเปิดเตาอบบ่อย ๆ เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ขึ้นเท่าที่ควร จะเปิดดูได้เมื่ออบขนมไปได้ 3 ใน 4 ของระยะเวลาที่อบ

2.2.4 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน

การทำขนมปังหวาน จะต้องใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดี ซึ่งประกอบไปด้วย

1. แป้งสาลี ที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ขนมอบ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1) แป้งขนมปัง มีโปรตีนสูงประมาณ 13-15%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) แป้งเค้ก มีโปรตีนต่ำประมาณ 7-9%

3) แป้งอเนกประสงค์ มีโปรตีนพอเหมาะ คือ 10-12%

ถ้ารับขนมปังหวานจะใช้แป้งขนมปัง เพราะมีโปรตีนสูง จึงมีกลูเตนอยู่มาก และสามารถดูดน้ำได้ดีถึง 65% ของน้ำหนักแป้ง เมื่อแป้งดูดน้ำได้มากจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาณมากขึ้น และเนื้อในขนมไม่แห้ง ส่วนแป้งอีกชนิดที่ใช้ทำขนมปังหวาน คือ แป้งอเนกประสงค์ เพราะจะมีโปรตีนที่พอเหมาะ ความสามารถในการดูดน้ำมีปานกลาง ซึ่งจะสามารถทำขนมได้เกือบทุกประเภท

2. น้ำตาลและผลิตภัณฑ์ให้ความหวาน ที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน ส่วนมากใช้น้ำตาลทรายขาว และน้ำตาลทรายแดงชนิดละเอียด น้ำตาลนั้นไม่เพียงแต่จะให้ความหวาน แต่ยังให้สีที่ดีแก่ผลิตภัณฑ์ที่อบออกมาอีกด้วย นอกจากน้ำตาลแล้ว น้ำผึ้ง น้ำเชื่อมข้าวโพด โมลาส และอินเวตซูการ์ ก็ยังนำมาใช้เป็นตัวให้ความหวานและเก็บความชื้นได้อีกด้วย ปริมาณของน้ำตาลที่ใช้จะอยู่ในช่วง 10-25% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ถ้าใช้น้ำตาล 10% จะค่อยในความหวานและความเข้มข้น แต่จะมีความทนทานที่ดี ปั้นให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ง่าย มีปริมาตรดี และคุณลักษณะที่ดี ถ้าใช้น้ำตาล 25% โคจะมีปริมาตรเล็ก ต้องการเวลาหมักนาน และต้นทุนการผลิตสูง แต่จะมีคุณลักษณะของขนมปังที่นุ่มกว่า มีกลิ่นรส และมีคุณภาพในการเก็บได้ดีกว่า การใช้เปอร์เซ็นต์น้ำตาลต่ำ

3. ไขมัน ที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน ส่วนมากได้แก่ เนยขาว เนยสดและมาร์گارีน ไขมันช่วยให้ขนมปังนุ่ม มีความมัน ปริมาณของไขมันอาจใช้ได้ตั้งแต่ 8% จนถึง 30% แต่ปริมาณที่ใช้ในช่วงตั้งแต่ 14% จนถึง 25% จะได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีตามต้องการ

4. ไข่ ช่วยให้ขนมปังหวานมีความมัน กลิ่นรส และเนื้อสัมผัสดี มีคุณภาพในการเก็บที่ดีที่สำคัญไปกว่านั้นก็คือ โปรตีนของไข่จะช่วยโปรตีนของแป้งในการทำให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ช่วยพยุงน้ำหนักของน้ำตาล และไขมันที่ใช้ในส่วนผสม และช่วยป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์มีความหนักมากขึ้น สำหรับขนมปังหวานนั้นควรระวังน้ำหนักของไข่และน้ำหนักของเนยขาวให้เท่ากัน โดยทั่วไปจะใช้ไข่ในปริมาณ 8-30% เมื่อใช้ไข่ทั้งฟอง ช่วง 10-25% จะเหมาะสมขึ้น และถ้าใช้ไข่แดงก็ควรใช้เปอร์เซ็นต์ต่ำลง

5. น้ำ ช่วยให้เกิดกลูเตนในระหว่างการผสม นอกจากนั้นยังละลายส่วนผสมอื่น ๆ เช่น เกลือ น้ำตาล และช่วยให้ยีสต์กระจายไปทั่วโด ช่วยควบคุมความชื้นของโด และ

อุณหภูมิในโคอีกด้วย ปริมาณของน้ำที่ใช้ในการทำขนมปังหวานจะอยู่ในช่วง 15 – 60%

6. นม ที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน ส่วนมากใช้นมผง ซึ่งอาจใช้ได้ทั้งนมผงที่มีไขมันเต็ม และไม่มีไขมัน หรือหางนมผงก็ได้ เพื่อช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่อบได้มีสี กลิ่น รสดี เพิ่มความสามารถในการดูดซึมน้ำของโค และช่วยเพิ่มความทนทานต่อการผสมของโค ปริมาณที่ใช้จะอยู่ในช่วง 8-10%

7. ยีสต์ เป็นส่วนผสมที่สำคัญ แม้ว่าจะอยู่ในปริมาณที่เล็กน้อย ปริมาณที่ใช้จะอยู่ในช่วง 1-3% ยีสต์เป็นส่วนหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการหมักและการปรับตัวของแป้ง ถ้าไม่มีการปรับตัวแล้วโคจะแข็งและจับตัวกันน้อยลง ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะค้อยลง

8. เกลือ หน้าที่สำคัญของเกลือก็คือ ทำให้กลูเตนของโคมีกำลังในการยึดตัว ช่วยเน้นและแก้ไขกลิ่นรสของส่วนผสมอื่น ๆ ที่มีอยู่ในโค ถ้าใช้สูตรเข้มข้นซึ่งต้องเติมปริมาณของยีสต์สูงขึ้น ปริมาณของเกลือควรเพิ่มขึ้นด้วยเพื่อควบคุมอัตราการหมักให้เป็นไปอย่างเหมาะสม แต่ถ้าเพิ่มมากเกินไปจะทำให้ยีสต์หยุดการทำงานได้ ซึ่งจะทำให้การหมักชะงักลง สำหรับปริมาณเกลือที่ใช้ทั่ว ๆ ไป ใช้ในช่วง 1-2% แต่สำหรับสูตรเข้มข้น อาจใช้เกลือได้ไม่ต่ำกว่า 1.75% หรือไม่สูงกว่า 3%

9. กลิ่นรส เครื่องเทศชนิดต่าง ๆ เช่น ลูกจันทร์ อบเชย นิยมใช้ในการให้กลิ่นรสแก่ขนมปังหวาน น้ำจากผิวส้ม มะนาว หรือวานิลลา ก็ช่วยให้กลิ่นรสแก่ขนมปังหวาน โดยอาจใช้อย่างเดียวล้วน ๆ หรือผสมกันก็ได้ ปริมาณที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับความต้องการหรือความพอใจของลูกค้า และความรู้ของผู้ทำขนมเกี่ยวกับความเข้มข้นของกลิ่นรสที่จะนำมาใช้อีกด้วย (จิตรณา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล , 2539 : 85-86)

2.2.5 วิธีการทำขนมปังหวาน

การทำขนมปังหวานมีกรรมวิธีการทำงานเช่นเดียวกับการผสมโคทั่ว ๆ ไป ซึ่งขั้นตอนการทำงานโดย จิตรณา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล (2539 : 86-88) กำหนดขั้นตอนที่สำคัญไว้ 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การผสม โคสำหรับขนมปังหวานที่ผสมให้ผลดีก็คือ การผสมจนถึงจุดที่โดมีความหนืดปานกลาง โดยดูได้จากกรณีที่โดไม่ติดที่ข้างและที่ก้นอ่างผสม แล้วผสมต่ออีก 3 นาทีก็เพียงพอแล้ว

ขนมปังหวานนั้นมักจะผสมให้ถึงจุดที่มีความหนืดพอดีมากกว่าที่จะคำนึงถึงเวลาหรืออุณหภูมิในการผสม อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิที่เหมาะสมที่จะให้ได้โคที่มีลักษณะ

รูปร่างที่ดีก็ควรเป็นโคที่มีอุณหภูมิ 80°ฟ เมื่อนำออกจากเครื่องผสม หรืออาจอยู่ในช่วง 78-82°ฟ ก็ได้

ถ้าผสมแบบสเตรตโค หรือผสมครั้งเดียว ควรตีเนย เกลือ และไข่ ให้เข้าจนเป็นครีมก่อนที่จะเติมส่วนผสมที่เหลือลงไป ส่วนการผสมแบบสปันจ์-โค ควรใส่ไขมันหลังจากที่เติมแป้งลงไปและโคได้เกิดขึ้นแล้วบางส่วน

2. การหมัก โคที่หมักด้วยวิธีสปันจ์-โค จะแตกต่างจากวิธีสเตรตโค ถ้าใช้วิธีสปันจ์โค จะนำส่วนของสปันจ์ออกจากเครื่องผสมที่อุณหภูมิ 76°ฟ แล้วทิ้งไว้ในห้องหมักประมาณ 2-3 ชั่วโมง สปันจ์จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นอีก 8-11°ฟ ในระหว่างที่หมัก อุณหภูมิของห้องหมักจะยังคงอยู่ที่ 80°ฟ

เป็นการยากที่จะกำหนดถึงความยาวนานของการหมักที่แน่นอน เนื่องจากมีสาเหตุหลายประการที่เกี่ยวข้อง เช่น กำลังของแป้งที่ใช้ ปริมาณของยีสต์ที่ใส่ลงไป ความหนืดของโคและอุณหภูมิ อย่างไรก็ตาม ช่วงของการหมักก็จะอยู่ในระหว่าง 2-3 ชั่วโมง

นำสปันจ์ที่หมักขึ้นดีแล้วมาเข้าเครื่องผสม เพื่อผสมชั้นที่สองกับส่วนผสมที่เหลือผสมต่อจนได้โคที่มีความเรียบเนียน มีอุณหภูมิ 80°ฟ แล้วจึงนำมาพักต่ออีก 20-45 นาที หรือนานกว่านั้น การผสมและการพักหลังผสมแล้วจะใช้เวลานานขึ้น ถ้าแป้งที่ใช้ผสมเป็นแป้งแข็ง เมื่อพักโคได้ที่แล้ว ก็นำมาตัดซั้ง แล้วม้วนเข้าพิมพ์ หรือทำเป็นรูปต่าง ๆ ตามต้องการ

สำหรับวิธีสเตรตโคนั้นต่างจากสปันจ์โค โดยสเตรตโคใช้เวลาในการหมักสั้นกว่าคือใช้เวลาหมักเพียง 1 ½ ถึง 2 ชั่วโมงสำหรับสูตรที่เข้มข้น ชนิดของแป้งที่ใช้และผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ โดยปกติระยะเวลาของการหมักจนถึงระยะเวลาของการปั้นรูป ใช้เวลาประมาณ 1 ½ ชั่วโมง

3. การซั้งโค เมื่อหมักโคได้ที่แล้ว และหลังจากไล่ลมออกหมดแล้ว ก็นำมาซั้ง น้ำหนักที่ซั้งก็ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ที่จะทำ ขนาด และราคา สำหรับคอฟฟี่เค้กนิยมใช้น้ำหนักต่อหน่วยก้อนละ 240 , 270 , 300 , 330 และ 360 กรัมต่อหน่วย ส่วนขนมปังหวานหรือสวีตโรลล์ ถ้าใช้เครื่องผสมแป้งโคที่ใช้ 1370 กรัมถึง 2500 กรัมต่อหน่วย ถ้าใช้มือผสมแป้งก็ให้ใช้ 1800 กรัม ถึง 3600 กรัม

ก่อนที่จะทำเป็นก้อนรูปต่าง ๆ แต่ละก้อน ควรคลึงโคก้อนใหญ่ให้กลมหรือเป็นรูปก้อนรี เช่น คอฟฟี่เค้กก้อนกลม ก็ควรคลึงเป็นก้อนกลม แต่ถ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ก็ควรที่จะคลึงให้เป็นรูปยาวรี

4. การพักตัว ของโคจะต่างกันไปตามขนาดและรูปร่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำ โคที่เข้มข้นไม่ต้องให้พักเต็มที่ แต่ให้พักตัวเล็กน้อยเพื่อให้รีดนมวันได้ดีขึ้น
5. การอบ บางครั้งการอบขนมปังหวานก็เกิดปัญหาได้ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลที่มีอยู่สูงในขนมปังหวานอีกทั้งส่วนผสมอื่น ๆ ที่เติมเสริมเข้าไปนั้นจำเป็นที่จะต้องใช้อุณหภูมิของเตาอบต่ำกว่า เพื่อให้ใจกลางขนมสุกโดยที่เปลือกนอกไม่ไหม้ อย่างไรก็ตาม เตาอบที่เย็นเกินไป จะทำให้โคแข็ง ควรอบเตาอบที่ร้อนเท่าที่จะร้อนได้โดยไม่ทำให้ขนมปังหวานไหม้ และอย่าอบนานเกินไป การอบนานเกินไปจะทำลายกลิ่นรส ลักษณะที่นำมารับประทาน รูปร่างของขนมปังหวานและเพิ่มการสูญเสียในระหว่างอบ และทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อบได้แห้งและแข็งเร็วขึ้น ควรอบที่อุณหภูมิระหว่าง 375° ฟ ถึง 452° ฟ หรือร้อนกว่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของขนมปังหวานที่จะอบ และชนิดของเตาอบด้วย
6. การตกแต่งหลังจากอบแล้ว ขนมปังหวานที่อบเสร็จแล้ว ประการแรกจะต้องมีความสะอาด และประการที่สองจะต้องมีรสดี ดังนั้นการตกแต่งหลังการอบเพื่อให้มีการขายเพิ่มขึ้นก็ควรที่จะให้ความเอาใจใส่ในการปฏิบัติ โดยการทาน้ำด้วยไอซิง โรยหน้าด้วยผลไม้หรือครีมต่าง ๆ จะทำให้ขายดีขึ้น

2.2.6 คุณลักษณะและการเสื่อมเสียของขนมปังหวาน

ลักษณะของขนมปังที่ดี ควรมีลักษณะดีทั้งภายในและภายนอกดังที่จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล (2539 : 121-123) ได้กำหนดไว้ดังนี้

1. ลักษณะภายนอกของขนมปังหวาน

- 1) ปริมาตร ขนมปังหวานที่ดีต้องมีปริมาตรที่ดี ไม่ใหญ่เกินไป ไม่เล็กและหนัก ปริมาตรที่ถูกต้องจะได้จากโคที่มีการปรับสภาพของฤดูเตนอย่างถูกต้อง ซึ่งจะให้อากาศได้ดีในระหว่างการอบ นอกจากนี้ยังมีการพักตัวครั้งสุดท้ายที่เหมาะสม มีอุณหภูมิในการอบและมีความชื้นที่ถูกต้องอีกด้วย ปริมาตรของขนมปังเป็นเรื่องสำคัญยิ่งในแง่ของการค้า เพราะขนมปังที่มีปริมาตรเล็กและหนักไม่ดึงดูดใจผู้ซื้อเท่าขนมปังที่มีขนาดใหญ่ แต่แม่บ้านจะไม่ชอบ เมื่อนำมาตัดและทานเพราะขนมปังที่มีขนาดใหญ่จะตัดยาก และเปลืองเนยเนื่องจากโครงสร้างมีเซลล์ใหญ่ จะต้องใช้เนยมากในการทาสีขนาดของขนมปังหวานจะขึ้นอยู่กับการหมักโคที่เวลาเหมาะสม

- 2) รูปร่างที่เสมอกันทั้งสองด้าน หมายถึง ขนมปังที่อบออกมาแล้ว เมื่อนำมาตัดจะ ได้ส่วนที่เท่ากันทั้ง 2 ข้าง ซึ่งส่วนใหญ่จะได้มาจากโคที่มีการหมัก การม้วน และการพักตัวครั้งสุดท้ายที่ถูกต้อง ถ้ามีจะต้องมีการตัดแต่งโคก่อนนำไปอบ ก็ต้องทำให้ถูกต้องและทำด้วยความระมัดระวังตลอดจนถึงการบรรจุหีบห่อหลังจากอบแล้ว จะต้องให้ความเอาใจใส่เป็นอย่างดีอีกด้วย ขนมปังที่มีรูปร่างไม่ดี อาจเกิดขึ้นได้ จากการอบขนมปังในพิมพ์ที่มีขนาดเล็กกว่าน้ำหนักของโคที่ใส่ในพิมพ์เมื่อ โคเกิดการขยายตัวจากการหมักโคจะไม่เท่ากัน ส่วนล่างจะถูกบังคับด้วยพิมพ์ที่บรรจุเมื่อ ได้รับความร้อนจะเกิดเร็วกว่าส่วนบนที่ถูกขยายตัวให้พ้นขอบพิมพ์ขึ้นมา ซึ่งจะ เกิดสีของเปลือกนอกอย่างช้า ๆ เนื่องจากตอนบนของโค ไม่มีอะไรควบคุมหลังจากอบสุกแล้วจึงทำให้ขนมปังมีรูปร่างไม่ดีและไม่สม่ำเสมอ จึงควรใช้พิมพ์ที่มี ขนาดกับน้ำหนักของโคที่บรรจุ และเมื่อขนมปังได้ที่แล้วนำเข้าอบทันที
- 3) ความเลื่อมมัน เป็นความมันที่เกิดขึ้นในตัวของขนมปังหวานเอง โดยธรรมชาติ ลักษณะนี้ยากที่จะอธิบายเมื่อมองดูขนมปังแต่ละก้อน แต่ถ้านำมาวางเปรียบเทียบกับขนมปังที่ใช้เคลือบบนเปลือกนอกด้วยไขมันหรือไข่ จะเห็นความแตกต่างได้ ชัดเจน ความเลื่อมมันตามธรรมชาตินั้นจะเป็นประกายเงาแสดงถึงการหมักที่ดี การใช้วัตถุคั้นที่มีคุณภาพดีและช่างที่ทำมีฝีมือด้วย
- 4) สีของเปลือกนอก สีของเปลือกนอกของขนมปังหวานไม่ได้เป็นผลจากการอบ ทั้งหมดทีเดียวแต่เกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น โคที่หมักไม่ได้ที่ สีของเปลือก นอกเมื่อนำเข้าอบจะมีสีน้ำตาลแดง และมีรอยสีเขียวตรงรอยแยก และโคที่หมัก นานเกินไปจะทำให้สีที่ไม่ดี นอกจากนั้นอุณหภูมิที่ใช้ในการอบที่ต่ำหรือสูงเกินกว่า อุณหภูมิปกติ หรือความชื้นที่ไม่เพียงพอในการหมักครั้งสุดท้าย ก็จะทำให้สีของ เปลือกนอกขนมปังไม่ดีได้เช่นกัน แม้ว่าจะทำขนมปังได้ดีเพียงใดก็ตาม ซึ่งสีของ เปลือกมีสีซีดเกิดจากไขมันในสูตรต่ำ พักโคนานเกินไป หรืออบยังไม่ได้ที่ ส่วน ขนมปังสีเข้ม เกิดจากปริมาณน้ำตาลหรือนมสูงไป และอุณหภูมิเตาอบสูง หรือ การอบนานเกินไป
- 5) ความสม่ำเสมอในการอบ ลักษณะที่อบได้ไม่สม่ำเสมอนั้นเกิดขึ้นจากการอบ ผลิตภัณฑ์ในเตาอบมากเกินไป เช่น วางพิมพ์หรือถาดชิดกันเกินไป ทำให้ความ ร้อนจากเตาอบกระจายไม่ทั่วถึงทุกด้านของพิมพ์ เป็นผลให้ด้านที่ไม่ได้รับความ ร้อนเพียงพอ ไม่เกิดสีที่ดี ทำให้ลักษณะของขนมปังไม่สม่ำเสมอ หรืออบไม่ทั่วถึง กันทั้งก้อน

