

๖๔๑. 41077

๔ 4960

๗.3

การสร้างใบช่วยสอนเรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
สำหรับนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ในวิทยาลัยครู

ปริญญานิพนธ์

ของ

มาลิน สุพิมพ์

27 ต.ค. 2534

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก การอุดมศึกษา

กุมภาพันธ์ 2534

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

173362

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก การอุดมศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ.ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่)

.....กรรมการ

(ผศ.ดร.สุนันท์ สลโกสุม)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ.ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่)

.....กรรมการ

(ผศ.ดร.สุนันท์ สลโกสุม)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ.สุภาณิน รุ่งเรืองธรรม)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก การอุดมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่ 8 เดือนมีนาคม พ.ศ.2534

ประกาศคุณูปการ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ แนะนำให้คำปรึกษาให้ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ และขอขอบคุณบุคคลที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นอย่างสูง คือ

รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ซึ่งให้แนวคิด ชี้แนะแนวทาง ตลอดจนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการวิจัย จนกระทั่งผู้วิจัยสามารถทำงานนี้จนเป็นผลสำเร็จ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สลโกสุม กรรมการที่ปรึกษา ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ ความรู้รูปแบบงานวิจัย เทคนิคการวัดผลเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุมานิน รุ่งเรืองธรรม ผู้ซึ่งให้ความอนุเคราะห์ในการเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาโท ทำให้งานวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สิริพันธุ์ จุลกรังคะ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการนอมอาหาร และให้คำแนะนำแก้ไขเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศาสตราจารย์ ดร.เสาวนีย์ จักรพิทักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัชณี ลาขโรจน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพ จัตรภรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวพร เมืองแก้ว และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรืองอุไร ศรีนิลทา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับคำแนะนำแก้ไขข้อสงสัย, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินผลภาคปฏิบัติ

อาจารย์ สุนทร พานิชกุล ผู้ซึ่งให้ความอนุเคราะห์ แนะนำ และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการในการสร้างข้อสอบ

อาจารย์ ปานจิตร วรสามัญ อาจารย์จันทรา ว่องสันตติวานิช อาจารย์ต้นสนีย์ อุฒม์อ่าง และ อาจารย์วิรัตน์ แสงชัน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาการนอมอาหาร เรื่องการนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

คณาจารย์ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยครูเลย ที่อนุญาตให้ผู้วิจัยทดลองหาประสิทธิภาพข้อสอบ กับนักศึกษาเอกคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยครูเลย

คณาจารย์ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยครูนครสวรรค์ ที่อนุญาตให้ผู้วิจัยทดลองหา
ประสิทธิภาพใบช่วยสอน กับนักศึกษาเอกคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยครูนครสวรรค์ ตลอดจนให้กำลังใจใน
การทำปริญญานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นักศึกษาคหกรรมศาสตร์ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองหา
ประสิทธิภาพใบช่วยสอน

อาจารย์ บุญยัง ไธสุขศิริ ผู้ซึ่งให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาตลอดการเรียนที่มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มาลินี สุพิมพ์ วิทยาลัยครูนครสวรรค์ ผู้ซึ่ง
คอยดักเตือนให้ทำปริญญานิพนธ์จนเสร็จ

มาลินี สุพิมพ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
	ความสำคัญของการวิจัย.....	3
	ขอบเขตของการวิจัย.....	4
	คำนิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	6
2	เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
	หลักสูตรวิชาเอกคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี	
	พุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู.....	10
	วิชาการถนอมอาหาร เนื้อหา และจุดมุ่งหมายเฉพาะของวิชา.....	11
	การเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร.....	12
	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร.....	14
	การวัดและประเมินผลการเรียนวิชาการถนอมอาหาร.....	15
	คุณค่า และประโยชน์ของใบช่วยสอน.....	16
	การสร้างใบช่วยสอน.....	17
	การหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	21
	การวิจัยเกี่ยวกับการใช้ใบงาน.....	23
3.	วิธีดำเนินการวิจัย.....	24
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	24
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	24

การสร้าง และหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	25
การรวบรวมข้อมูล.....	35
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	50
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	50
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
การสร้างใบช่วยสอน.....	50
การตรวจประสิทธิภาพใบช่วยสอน.....	51
ผลการวิจัย.....	51
สรุปผลการวิจัย.....	53
อภิปรายผลการวิจัย.....	53
ข้อเสนอแนะ.....	55
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	60
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	153

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาและพฤติกรรมวิชาการถนอมอาหาร เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน.....	30
2 ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เฉพาะของแบบทดสอบภาคทฤษฎี แต่ละข้อ.....	31
3 ความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบประเมินผล ภาคปฏิบัติแต่ละข้อ.....	33
4 ผลการทดลองสอนโดยใช้ใบช่วยสอน แบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	41
5 ผลการทดลองสอนโดยใช้ใบช่วยสอน แบบกลุ่มย่อย 9 คน.....	42
6 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ กลุ่มย่อย 9 คน เกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ใบช่วยสอน.....	43
7 ผลการทดลองสอนโดยใช้ใบช่วยสอน ภาคสนาม 30 คน.....	46
8 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการประเมินผลก่อนเรียน และการประเมินผลหลังเรียน.....	46
9 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ กลุ่มภาคสนาม 30 คน เกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ใบช่วยสอน.....	47

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ.....	5
2 แผนการสอนวิชาการถนอมอาหาร เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน.....	26
3 ขั้นตอนการสร้างใบช่วยสอน.....	28
4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพใบช่วยสอน กลุ่มทดลองภาคสนาม 30 คน.....	36

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

หลักสูตรวิชาคหกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาชีพสาขาหนึ่งในหลักสูตรของสภากาแฟฝึกหัดครู จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อผลิตครูคหกรรมศาสตร์ให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ทักษะและทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานด้านคหกรรมศาสตร์ เพื่อไปสอนคหกรรมศาสตร์ในโรงเรียนได้ รวมทั้งสามารถนำความรู้ และทักษะที่เรียนไปใช้ปรับปรุงคุณภาพชีวิตของตนเอง ครอบครัวและสังคมได้ (กรมการฝึกหัดครู. 2530 : 193) เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรดังกล่าว ผู้สอนคหกรรมศาสตร์ควรใช้กลวิธีกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมมาก ๆ ในขณะเรียน พยายามจัดและเสนอแนะกิจกรรมให้นักศึกษามีส่วนร่วมทำงาน (เรื่องอุไร ศรีนิลทา. 2520 : 2) ^๑ ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริงและ กิจกรรมเหล่านั้นควรกระตุ้นให้นักศึกษาอยากเรียนรู้ด้วย (สุภาพ ฉัตรภรณ์. 2526 : 68) การสอนวิชาชีพทุกวิชาในหมวดคหกรรมศาสตร์ควรสอนให้เกิดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้นี้จะเกิดแก่ตัวนักศึกษาได้ต้องฝึกหัดให้นักศึกษาทำงานจริง ๆ ซ้ำ ๆ จนเกิดทักษะแล้วสามารถนำความรู้ นั้นไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน และในการสอนควรใช้หลักการสอนแนวใหม่เข้ามาประยุกต์ให้มากที่สุด ใช้นวัตกรรมทางการศึกษาและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาช่วยให้การเรียนการสอนเกิดผล (ประยงค์ จินดาวงษ์. 2520 : 6)

หลักการสอนที่ใช้ได้ผลดีสำหรับงานคหกรรม ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษามีทักษะในการทำงานและมีทักษะในการใช้เครื่องมือเครื่องใช้ และอุปกรณ์มาก ขึ้นได้นั้นต้องประกอบด้วย การสอนแบบสาธิต (Demonstration Teaching) และการสอนแบบกำหนดงาน (Project Teaching) (สุนทร พานิชกุล. 2520 : 14-15) ซึ่งการสอนแบบสาธิต คือการแสดงให้เห็นก่อนที่จะลงมือปฏิบัติงานโดยไม่มีการสอน การแนะนำหรือการทำให้ดูก่อนย่อมไม่ได้ เมื่อได้สาธิตจบลงแล้วต้องให้ลงมือปฏิบัติงานทันที มิฉะนั้น นักศึกษาอาจลืมวิธีทำงานที่สาธิตไว้ ส่วนการสอนแบบกำหนดงานจะต้องดำเนินการเป็นขั้น ๆ ไปโดยอาศัยการวางแผนงาน (Planning) อย่างรอบคอบถี่ถ้วนล่วงหน้า ให้นักศึกษาปฏิบัติงานตาม ลำดับขั้นตอนที่แสดงไว้ในใบงานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของใบช่วยสอน ทั้งวิธีการสอนแบบสาธิตและสอนแบบ

แบบกำหนดงานจะแยกจากกันเป็นเอกเทศไม่ได้ต้องอาศัยซึ่งกันและกัน สรุปได้ว่าการสอนแบบสาริตต้องมีการใช้ใบช่วยสอนควบคู่กันไป เพื่อให้นักศึกษาเห็นและเข้าใจวิธีการทำงานทุกขั้นตอนอย่างถูกต้อง