6) รอยแตกข้าง ๆ เมื่ออบ ลักษณะเช่นนี้เป็นผลมาจากการขยายตัวของก้อนโดในระหว่างการอบ ถ้าโดหมักได้ที่ มีการพักตัวและมีสภาพการอบที่ถูกต้องแล้ว รอยแตกจะสม่ำเสมอและเรียบ ทั้งนี้เนื่องจากกลูเตนอยู่ในสภาพที่มีความยืดหยุ่นที่ ดีพอที่จะให้ก๊าซขยายตัวและมีความคงตัวของโดที่จะเก็บก๊าซไว้ได้ ความชื้นในแป้งหมัก และเตาอบจะช่วยป้องกันผิวนอกของโดไม่ให้แห้ง ซึ่งเมื่อเกิดการขยายตัว รอยแตกที่ได้จากการอบก็เรียบด้วยเช่นกัน อีกสาเหตุหนึ่งก็คือ การม้วน โดและการพัก โดครั้งสุดท้ายก่อนการอบก็จะช่วยให้การแตกเป็นไปอย่างเรียบเนียนเช่นกัน

2. ลักษณะภายในของขนมปังหวาน

1) สีภายใน สีของเนื้อขนมปังหวานขึ้นอยู่กับชนิดของแป้งที่นำมาใช้ การหมัก และการนวดที่ถูกต้อง การใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดีและอยู่ในสมดุล มีการพักโด และการอบที่ถูกต้อง จะทำให้เนื้อขนมปังเป็นเงา ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับขนาด และรูปร่าง ของเซลล์ก๊าซอีกด้วย ถ้าตัดก้อนขนมปังจากหลาย ๆ แห่ง จะสังเกตเห็นว่าใน ขนมปังที่ตัดมาแต่ละแห่งจะมีขนาดของเซลล์ที่แตกต่างกัน ก้อนขนมปังที่มีเซลล์ เล็กจะให้แสงสะท้อนที่ดี และถ้าเป็นเซลล์ที่ต้นจะสะท้อนแสงได้สูงสุด และเซลล์ ที่เล็กจะดูดแสงไว้ ทำให้ความเป็นเงาของขนมปังไม่ดี ความบางของผนังเซลล์ก็ เป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะทำให้การสะท้อนแสงสูงสุดของแสงที่หักเหออกจากเซลล์ ความกระจ่ายของสีนั้นเกี่ยวกับการสะท้อนและการหักเหของแสง แสงที่ดูดซึมจะ ลดความกระจ่ายของสีลง ซึ่งเป็นผลจากความไม่ระมัดระวังในการนวดและข้าง ฝีมือไม่ดี

2) โครงร่าง หมายถึง ขนาดรูปร่างของเซลล์ที่เป็นก้อนขนมปังหวาน โครงร่างจะ ต้องเปลี่ยนไปตามชนิดของขนมปัง โครงร่างของเซลล์เนื้อในขนมปังจะต้องกลม เล็กสม่ำเสมอและกระจายกันอยู่อย่างทั่วถึง ขนาดของรูก๊าซในขนมปังที่ทำจาก แป้งสาลีที่ไม่ทั้งเมล็ดจะต้องมีขนาดเล็ก เนื่องจากมีปริมาณกลูเตนต่ำประการหนึ่ง อีกประการหนึ่ง เนื่องจากรำที่มีอยู่ในโดจะทำให้การเชื่อมกันใน กลูเตนขาดลง ทำให้มีความยืดหยุ่นน้อย ขยายตัวไม่ได้ เนื้อในของขนมปังชนิดนี้จึงแน่นและหนัก วัตถุดิบที่มีคุณภาพดี การหมักที่เหมาะสม การปฏิบัติที่ถูกต้อง และการพักตัวที่ดี สำคัญสำหรับ โครงร่างของโดเช่นกัน นอกจากนั้นปริมาณของน้ำที่มีอยู่ในโดก็มีความสำคัญอีกด้วย เพราะถ้ามีน้ำมากเกินไป โครงร่างจะเปิด ทำให้รูก๊าซใหญ่และ ความกระจ่ายของสีจะลดลง

3) ความมันเงาและเนื้อสัมผัส ถ้าตัดผิวหน้าของขนมปังหวานที่มีลักษณะที่ดี โดยที่ให้รอยตัดอยู่ในระดับๆ และอยู่ในที่ ๆ มีแสงสว่าง จะสังเกตเห็นว่าผิวหน้าที่ถูกตัดจะสะท้อนแสงกลับ ซึ่งดูเป็นประกายและระยิบระยับมากมาย เรียกว่าเนื้อขนมปังนั้นมีความเงา เป็นผลจากการใช้วัตถุดิบในการทำที่มีคุณภาพดี มีการหมักที่ควบคุมดีและมีการนวดที่ถูกต้อง สำหรับลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีของขนมปังนั้น จะบอกได้จากการลากนิ้วมือผ่านเบา ๆ ไปบนผิวหน้าของขนมปังหวานที่ถูกตัด ความรู้สึกจะบอกได้ว่า เนื้อขนมปังนั้นมีความอ่อนนุ่มคล้ายโยโย่ และยังคงมีความคงตัว จัดว่าเป็นเนื้อสัมผัสที่ดี แต่ถ้าตะลึงไปมีความรู้สึกนุ่มมาก เหมือนสำลี แสดงว่าเกิดจากโดที่แฉะหรือพักตัวครั้งสุดท้ายนานเกินไป

4) รสและกลิ่น ทั้งรสและกลิ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำขนมปังหวาน เพราะจะมีผลต่อการบริโภค ส่วนใหญ่ความสำคัญจะมาจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี ผลจากการหมักรวมกับเกลือและสารที่ให้รสอื่น ๆ ที่เติมเข้าไป เช่น ถ้าหมักนานเกินไป จะมีกลิ่นแรงของยีสต์และมีรสเปรี้ยวเกิดจากกรดที่เกิดขึ้นจากการที่หมักโคนานเกินไป เป็นต้น ถ้าหมักได้ที่จะได้กลิ่นของขนมปังที่ดี

5) เนื้อขนมปังเรียบและมีความยืดหยุ่นดี ถ้าใช้นิ้วหัวแม่มือกดลงไปบนเนื้อของขนมปังเบา ๆ แล้วรู้สึกว่ามีจุดแข็ง ๆ อยู่ในเนื้อขนมปัง แสดงว่าเนื้อขนมปังหวานนั้นไม่เรียบ ถ้าส่องขึ้นขนมปังดังกล่าวกับแสงไฟจะเห็นจุดแข็งหรือขึ้นแข็ง ๆ นี้ชัดเจน เนื้อขนมปังที่ดีควรเรียบเนียน ปราศจากจุดแข็งหรือขึ้นแข็ง ๆ ในเนื้อเมื่อสัมผัส

สำหรับเนื้อขนมปังที่มีความยืดหยุ่นดี ควรจะกลับคืนสู่สภาพเดิมเมื่อใช้นิ้วหัวแม่มือกดลงไปบนเนื้อขนมปังนั้นและไม่ทิ้งรอยนิ้วไว้ หรือเมื่อกดบนก้อนขนมปังก็ควรจะคืนสู่สภาพเดิมเมื่อยกมือขึ้นจากการกด ความยืดหยุ่นนี้เป็นเครื่องวัดกำลังต้านทานการดึงของเนื้อขนมปัง เป็นลักษณะที่สำคัญเพราะการตัดขนมปังและการทานขนมปังจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะอันนี้มากระยะการหมักและคุณภาพของวัตถุดิบที่ดีจะเกี่ยวข้องกับความยืดหยุ่นของเนื้อขนมปังนี้

6) ความชื้น ปริมาณของน้ำไม่ได้เกี่ยวข้องกับความชื้นในขนมปังหวานอย่างเดียว แต่การหมักการกระทำของเกลือและไขมันที่เติมลงไป การอบและสภาพการเก็บก็เป็นเรื่องสำคัญอีกด้วย ขนมปังที่ทำอย่างดีจากโดที่ผ่านกระบวนการที่ยาวนานโดยทั่วไปจะชื้นกว่าและเก็บความชื้นได้นานกว่าขนมปังที่ทำโดยใช้เวลาสั้น ทั้งนี้เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดอย่างรวดเร็วในส่วนผสมที่ไม่ละลายของโด

การเสื่อมเสียของขนมปังหวาน

ขนมปังจะเสียได้หลังจากการอบ เนื่องจากการเติบโตของเชื้อราหรือแบคทีเรีย โดยเฉพาะเมื่อมีอากาศร้อนและชื้น การเก็บโดยถูกวิธีสามารถป้องกันหรือลดการเสียของขนมปังหวานได้ ผู้ทำขนมปังหวานและผู้เกี่ยวข้องกับการจำหน่ายควรเข้าใจถึงสาเหตุที่มา และการเผยแพร่ของเชื้อราและแบคทีเรีย รวมถึงความรู้เกี่ยวกับสภาพที่เหมาะสมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ จะเจริญเติบโต ซึ่งเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาการเสียของขนมปังหวาน

การเสื่อมเสียเกิดจากเชื้อรา

เชื้อราสามารถแพร่จากที่หนึ่งไปยังที่อื่น ๆ ได้ เนื่องจากเชื้อราจะสร้างสปอร์อิสระ ซึ่งฟุ้งกระจายไปในอากาศได้ง่าย เมื่อสปอร์ของราตกในที่ที่มีความชื้นเหมาะสม เช่น บนขนมปัง มันจะเจริญอย่างรวดเร็วและถ้ามีอาหารเพียงพอ มีอุณหภูมิเหมาะสมมันจะขยายพันธุ์และเจริญเติบโตเร็วขึ้น เชื้อราสามารถแพร่โดยทางการสัมผัสโดยตรง เชื้อราส่วนใหญ่จะถูกทำลายโดยการอบ แต่เมื่ออาหารเย็นลง ราคีจะสามารถเกิดขึ้นได้ใหม่ การเสื่อมเสียดังกล่าว มีสาเหตุมาจากการเก็บรักษาไม่ดีพอ ลักษณะของการเน่าเสียดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจน คือ เห็นมีเชื้อราที่มีลักษณะเป็นเส้นใยสีต่าง ๆ อยู่บนผิวของอาหาร

การเสื่อมเสียเกิดจากแบคทีเรีย

แบคทีเรียต้องการความชื้นมากกว่าเชื้อรา จะแพร่โดยการสัมผัสโดยตรง ขยายพันธุ์รวดเร็วภายใต้สภาวะที่เหมาะสม แบคทีเรียบางชนิดทำให้ขนมปังและอาหารที่มีแป้งผสมเกิดการเสีย โดยการสร้างสปอร์ที่สามารถทนต่อการอบ สปอร์เหล่านี้ จะแพร่พันธุ์ภายในขนมปัง ถ้าหากไม่ทำให้ขนมปังนั้นเย็นสนิทลงภายหลังการอบ ลักษณะของการเน่าเสียดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจน คือ ภายในเนื้อของขนมปังจะมีลักษณะเหนียว และสีจะเปลี่ยนไปจากเดิม นอกจากนั้น กลิ่นยังมีลักษณะคล้ายสับปะรดเน่า

วิธีควบคุม

สามารถกระทำได้หลายวิธี คือ

- 1) ป้องกันผลิตภัณฑ์จากการติดเชื้อ โดยรักษาความสะอาดสถานที่ เครื่องมือเครื่องใช้ทุกชิ้น
- 2) อย่าเก็บขนมปังหรือเศษอาหารอื่นที่เสียแล้วใกล้บริเวณที่ทำหรือเก็บขนมปัง
- 3) ผลิตภัณฑ์ที่จะต้องอบให้สุกแล้วพักให้เย็นในที่สะอาด และบริเวณที่ใช้เก็บผลิตภัณฑ์ต้องสะอาดแห้ง
- 4) ถังขยะควรมีฝาปิดมิดชิด

5) ผนังห้อง ชั้นวางของ และเครื่องมือต่าง ๆ ควรจะล้างทำความสะอาดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง (ทิพาวรรณ เพื่อเรื่อง , 2533 : 49)

2.2.7 เทคนิคในการทำขนมปังหวาน

ในการทำขนมปังหวานให้มีคุณภาพดีตามต้องการ จะขึ้นอยู่กับการใช้ส่วนผสมที่มีคุณภาพดี มีสูตรที่สมดุล และมีขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกต้องทุกประการ ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้มีวิธีการและเทคนิคดังจิตรนา แจ่มแจ่มและอรอนงค์ นัยวิกุล (2539 : 62-70) จำแนกไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. การชั่งตวง ในการชั่งส่วนผสมทุกชนิด ควรใช้เครื่องชั่งที่มีความเที่ยงตรง เครื่องชั่งจะต้องสะอาดและอยู่ในสภาพที่ดี ถ้าไม่อยู่ในสภาพที่ดีก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมาไม่คิดตามไปด้วย ส่วนผสมที่ใช้ปริมาณมากควรใช้เครื่องชั่งขนาดใหญ่ที่ทนทาน สำหรับพวกเครื่องชั่งเล็กที่มีตัวเลขละเอียด เหมาะสำหรับการชั่งส่วนผสมที่มีน้ำหนักเบาและใช้ในปริมาณน้อย เช่น ผงฟู และเครื่องเทศ เป็นต้น และไม่ควรชั่งส่วนผสมอย่างหนึ่งซ้อนบนส่วนผสมอีกอย่างหนึ่ง การชั่งปริมาณของส่วนผสมที่ผิดพลาด แม้เพียงเล็กน้อยก็จะสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะของผลิตภัณฑ์ได้

2. การผสม ควรใช้วิธีผสมตามสูตรกำหนดให้ และที่สำคัญก็คือ การใช้เวลาในขั้นตอนการผสม แต่ละขั้นตอนควรใช้เวลาให้เหมาะสม เพื่อจะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี มีเนื้อสัมผัสดี และมีความอ่อนนุ่มดีอีกด้วย ไม่ควรผสมมากเกินไปหรือน้อยเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์เสียได้

การผสมอาจทำได้ 2 วิธี

1) ผสมด้วยมือ ถ้าผสมแป้งในปริมาณน้อยก็สามารถที่จะใช้มือผสมได้ แต่ต้องใช้แรงมาก เพราะต้องใช้เวลานานกว่าที่แป้งจะเข้ากับส่วนผสมอื่น ๆ ได้ดี อาจใช้เวลานานถึง 35-45 นาทีสำหรับการผสมแต่ละครั้ง นอกจากนั้นปริมาณของเหลวที่ใช้ในการผสมแต่ละครั้งก็ทำได้ไม่มากนัก จึงไม่เป็นที่นิยมและไม่เหมาะสำหรับการทำเป็นอุตสาหกรรม

2) ผสมด้วยเครื่อง ในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องผสมไฟฟ้าซึ่งสามารถทนแรงและประหยัดเวลาได้มาก อีกทั้งยังสามารถผสมแป้งได้ใน

สถานที่ที่ใช้หมักโค ควรเป็นห้องที่สะอาด ปราศจากกลิ่น ต้องมีการควบคุม อุณหภูมิและความชื้นด้วย ก็เพื่อป้องกันผิวหนังของก้อนโคมิให้เปียกหรือแห้งเกินไป

การหมักโคนั้นถ้าอากาศเย็นมาก ควรเพิ่มปริมาณยีสต์ที่ใช้ในสูตร และเพิ่ม อุณหภูมิของโคขึ้นอีก 2-3°ฟ และต้องยืดระยะเวลาในการหมักให้นานออกไปเล็กน้อยและถ้าอากาศร้อนมากก็ควรลดปริมาณของยีสต์ลง และอุณหภูมิของโคลง 3-4°ฟ และใช้เวลาในการหมักสั้นลง ก็อาจจะช่วยให้โคมีลักษณะที่เหมาะสมในการนำไปทำผลิตภัณฑ์ต่อไป

4. การเตรียมโคหลังจากหมักก่อนปั่นใส่พิมพ์ หลังจากโคผ่านการไล่ลมและหมัก ต่อจนได้ที่แล้วจะต้องผ่านขั้นตอนต่าง ๆ 4 ขั้นตอนด้วยกันก่อนที่จะนำลงใส่ใน พิมพ์ คือ