การสอนคหกรรมศาสตร์ที่ดีต้องสามารถทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ และเปลี่ยนพฤติกรรมได้ โดยให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากที่สุด จะต้องมีการกำหนดงานเป็นขั้นตอน มีการจัดบทเรียนหลาย ๆ บทเรียนต่อเนื่องเป็นเรื่องราวที่ง่ายต่อการเรียนรู้ มีการจัดเนื้อหา กำหนดงาน และรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง มีการมอบหมายงานเป็นหมวดหมู่อยู่ในเรื่องเดียวกันเพื่อให้การเรียนการสอนมีความต่อเนื่องกันไปตลอดทั้งวิชา

การจัดการเรียนการสอนวิชาคหกรรมศาสตร์ ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเท่าที่ผ่านมา ประสพปัญหามากคือ เทคนิคและวิธีสอนที่อาจารย์ใช้มากที่สุด คือ การบรรยาย (สุจรรยา สุวรรณศิริ. 2528 : 120-135) ขอบกพร่องที่ทำให้การเรียนการสอนไม่ได้ผลคือ ไม่มีการวางแผนที่ต้อง ทำให้การทำงานไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน การควบคุมงานไม่ทั่วถึง ไม่สามารถเก็บข้อมูลหลักฐานการทำงานของนักศึกษาหรือสถิติต่าง ๆ ได้ เนื่องจากไม่มีการทำใบงานหรือเอกสารอื่น ๆ ที่จะทราบข้อมูลเป็นหลักฐานการทำงานของนักศึกษาได้แน่นอน นอกจากนี้เวลาในการทำงานไม่สามารถกำหนดเป็นมาตรฐานได้ เมื่อถึงกำหนดจะเข้าเรียนในวิชาอื่นต่อไปหรือเลิกปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาบางคนยังทำงานไม่เสร็จ นอกจากนั้นนักศึกษายังไม่มีส่วนร่วมในการวัดผลงานของตนเอง ซึ่งนักศึกษาควรจะรู้ความบกพร่องของตนเองเพื่อจะได้พยายามแก้ไขการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง (สุนทร พานิชกุล. 2520 : 3-4)

วิชาการถนอมอาหารเป็นรายวิชาเลือกในหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ของสภาการฝึกหัดครู ซึ่งแต่ละวิทยาลัยครูจะกำหนดให้ เลือกเรียนในลักษณะบังคับเลือก วิชาการถนอมอาหารมีเนื้อหาวิชาที่เป็นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีจำนวน 3 หน่วยกิต เวลาเรียน 4 คาบต่อสัปดาห์ โดยแบ่งเป็นภาคทฤษฎี 2 คาบ และภาคปฏิบัติ 2 คาบ การเรียนการสอนโดยทั่วไปจะใช้วิธีการบรรยายในภาคทฤษฎี ซึ่งส่วนใหญ่จะเน้นไปทางด้านวิทยาศาสตร์ หากได้มีการนำใบช่วยสอนมาใช้จะทำให้นักศึกษาซึ่งมักจะไม่มีพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์มีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น ส่วนในภาคปฏิบัติ อาจารย์ผู้สอนจะทำการสาธิตก่อน แล้วให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบงานและใบมอบหมายงาน เมื่อนักศึกษาปฏิบัติงานเสร็จผู้สอนและ

นักศึกษาจะร่วมกันประเมินผลงานของนักศึกษา ซึ่งนักศึกษาจะทราบผลการประเมินและข้อบกพร่องในการปฏิบัติ และมีโอกาสแก้ไขข้อบกพร่องนั้น นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถเชื่อมโยงภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเข้าด้วยกัน ทำให้การปฏิบัติงานของนักศึกษามีหลักการและเป็นไปตามลำดับขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเนื่องกัน เพราะมีการวางแผนเพื่อให้เกิดความสอดคล้องถูกต้องระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สรุปได้ว่า การนำใบช่วยสอนมาใช้จะทำให้ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้ในใบช่วยสอนครบถ้วนทุกงาน ช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจสามารถปฏิบัติงานได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ซึ่งจะเป็นการประหยัดเวลาด้วย ทั้งนี้เพราะใบช่วยสอนจะมีลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงานตามลำดับก่อนหลัง นอกจากนี้ยังช่วยจัดบทเรียนหลายๆ บทเรียนที่เกี่ยวข้องเป็นเรื่องราวเดียวกันได้ ทั้งยังช่วยเชื่อมโยงแนวคิดและหลักการทางทฤษฎีให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานด้วย ผู้วิจัยจึงทดลองใช้ใบช่วยสอนในการสอนวิชาการถนอมอาหารซึ่งเป็นวิชาหนึ่งในหมวดวิชาคหกรรมศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการใช้ใบช่วยสอนในการสอนวิชาอื่น ๆ ในหมวดคหกรรมศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยมีความมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของใบช่วยสอนวิชาการถนอมอาหารสำหรับนักศึกษาคหกรรมศาสตร์