- 1) การตัดแบ่งโคให้เป็นชิ้น น้ำหนักเท่า ๆ กัน เพราะถ้าแบ่งน้ำหนักเท่า ๆ กันแล้วจะทำให้การหมักเป็นไปได้อย่างสม่ำเสมอ โดยใช้เวลาเท่า ๆ กัน
- 2) การปั่นคลึงก้อนโคให้กลม เมื่อตัดแบ่งโคให้เป็นก้อนมีน้ำหนักและ ขนาดตามต้องการแล้ว ต้องนำมาคลึงให้เป็นก้อนกลม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพราะเป็นการทำให้ก้อนโคที่ถูกตัดแบ่งมามีผิวเรียบทั้งก้อน ป้องกันมิให้ก๊าซหนีออกไปได้ทางผิวที่ถูกตัด เป็นผลให้โคสามารถอุ้มก๊าซไว้ได้ดี ยิ่งขึ้น อีกประการหนึ่งเมื่อตัดแบ่งโคออกมานั้น โครงสร้างของกลูเตน เรียงอยู่ไม่เป็นระเบียบ ไม่เหมาะสมที่จะนำมาปั่นเป็นรูป จึงต้องคลึงให้เป็นก้อนกลมมีผิวนอกเรียบตึงและเนียน
- 3) การพักโคหลังจากคลึงเป็นก้อนกลม หลังจากคลึงโคให้เป็นก้อนกลม เรียบเนียนแล้วควรตั้งทิ้งไว้ให้โคพักตัวชั่วระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้โคคลายตัวจากการถูกตัดและถูกคลึง เวลาขึ้นอยู่กับสภาพของโคและสภาพของห้องทำงาน

ประโยชน์ของการปั่นโคให้เป็นก้อนกลมและพักโคหลังจากปั่น เป็นก้อนกลมคือ

1. ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างได้สัดส่วน เพราะก้อนโค มีขนาดสม่ำเสมอ
2. ทำให้ใส่ลงในพิมพ์ง่ายขึ้นเพราะ โคที่ขึ้นเต็มที่แล้วจะ ปั่นง่ายและใส่พิมพ์ได้ดี

3. เนื้อของผลิตภัณฑ์จะสม่ำเสมอ ไม่มีปมปม หรือนุ่ม
 อยู่ในบางส่วนหลังจากตัดแบ่งอย่างถูกต้องแล้ว จะได้
 เนื้อที่มีเซลล์เล็กสม่ำเสมอตลอดทั้งก้อน
4. กอเตนจะยึดตัวอย่างช้า ๆ ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มี
 ปริมาตรเพิ่มขึ้น
5. ไล่อากาศที่เกินออกให้หมด ทำให้เซลล์ของผลิตภัณฑ์
 เล็กลง
6. ผิวเปลือกนอกของโคเรียบเนียน จะทำให้โคสามารถ
 ยึดก๊าซไว้ภายในได้เมื่อมีก๊าซเกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

4) การม้วนโคและการนำใส่พิมพ์ หลังจากพักโคได้ที่แล้ว ก็นำมารีดเป็น
 ครั้งสุดท้ายโดยอาจรีดด้วยลูกกลิ้งหรือใช้เครื่องรีดให้ก้อนโคเป็นแผ่นหนา
 หรือบางตามต้องการ การรีดโคก็เป็นการใช้ก๊าซที่เกิดขึ้นจากการพักตัว
 ออกไป และเพื่อให้ลักษณะและขนาดของก๊าซเซลล์ภายในก้อนโคมีขนาด
 เท่า ๆ กัน เสร็จแล้วจึงม้วนให้เป็นรูปตามต้องการ

5. การพักตัวของโคที่ปั่นใส่พิมพ์ก่อนอบ หลังจากปั่นโคเป็นรูปใส่ในพิมพ์หรือ
 ถาดแล้วควรทิ้งไว้ในห้องหรือในตู้ที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น การพักโคครั้งนี้
 เป็นการพักโคครั้งสุดท้าย หลังจากที่พักครั้งแรกในระหว่างการหมัก และการพัก
 หลังจากตัดแบ่งแล้วคลึงให้เป็นก้อนกลม วัตถุประสงค์ของการพักตัวครั้งสุดท้ายนี้
 ก็เพื่อจะให้โคมีปริมาตรเพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้ไล่ก๊าซออกไปแล้วตอนรีดโคก่อนปั่น
 เป็นรูปใส่ในพิมพ์ ในขณะที่พักโคในพิมพ์ยีสต์ก็ยังคงทำปฏิกิริยาอยู่และจะเร็วขึ้น
 เพราะอุณหภูมิที่ใช้ในการพักตัวครั้งสุดท้ายนี้สูงกว่าครั้งแรกทำให้ก่อกอเตนมีความ
 เหมาะสมและยึดตัวดีขึ้น

การตรวจดูว่าโคที่พักในพิมพ์ได้ที่พร้อมจะนำเข้าตู้เตอบได้นั้น ทำได้โดยการใช้นิ้ว
 นิ้วมือแตะลงไปเบา ๆ บนโคที่ขึ้นมากเกือบเต็มพิมพ์ หรือเกือบเท่าตัว ถ้ามีรอยนิ้ว
 คิดอยู่จาง ๆ เมื่อยกนิ้วขึ้นแสดงว่าพักได้ที่แล้ว นำเข้าอบได้ แต่ถ้ารอยนิ้วหายไป
 เมื่อยกนิ้วขึ้น หรือถูกดันขึ้นมาจนหายไปแสดงว่า โคยังคงขยายตัวไม่เต็มที่ ต้องทิ้ง
 ให้พักต่อไปอีก หรือถ้าแตะแล้วรอยนิ้วจมลงไปลึก ไม่ถูกดันกลับขึ้นมาแสดงว่า
 พักนานเกินไป ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากอบแล้วจะมีลักษณะไม่ดีเท่าที่ควร ระยะเวลา
 ในการพักตัวของโคครั้งสุดท้ายนี้จะใช้เวลาอยู่ในช่วง 60-65 นาที

6. การอบ การอบโคที่พอกได้ทีแล้วในเตาอบที่มีอุณหภูมิระหว่าง 400-500° ฟ (205-260° ซ) โดยใช้เวลาอบประมาณ 25-60 นาที ขึ้นอยู่กับชนิดของเตาอบและเชื้อเพลิงที่ใช้ และขนาดของผลิตภัณฑ์ที่อบ ความร้อนขนาดนี้พอที่จะทำให้โคสุกได้ที่ดี ในขณะที่นำโคเข้าอบ โคก็ยังมีกรหมักตัวอยู่ และอัตราการหมักนั้นจะเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับอุณหภูมิสูงขึ้นจากเตาอบ ทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในโคขยายตัวเต็มที่เป็นผลให้ปริมาตรของโคในเตาอบเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ความร้อนยังช่วยระเหยน้ำออกจากผิวของโค และทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของเปลือกนอกเป็นสีน้ำตาล เนื่องจากปฏิกิริยาของความร้อนกับน้ำตาล แป้ง และสารประกอบอื่น ๆ บนผิวของโค

อุณหภูมิของเตาอบและระยะเวลาในการอบนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน คือ

- 1) ขนาดและรูปร่างของผลิตภัณฑ์ ถ้าผลิตภัณฑ์มีขนาดใหญ่ต้องใช้อุณหภูมิปกติตามที่บ่งไว้ เพื่อมิให้เปลือกนอกไหม้ก่อนที่เนื้อในของผลิตภัณฑ์สุก ถ้าขนาดผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็กต้องเพิ่มอุณหภูมิในเตาอบให้สูงขึ้นเพื่อที่จะให้เปลือกนอกและเนื้อในของผลิตภัณฑ์สุกพร้อมกัน
- 2) ปริมาณของน้ำตาลที่มีอยู่ในโคขณะอบ ในสูตรที่มีน้ำตาลสูง จะต้องลดอุณหภูมิของเตาอบให้ต่ำลงเพื่อที่จะไม่ให้เปลือกนอกไหม้เร็วเกินไป ถ้ามีน้ำตาลอยู่น้อยควรเพิ่มอุณหภูมิของเตาอบให้สูงขึ้น เพื่อให้เปลือกนอกมีสีน้ำตาล
- 3) ผลที่เกิดจากการอบ ถ้านำขนมปังออกจากเตาอบก่อนที่ปฏิกิริยาจะเสร็จสิ้นลง ก็จะทำให้ได้ขนมปังที่กลิ่นรสและคุณภาพไม่ดีพอ ถึงแม้ว่าจะได้สีของเปลือกนอกสวยก็ตาม สีและความหนาของเปลือกนอกของขนมปังนั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการอบและปริมาณน้ำตาลที่มีในโค ถ้าอบขนมปังไม่สุกจะทำให้มีกลิ่นรสไม่ดี ทำให้ขนมปังลึ้มได้และตัดให้เป็นชิ้นยาก
- 4) ความสามารถในการเก็บความร้อนของเตาอบ นอกจากขนาดรูปร่างของโค น้ำตาลในโค และผลจากการอบ ทำให้ต้องปรับอุณหภูมิของเตาอบให้สูงขึ้นหรือต่ำลงแล้ว ยังขึ้นอยู่กับชนิดของเตาอบว่าจะร้อนเร็วและร้อนนานแค่ไหนด้วย ถ้าเตาอบร้อนช้าจะทำให้เนื้อในของผลิตภัณฑ์ขยายตัวมาก แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้เปลือกนอกไหม้เร็ว โดยเฉพาะตามขอบเป็นผลให้รูปร่างของผลิตภัณฑ์ไม่ได้สัดส่วน

7. การบรรจุหีบห่อ

เมื่ออบขนมปังหวานสุกแล้ว จะต้องเคาะออกจากพิมพ์ทันที หลังจากที่น่าออกมาจากเตาอบ เพื่อป้องกันมิให้มีการอบต่อไปโดยความร้อนจากพิมพ์ ขนมปังที่ออกจากพิมพ์แล้ว จะต้องทิ้งไว้ให้เย็นลงก่อนเพื่อที่จะลดอุณหภูมิภายในเนื้อขนมปัง ถ้าตัดหรือหั่นขนมปังที่ยังร้อนอยู่จะทำให้ขนมปังที่ตัดได้มีลักษณะ ไม่สม่ำเสมอ

การทำให้ขนมปังหรือผลิตภัณฑ์เย็นลงทำได้ 2 วิธีคือ

- 1) ปล่อยให้เย็นเองตามธรรมชาติ วิธีนี้ใช้เวลานาน
- 2) ใช้เครื่องทำความเย็น แบบนี้ทำให้เย็นลงได้เร็วแต่ค่าใช้จ่ายสูง

เมื่อผลิตภัณฑ์เย็นลงแล้วก็นำมาหั่น ต่อจากนั้นก็นำมาห่อด้วยถุงพลาสติกทำด้วยพอลิเอทิลีนหรือกระดาษชุบไข เป็นต้น

8. การเก็บรักษา

ควรเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในห้องที่มีสภาพไม่แห้งเกินไป และมีความเย็นพอเหมาะและไม่ควรเก็บไว้เกิน 48 ชั่วโมง ก่อนถึงมือผู้บริโภค

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

ในการทำปัญหาพิเศษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่ จำนวน 3 หน่วยกิต ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงสร้างหลักสูตร

1. พื้นฐานการศึกษาก่อนมาต่อหลักสูตร

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง หรือเทียบเท่าในสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชาเกษตรกรรม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. ระบบการศึกษา

- จัดระบบการศึกษาแบบทวิภาคี โดยแบ่งระยะเวลาการศึกษาแต่ละปีออกเป็น 2 ภาค แต่ละภาคการศึกษาใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และอาจเปิดสอนภาคฤดูร้อน โดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ โดยจัดเวลาสอนครบตามหน่วยกิต

- การคิดหน่วยกิตในรายวิชาภาคทฤษฎีใช้เวลาบรรยาย 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติมีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต รายวิชาภาคสนาม (ฝึกสอน) ใช้เวลาฝึก 3 - 6 ชั่วโมง ตลอดหนึ่งภาคการศึกษามีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

3. ระยะเวลาการศึกษา

ระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตร ใช้เวลาการศึกษาอย่างมากไม่เกิน 4 ปีการศึกษา สำหรับการเรียนเต็มเวลา และอย่างมากไม่เกิน 6 ปีการศึกษา สำหรับการเรียนไม่เต็มเวลา

4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

5. โครงสร้างหลักสูตร

หมวดการศึกษาทั่วไป

8 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

2 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บังคับเรียน	2	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
บังคับเรียน	2	หน่วยกิต
เลือกเรียน	4	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	18	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	8	หน่วยกิต

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

รายวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่

คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญ ชนิด และคุณสมบัติของแป้งที่ใช้ทำอาหาร ประเภทของอาหาร และขนมที่ได้จากแป้งสาลี กรรมวิธีการทำขนมจากแป้งสาลี การตรวจสอบคุณภาพ การเก็บรักษาอาหาร และขนมที่ทำจากแป้งสาลี มาตรฐานอาหาร
จุดประสงค์ทั่วไป

1. ให้ผู้เรียนทราบถึงความสำคัญ ชนิด คุณสมบัติของแป้งและส่วนผสมอื่น ๆ ที่ใช้ทำเบเกอรี่
2. ให้ผู้เรียนทราบถึงประเภทของอาหารและขนมที่ได้จากแป้ง
3. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการทำขนมจากแป้งสาลี และการเก็บรักษา
4. ให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการตรวจสอบคุณภาพ และมาตรฐานอาหารและขนมที่ทำจากแป้ง

รายการสอนเป็นรายคาบทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 รายการสอนภาคทฤษฎี 32 คาบ

บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	ข้าวสาลี	6
2	การแปรรูปข้าวสาลี	4
3	วัตถุดิบที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่	10
4	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแป้งสาลี	4
5	การคำนวณเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมอบ	2
6	การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมอบ	4
7	คุณลักษณะและการจัด โรงงานเบเกอรี่	2

ตารางที่ 2 รายการสอนภาคปฏิบัติ 48 คาบ

บทปฏิบัติการที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	ขนมปังแซนวิช	3
2	ขนมปังฝรั่งเศส	6
3	ขนมปังหวาน	6
4	คุกกี้	6
5	โดนัท	3
6	เค้กเนย	3
7	เค้กประเภทต่าง ๆ	6
8	พาย	6
9	เอแคลร์	3
10	ชม โรงงานผลิตแป้ง	3
11	ชม โรงงานผลิตขนมปัง	3

หมายเหตุ หัวข้อที่นำมาผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง ขนมปังหวาน ซึ่งมีรายละเอียดทางเนื้อหา ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายขนมปังหวาน

ขนมปังหวานต่างจากขนมปังชนิดอื่นตรงส่วนผสมที่ใช้ โดที่ทำขนมปังหวานจะต้องมีสูตรที่เข้มข้นกว่าโดที่ทำขนมปังชนิดอื่น โดยมีปริมาณน้ำตาล นม ไขมัน และไข่สูงกว่าขนมปังชนิดอื่น ขนมปังหวานจากสูตรพื้นฐานเพียงสูตรเดียวนั้นสามารถดัดแปลงให้เกิดเป็นขนมปังหวานมากมายหลายชนิดได้ โดยการปั้นให้มีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ กันใส่ไส้ชนิดต่าง ๆ หรือโรยหน้าด้วยไอซิ่งต่างชนิดกัน แล้วเรียกชื่อขนมปังหวานเหล่านั้นได้เป็นชื่อต่าง ๆ กัน เช่น คอฟฟีเค้ก ขนมปังลูกเกด

เครื่องมือและการปฏิบัติทั่วไป

เครื่องมือเครื่องใช้มีความสำคัญและมีบทบาทต่อการทำขนมปังหวาน ดังนั้นผู้ทำควรได้ศึกษาและทำความรู้จักวิธีใช้ก่อนลงมือใช้ ซึ่งแบ่งหน้าที่และประเภทการใช้งานดังนี้

1. เครื่องมือเครื่องใช้ประเภทใช้มือ

1) เครื่องใช้ประเภทชั่ง ตวง วัด

- ถ้วยตวงมี 2 ชนิด คือ

ถ้วยตวงของเหลว เช่น น้ำ น้ำมัน นม กะทิ

ถ้วยตวงของแห้ง เช่น แป้ง น้ำตาล นมผง

- ช้อนตวง ใช้ตวงส่วนผสมจำนวนน้อย เช่น ผงฟู เกลือ
- เครื่องชั่ง ปัจจุบันการทำขนมปังหวาน นิยมการชั่งมากกว่าตวง เพราะได้สัดส่วนคงที่แน่นอน การใช้งานควรรองด้วยภาชนะพลาสติก งาน ชาม เพื่อไม่ให้ส่วนผสมเประ-เปื้อนเครื่องชั่ง
- นาฬิกาตั้งเวลา สำหรับใช้ตั้งเวลา เมื่อนำขนมปังหวานเข้าอบ เพื่อจะได้ขนมลักษณะดีที่สวยงาม
- เทอร์โมมิเตอร์ ใช้วัดอุณหภูมิในเตาอบ เพื่อให้ได้ลักษณะอาหารตามต้องการ

2) เครื่องใช้ประเภทเตรียมและผสม

- ที่ร่อนแป้ง ใช้ร่อนแป้ง น้ำตาล ผงฟู ส่วนผสมแห้งให้เข้ากัน ควรเลือกที่มีตาข่ายทองเหลือง หรือทำด้วยลวด
- อ่างผสม เลือกขนาดที่พอเหมาะกับปริมาณของอาหารอาจทำด้วยแก้ว อะลูมิเนียม สแตนเลส หรือภาชนะเคลือบ
- พายยางหรือพายพลาสติก สำหรับผสมอาหาร กวาดอาหารที่ผสมแล้วตกลงในพิมพ์หรือภาชนะ
- ไม้คลึงแป้ง ใช้คลึงแป้งให้หนาบางตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แปร่ง สำหรับทาเนย ทาไข่ ทาพิมพ์ ปิดแป้ง
- ที่ตัดแป้ง สำหรับตัดก้อนโดให้มีขนาดตามต้องการ
- ลูกกลิ้งตัดแป้ง ใช้สำหรับตัดแป้งให้เป็นเส้น ๆ
- คีมหยิบอาหาร ใช้คีบขนมปังหวานจากภาชนะ หรือคีบขนมปังหวานที่ร้อนออกจากเตา
- มีด สำหรับหั่นหรือตัดส่วนผสมต่าง ๆ
- ที่ปาด ใช้ปาดส่วนผสมที่ตวงให้เสมอ หรือชะขนมปังหวานที่อบแล้ว
- เขียง สำหรับรองหั่น ใช้แล้วล้างทำความสะอาดและผึ่งให้แห้ง

3) เครื่องใช้ประเภทอบ

- ถาด ที่ใช้ในการทำขนมปังหวานทำด้วยวัสดุต่าง ๆ เช่น อะลูมิเนียม เหล็กผสม ดิบุกภาชนะเคลือบ สังกะสีรูปร่างสี่เหลี่ยม ใช้แล้วล้างทำความสะอาด เช็ดให้แห้ง
- พิมพ์ขนมปังหวาน เป็นพิมพ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าก้นลึก ทำด้วยอะลูมิเนียม แสตนเลส สังกะสี ควรเลือกชนิดอะลูมิเนียม เพราะรับความร้อนและแผ่ความร้อนได้เร็ว
- ตะแกรงพักขนม สำหรับวางขนมปังหวานที่อบออกจากเตาอบใหม่ ๆ

2. เครื่องมือเครื่องใช้ประเภทหุ่นแรง

- เครื่องผสมแบบ 2 แขน ตัวเครื่องประกอบด้วยแขนเหล็ก 2 แขน ปลายอหมุนเข้าหากัน จะช่วยคึงแป้งก้อนได้อย่างช้า ๆ ซึ่งจะเหมาะในการนวดแป้งขนมปังหวาน โดยไม่ทำให้อุณหภูมิของโดร้อนเกินไป
- ที่พักก้อนโดหรือตู้หมัก เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวหนังของก้อนโดแห้ง สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในตู้ได้
- เตาอบ ที่ใช้ทำขนมปังหวานมีหลายชนิด มีทั้งใช้ไฟฟ้า ก๊าซ และน้ำมัน ปัจจุบันนิยมใช้เตาอบไฟฟ้าและก๊าซ เตาอบที่ดีควรมีที่บอกอุณหภูมิ ถ้าไม่มีควรรนำเทอร์โมมิเตอร์มาติดไว้เพื่อทราบอุณหภูมิ

ข้อพึงปฏิบัติในการทำขนมปังหวาน

ในการทำขนมปังหวาน มีข้อพึงปฏิบัติพอสรุปได้ดังนี้

- 1) ทำความเข้าใจสูตร และวิธีทำให้ละเอียดก่อนลงมือทำ
- 2) ส่วนผสมควรวางให้พร้อมหยิบได้ทันที
- 3) ใช้ถ้วยตวงและช้อนตวงที่ได้มาตรฐาน
- 4) ควรร่อนแป้งครั้งหนึ่งก่อน แล้วจึงตวงให้ล้นแล้วใช้มือปาดส่วนเกินออก
- 5) ในการตวงน้ำตาลทรายแดงและเนย ต้องกดลงในถ้วยให้แน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) ดวงของเหลว ห้ามใช้ถ้วยตวงสำหรับตวงของแข็ง
- 7) ผงฟู เมื่อใช้เสร็จควรปิดฝา
- 8) ใช้พิมพ์ให้เหมาะสมกับขนาดส่วนผสม
- 9) เปิดเตาอบและตั้งอุณหภูมิก่อนที่นำขนมเข้าอบ
- 10) เมื่อนำขนมเข้าเตาอบ อย่าเปิดเตาอบบ่อย ๆ

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมปังหวานมีทั้งหมด 9 ชนิด ดังนี้

- 1) แป้งสาลี มี 3 ชนิด คือ แป้งเค้ก แป้งขนมปัง แป้งอเนกประสงค์ สำหรับในการทำขนมปังหวานจะใช้แป้งขนมปัง เพราะมีปริมาณโปรตีนที่สูง ทำให้มีปริมาณมากและเนื้อในขนมไม่แห้ง แป้งอีกชนิดหนึ่งคือ แป้งอเนกประสงค์ เพราะมีโปรตีนที่พอเหมาะ ทำขนมได้เกือบทุกประเภท
- 2) น้ำตาลและผลิตภัณฑ์ให้ความหวาน น้ำตาลจะเป็นอาหารของยีสต์ในการเจริญเติบโต และทำให้เปลือกขนมมีสีเข้ม การทำขนมปังหวานส่วนมากใช้น้ำตาลทรายขาว และน้ำตาลทรายแดงชนิดละเอียด นอกจากน้ำตาลแล้วอาจมีน้ำผึ้ง น้ำเชื่อมข้าวโพด โมลาส และอินเวตซูการ์
- 3) ไขมัน ที่ใช้ในการทำขนมปังหวานส่วนมากได้แก่ เนยขาว เนยสด มาร์การีน ไขมันช่วยให้ขนมปังหวานนุ่ม มีความมัน
- 4) ไข่ ช่วยให้ขนมปังหวานมีความมัน มีกลิ่นรส และเนื้อสัมผัสที่ดีที่สำคัญไปกว่านั้นก็คือโปรตีนของไข่จะช่วยโปรตีนของแป้งในการทำให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ช่วยพองน้ำหนักของน้ำตาลและไขมันที่ใช้ในส่วนผสม
- 5) น้ำ ช่วยให้เกิดกลูเตนในระหว่างผสม นอกจากนั้นยังละลายส่วนผสมอื่น ๆ เช่น เกลือ น้ำตาล และช่วยให้ยีสต์กระจายไปทั่วโด
- 6) นม ที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน ส่วนมากใช้นมผงช่วยให้ขนมปังหวานที่อบมีสี กลิ่น รสดี ช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซึมน้ำของโด
- 7) ยีสต์ ทำหน้าที่ในการหมักและปรับตัวของแป้ง มิฉะนั้น โดจะแข็งและจับตัวกันน้อยลง ทำให้ขนมปังหวานมีลักษณะค้อยลง
- 8) เกลือ ช่วยให้กลูเตนของโดมีกำลังในการยึดตัว ช่วยเน้นและแก้ไขกลิ่นรสของส่วนผสมอื่น ๆ ถ้าใช้เกลือในปริมาณมาก ยีสต์จะหยุดการทำงาน
- 9) กลิ่นรส เครื่องเทศชนิดต่าง ๆ เช่น ลูกจันทน์ อบเชย นิยมใช้ในการให้กลิ่นรสแก่

ขนมปังหวาน นำจากผิวส้ม มะนาว หรือวานิลลาที่ช่วยให้กลิ่นรสแก่ขนมปังหวาน โดยอาจใช้อย่างเดียวล้วน ๆ หรือผสมกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความพอใจลูกค้า

วิธีการทำขนมปังหวาน

การทำขนมปังหวานมีกรรมวิธีการทำที่สำคัญ 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การผสม

- 1.1 ใส่แป้งที่ร่อนรวมกับยีสต์และน้ำตาลลงไป จากนั้นใส่เกลือ ไข่ไก่ ใส่นมผง ใส่น้ำ
- 1.2 เปิดเครื่องตีผสม ในระหว่างการตีแป้ง ควรใช้พายยางปาดที่ขอบข้าง เพื่อช่วยป้องกันแป้งติดขอบของเครื่องผสม
- 1.3 ตีจนเนื้อแป้งเริ่มจับตัวกันดีแล้วจึงเนยลงไป
- 1.4 ตีแป้งต่อไปเรื่อย ๆ จนเนื้อแป้งจับตัวเป็นก้อน และไม่ติดขอบของเครื่องผสม
- 1.5 เมื่อตีผสมจนเป็นเนื้อเรียบเนียนแล้ว นำออกมาใส่ในอ่างผสม แล้วนำไปหมักให้ขึ้นโดต่อไป

2. การหมัก ขึ้นอยู่กับกำลังของแป้งที่ใช้ ปริมาณยีสต์ที่ใส่ลงไป ความหนักของโด และอุณหภูมิช่วงของการหมักมักจะอยู่ในระหว่าง 2-3 ชั่วโมง

3. การซั้งโด เมื่อหมักโดได้ที่แล้วและหลังจากไล่ลมออก ก็นำมาซั้ง การซั้งก็ขึ้นอยู่กับรูปแบบของขนมปังหวาน ขนาด และราคาของขนมปังหวานที่จะทำ

4. การพักตัว การพักตัวของโดจะต่างกันไปตามขนาด และรูปร่างของขนมปังหวานที่ทำ โดที่เข้มข้น ไม่ต้องให้พักเต็มที่ แต่ให้พักตัวสักเล็กน้อย

5. การอบ บางครั้งการอบขนมปังหวานก็เกิดปัญหาได้ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลที่อยู่สูงในขนมปังหวาน อีกทั้งส่วนผสมอื่น ๆ ที่เติมเสริมเข้าไปนั้น จำเป็นที่จะต้องใช้อุณหภูมิของเตาอบต่ำกว่า เพื่อให้ใจกลางสุกโดยที่เปลือกนอกไม่ไหม้ ควรอบที่อุณหภูมิ 375-452 องศาฟาเรนไฮต์ หรือร้อนกว่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของขนมปังหวานที่จะอบ และชนิดของเตาอบ

6. การตกแต่งหลังจากการอบ ขนมปังหวานที่อบเสร็จแล้ว ประการแรกจะต้องมีความสะอาด และประการที่สองจะต้องมีรสดี โดยการทาน้ำด้วยไอซิ่ง โรยหน้าด้วยผลไม้หรือครีมต่าง ๆ จะทำให้ขายดีขึ้น

คุณลักษณะการเสื่อมเสียของขนมปังหวาน

ลักษณะภายนอกที่ปรากฏบนขนมปังหวาน

1) ปริมาตร ขนมปังหวานที่ดีต้องมีปริมาตรที่ไม่ใหญ่หรือเล็ก ปริมาตรที่ถูกต้องจะต้อง

ได้จากโคที่มีการปรับสภาพของกล้ามเนื้ออย่างถูกต้อง ซึ่งจะให้อากาศได้ดีในระหว่างการอบ การพักตัวอุณหภูมิความชื้นก็จะมีผลต่อปริมาณขนมปีงหวนด้วย

2) รูปร่างที่เสมอกันทั้ง 2 ด้าน ขนมปีงหวนที่บอบออกมาแล้ว เมื่อนำมาตัดจะมีส่วนที่เท่ากันทั้ง 2 ข้าง ซึ่งเกิดจาก โคที่มีการหมัก การมีวัน และการพักตัวครั้งสุดท้ายที่ถูกต้อง รวมถึงการบรรจุหีบห่อหลังการอบ ควรทำด้วยความระมัดระวัง

3) ความเลื่อมมัน เป็นความมันที่เกิดขึ้นในตัวขนมปีงหวนเอง โดยธรรมชาติ ซึ่งเป็นประกายเงา แสดงถึงการหมักที่ดี การใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดี และช่างที่มีฝีมือดี

4) สีของเปลือกนอก สีของขนมปีงหวนจะมีสีน้ำตาลเข้ม เกิดจากปริมาณน้ำตาลหรือนมสูงเกินไป นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเตาอบที่สูงและการอบที่นานเกินไป

5) ความสม่ำเสมอในการอบ ลักษณะที่อบได้ไม่สม่ำเสมอนั้น เกิดขึ้นจากการอบขนมปีงหวนในเตาอบมากเกินไป เช่น วางถาดชิดกันเกินไป ทำให้ความร้อนจากเตาอบกระจายไม่ทั่วถึงทุกด้านของพิมพ์ จึงทำให้สีของขนมปีงหวนมีลักษณะไม่ดี

6) รอยแตกข้าง ๆ เมื่ออบ ผลจากการขยายตัวภายในของก้อนโคในระหว่างการอบ ถ้าโคหมักได้ดี มีการพักตัวและมีสภาพการอบที่ถูกต้องแล้ว รอยแตกจะสม่ำเสมอและเรียบ นอกจากนี้การมีวันโค การพักโคครั้งสุดท้ายที่ดีก็ทำให้ขนมปีงหวนมีรอยแตกที่เรียบ

ลักษณะภายในที่ปรากฏบนขนมปีงหวน

1) สีภายใน สีของเนื้อขนมปีงหวนขึ้นอยู่กับชนิดของแป้งที่นำมาใช้ การหมักและการนวดที่ถูกต้อง การใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพการพักโคและการอบที่ถูกต้อง จะทำให้เนื้อขนมปีงเป็นเงา

2) โครงร่าง หมายถึง ขนาดรูปร่างของเซลล์ที่เป็นก้อนขนมปีงหวน วัตถุดิบที่มีคุณภาพดี การหมักที่เหมาะสม การปฏิบัติที่ถูกต้อง และการพักตัวที่ดี มีความสำคัญต่อโครงร่างของโค ถ้าปริมาณน้ำอยู่ในโคมากเกินไป โครงร่างจะเปิด ทำให้รูปร่างใหญ่และความกระฉ่างของสีจะลดลง

3) ความมันเงาและเนื้อสัมผัส ถ้าตัดผิวหน้าของขนมปีงหวนที่มีลักษณะที่ดี โดยที่ให้อายุตัดอยู่ในระดับตา และอยู่ในที่มีแสงสว่าง จะสังเกตเห็นว่าผิวหน้าที่ถูกตัดจะสะท้อนแสงกลับ ซึ่งดูเป็นประกายและระยิบระยับ เป็นผลจากวัตถุดิบที่ดี การหมักการนวดที่ถูกต้อง เนื้อสัมผัสที่ดีจะบอกได้จากการลากนิ้วมือผ่านเบา ๆ ไปบนผิวหน้าของขนมปีงหวนจะรู้สึกอ่อนนุ่มคล้ายโยโยไหม

4) รสและกลิ่น ทั้งรสและกลิ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำขนมปังหวาน เพราะจะมีผลต่อการบริโภค ส่วนใหญ่จะมาจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพ การหมัก ถ้าหมักนานเกินไปจะมีกลิ่นยีสต์และมีรสเปรี้ยว ซึ่งเป็นสิ่งไม่พึงประสงค์ในการทำขนมปังหวาน

5) เนื้อขนมปังเรียบ และมีความยืดหยุ่นดี ถ้าใช้น้ำกดลงไปบนเนื้อในของขนมปังเบา ๆ เนื้อขนมปังหวานที่ดี ควรเรียบเนียน ปราศจากจุดแข็งหรือชิ้นแข็ง ๆ ส่วนความยืดหยุ่นที่ดี เมื่อใช้น้ำกดลงบนเนื้อขนมปังจะไม่มีรอยนิ้วมือ และจะกลับคืนสู่สภาพเดิม ซึ่งมีผลมาจากระยะเวลาหมักและคุณภาพวัตถุดิบที่ดี

6) ความชื้น ปริมาณของน้ำไม่ได้เกี่ยวข้องกับความชื้นในขนมปังหวานอย่างเดียว แต่การหมักการกระทำของเกลือและไขมันที่เติมลงไป การอบและสภาพการเก็บก็เป็นเรื่องสำคัญอีกด้วย ขนมปังที่ทำอย่างดีโดยผ่านกระบวนการที่ยาวนาน จะชื้นกว่าและเก็บความชื้นได้นานกว่าขนมปังที่ทำโดยใช้เวลาสั้น

การเสื่อมเสียของขนมปังหวาน

การเสื่อมเสียของขนมปังหวานนั้นเกิดจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ

1) การเสื่อมเสียเกิดจากเชื้อรา เชื้อราจะสร้างสปอร์อิสระ ซึ่งฟุ้งกระจายไปในอากาศได้ง่าย และเมื่อมีความชื้นเหมาะสมก็จะขยายพันธุ์ต่อไป อันมีสาเหตุมาจากการเก็บรักษาไม่ดีพอ ลักษณะของการเน่าเสียดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจน คือ เห็นมีเชื้อราที่มีลักษณะเป็นเส้นใยสีต่าง ๆ อยู่บนผิวขนมปังหวาน

2) การเสื่อมเสียเกิดจากแบคทีเรีย แบคทีเรียต้องการความชื้นมากกว่าเชื้อรา จะแพร่โดยการสัมผัสโดยตรง อันมีผลจากการไม่ทำให้ขนมปังเย็นสนิทลงภายหลังการอบ จะเห็นได้ชัดเจน คือ ภายในเนื้อของขนมปังหวานจะมีลักษณะเหนียว และสีจะเปลี่ยนไปจากเดิมนอกจากนั้นกลิ่นยังมีลักษณะคล้ายสับปะรดเน่า

เทคนิคในการทำขนมปังหวาน

การทำขนมปังหวานให้มีคุณภาพดีตามต้องการ ควรปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการ ดังต่อไปนี้

1) การชั่งตวง การชั่งส่วนผสมทุกชนิด ควรใช้เครื่องชั่งที่มีความเที่ยงตรง สะอาดและอยู่ในสภาพที่ดี สำหรับส่วนผสมที่ใช้ปริมาณมาก ควรใช้เครื่องชั่งขนาดใหญ่ ส่วนเครื่องชั่งเล็กที่มีตัวเลขละเอียด จะเหมาะกับการชั่งส่วนผสมในปริมาณน้อย เช่น ผงฟู และเครื่องเทศ ถ้าชั่งส่วนผสมผิดพลาดเพียงเล็กน้อย ก็สามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะของขนมปังหวานได้

2) การผสมแป้ง ขั้นตอนในการผสมแป้งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนด้วยกัน