ในวิทยาลัยครู

2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ ในวิทยาลัยครูที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้ใบช่วยสอน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางให้นักศึกษานำไปพัฒนาการเรียนให้มีประสิทธิภาพ อันจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. เพื่อเป็นแนวทางให้อาจารย์ผู้สอนปรับปรุงและพัฒนาการสอน โดยการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการสอนให้มีประสิทธิภาพ
3. ผลการวิจัยนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดหลักเกณฑ์ในการปรับปรุงใบช่วยสอน

วิชาการถนอมอาหารสำหรับนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ ในวิทยาลัยครู

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้วางขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนวิชาเอกคหกรรมศาสตร์ ในวิทยาลัยครูที่เรียนหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ฉบับพุทธศักราช 2530 ของสภากาแฟกหัก-ครู และยังไม่เคยเรียนวิชาการถนอมอาหารมาก่อน

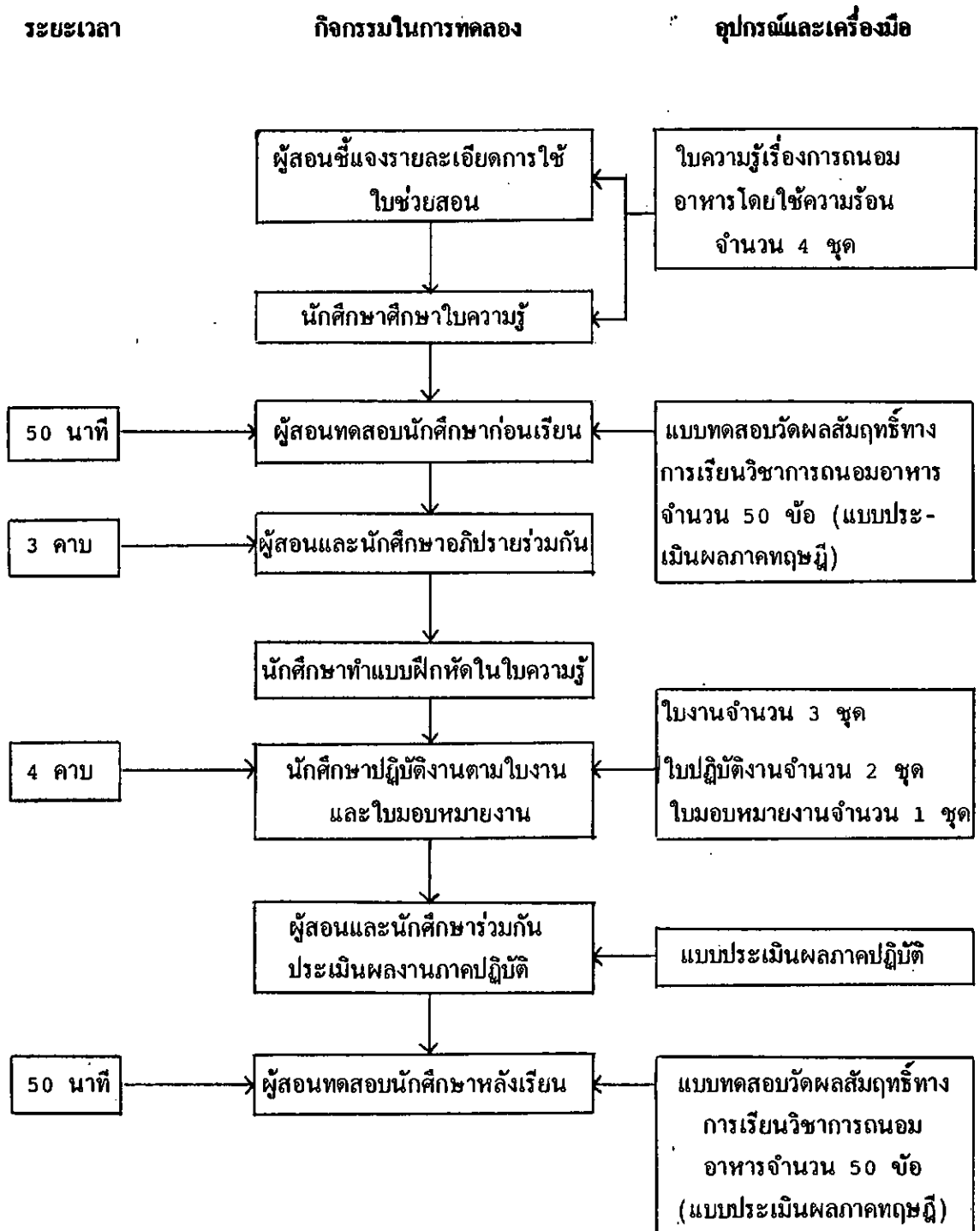
2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จำนวน 40 คน โดยการสุ่มวิทยาลัยครู 2 แห่ง จากวิทยาลัยครูทั้งหมด 36 แห่ง ด้วยวิธีจับฉลาก ได้นักศึกษา 1 คน ในภาคเรียนที่ 2/2532 ที่วิทยาลัยครูเลย, นักศึกษา 9 คน และ 30 คน ในภาคเรียนที่ 1/2533 และ 2/2533 ที่วิทยาลัยครูนครสวรรค์