- 2.1 ตอนต้นของการผสม เมื่อผสมในตอนแรกเครื่องผสมจะค่อย ๆ ผสมส่วนต่าง ๆ ให้เข้ากัน ส่วนที่เป็นน้ำก็จะซึมเข้าสู่ส่วนที่แห้ง ทำให้แป้งมีลักษณะเปียกบ้าง เกาะกัน เป็นก้อนบ้าง
- 2.2 ต่อมา ส่วนผสมจะรวมกันเป็นก้อนแป้งที่มีความยืดหยุ่นเล็กน้อย ก้อนแป้งจะเรียกขึ้นและเริ่มแห้ง
- 2.3 เมื่อผสมต่อไปอีก ก้อนแป้งจะรวมตัวกันมีลักษณะเรียบแห้งไม่ติดข้างอ่างผสม และตะขอที่ใช้ผสมอีกต่อไป เมื่อจับดูก้อนแป้งจะมีความนุ่ม มีความยืดหยุ่นที่พอเหมาะ
- 2.4 หลังจากทีผสมจนได้โดที่เหมาะสมแล้ว ควรหยุดการผสม เพราะถ้าผสมต่อไปจะทำให้โดเริ่มแฉะ เพราะการผสมนานเกินไปจะทำให้กลูเตนในโดฉีกขาด
- 3) การหมักโด เมื่อผสมแป้งกับส่วนผสมอื่น ๆ ตามขั้นตอนการผสม โดจะมีลักษณะเรียบเหนียวและยืดหยุ่นดี ก็ต้องหมักโดนั้นไว้ระยะหนึ่ง จะนานเท่าใดก็ขึ้นอยู่กับวิธีการทำขนมปังหวาน สถานที่หมักโด ควรเป็นห้องที่สะอาด ปราศจากกลิ่น มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นด้วย ก็เพื่อป้องกันผิวหนังของก้อนโดมิให้เปียกหรือแห้งเกินไป
- 4) การเตรียมโดหลังจากหมักก่อนปั้นใส่พิมพ์ หลังจากทีโดผ่านการไล่ลมและหมักต่อจนได้ที่แล้วจะต้องผ่านขั้นตอนต่าง ๆ 4 ขั้นตอนด้วยกัน ก่อนที่จะนำลงใส่ในพิมพ์ คือ
- 4.1 การตัดแบ่งโดให้เป็นชิ้น น้ำหนักเท่า ๆ กัน
- 4.2 การปั้นคลึงก้อนโดให้กลม เพราะเป็นการทำให้ก้อนโดที่ถูกตัดแบ่งมามีผิวเรียบทั้งก้อน
- 4.3 การพักโดหลังจากคลึงเป็นก้อนกลม เพื่อให้โดคลายตัวจากการถูกตัดและถูกคลึง เวลาพักประมาณ 8-15 นาที
- 4.4 การม้วนโดและการนำใส่พิมพ์ หลังจากพักโดได้ที่แล้ว ก็นำมารีดเป็นครั้งสุดท้าย โดยอาจรีดด้วยลูกกลิ้งหรือใช้เครื่องรีดให้ก้อนโดเป็นแผ่นหนาหรือบางตามต้องการ จึงม้วนให้เป็นรูปตามต้องการ
- 5) การพักตัวของโดที่ปั้นใส่พิมพ์ก่อนอบ หลังจากปั้นโดเป็นรูปใส่ในพิมพ์หรือถาดแล้ว ควรทิ้งไว้ในห้องหรือในตู้ที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ก็เพื่อที่จะให้โดมีปริมาตรเพิ่มขึ้น หลังจากทีได้ใส่ถาดออกไปแล้วในตอนรีดโดก่อนปั้นรูปใส่ในพิมพ์ ซึ่งในขณะที่พักโดในพิมพ์ ยีสต์ก็ยังคงทำปฏิกิริยาอยู่และจะเร็วขึ้นเพราะอุณหภูมิที่ใช้ในการพักตัวครั้งสุดท้ายนี้สูงกว่าครั้งแรก

- 6) การอบ ขั้นสุดท้ายของการทำขนมปังหวานก็คือ การอบโดที่พักได้ที่แล้วในเตาอบที่มีอุณหภูมิระหว่าง 400-500° ฟ (205-260° ซ) โดยใช้เวลาอบประมาณ 25-60 นาที ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับชนิดของเตาอบ เชื้อเพลิงที่ใช้ และขนาดของขนมปังหวานที่อบ
- 7) การบรรจุหีบห่อ เมื่ออบขนมปังหวานสุกแล้ว จะต้องเคาะออกจากพิมพ์ทันที หลังจากนั้นนำออกมาจากเตาอบ เพื่อป้องกันมิให้มีการอบต่อไปโดยความร้อนจากพิมพ์ ขนมปังหวานที่ออกจากพิมพ์ จะต้องทิ้งไว้ให้เย็นลงก่อนเพื่อที่จะลดอุณหภูมิภายในเนื้อขนมปังหวาน ถ้าตัดหรือหั่นขนมปังที่ยังร้อนอยู่ จะทำให้ขนมปังที่ตัดได้มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ
- 8) การเก็บรักษา ควรเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในห้องที่มีสภาพไม่แห้งเกินไป และมีความเย็นพอเหมาะและไม่ควรเก็บไว้เกิน 48 ชั่วโมง ก่อนถึงมือผู้บริโภค

3.3 คำบรรยายประกอบอุปกรณ์

ตารางที่ 3 คำบรรยายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กรอบ	เรื่อง	คำบรรยาย	รายละเอียด
1	ตราสถาบัน	เพลงบรรเลง	จอภาพสีดำ มีป้ายสถาบันและพระจอมเกล้า จากนั้นมีตราสถาบันหมุน แล้วจึงเปลี่ยนเป็นกรอบ 2
2	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การผลิตขนมปังหวาน (Sweet bread production)	เพลงบรรเลง	ตัวหนังสือค่อย ๆ ปรากฏ ค้างไว้สักครู่ จึงเลื่อนหายไป เป็นกรอบที่ 3
3	นำเสนอ โดยนางสาวจิรภา ชุ่มจิตรรหัสประจำตัว 42035479 สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรภาควิชาครุศาสตร์เกษตรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	เพลงบรรเลง	ตัวหนังสือค่อย ๆ ปรากฏ ค้างไว้สักครู่ จึงเลื่อนหายไป เป็นกรอบที่ 4
4	อาจารย์ที่ปรึกษา	เพลงบรรเลง	ภาพและตัวหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ผศ. ดร.กันยา คันทิวสุททธิกุล อาจารย์ปณิศา ประวิตรวงศ์		ค่อย ๆ ปรากฏ ค้างไว้สัก ครู่ จึงเลื่อนหายไป เป็น กรอบที่ 5
5	เมนูหลัก <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> - บทนำ - บทเรียน - แบบทดสอบ - Exit </div>	เพลงบรรเลง	บทนำ ไปกรอบ 6 บทเรียน ไปกรอบ 11 แบบทดสอบ ไปกรอบ 79 Exit ไปกรอบ 93
6	บทนำ <ul style="list-style-type: none"> - วัตถุประสงค์ - ประวัติความเป็นมา 	เพลงบรรเลง	คลิกเลือกหัวข้อ ไปกรอบ 7
7	วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน เพื่อ ช่วยสอนเสริมบางส่วนของเนื้อหาใน รายวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่ ซึ่งเป็นวิชาในกลุ่มวิชาเลือก ตามหลัก สูตรของครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต ของสาขาวิชาอุตสาหกรรม เกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 6
8	ประวัติความเป็นมาของอุตสาหกรรม ขนมอบ <ul style="list-style-type: none"> - เบเกอรี่มีมานานนับพัน ๆ ปี โดยการจุดพบในปริมิด - ปัจจุบันการทำขนมอบ มีการ พัฒนาเครื่องมือเครื่องใช้ และคุณภาพ ของแป้งก็มีส่วนช่วยในการผลิตด้วย 	เพลงบรรเลง	Next ไปกรอบ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9	อุตสาหกรรมหมอบในประเทศไทย - ขนมห้างได้เข้ามาในประเทศไทย สมัยกรุงศรีอยุธยา - หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 คน ไทยเริ่มบริโภคขนมห้างเพิ่มขึ้น โดย บริโภคในโอกาสต่าง ๆ	เพลงบรรเลง	Next ไปกรอบ 10
10	- 10 กว่าปีที่ผ่านมามีการแนะนำและ สาธิตการใช้แปรงสีฟันให้ถูกต้องกับ ผลิตภัณฑ์ทั้งในกรุงเทพฯ และต่าง จังหวัด - วิศวกรรมการด้านเครื่องมือ เครื่องใช้ มีความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดี ผลิต ได้ปริมาณมาก สะดวกรวดเร็ว	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 6
11	บทเรียน ◆ เครื่องมือและการปฏิบัติทั่วไป ◆ วัสดุที่ใช้ในการทำขนมปัง หวาน ◆ วิธีการทำขนมปังหวาน ◆ คุณลักษณะการเสื่อมเสียของขนม ปังหวาน ◆ เทคนิคในการทำขนมปังหวาน	เพลงบรรเลง	คลิกเลือกหัวข้อ ไปกรอบ 12 First page ไปกรอบ 5
12	◆ เครื่องมือและการปฏิบัติทั่วไป ▲ เครื่องมือเครื่องใช้ประเภทใช้ มือ ▲ เครื่องมือเครื่องใช้ประเภททุ่น แรง ▲ ข้อพึงปฏิบัติในการทำขนมปัง หวาน	เพลงบรรเลง	คลิกเลือกหัวข้อ ไปกรอบ 13 First page ไปกรอบ 11
13	▲ เครื่องมือเครื่องใช้ประเภทใช้มือ	เพลงบรรเลง	คลิกเลือกหัวข้อ ไปกรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<ul style="list-style-type: none"> ● เครื่องใช้ประเภทขังดวงวัด ● เครื่องใช้ประเภทเตรียม และผสม ● เครื่องใช้ประเภทอบ 		14 First page ไปกรอบ 12
14	<ul style="list-style-type: none"> ● เครื่องใช้ประเภทขังดวงวัด ถ้วยดวงมี 2 ชนิด คือ <ol style="list-style-type: none"> 1. ถ้วยดวงของเหลว เช่น น้ำ น้ำมัน นม กะทิ 2. ถ้วยดวงของแข็ง เช่น แป้ง น้ำตาล นมผง 	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 15 Back ไปกรอบ 13
15	ซ้อนดวง ใช้ดวงส่วนผสมจำนวนน้อย เช่น ผงฟู เกลือ กลิ้น	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 16 Back ไปกรอบ 14
16	เครื่องขัง ปัจจุบันการทำขนมปังหวาน นิยมการขังมากกว่าดวง เพราะได้สัดส่วนคงที่แน่นอน การใช้งานควรรองด้วยภาชนะพลาสติก จาน ชาม เพื่อไม่ให้ส่วนผสมเปรอะเปื้อนเครื่องขัง	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 17 Back ไปกรอบ 15
17	นาฬิกาตั้งเวลา สำหรับใช้ตั้งเวลา เมื่อนำขนมปังหวานเข้าอบ เพื่อจะได้ขนมลักษณะดี สีสวย	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 18 Back ไปกรอบ 16
18	เทอร์โมมิเตอร์ ใช้วัดอุณหภูมิในเตาอบ เพื่อให้ได้ลักษณะอาหารตามต้องการ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 13 Back ไปกรอบ 17
19	<ul style="list-style-type: none"> ● เครื่องใช้ประเภทเตรียม และผสม ที่ร่อนแป้ง ใช้ร่อนแป้ง น้ำตาล ผงฟู ส่วนผสม	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 20 Back ไปกรอบ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	แห้งให้เข้ากัน ควรเลือกที่มีตาข่าย ทองเหลือง หรือทำด้วยลวด		
20	อ่างผสม เลือกขนาดที่พอเหมาะกับปริมาณ ของอาหารอาจทำด้วยแก้วอะลูมิเนียม สแตนเลส หรือภาชนะเคลือบ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 21 Back ไปกรอบ 19
21	พายยางหรือพายพลาสติก สำหรับผสมอาหาร กวาดอาหารที่ ผสมแล้วเทลงในพิมพ์หรือภาชนะ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 22 Back ไปกรอบ 20
22	ไม้ค้ำแป้ง ใช้ค้ำแป้งให้หนาบางตาม ต้องการ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 23 Back ไปกรอบ 21
23	แปรง สำหรับทาเนย ทาไข่ ทาพิมพ์ ปิด แป้ง	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 24 Back ไปกรอบ 22
24	ที่ตัดแป้ง สำหรับตัดก้อนโดให้มีขนาดตาม ต้องการ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 25 Back ไปกรอบ 23
25	ลูกกลิ้งตัดแป้ง ใช้สำหรับตัดแป้งให้เป็นเส้น ๆ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 26 Back ไปกรอบ 24
26	คีมหยิบอาหาร ใช้คีบขนมปังหวานจากภาชนะ หรือคีบขนมปังหวานที่กำลังร้อนออก จากเตา	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 27 Back ไปกรอบ 24
27	มีด สำหรับหั่นหรือตัดส่วนผสมต่าง ๆ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 28 Back ไปกรอบ 26
28	ที่ปาด ใช้ปาดส่วนผสมที่ตวงให้เสมอ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หรือชะขนมปังหวานที่อบแล้ว		Back ไปกรอบ 27
29	เสียง สำหรับร่อนหั่น ไข่แล้วล้างทำ ความสะอาดและผึ่งให้แห้ง	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 13 Back ไปกรอบ 28
30	● เครื่องใช้ประเภทอบ ถาด ที่ใช้ในการทำงานขนมปังหวานทำด้วย วัสดุต่าง ๆ เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก ผสม ดินเผา ภาชนะเคลือบ สังกะสีรูป ร่างสี่เหลี่ยม ไข่แล้วล้างทำความ สะอาด เช็ดให้แห้ง	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 31 Back ไปกรอบ 13
31	พิมพ์ขนมปังหวาน เป็นพิมพ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าก้นลึก ทำ ด้วยอะลูมิเนียม สแตนเลส สังกะสี ควรเลือกชนิดอะลูมิเนียม เพราะรับ ความร้อนและแผ่ความร้อนได้เร็ว	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 32 Back ไปกรอบ 30
32	ตะแกรงพักขนม สำหรับวางขนมปังหวานที่อบออก จากเตาอบใหม่ ๆ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 13 Next ไปกรอบ 13 Back ไปกรอบ 31
33	▲ เครื่องมือเครื่องใช้ประเภททุ่น แรง เครื่องผสมแบบ 2 แขน ตัวเครื่องประกอบด้วยแขนเหล็ก 2 แขน ปลายงอหมุนเข้าหากัน จะช่วย ดึงแป้งก้อนได้อย่างซ้ำ ๆ ซึ่งจะเหมาะ ในการนวดแป้งขนมปังหวาน โดยไม่ ทำให้อุณหภูมิของโดร้อนเกินไป	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 12 Next ไปกรอบ 34 Back ไปกรอบ 12
34	ที่พักก้อนโดหรือตู้หมัก เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวหน้าของก้อน	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 12 Next ไปกรอบ 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	โคแห้ง สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในตู้ได้		Back ไปกรอบ 33
35	เตาอบ ที่ใช้ทำขนมปังหวานมีหลายชนิด มีทั้งใช้ไฟฟ้า ก๊าซ และน้ำมัน ปัจจุบันนิยมใช้เตาอบไฟฟ้าและก๊าซ เตาอบที่ดีควรมีที่บอกอุณหภูมิ ถ้าไม่มีควรมีเทอร์โมมิเตอร์มาติดไว้เพื่อทราบอุณหภูมิ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 12 Next ไปกรอบ 12 Back ไปกรอบ 34
36	▲ ข้อพึงปฏิบัติในการทำขนมปังหวาน 1. ทำความเข้าใจสูตร และวิธีทำให้ละเอียดก่อนลงมือทำ 2. ส่วนผสมควรวางให้พร้อมหยิบได้ทันที 3. ใช้ถ้วยตวงและช้อนตวงที่ได้มาตรฐาน 4. ควรร่อนแป้งครึ่งหนึ่งก่อน แล้วจึงตวงให้สั้นแล้วใช้มือปาดส่วนเกินออก 5. ในการตวงน้ำตาลทรายแดงและเนย ต้องกดลงในถ้วยให้แน่น	เพลงบรรเลง	Next ไปกรอบ 37
37	6. ตวงของเหลว ห้ามใช้ถ้วยตวงสำหรับตวงของแข็ง 7. ผงฟู เมื่อใช้เสร็จควรปิดฝา 8. ใช้พิมพ์ให้เหมาะสมกับขนาดส่วนผสม 9. เปิดเตาอบและตั้งอุณหภูมิก่อนที่นำขนมเข้าอบ 10. เมื่อนำขนมเข้าเตาอบ อย่าเปิดเตา	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	อบบ้อย ๆ		
38	<p>◆ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน</p> <p>แป้งสาลี มี 3 ชนิด คือ แป้งเค้ก แป้งขนมปัง แป้งอเนกประสงค์ สำหรับในการทำขนมปังหวานจะใช้แป้งขนมปัง เพราะมีปริมาณโปรตีนที่สูง ทำให้มีปริมาณมากและเนื้อในขนมไม่แห้ง แป้งอีกชนิดหนึ่งคือ แป้งอเนกประสงค์ เพราะมีโปรตีนที่พอเหมาะ ทำขนมได้เกือบทุกประเภท</p>	เพลงบรรเลง	<p>First page ไปกรอบ 11</p> <p>Next ไปกรอบ 39</p> <p>Back ไปกรอบ 11</p>
39	<p>น้ำตาลและผลิตภัณฑ์ให้ความหวาน</p> <p>น้ำตาลจะเป็นอาหารของยีสต์ในการเจริญเติบโต และทำให้เปลือกขนมมีสีเข้ม การทำขนมปังหวานส่วนมากใช้น้ำตาลทรายขาว และน้ำตาลทรายแดงชนิดละเอียด นอกจากน้ำตาลแล้วอาจมีน้ำผึ้ง น้ำเชื่อมข้าวโพด โมลาส และอินเวตซูการ์</p>	เพลงบรรเลง	<p>First page ไปกรอบ 11</p> <p>Next ไปกรอบ 40</p> <p>Back ไปกรอบ 38</p>
40	<p>ไขมัน</p> <p>ที่ใช้ในการทำขนมปังหวานส่วนมากได้แก่ เนยขาว เนยสด มาร์گارีน ไขมันช่วยให้ขนมปังหวานนุ่ม มีความมัน</p>	เพลงบรรเลง	<p>First page ไปกรอบ 11</p> <p>Next ไปกรอบ 41</p> <p>Back ไปกรอบ 39</p>
41	<p>ไข่</p> <p>ช่วยให้ขนมปังหวานมีความมัน มีกลิ่นรส และเนื้อสัมผัส ที่สำคัญไปกว่านั้นก็คือ โปรตีนของไข่จะช่วยโปรตีนของแป้งในการทำให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ช่วยพยุงน้ำหนัก</p>	เพลงบรรเลง	<p>First page ไปกรอบ 11</p> <p>Next ไปกรอบ 42</p> <p>Back ไปกรอบ 40</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ของน้ำตาลและไขมันที่ใช้ในส่วนผสม		
42	น้ำ ช่วยให้เกิดகுเตนในระหว่างผสม นอกจากนี้ยังละลายส่วนผสมอื่น ๆ เช่น เกลือ น้ำตาล และช่วยให้ยีสต์กระจายไปทั่วโด	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 43 Back ไปกรอบ 41
43	นม ที่ใช้ในการทำขนมปังหวาน ส่วนมากใช้นมผงช่วยให้ขนมปังหวานที่อบมีสี กลิ่นรสดี ช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซึมน้ำของโด	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 44 Back ไปกรอบ 42
44	ยีสต์ ทำหน้าที่ในการหมักและปรับตัวของแป้ง มิฉะนั้นโดจะแข็งและจับตัวกันน้อยลง ทำให้ขนมปังหวานมีลักษณะด้อยลง	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 45 Back ไปกรอบ 43
45	เกลือ ช่วยให้குเตนของโดมีกำลังในการยึดตัว ช่วยเน้นและแก้ไขกลิ่นรสของส่วนผสมอื่น ๆ ถ้าใช้เกลือในปริมาณมาก ยีสต์จะหยุดการทำงาน	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 46 Back ไปกรอบ 44
46	กลิ่นรส เครื่องเทศชนิดต่าง ๆ เช่น ลูกจันทน์ อบเชย นิยมใช้ในการให้กลิ่นรสแก่ขนมปังหวาน น้ำจากผิวส้ม มะนาว หรือวานิลลาที่ช่วยให้กลิ่นรสแก่ขนมปังหวาน โดยอาจใช้อย่างเดี่ยวล้วน ๆ หรือผสมกันก็ได้ ขึ้นอยู่	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 11 Back ไปกรอบ 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	กับความพอใจลูกค้า		
47	<p>◆ วิธีการทำขนมปังหวาน</p> <p>การผสม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใส่น้ำที่ร้อนรวมกับยีสต์และน้ำตาลลงไป จากนั้นใส่เกลือ ไข่ ใส่นมผง ใส่น้ำ 2. เปิดเครื่องตีผสม ในระหว่างการตีแป้ง ควรใช้พายยางปาดที่ขอบข้าง เพื่อช่วยป้องกันแป้งติดขอบของเครื่องผสม 3. ตีจนเนื้อแป้งเริ่มจับตัวกันดีแล้ว จึงเนยลงไป 4. ตีแป้งต่อไปเรื่อยๆ จนเนื้อแป้งจับตัวเป็นก้อน และไม่ติดขอบของเครื่องผสม 5. เมื่อตีผสมจนเป็นเนื้อเรียบเนียนแล้ว นำออกมาใส่ในอ่างผสม แล้วนำไปหมักให้ขึ้นโดต่อไป 	เพลงบรรเลง	Next ไปกรอบ 48 Back ไปกรอบ 11
48	<p>การหมัก</p> <p>ขึ้นอยู่กับกำลังของแป้งที่ใช้ ปริมาณยีสต์ที่ใส่ลงไป ความหนืดของโด และอุณหภูมิช่วงของการหมัก มักจะอยู่ในระหว่าง 2-3 ชั่วโมง</p>	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 49 Back ไปกรอบ 47
49	<p>การชั่งโด</p> <p>เมื่อหมักโดได้ที่แล้วและหลังจากไล่ลมออก ก็นำมาชั่ง การชั่งก็ขึ้นอยู่กับรูปแบบของขนมปังหวาน ขนาด และราคาของขนมปังหวานที่จะทำ</p>	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 50 Back ไปกรอบ 48
50	<p>การพักตัว</p> <p>การพักตัวของโดจะต่างกันไปตาม</p>	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ขนาด และรูปร่างของขนมปังหวาน ที่ทำ โคที่เข้มข้นไม่ต้องให้พักเต็มที่ แต่ให้พักตัวสักเล็กน้อย เพื่อให้รีด มันได้ดีขึ้น		Back ไปกรอบ 49
51	การอบ บางครั้งการอบขนมปังหวานก็เกิด ปัญหาได้ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลที่ อยู่สูงในขนมปังหวาน อีกทั้งส่วน ผสมอื่น ๆ ที่เติมเสริมเข้าไปนั้น จำ เป็นที่จะต้องใช้อุณหภูมิของเตาอบต่ำ กว่า เพื่อให้ใจกลางสุกโดยที่เปลือก นอกไม่ไหม้ ควรอบที่อุณหภูมิ 375- 452 องศาฟาเรนไฮน์ หรือร้อนกว่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของขนมปังหวาน ที่จะอบ และชนิดของเตาอบ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 52 Back ไปกรอบ 50
52	การตกแต่งหลังจากการอบ ขนมปังหวานที่อบเสร็จแล้ว ประการแรกจะต้องมีความสะอาด และประการที่สองจะต้องมีรสดี โดย การทำหน้าด้วยไอซิ่ง โรยหน้าด้วยผล ไม้หรือครีมต่าง ๆ จะทำให้ขายดีขึ้น	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 11 Back ไปกรอบ 51
53	◆ คุณลักษณะการเสื่อมเสียของขนม ปังหวาน ▲ ลักษณะภายนอก ▲ ลักษณะภายใน ▲ การเสื่อมเสียของขนมปัง	เพลงบรรเลง	คลิกเลือกหัวข้อ ไปกรอบ 54 First page ไปกรอบ 11
54	▲ ลักษณะภายนอก ปริมาตร ขนมปังหวานที่ดีต้องมีปริมาตรที่ ไม่ใหญ่หรือเล็ก ปริมาตรที่ถูกต้องจะ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 55 Back ไปกรอบ 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ต้องได้จากโคที่มีการปรับสภาพของ กลูเตนอย่างถูกต้อง ซึ่งจะให้อักร้าได้ดี ในระหว่างการอบ การพักตัวอุณหภูมิ ความชื้นก็จะมีผลต่อปริมาณขนมปัง- หวานด้วย		
55	รูปร่างที่เสมอกันทั้ง 2 ด้าน ขนมปังหวานที่อบออกมาแล้ว เมื่อ นำมาตัดจะได้ส่วนที่เท่ากันทั้ง 2 ข้าง ซึ่งเกิดจากโคที่มีการหมัก การม้วน และการพักตัวครั้งสุดท้ายที่ถูกต้อง รวมถึงการบรรจุหีบห่อหลังการอบ ควรทำด้วยความระมัดระวัง	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 56 Back ไปกรอบ 54
56	ความเลื่อมมัน เป็นความมันที่เกิดขึ้นในตัวของ ขนมปังหวานเองโดยธรรมชาติ ซึ่ง เป็นประกายเงา แสดงถึงการหมักที่ดี การใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดี และช่างที่ มีฝีมือดี	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 57 Back ไปกรอบ 55
57	สีของเปลือกนอก สีของขนมปังหวานจะมีสีน้ำตาล เข้ม เกิดจากปริมาณน้ำตาลหรือนม สูงเกินไป นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิเตาอบที่สูงและการอบที่นาน เกินไป	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 58 Back ไปกรอบ 56
58	ความสม่ำเสมอในการอบ ลักษณะที่อบได้ไม่สม่ำเสมอนั้น เกิดขึ้นจากการอบขนมปังหวานในเตา อบมากเกินไป เช่น วางถาดชิดกันเกิน ไป ทำให้ความร้อนจากเตาอบกระจาย ไม่ทั่วถึงทุกด้านของพิมพ์ จึงทำให้สี	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 59 Back ไปกรอบ 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ของขนมปังหวานมีลักษณะไม่ดี		
59	รอยแตกข้าง ๆ เมื่ออบ เป็นผลจากการขยายตัวภายในของ ก้อนโดในระหว่างการอบ ถ้าโดหมัก ได้ที่ มีการพักตัวและมีสภาพการอบที่ ถูกต้องแล้ว รอยแตกจะสม่ำเสมอและ เรียบ นอกจากนี้การม้วนโด การพัก โดครั้งสุดท้ายที่ดีก็ทำให้ขนมปัง- หวานมีรอยแตกที่เรียบ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 60 Back ไปกรอบ 58
60	▲ ลักษณะภายใน สีภายใน สีของเนื้อขนมปังหวานขึ้นอยู่กับ ชนิดของแป้งที่นำมาใช้ การหมักและ การนวดที่ถูกต้อง การใช้วัตถุดิบที่มี คุณภาพ การพักโด และการอบที่ถูก ต้อง จะทำให้เนื้อขนมปังหวานเป็น เงา	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 61 Back ไปกรอบ 53
61	โครงร่าง หมายถึง ขนาดรูปร่างของเซลล์ที่ เป็นก้อนขนมปังหวาน วัตถุดิบที่มี คุณภาพดี การหมักที่เหมาะสม การ ปฏิบัติที่ถูกต้อง และการพักตัวที่ดี มี ความสำคัญต่อโครงร่างของโด ถ้า ปริมาณน้ำอยู่ในโดมากเกินไป โครง- ร่างจะเปิด ทำให้รูก๊าซใหญ่และความ กระจ่างของสีจะลดลง	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 62 Back ไปกรอบ 60
62	ความมันเงาและเนื้อสัมผัส ถ้าตัดผิวหน้าของขนมปังหวานที่มี ลักษณะที่ดี โดยที่ให้รอยตัดอยู่ใน	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 63 Back ไปกรอบ 61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ระดับตา และอยู่ในที่มีแสงสว่าง จะสังเกตเห็นผิวหนังที่ถูกตัด จะสะท้อนแสงกลับ ซึ่งดูเป็นประกายและระยิบระยับ เป็นผลจากวัตถุบิที่ตีการหมักการนวดที่ถูกต้อง เนื้อสัมผัสที่ดีจะบอกได้จากการลากนิ้วมือผ่านเบา ๆ ไปบนผิวหนังของขนมบึงหวาน จะรู้สึกอ่อนนุ่มคล้ายใยไหม		
63	รสและกลิ่น ทั้งรสและกลิ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำขนมบึงหวาน เพราะจะมีผลต่อการบริโภค ส่วนใหญ่จะมาจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพ การหมัก ถ้าหมักนานเกินไป จะมีกลิ่นยีสต์และมีรสเปรี้ยว ซึ่งเป็นสิ่งไม่พึงประสงค์ในการทำขนมบึงหวาน	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 64 Back ไปกรอบ 62
64	เนื้อขนมบึงเรียบ และมีความยืดหยุ่นดี ถ้าใช้นิ้วกดลงไปบนเนื้อของขนมบึงเบา ๆ เนื้อขนมบึงหวานที่ดี ควรเรียบเนียน ปราศจากจุดแข็งหรือจันแข็ง ๆ ส่วนความยืดหยุ่นที่ดี เมื่อใช้นิ้วกดลงบนเนื้อขนมบึงจะไม่มีรอยนิ้วมือ และจะกลับคืนสู่สภาพเดิม ซึ่งมีผลมาจากระยะเวลาการหมักและคุณภาพวัตถุดิบที่ดี	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 65 Back ไปกรอบ 63
65	ความชื้น ปริมาณของน้ำไม่ได้เกี่ยวข้องกับ ความชื้นในขนมบึงหวานอย่างเดียว แต่การหมักการกระทำของเกลือและไขมันที่เติมลงไป การอบและสภาพ	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 53 Back ไปกรอบ 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	การเก็บก็เป็นเรื่องสำคัญอีกด้วย ขนม- ปังที่ทำอย่างดีโดยผ่านกระบวนการที่ ยาวนาน จะขึ้นกว่าและเก็บความชื้น ได้นานกว่าขนมปังที่ทำโดยใช้เวลา สั้น		
66	▲ การเสื่อมเสียของขนมปัง การเสื่อมเสียเกิดจากเชื้อรา เชื้อราจะสร้างสปอร์อิสระ ซึ่งฟุ้ง กระจายไปในอากาศได้ง่าย และเมื่อมี ความชื้นเหมาะสมก็จะขยายพันธุ์ต่อ ไป อันมีสาเหตุมาจากการเก็บรักษา ไม่ดีพอ ลักษณะของการเน่าเสียดัง กล่าวจะเห็นได้ชัดเจน คือ เห็นมีเชื้อ ราที่มีเป็นเส้นใยสีต่างๆ อยู่บนผิว ขนมปังหวาน	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 67 Back ไปกรอบ 53
66	การเสื่อมเสียเกิดจากแบคทีเรีย แบคทีเรียต้องการความชื้นมาก กว่าเชื้อรา จะแพร่โดยการสัมผัส โดยตรง อันมีผลจากการไม่ทำให้ ขนมปังเย็นสนิทลงภายหลังการอบ จะเห็นได้ชัดเจน คือ ภายในเนื้อของ ขนมปังหวานจะมีลักษณะเหนียว และสีจะเปลี่ยนไปจากเดิม นอกจาก นั้นกลิ่นยังมีลักษณะคล้ายสับปะรด เน่า	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 53 Next ไปกรอบ 68 Back ไปกรอบ 66
68	◆ เทคนิคในการทำขนมปังหวาน การชั่งตวง การชั่งส่วนผสมทุกชนิด ควรใช้ เครื่องชั่งที่มีความเที่ยงตรง สะอาด และอยู่ในสภาพที่ดี สำหรับส่วนผสม	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 69 Back ไปกรอบ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>ที่ใช้ปริมาณมาก ควรใช้เครื่องซึ่งขนาดใหญ่ ส่วนเครื่องซึ่งเล็กที่มีตัวเลขละเอียด จะเหมาะกับการซึ่งส่วนผสมในปริมาณน้อย เช่น ผงฟู และเครื่องเทศ ถ้าซึ่งส่วนผสมผิดพลาดเพียงเล็กน้อย ก็สามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะของขนมปังหวานได้</p>		
69	<p>การผสมแป้ง</p> <p>ขั้นตอนในการผสมแป้งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนด้วยกัน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตอนต้นของการผสม เมื่อผสมในตอนแรกเครื่องผสมจะค่อย ๆ ผสมส่วนต่าง ๆ ให้เข้ากัน ส่วนที่เป็นน้ำก็จะซึมเข้าสู่ส่วนที่แห้ง ทำให้แป้งมีลักษณะเปียกบ้าง เกาะกันเป็นก้อนบ้าง 2. ต่อมา ส่วนผสมจะรวมกันเป็นก้อนแป้งที่มีความยืดหยุ่นเล็กน้อย ก้อนแป้งจะเรียบขึ้นและเริ่มแห้ง 	เพลงบรรเลง	<p>First page ไปกรอบ 11</p> <p>Next ไปกรอบ 70</p> <p>Back ไปกรอบ 68</p>
70	<ol style="list-style-type: none"> 3. เมื่อผสมต่อไปอีก ก้อนแป้งจะรวมตัวกันมีลักษณะเรียบแห้งไม่ติดข้างอ่างผสม และตะขอที่ใช้ผสมอีกต่อไปเมื่อจับดูก้อนแป้งจะมีความนุ่ม มีความยืดหยุ่นที่พอเหมาะ 4. หลังจากที่ผสมจนได้โดที่เหมาะสมแล้ว ควรหยุดการผสม เพราะถ้าผสมต่อไปจะทำให้โดเริ่มแฉะ เพราะการผสมนานเกินไปจะทำให้กลูเตนในโดมีขนาด 	เพลงบรรเลง	<p>First page ไปกรอบ 11</p> <p>Next ไปกรอบ 71</p> <p>Back ไปกรอบ 69</p>
71	การหมักโด	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เมื่อผสมแป้งกับส่วนผสมอื่น ๆ ตามขั้นตอนการผสม โดจะมีลักษณะเรียบ เหนียวและยืดหยุ่นดี ก็ต้องหมัก โดนั้นไว้ระยะหนึ่ง จะนานเท่าใดก็ขึ้นอยู่กับวิธีการทำขนมปังหวาน สถานที่หมักโด ควรเป็นห้องที่สะอาด ปราศจากกลิ่น มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นด้วย ก็เพื่อป้องกันผิวหน้าของก้อนโดมิให้เปียกหรือแห้งเกินไป		Next ไปกรอบ 72 Back ไปกรอบ 70
72	การเตรียมโดหลังจากหมักก้อนแป้งในพิมพ์ หลังจากที่โดผ่านการไล่ลมและหมักต่อจนได้ที่แล้วจะต้องผ่านขั้นตอนต่าง ๆ 4 ขั้นตอนด้วยกัน ก่อนที่จะนำลงใส่ในพิมพ์ คือ 1. การตัดแบ่งโดให้เป็นชิ้น น้ำหนักเท่า ๆ กัน	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 73 Back ไปกรอบ 71
73	2. การปั้นคลึงก้อนโดให้กลม เพราะเป็นการทำให้ก้อนโดที่ถูกตัดแบ่งมามีผิวเรียบทั้งก้อน	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 74 Back ไปกรอบ 72
74	3. การพักโดหลังจากคลึงก้อนกลม เพื่อให้โดคลายตัวจากการถูกตัดและถูกคลึง โดยทั่วไปใช้พักประมาณ 8-15 นาที	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 75 Back ไปกรอบ 73
75	4. การม้วนโดและการใส่พิมพ์ หลังจากพักโดได้ที่แล้ว ก็นำมารีดเป็นครั้งสุดท้าย โดยอาจรีดด้วยลูกกลิ้งหรือใช้เครื่องรีดให้ก้อนโดเป็นแผ่นหนาหรือบางตามต้องการ จึงม้วนให้	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 76 Back ไปกรอบ 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เป็นรูปตามต้องการ		
76	<p>การพักตัวของโคที่ปั่นใส่พิมพ์ก่อนอบ</p> <p>หลังจากปั่นโคเป็นรูปใส่ในพิมพ์หรือถาดแล้วควรทิ้งไว้ในห้องหรือในตู้ที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ก็เพื่อที่จะทำให้โคมีปริมาตรเพิ่มขึ้น หลังจากที่ได้ใส่ก๊าสออกไปแล้วในตอนรีดโคก่อนปั่นรูปใส่พิมพ์ ซึ่งในขณะที่พักโคในพิมพ์ ยีสต์ก็ยังคงทำปฏิกิริยาอยู่และจะเร็วขึ้นเพราะอุณหภูมิที่ใช้ในการพักตัวครั้งสุดท้ายนี้สูงกว่าครั้งแรก</p>	เพลงบรรเลง	<p>First page ไปกรอบ 11</p> <p>Next ไปกรอบ 77</p> <p>Back ไปกรอบ 75</p>
77	<p>การอบ</p> <p>ขั้นสุดท้ายของการทำขนมปังหวานก็คือ การอบโคที่พักได้ที่แล้วในเตาอบที่มีอุณหภูมิระหว่าง 400-500° ฟ (205-260° ซ) โดยใช้เวลาอบประมาณ 25-60 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเตาอบ เนื้อเพลิงที่ใช้ และขนาดของขนมปังหวานที่อบ</p>	เพลงบรรเลง	<p>First page ไปกรอบ 11</p> <p>Next ไปกรอบ 78</p> <p>Back ไปกรอบ 76</p>
78	<p>การบรรจุหีบห่อ</p> <p>เมื่ออบขนมปังหวานสุกแล้ว จะต้องเคาะออกจากพิมพ์ทันที หลังจากที่น่าออกจากเตาอบ เพื่อป้องกันมิให้มีการอบต่อไปโดยความร้อนจากพิมพ์ ขนมปังหวานที่ออกจากพิมพ์จะต้องทิ้งไว้ให้เย็นลงก่อนเพื่อที่จะลดอุณหภูมิภายในเนื้อขนมปังหวาน ถ้ำตัดหรือหั่นขนมปังที่ยังร้อนอยู่ จะ</p>	เพลงบรรเลง	<p>First page ไปกรอบ 11</p> <p>Next ไปกรอบ 79</p> <p>Back ไปกรอบ 77</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ทำให้ขนมปังที่ตัดได้มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ		
79	การเก็บรักษา ควรเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในห้องที่มีสภาพไม่แห้งเกินไป และมีความเย็นพอเหมาะและไม่ควรเก็บไว้เกิน 48 ชั่วโมง ก่อนถึงมือผู้บริโภค	เพลงบรรเลง	First page ไปกรอบ 11 Next ไปกรอบ 11 Back ไปกรอบ 78
80	แบบทดสอบ - วิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ รหัส 03630119 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	เพลงบรรเลง	คิ้วหนังสือค่อย ๆ ปรากฏ ค้างไว้สักครู่ จึงเลื่อนหาย ไปเป็นกรอบที่ 81
81	กรุณาพิมพ์ชื่อของท่าน <input type="text"/>	เพลงบรรเลง	พิมพ์ชื่อผู้ทดสอบแล้วกด Enter
82	ตอนที่ 1 เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว 1. ข้อใดคือเครื่องใช้ประเภทเตรียมและผสม ก. ถาด ข. อ่างผสม ค. ช้อนตวง ง. ตะแกรงพักขนม	เพลงบรรเลง	ให้ผู้เรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด และโปรแกรมจะเข้าสู่ข้อต่อไปทันที ไปกรอบที่ 83 คำตอบที่ถูกคือ ข
83	2. น้ำที่ใสในขนมปังหวานมีหน้าที่ใด ก. ช่วยให้เกิดกลิ่นในระหว่างการผสม ข. ช่วยให้อีสต์เจริญ และขนมปัง	เพลงบรรเลง	คลิกคำตอบที่ถูก ไปกรอบที่ 84 คำตอบที่ถูกคือ ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>ขึ้นฟู</p> <p>ค. ช่วยให้ขนมปังหวานมีเนื้อสัมผัสที่นุ่มขึ้น</p> <p>ง. ช่วยให้ขนมปังหวานมีความมัน มีกลิ่นรสดี</p>		
84	<p>3. แป้งที่ใช้ทำขนมปังหวาน เป็นแป้งสาลีประเภทใด</p> <p>ก. แป้งเค้ก</p> <p>ข. แป้งขนมปัง</p> <p>ค. แป้งอเนกประสงค์</p> <p>ง. ข้อ ข. และค. ถูก</p>	เพลงบรรเลง	<p>คลิกคำตอบที่ถูก</p> <p>ไปกรอบที่ 85</p> <p>คำตอบที่ถูกคือ ง.</p>
85	<p>4. ถ้าตัดหรือหั่นขนมปังหวาน ที่ยังร้อนอยู่จะทำให้ขนมปังหวานมีลักษณะเป็นเช่นใด</p> <p>ก. ขนมปังหวานจะมีรูปทรงดี</p> <p>ข. ขนมปังหวานจะสดและใหม่</p> <p>ค. ขนมปังหวานที่ตัดจะมีลักษณะไม่สม่ำเสมอ</p> <p>ง. ทำให้เนื้อภายในขนมปังหวานเป็นเม็ดแป้งเล็กๆ</p>	เพลงบรรเลง	<p>คลิกคำตอบที่ถูก</p> <p>ไปกรอบที่ 86</p> <p>คำตอบที่ถูกคือ ค.</p>
86	<p>5. ข้อใดคือลักษณะภายนอกของขนมปัง</p> <p>ก. ความเลื่อมมัน</p> <p>ข. โครงร่าง</p> <p>ค. รสและกลิ่น</p> <p>ง. ความชุ่มชื้น</p>	เพลงบรรเลง	<p>คลิกคำตอบที่ถูก</p> <p>ไปกรอบที่ 87</p> <p>คำตอบที่ถูกคือ ก</p>
87	<p>6. จุลินทรีย์ชนิดใด เป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียของขนมปัง</p> <p>ก. ยีสต์ รา</p>	เพลงบรรเลง	<p>คลิกคำตอบที่ถูก</p> <p>ไปกรอบที่ 88</p> <p>คำตอบที่ถูกคือ ข.</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ข. แבקที่เรีย รา ค. แבקที่เรีย ยีสต์ ง. แבקที่เรีย ยีสต์ รา		
88	7. ข้อใดคือน้ำตาลที่ใช้ทำขนมปังหวาน ก. น้ำตาลทรายขาว ข. น้ำตาลทรายแดง ค. น้ำตาลไอซิ่ง ง. ถูกทุกข้อ	เพลงบรรเลง	คลิกราคำตอบที่ถูก ไปกรอบที่ 89 คำตอบที่ถูกคือ ง.
89	8. ในการเก็บรักษาขนมปังหวาน ควรเก็บไว้ในไม่เกินกี่ชั่วโมงก่อนถึงมือผู้บริโภค ก. 24 ชั่วโมง ข. 36 ชั่วโมง ค. 48 ชั่วโมง ง. 60 ชั่วโมง	เพลงบรรเลง	คลิกราคำตอบที่ถูก ไปกรอบที่ 90 คำตอบที่ถูกคือ ค.
90	9. ขนมปังหวานหลังอบแล้วเหตุใดจึงมีสีเข้ม ก. ใช้พิมพ์ไม่ถูกขนาด ข. มีปริมาณน้ำตาลหรือนมสูง ค. วัตถุดิบที่นำมาทำด้อยคุณภาพ ง. วางขนมปังในเตาอบชิดกันเกินไป	เพลงบรรเลง	คลิกราคำตอบที่ถูก ไปกรอบที่ 91 คำตอบที่ถูกคือ ข.
91	10. ในการทำขนมปังหวานจะใช้เครื่องตีชนิดใด ก. เครื่องผสมแบบแนวอน ข. เครื่องผสมแบบหัวใบไม้ ค. เครื่องผสมแบบหัวตะขอ ง. เครื่องผสมแบบสองแขน	เพลงบรรเลง	คลิกราคำตอบที่ถูก ไปกรอบที่ 92 คำตอบที่ถูกคือ ง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