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมในการปฏิบัติเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ ดังภาพ

ประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ

4. เนื้อหาที่ใช้สอนในการทดสอบ

เนื้อหาที่นำมาใช้สอนในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ เป็นเนื้อหารายวิชาการ
 ถนอมอาหารจากหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ฉบับพุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัด-
 ครู เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

5. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอนโดยการใช้ใบช่วยสอน

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2.2 ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนโดยการใช้ใบช่วยสอน

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ใบช่วยสอน หมายถึง อุปกรณ์การสอนที่เป็นสิ่งพิมพ์ สามารถช่วยให้นักศึกษาแต่ละคนนำ
 เอาความรู้หรือคำแนะนำที่ปรากฏในใบช่วยสอนไปใช้ในการปฏิบัติงาน ในการวิจัยครั้งนี้ใบช่วยสอนที่นำ
 มาใช้มี 4 แบบ คือ

1.1 ใบความรู้ หมายถึง อุปกรณ์การสอนที่บรรจุเนื้อหาเพื่อกำหนดความรู้ที่สัมพันธ์กับ
 วิชา หรือความรู้ทางเทคนิคซึ่งเกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติและเป็นสิ่งที่ควรรู้ เพื่อช่วยความเข้าใจในการ
 ปฏิบัติงานอย่างมีเหตุผล

1.2 ใบงาน หมายถึง อุปกรณ์การสอนที่บอกขั้นตอนการปฏิบัติงานตั้งแต่ขั้นแรกจนถึง
 ขั้นสุดท้าย ให้คำอธิบายชี้แจงเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติงาน

1.3 ใบปฏิบัติงาน หมายถึง อุปกรณ์การสอนที่บอกกลวิธีหรือเทคนิคในการปฏิบัติงาน
 เฉพาะขั้นตอนที่ยุ่งยากเพียงขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง ที่ต้องอาศัยความประณีตระมัดระวัง

1.4 ใบมอบหมายงาน หมายถึง อุปกรณ์การสอนที่แนะนำให้นักศึกษาอ่านค้นคว้าหรือ
 ปฏิบัตินอกเวลาเรียนหรือเป็นแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังเรียนอยู่

2. วิชาการถนอมอาหาร หมายถึง รายวิชาเลือกแขนงอาหารและโภชนาการในหลักสูตร
 คหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู มีจำนวน 3 หน่วยกิต

เวลาเรียน 4 คาบต่อสัปดาห์ โดยแบ่งเป็นภาคทฤษฎี 2 คาบ และภาคปฏิบัติ 2 คาบ มีเนื้อหาวิชา คือ ศึกษาประวัติ ความมุ่งหมายของการถนอมอาหาร สาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย หลักและวิธีการถนอมอาหารแบบง่าย ๆ การใช้สารปรุงแต่งชนิดต่าง ๆ คุณสมบัติและปริมาณสารที่ใช้ในการถนอมอาหาร อุปกรณ์เครื่องใช้สำหรับการถนอมอาหาร การเก็บรักษาอาหารที่ถนอมแล้ว ฝึกปฏิบัติการถนอมอาหารที่มีตามฤดูกาลและการบรรจุ ในการวิจัยนี้ใช้เนื้อหาเรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ซึ่งรายละเอียดกล่าวไว้ในภาคผนวก

3. นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาวิชาเอกคหกรรมศาสตร์ ในวิทยาลัยครูตามหลักสูตร คหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู เป็นผู้ที่เลือกเรียนวิชาการถนอมอาหาร

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักศึกษา หลังจากเรียนวิชาการถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ซึ่งประเมินได้จากการตอบแบบทดสอบภาคทฤษฎีและการประเมินผลภาคปฏิบัติ

5. การสอนโดยการใช้ใบช่วยสอน หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยสื่อการสอนที่เป็นใบช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การอภิปราย การสาธิต การปฏิบัติงาน การประเมินผลภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยดำเนินการตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความคิดเห็นของนักศึกษา หมายถึง การแสดงความรู้สึกนึกคิดของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหารในด้านต่าง ๆ ดังนี้