92	<p>ตอนที่ 2 เรียงลำดับวิธีการทำงานมั้งหวาน โดยลากภาพที่ถูกต้องไปใส่ยังหมายเลขที่กำหนดให้</p> <table border="1" data-bbox="249 450 661 741"> <tr> <td>การผสม</td> <td>การพักตัว</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>การหมัก</td> <td>การตกแต่ง</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>การอบ</td> <td>การขังโด</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	การผสม	การพักตัว	1	2	การหมัก	การตกแต่ง	3	4	การอบ	การขังโด	5	6	เพลงบรรเลง	<p>ใช้เม้าส์ลากภาพไปยังหมายเลขที่กำหนดให้ไปกรอบที่ 92</p> <p>คำตอบ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การผสม 2. การหมัก 3. การขังโด 4. การพักตัว 5. การอบ 6. การตกแต่งหลังการอบ
การผสม	การพักตัว	1	2												
การหมัก	การตกแต่ง	3	4												
การอบ	การขังโด	5	6												
93	<p>รวมคะแนน คุณ.....</p> <p>ตอนที่ 1 ได้คะแนนคะแนน ตอนที่ 2 ได้คะแนน.....คะแนน รวมคะแนนทั้งหมดคิดเป็น.....%</p> <p><u>ข้อเสนอแนะ</u> ถ้าท่านได้คะแนนต่ำกว่า 70% ควรจะเรียนใหม่</p>	เพลงบรรเลง	<p>จะปรากฏ 5 วินาทีไปกรอบ 5</p>												
94	<p>Exit</p> <p>ขอขอบคุณ ที่ปรึกษา</p> <p>ผศ. ดร. กัญญา ตันตวิสุทธิกุล อาจารย์ปนิดา ประวิตรวงศ์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง</p> <p>อาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ใน ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร ที่อำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์และคำ</p>	เพลงบรรเลง	<p>รายชื่อจะค่อย ๆ เลื่อนขึ้น ด้านบนของจอ จากนั้นจะ ออกจากโปรแกรม</p>												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>ปรึกษา</p> <p>อาจารย์อรรถพล ฤทธิเกิด นายสุวิทย์ ยิบมันตะสระ</p> <p>และ</p> <p>เจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง ที่อำนวยความสะดวก สะดวกในการตัดต่อไฟล์วิดีโอ</p> <p>คณาจารย์และนักศึกษาวิทยาลัย เทคนิคสมุทรปราการในการเอื้อเพื่อ อุปกรณ์และสถานที่ถ่ายทำ</p> <p><u>Computer Hardware</u> นายธีรนัย เรณูมาร สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง นายธนาวุฒิ นิลมณี สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล</p> <p>แรงจูงใจและทุนทรัพย์จากครอบครัว</p> <p>ร.ต. ชาญ ชุ่มจิตร (บิดา) นางสมใจ ชุ่มจิตร (มารดา) นางสาวจันทร์จิรา ชุ่มจิตร นายสมชาย ชุ่มจิตร นางวนิดา งามสะอาด</p>		
--	--	--	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

The end

3.4 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

3.4.1 วัสดุที่ใช้เพื่อการสร้างอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. โปรแกรม Authorware 5.0
3. โปรแกรม Photoshop 5
4. โปรแกรม Image Styler 1.0
5. กล้องถ่ายภาพ และ ฟลิ้ม
6. กล้องถ่ายวิดีโอ และ ม้วนวิดีโอ
7. CD Writer
8. สแกนเนอร์
9. แผ่นดิสก์ และ แผ่นซีดีรอม
10. กระดาษ A4

3.4.2 วิธีการสร้างอุปกรณ์

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่ ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เรียบเรียงเนื้อหาและจัดทำสคริปต์ กำหนดรูปภาพที่จะใช้ประกอบในบทเรียน
4. ถ่ายภาพและวิดีโอเพื่อประกอบบทเรียน
5. จัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยทำตัวหนังสือในบทเรียน ใส่ภาพและวิดีโอประกอบเนื้อหา และจัดรูปแบบการนำเสนอให้เสร็จสมบูรณ์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Authorware 5.0 และ โปรแกรมอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น Photoshop 5 , Image Styler 1.0
6. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของบทเรียนทั้งหมด แก้ไขข้อบกพร่อง
7. นำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน
8. ทำการแก้ไขบทเรียนที่ประเมินคุณภาพแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. นำบทเรียนที่จัดสร้างทั้งหมดบันทึกใส่ในแผ่นซีดีรอม
10. จัดทำคู่มือประกอบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ และรูปเล่มปัญหาพิเศษ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์

4.1 วิธีการตรวจสอบ

ในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าด้านเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง การผลิตขนมปังหวาน จากนั้นได้นำมาทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่จัดสร้าง โดยแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาที่เกี่ยวกับรายวิชา และส่วนที่ 2 นั้นเป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รายวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่ ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ได้เชิญ ผศ. ดร. กัญญา ตันตวิสุทธิกุลและอาจารย์ปนิดา ประวิตรวงศ์ เป็นที่ปรึกษาในส่วนของเนื้อหา นอกจากนี้ยังได้เชิญ ดร. สุรสิทธิ์ ราตรี , อาจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด , คุณวัชรินทร์ คงพิบูลย์ มาทำการตรวจสอบร่วมด้วย โดยมีรายละเอียดในการประเมินอุปกรณ์ดังนี้

4.1.1 ด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

- ความถูกต้องของเนื้อหา
- ความครบถ้วนของเนื้อหา
- การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก
- ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย
- ความเหมาะสมของเครื่องมือกับระดับผู้เรียน

4.1.2 ด้านคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

- ความชัดเจนของภาพ
- องค์ประกอบของภาพ
- ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย
- ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยาย
- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความน่าสนใจของการนำเสนอบทเรียน
- การทำงานของบทเรียนสอดคล้องกันหรือไม่

4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณภาพที่ประเมิน	ระดับคุณภาพที่ประเมิน		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	ต้องแก้ไข
ความถูกต้องของเนื้อหา	1	-	-
ความครบถ้วนของเนื้อหา	1	-	-
การเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน จากง่ายไปยาก	3	-	-
ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย	3	-	-
ความเหมาะสมของเครื่องมือกับระดับผู้เรียน	3	-	-
ความชัดเจนของภาพ	4	-	-
องค์ประกอบของภาพ	4	-	-
ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4	-	-
ความถูกต้องและชัดเจนของคำบรรยาย	3	-	1
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4	-	-
ความน่าสนใจของการนำเสนอบทเรียน	3	-	1
การทำงานของบทเรียนสอดคล้องกันหรือไม่	3	-	1

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะอีกดังนี้

- แก้ไขคำผิดในบทเรียน
- ควรนำเสนอ โดยให้ผู้เรียนคลิกเอง มิใช่ตั้งเวลา
- ควรมีเสียงบรรยายประกอบแทนเสียงเพลง
- ควรแก้ไขเนื้อหาในส่วนประวัติของขนมอบ ให้เป็นเนื้อหา เรื่อง สูตรพื้นฐาน , ลักษณะผิดปกติที่เกิดขึ้นกับขนมปังหวาน และการป้องกันแก้ไขแทน
- ควรมีจำนวนหน้าปรากฏ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หัวข้อไหนที่เข้าไปดูแล้ว ควรมีสัญญลักษณ์บอก

4.2 ผลการปรับปรุงแก้ไข

เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านการประเมินแล้วผู้จัดทำได้ทำการแก้ไข โดยมีรายละเอียดดังนี้

- แก้ไขคำผิดและจัดรูปแบบอักษร
- แก้ไขไอคอนตั้งเวลาเป็นให้ผู้เรียนคลิกเปลี่ยนกรอบเอง
- ในด้านเสียงบรรยายไม่สามารถแก้ไขได้ เนื่องจากเสียงบรรยายเกิดการกระตุกและไม่ชัดเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานเพื่อจัดทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชา 03630119 เทคโนโลยีเบเกอรี่ ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้จัดทำได้ศึกษารายละเอียดความเป็นไปได้ก่อนการดำเนินงาน และนำไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ โดยมีเหตุผลในการดำเนินงาน คือ ต้องการจัดทำสื่อสำหรับการสอนวิชาเทคโนโลยีเบเกอรี่ และในหัวข้อการผลิตขนมปังหวาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาวิชาด้วย นอกจากนี้ผู้จัดทำได้พบว่าทางภาควิชาครุศาสตร์เกษตร ยังขาดสื่อการสอนในเรื่อง การผลิตขนมปังหวาน ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องการทำสื่อโดยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากกว่าการฟังบรรยายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว การจัดทำสื่อที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้จึงช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นภาพทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

หลังจากนั้นผู้จัดทำได้ทำการศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาทำปัญหาพิเศษ แล้วจึงจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Authorware 5.0 ไปพร้อม ๆ กับรูปเล่มปัญหาพิเศษ ในส่วนของอุปกรณ์และสถานที่ถ่ายทำผู้จัดทำได้รับความอนุเคราะห์จากวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ผู้จัดทำได้เลือกภาพที่เหมาะสมและได้นำวิดีโอมาใช้ประกอบในบทเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่นำมาจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ และตกแต่งโปรแกรมในด้านรูปแบบการนำเสนอต่าง ๆ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ จึงได้นำมาทำการประเมินและตรวจสอบแก้ไข โดยได้ทำการตรวจสอบ 2 ส่วน คือ ส่วนของเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ และส่วนคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นนี้มีคุณภาพดี เหมาะสมหรือไม่ที่จะนำมาใช้เป็นที่สื่อสำหรับการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้จัดทำเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ จนถึง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2543 โดยมีค่าใช้จ่ายในการทำทั้งสิ้น 2,500 บาท ผลงานที่ได้ประกอบด้วย

1. แผ่น CD-ROM เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน	2	แผ่น
2. คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	2	เล่ม
3. รูปเล่มปัญหาพิเศษ	4	เล่ม

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผลิตขนมปังหวาน ก่อนที่จะสำเร็จนั้นผู้จัดทำได้พบปัญหา แต่ก็ได้รับการแก้ไขตามกำลังความสามารถ ปัญหาใดที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง ผู้จัดทำได้ปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และปัญหานั้น ๆ ก็สามารถคล่องไปได้ ผู้จัดทำจึงได้รวบรวมปัญหาที่ประสบไว้ เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ทำปัญหาพิเศษท่านอื่น ๆ ดังนี้

1. การทำปัญหาพิเศษนั้นจะทำความรู้ไปกับการฝึกสอนของแต่ละเทอม ซึ่งการสอนในแต่ละวันก็ต้องมีหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมายจากทางโรงเรียน ซึ่งจะทำให้ไม่ค่อยมีเวลาในการทำปัญหาพิเศษมากนัก ฉะนั้นจึงควรแบ่งเวลาให้ถูกต้องเพื่อจะได้ทำให้ผลงานสำเร็จตรงตามเวลา
2. ผู้จัดทำมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์น้อย แต่ได้พยายามไปเรียนเพิ่มเติมและพยายามศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและสอบถามจากผู้รู้จนผลงานออกมาเสร็จสมบูรณ์

5.3 ข้อเสนอแนะ

การจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์มากมายจากปัญหาที่ประสบ และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ทำปัญหาพิเศษท่านอื่น ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ในการเลือกสถานที่ฝึกสอน ควรเลือกสถานที่ที่มีความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษ หรือมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เราสามารถใช้ในการทำปัญหาพิเศษ เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการทำ
2. การเลือกหัวข้อปัญหาพิเศษ ควรเลือกหัวข้อที่ผู้ทำสนใจ และมีความเป็นไปได้ในการผลิตมากที่สุด เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและรวดเร็ว
3. ควรเริ่มดำเนินการทำปัญหาพิเศษในส่วนที่สามารถทำได้ล่วงหน้าก่อน เช่น ถ่ายรูป ถ่ายวิดีโอ เพื่อให้งานเสร็จทันเวลาไม่ต้องเร่งรีบผลงานที่ได้ก็จะสมบูรณ์ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับ โปรแกรมที่ใช้ และฝึกฝนการใช้เป็นประจำ เพื่อความเคยชินและรู้เทคนิคต่าง ๆ ซึ่งจะทำได้งานที่ออกมาสมบูรณ์ที่สุด
5. ควรศึกษาสื่อที่ผู้อื่นจัดไว้แล้ว หรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ให้มาก เนื่องจากปัญหาพิเศษที่เกี่ยวกับสื่อจะต้องมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดความสนใจกับผู้เรียน
6. ถ้าหากเป็นไปได้ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ไปใช้ในการสอนในรายวิชาดังกล่าวเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มะลิทอง . 2536 . เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ ฯ :
- เอดิสันเพรสโปรดักส์ . 72 น.
- ขนิษฐา ชานนท์ . “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน” เทคโนโลยีทางการศึกษา . ฉบับปฐมฤกษ์ . 2532 : 7-13 น.
- จิตรนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล . 2539 . เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น . กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 224 น.
- ชัชวาล รัตนทา . 2542 . “เอกสารคำบรรยายวิชา CAI” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพระนครเหนือ . (พิมพ์)
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง . 2542 . คอมพิวเตอร์ช่วยสอน . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ ฯ : วงกลมโปรดักชั่น . 340 น.
- ทิพาวรรณ เพื่องเรื่อง . 2533 . ขนมอบ . กรุงเทพฯ ฯ : โรงไทยแลนด์การพิมพ์ . 264 น.
- นิพนธ์ สุขปรีดี . “คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน” ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์ . ปีที่ 25 ฉบับที่ 78 (มิถุนายน – กรกฎาคม 2531) : 24-28 น.
- บุรณะ สมชัย . 2542 . การสร้าง CAI – Multimedia ด้วย Authorware 4.0 . กรุงเทพฯ ฯ : เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด . 203 น.
- ยีน ภู่วรรณ “เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์” วารสารไมโครคอมพิวเตอร์ ปีที่ 6 เล่มที่ 36 (กุมภาพันธ์ 2531) : 120 – 125 น.
- รุ่งนภา จันทกริรมย์ . 2542 . ช่างขนมอบ . 202 น.
- วีระ ไทยพานิช . 2529 . 57 วิธีสอน . กรุงเทพฯ ฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วีระพนธ์ คำดี . 2543 . สร้างงานมัลติมีเดียสมบูรณ์แบบ โดยใช้ Macromedie Authorware 5.
กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์ซัคเซส มีเดีย จำกัด . 286 น.
- สุภาวดี รอดศิริ . ม.ป.ป. เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ . 77 น.
- สมพร ไชยะ . 2539 . วิธีสอนทั่วไป . กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . 173 น.
- อรพันธุ์ ประสิทธิรัตน์ . 2530 . คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ ฯ :
กราฟแมนเพรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรพื้นฐานของขนมปังหวาน

ขนมปังหวานมีสูตรพื้นฐานที่เป็นแนวทางในการปฏิบัติ ซึ่งสามารถที่จะปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงในการนำไปใช้ตามต้องการของผู้ประกอบกิจการได้โดยอาศัยสูตรข้างล่างนี้

สำหรับความเข้มข้นของสูตรนั้น แตกต่างกันไปตามปริมาณน้ำตาล และไขมันที่ใช้ ซึ่งจากสูตรพื้นฐานนี้ จะต่างกัน 4 ระดับ ดังที่จิตรณา แจ่มเมฆและอรนงค์ นัยวิกุล (2539:89-96) ได้กล่าวไว้ในตารางต่อไปนี้

ส่วนผสม	สูตรที่ 1 สูตรเจือจาง	สูตรที่ 2 กึ่งเข้มข้น	สูตรที่ 3 กึ่งเข้มข้น	สูตรที่ 4 สูตรเข้มข้น
น้ำตาลทราย	10.00	12.00	16.00	20.00
นมผงปราศจากไขมัน	4.00	4.00	4.00	4.00
เกลือ	2.00	2.00	2.00	2.00
เนยขาว	10.00	12.00	16.00	20.00
เครื่องเทศ	0.25	0.25	0.25	0.25
ผสมส่วนผสมเหล่านี้เข้าด้วยกันโดยที่ใช้ที่ตีเนย ผสมจนได้ส่วนผสมที่เข้ากันดี				
ไข่	10.00	12.00	16.00	20.00
ผสมไข่ลงไปในส่วนผสมแรก แล้วผสมต่อให้เข้ากันดี				
ยีสต์เม็ด	4.00	4.00	4.00	4.00
น้ำ	12.50	12.00	11.00	10.00
ละลายยีสต์ลงในน้ำ ตั้งทิ้งไว้				
แป้งเอนกประสงค์	20.00	20.00	20.00	20.00
แป้งขนมปัง	80.00	80.00	80.00	80.00
ร่อนแป้งทั้ง 2 ชนิดเข้าด้วยกัน ผสมให้เข้ากันเบา ๆ				
น้ำ (เปลี่ยนแปลงได้)	37.50	36.00	33.00	30.00
เติมน้ำลงไปกับสารละลายยีสต์ แล้วเติมลงไปนแป้ง ผสมให้เป็นโดจนได้โดที่เรียบเนียน โดที่นำออกจากเครื่องหลังจากที่ผสมแล้วที่อุณหภูมิ 80 ° ฟ. เสร็จแล้วหมักโดให้ขึ้นในที่อุ่นชื้น ประมาณ 1½ ชั่วโมง จึงไล่ลมแล้วนำมาปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าวมาแล้ว				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ.- สำหรับยีสต์ที่ใช้ ถ้าเป็นยีสต์แห้งชนิดผง ไม่จำเป็นต้องละลายน้ำสามารถคลุกไปกับแป้งได้โดยตรง ปริมาณที่ใช้ลดลงเหลือ 2 % แล้วผสมตามขั้นตอนที่กล่าวแล้ว สำหรับน้ำส่วนที่ใช้ละลายยีสต์เมื่อก็นำมารวมกับน้ำที่เติมขึ้นสุดท้าย ส่วนน้ำที่ใส่ในสูตรนั้นอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามชนิดของแป้งที่นำมาใช้ จึงควรที่จะค่อยๆ ใสลงไป เพราะการดูดซึมน้ำของแป้งที่ใช้นั้นจะต่างกัน

ไส้ขนมและหน้าขนมปังหวาน

ขนมปังหวานชนิดต่าง ๆ นั้น จะมีความน่ายรับประทานยิ่งขึ้นถ้ามีการใส่ไส้ และได้มีการทาหน้าขนมด้วยน้ำตาล หรือหน้าชนิดต่าง ๆ ซึ่งทั้งไส้และหน้าที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ขนมปังหวานเหล่านี้มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน ดังจะได้กล่าวชนิดและส่วนผสมของแต่ละอย่างดังนี้

ไส้ขนมปังหวาน (Filling)

ก. ไส้เนื้อเค้กอบแห้งป่น (Crumb Filling) มีส่วนผสม

เนื้อขนมเค้กที่อบแห้งและป่นละเอียด (cake crumb)	500	กรัม
น้ำตาลทรายละเอียด	175	กรัม
ไข่ทั้งฟอง	100	กรัม
ผงอบเชย	5	กรัม

คลุกเข้าด้วยกัน ผสมกับนมจนมีความหนืดพอที่จะป้ายไปบนแผ่นโด ไส้มีดีมะม่วง

หิมพานต์ป่น หรือมะพร้าวอบแห้งลงไป ถ้าต้องการให้เป็นไส้ชนิดต่าง ๆ

ข. ไส้ ชินนามอน-ซูการ์ (Cinnamon-Sugar)

น้ำตาลทรายแดง	500	กรัม
ผงอบเชย	50	กรัม

ผสมเข้าด้วยกันจนเข้ากันดี แล้วโรยลงไปบนแผ่นโดโดยตรง

ค. ไส้ถั่ว (Nut.Filling)

น้ำตาลทรายแดง	680	กรัม
เนยขาว	340	กรัม
ถั่วบด	360	กรัม
เกลือป่น	7	กรัม

ตีเนยกับน้ำตาลจนขึ้นฟู ผสมถั่วลงไปแล้วเติมนมจนขึ้นพอที่จะป้ายไปบนแผ่นโดได้

ถ้าใช้มาการีนไม่ต้องใส่เกลือ แต่ถ้าใช้เนยขาวก็ใส่เกลือตามสูตร

ง. ไส้ครีม (Butter Cream Filling)

น้ำตาลไอซิ่ง	908	กรัม
--------------	-----	------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนยสด	227	กรัม
เนยขาว	227	กรัม
เกลือ	7	กรัม
วานิลลา	7	กรัม
ไข่แดง	227	กรัม

ตีเนยกับน้ำตาล เกลือ และวานิลลาจนเข้ากันดี แล้วจึงเติมไข่แดงลงไป ตีต่อไปจน
ครีมขึ้นฟู

จ. ใส่มะพร้าว (Coconut-Taffy Filling)

น้ำเชื่อมข้าวโพด	227	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	567	กรัม
มาร์การีน	360	กรัม
ต้มส่วนผสมทั้งสามส่วนนี้ให้เดือด แล้วทิ้งให้เย็นลงที่อุณหภูมิ 95° ฟ. แล้วเติม		
มะพร้าวอบแห้งฝอย	567	กรัม
ไข่ทั้งฟอง	227	กรัม
ผสมให้เข้ากันดี		

ฉ. ใส่อ็อกโกแลตรัม (Chocolate Rum Filling)

น้ำตาล	454	กรัม
ผงโกโก้	50	กรัม
เนื้อเค็กป็น	650	กรัม
ผสมเข้าด้วยกัน แล้วค่อยๆ เติมในขณะที่ผสม		
ไข่ทั้งฟอง	227	กรัม
น้ำ	180	กรัม
รสกลั่นเหล้ารัม	30	กรัม
ผสมให้เข้ากันจนเรียบเนียน		

หน้าขนมปังหวาน (Toppings)

ก. หน้ามะพร้าวแห้ง (Coconut Topping)

มะพร้าวอบแห้ง	680	กรัม
น้ำตาลทราย	227	กรัม
ไข่ขาว	180	กรัม
รสกลั่น	ตามชอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมให้เข้ากันดี

ข. หน้าช็อกโกแลต สตรูเซล (Chocolate Streusel)

เนยสด	227	กรัม
น้ำตาลละเอียด	227	กรัม
แป้งเค้ก	454	กรัม
ผงโกโก้	90	กรัม
ไข่แดง	30	กรัม

ตีส่วนผสมเหล่านี้ให้เข้ากันแล้วเติม

น้ำตาลทราย	227	กรัม
------------	-----	------

ผสมส่วนผสมจนเป็นเม็ดเท่าเม็ดถั่ว

ค. หน้าครีม (Butter Topping)

น้ำตาลผงละเอียด	227	กรัม
เนยสด	114	กรัม
ไข่แดง	60	กรัม
ผสมให้เป็นครีม		
เติมแป้ง	170	กรัม
วานิลลา	7	กรัม

แล้วผสมจนเรียบเนียน อาจเติมน้ำลงไปเพื่อให้เรียบเนียน

ง. หน้าบัตเตอร์สตรูเซล (Butter Streusel)

น้ำตาล	227	กรัม
เนยสด	114	กรัม
เนยขาว	114	กรัม
เกลือ	2	กรัม
วานิลลา	5	กรัม

ผสมจนเรียบเนียน แล้วเติมส่วนผสมข้างล่างลงไปในขณะที่ผสม แล้วผสมต่อจนเรียบ

ไข่ทั้งฟอง	30	กรัม
เติมแป้งเอนกประสงค์	454	กรัม

ลงไปแล้วคลุกให้เป็นเม็ดเท่าถั่ว

การเคลือบหน้าขนมปังหวาน (Frosting and Icing)

ฟรอสติ้งและไอซิง

ก. คริมไอซิง (Basic Cream Icing)

เติมน้ำตาล 908 กรัม กับน้ำ 454 กรัม ให้เป็นน้ำเชื่อมเหลว แล้วเติมลงไป ในส่วนผสมที่มี

น้ำตาลผงละเอียด	2116	กรัม
นมผง	150	กรัม
เกลือ	20	กรัม
เนยขาว	453	กรัม
กลิ่นรส	ตามชอบ	

แล้วผสมจนเรียบเนียน และขึ้นฟู ทาลงบนขนมในขณะที่ยังอุ่นอยู่ เพื่อให้แห้งเร็ว แล้วจึงห่อ

สำหรับสูตรคริมไอซิงข้างบนนี้เป็นสูตรพื้นฐาน ถ้าต้องการให้มีชนิดต่างๆ ออกไปก็ใช้สูตรพื้นฐานนี้ 454 กรัม แล้วเติม

1. โกโก้คริม – โดยตีโกโก้ 30 กรัม และน้ำเชื่อมข้าวโพด 45 กรัม จนขึ้นฟู
2. นัทคริม – เติมถั่วป่น 45 กรัมลงไป
3. เรซินคริม – ใส่ลูกเกดสับละเอียด 45 กรัม
4. โคลโคนัทคริม – ใส่มะพร้าวขูดฝอย 25 กรัม

ข. คริมกาแฟ (Mocha Cream Frosting)

ต้มน้ำกาแฟ 46 กรัม กับน้ำ 360 กรัม กรองแล้วผสมน้ำตาล 90 กรัมลงไป เติมน้ำให้เป็นน้ำเชื่อม แล้วค่อยๆ เติมลงในส่วนผสมต่อไปนี้

น้ำตาลผงละเอียด	635	กรัม
นมผง	46	กรัม
มาร์การีน	185	กรัม

ผสมจนกระทั่งเรียบเนียน แล้วทาในขณะที่ยังอุ่นๆ อยู่

ค. ช็อกโกแลตไอซิง (Flat chocolate icing)

เตรียมน้ำเชื่อมธรรมดา และเทน้ำเชื่อม 450 กรัมลงบนส่วนผสมในขณะที่ยังร้อนอยู่ (150° ฟ.)

น้ำตาลผง	635	กรัม
นมผง	46	กรัม

มาร์การีน	165	กรัม
ผสมจนกระทั่งเรียบเนียน แล้วจึงเติม		
ชีสโกแลตที่ละลายแล้ว	136	กรัม
วานิลลา	ตามชอบ	

ทำในขณะที่ยังอุ่น ๆ อยู่

ง. ฟัตจ์ไอซิง (Plain fudge icing)

ร่อนเข้าด้วยกัน

น้ำตาลทรายละเอียด	500	กรัม
เกลือ	1	กรัม
ผงโกโก้	50	กรัม
เติมลงไปในส่วนผสมข้างบน แล้วผสมจนเรียบเนียน		
น้ำเชื่อม	75	กรัม
น้ำเชื่อมข้าวโพด	50	กรัม
วานิลลา	5	กรัม
มาร์การีนละลาย	50	กรัม

เคลือบหน้าขนม (Glazes and Washes)

- หน้าน้ำตาล (Sugar glaze) เคี่ยวน้ำตาลกับน้ำในสัดส่วนเท่า ๆ กันจนเดือด ทาไปบนขนมปังขณะขนมปังยังร้อนอยู่
- กลูโคส (Glucose glaze) เคี้ยวกลูโคส 454 กรัมกับน้ำ 150 กรัม จนใกล้เดือดทาบนโรลล์เมื่อออกจากตู้อบ
- เคลือบไข่ (Egg wash) ตีไข่ 1 ฟอง กับนม 2 ถ้วย และเกลือเล็กน้อย ตีให้เข้ากัน
- เคลือบมอลต์ (Malt shine) เคี้ยวมอลต์ น้ำตาล และน้ำในสัดส่วนที่เท่ากันจนใกล้เดือด ใช้ขณะยังร้อนอยู่ และทาบนขนมเมื่อออกจากตู้อบ