6.1 ด้านจุดประสงค์

จุดประสงค์ หมายถึง ความต้องการโดยเฉพาะของแต่ละเนื้อหาวิชาที่กำหนดเป็นรายละเอียด ในลักษณะที่บอกถึงการทำของผู้เรียนว่าสามารถทำอะไรได้หลังจากจบบทเรียนแล้ว ในการวิจัยครั้งนี้ ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ด้านจุดประสงค์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักศึกษาที่มีต่อจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในด้านความชัดเจน การจัดลำดับขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้ คำแนะนำและประเมินความรู้ที่นักศึกษาจะได้รับ

6.2 ด้านเนื้อหา

เนื้อหา หมายถึง รายละเอียดของวิชาที่ได้จัดไว้เป็นส่วนหนึ่งของแต่ละแผนการสอนเรียงลำดับตามความยากง่าย ในการวิจัยครั้งนี้ ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ด้านเนื้อหา หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนในด้านความต่อเนื่อง ความสอดคล้องกับกิจกรรม ความน่าสนใจ ความง่ายต่อความเข้าใจ และคำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิคการปฏิบัติงาน

6.3 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง บทบาทของผู้สอนและนักศึกษาที่กำหนดหรือเลือกไว้เพื่อดำเนินการให้บรรลุถึงจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้ ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนในด้านการวางแผนอย่างมีขั้นตอน การเรียนรู้ด้วยตนเอง ความน่าสนใจ การใช้ความสามารถของนักศึกษา และความยุ่งยากในการปฏิบัติงาน

6.4 ด้านสื่อการเรียนและการสอน

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง เครื่องมือตลอดจนเทคนิคต่าง ๆ ที่จะช่วยสนับสนุนให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์ที่วางไว้ ในการวิจัยครั้งนี้ ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนด้านสื่อการเรียนการสอน หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักศึกษาที่มีต่อคุณลักษณะของอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้ช่วยในการเรียนการสอนในด้านความเหมาะสม ก่อให้เกิดความน่าสนใจ และเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติม

6.5 ด้านการประเมินผล

ด้านการประเมินผล หมายถึง การตรวจสอบว่า หลังจากเรียนบทเรียนแล้ว ได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังที่คาดไว้ในจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ในการวิจัยครั้งนี้ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ด้านการประเมินผล หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักศึกษาที่มีต่อผลการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นกับตัวนักศึกษา เช่น ความเชื่อมั่นในตัวเอง ความมีเหตุผล ความรอบคอบ ความสามารถในการแก้ไขสถานการณ์

การณ้และหลักฐานการประเมินผลการเรียน

7. ประสิทธิภาพของใบช่วยสอน หมายถึง เกณฑ์ที่จะใช้พิจารณาคุณภาพของใบช่วยสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดภาคทฤษฎี 80/80 ภาคปฏิบัติ 70/70

7.1 ภาคทฤษฎี

เลข 80 จำนวนแรก หมายถึง คะแนนของนักศึกษาทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบถูก (ผลรวมคะแนนที่ทำถูกของทุกคน) โดยนำมารวมกันแล้วจึงหาออกมาเป็นร้อยละ ถ้าคิดออกมาแล้วมีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 แสดงว่าใบช่วยสอนภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ 80

เลข 80 จำนวนหลัง หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาทุกคนเมื่อเรียนบทเรียนแล้ว สามารถทำแบบทดสอบแต่ละข้อได้ถึงร้อยละ 80 หรือ นักศึกษาร้อยละ 80 ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อและทุกข้อของบทเรียน

7.2 ภาคปฏิบัติ

เลข 70 จำนวนแรก หมายถึง คะแนนของนักศึกษาทั้งหมดที่ทำการสอบภาคปฏิบัติ (ผลรวมคะแนนภาคปฏิบัติของทุกคน) โดยนำมารวมกันแล้วจึงหาออกมาเป็นร้อยละ ถ้าคิดออกมาแล้วมีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 แสดงว่าใบช่วยสอนภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ 70

เลข 70 จำนวนหลัง หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาทุกคนเมื่อทำการสอบภาคปฏิบัติแล้วสามารถปฏิบัติงานบรรลุตามความมุ่งหมายแต่ละข้อได้ร้อยละ 70 หรือนักศึกษาร้อยละ 70 ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อและทุกข้อของบทเรียน

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้แยกสาระของเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังนี้

1. หลักสูตรวิชาเอกคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู
2. วิชาการถนอมอาหาร เนื้อหา และจุดมุ่งหมายเฉพาะของรายวิชา
3. การเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร
4. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร
5. การวัดและประเมินผลการเรียนวิชา การถนอมอาหาร
6. เอกสารและคู่มือประกอบการสอนวิชาการถนอมอาหาร
7. คุณค่าและประโยชน์ของใบช่วยสอน
8. การสร้างใบช่วยสอน
9. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน
10. การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ใบงาน

หลักสูตรวิชาเอกคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู

โครงสร้างของหลักสูตรวิชาเอกคหกรรมศาสตร์ของสภาการฝึกหัดครู ประกอบด้วยหมวดวิชา และกลุ่มวิชาต่าง ๆ รวมทั้งหมดประมาณ 143-145 หน่วยกิต (กรมการฝึกหัดครู. 2530 : 193-202) ดังนี้

1. หมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป (General Education) เป็นหมวดวิชาที่ทุกคนต้องเรียนเพื่อให้มีความรู้กว้างขวางและรู้รอบในสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเป็นพลเมืองดีของสังคม หมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มวิชา รวม 40 หน่วยกิต คือ
 - 1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร
 - 1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์
 - 1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน (Specialized Education) เป็นวิชาเฉพาะ ทางใดทางหนึ่ง ที่นักศึกษาแต่ละคนจะเลือกเรียน เพื่อให้มีความรู้ความสามารถและทักษะอย่างเพียงพอที่จะนำไปประกอบอาชีพได้ หมวดวิชาเฉพาะด้านแบ่งเป็น 3 กลุ่มวิชา คือ

2.1 กลุ่มวิชาเนื้อหา 60 หน่วยกิต

2.2 กลุ่มวิชาชีพครู 25 หน่วยกิต

2.3 กลุ่มวิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู 12 หน่วยกิต

3. หมวดวิชาเลือกเสรี (Free Elective) เป็นวิชาที่นักศึกษาเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ เพื่อให้มีโลกทัศน์ที่กว้างขวางยิ่งขึ้น 6 หน่วยกิต

หลักสูตรวิชาเอกคหกรรมศาสตร์ จัดเป็นหลักสูตรอยู่ในคณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจุดมุ่งหมายเฉพาะของหลักสูตร (กรรมการฝึกหัดครู. 2530 : 193) คือ มุ่งให้นักศึกษา

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคหกรรมศาสตร์และการศึกษาวิชาชีพครู สามารถออกไปประกอบอาชีพเป็นผู้สอนวิชาคหกรรมศาสตร์ในโรงเรียนได้

2. มีทักษะในด้านการสอน การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี สามารถประยุกต์หลักการภาคทฤษฎีกับภาคปฏิบัติ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการสอน

3. มีทัศนคติที่ดีต่อวิชา คหกรรมศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและรับผิดชอบในวิชาชีพ

4. มีความรู้พื้นฐานในการศึกษาต่อ รวมทั้งการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาตนเอง และวิชาชีพให้ก้าวหน้า

5. สามารถนำความรู้และทักษะที่เรียน ไปใช้ปรับปรุงคุณภาพชีวิตของตนเองครอบครัวและสังคม

6. ส่งเสริม รักษาเอกลักษณ์และวัฒนธรรมอันดีของชาติ

วิชาการนอมอาหาร และจุดมุ่งหมายเฉพาะของรายวิชา

การนอมอาหาร หมายความว่า การเก็บอาหารไว้รับประทานได้นาน ๆ โดยมีให้เกิดการสูญเสียทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งสามารถเก็บรักษาไว้เพื่อบริโภคทั้งในยามปกติและในยามขาดแคลน

หรือเพื่อประหยัดรายจ่ายโดยซื้อหาเมื่อมีราคาถูกลงมาเก็บถนอมไว้ใช้เมื่อมีราคาแพง เพื่อจะไม่ต้องจ่ายซื้อแพง หรือหากมีผลผลิตเองจำนวนมากจะจำหน่ายเป็นของสดก็จะได้ราคาต่ำ ก็ควรจะเก็บถนอมไว้บริโภคเองหรือจำหน่ายเพื่อได้ราคาสูง (ชวนชม จันทระเปารยะ. 2526 : 1)

วิชาการถนอมอาหารเป็นรายวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้าน แขนงอาหารและโภชนาการของหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ของสภาการฝึกหัดครู ฉบับพุทธศักราช 2530 มีจำนวน 3 หน่วยกิต เวลาเรียน 4 คาบต่อสัปดาห์ ภาคทฤษฎี 2 คาบ และภาคปฏิบัติ 2 คาบ มีเนื้อหาวิชาคือ ศึกษาประวัติ ความมุ่งหมายของการถนอมอาหาร สาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย หลักและวิธีการถนอมอาหารแบบต่าง ๆ การใช้สารปรุงแต่งชนิดต่าง ๆ คุณสมบัติและปริมาณสารที่ใช้ในการถนอมอาหาร อุปกรณ์เครื่องใช้สำหรับการถนอมอาหาร การเก็บรักษาอาหารที่ถนอมแล้ว ฝึกปฏิบัติการถนอมอาหารที่มีตามฤดูกาลและการบรรจุ

จากจุดมุ่งหมายเฉพาะของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาวิชาการถนอมอาหาร สรุปเป็นจุดมุ่งหมายของรายวิชาการถนอมอาหาร ดังนี้

1. มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการถนอมอาหาร พอที่จะนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
2. เพื่อให้เป็นแนวทางให้นักศึกษาสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

การที่จะให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายและหลักการดังกล่าวของหลักสูตร จำเป็นที่จะต้องจัดหาสื่อการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น คู่มือการเรียนการสอน ใบช่วยสอน และอุปกรณ์ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิผลสูงสุด และอีกประการหนึ่งเมื่อมีสื่อการเรียนการสอนอุปกรณ์พร้อมเพียง ย่อมก่อให้เกิดมาตรฐานของการเรียนการสอนขึ้นอีกด้วย (กรมอาชีวศึกษา. 2523 : คำนำ)

การเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร

การสอนคหกรรมศาสตร์ในปัจจุบันซึ่งรวมทั้งวิชาการถนอมอาหาร ซึ่งเป็นรายวิชาหนึ่งในหมวดคหกรรมศาสตร์ จะต้องจัดกิจกรรมการสอนหลายอย่าง ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อนักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น ๆ อย่างแท้จริง และกิจกรรมเหล่านั้นควรจะกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ด้วย (สุภาพ ฉัตรภรณ์. 2526 : 68) ดังนั้นการสอนวิชาการถนอมอาหารซึ่งเป็นวิชาชีพทางด้าน

คหกรรมศาสตร์ ที่ประกอบด้วยเนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติต้องอาศัยปัจจัยหลายประการเป็นพิเศษ ต้องให้นักศึกษาฝึกหัดการทำงานจริง ๆ เพื่อให้เกิดความเคยชินและความชำนาญอย่างแท้จริง จึงต้องนำวิธีการสอนที่เหมาะสมมาใช้ ประยงค์ จินดาวงษ์ ได้กล่าวถึงหลักการสอนวิชาคหกรรมศาสตร์ว่าต้องสอนให้เกิดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้จะเกิดแก่นักศึกษานั้น จะต้องให้นักศึกษาเรียนด้วยการปฏิบัติจนเกิดทักษะแล้วสามารถนำความรู้นั้นไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน จึงจะเป็นการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ (ประยงค์ จินดาวงษ์. 2520 : 6) ผู้สอนจึงควรเลือกการสอนด้วยวิธีการบอกจุด พยายามใช้หลักการสอนแนวใหม่เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยนำนวัตกรรมทางการศึกษาและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาช่วยให้การเรียนการสอนเกิดผลมากที่สุด ดังนั้นการสอนวิชาการถนอมอาหารควรใช้เทคนิคและกลวิธีการสอนหลาย ๆ อย่างผสมผสานกันในบทเรียนบทหนึ่ง ๆ ซึ่งควรจะทำในลักษณะและวิธีการที่นักศึกษามองเห็นช่องทางที่จะนำสิ่งที่นักศึกษาเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีโอกาสที่จะใช้สิ่งที่เรียนรู้แล้วนั้นต่อไปอีกเรื่อย ๆ

หลักการสอนวิชาการถนอมอาหารให้ได้ผลดี ซึ่งจะช่วยให้นักศึกษามีทักษะในการปฏิบัติงานถนอมอาหารและมีทักษะในการใช้เครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์มากขึ้นได้นั้น ต้องประกอบด้วยการสอนแบบสาธิต (Demonstration Teaching) และการสอนแบบกำหนดงาน (Project Teaching) (สุนทร พานิชกุล. 2520 : 14-15)

การสอนแบบสาธิต (Demonstration Teaching) คือ การแสดงให้เห็นก่อนที่จะลงมือปฏิบัติงาน ผู้เรียนจะปฏิบัติงานโดยไม่มีการสอน การแนะนำหรือการทำให้ดูก่อนย่อมไม่ได้ การสอนแบบสาธิตนี้มีหลักการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการดังนี้คือ

1. ผู้สอนต้องเตรียมเครื่องมือเครื่องใช้ วัสดุอุปกรณ์ ลำดับขั้นตอนการทำงานจัดหาผู้สอน ผู้ช่วยสอนมีหน้าที่ช่วยแนะนำการทำงาน ดูแลเก็บรักษาและการใช้เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ถูกต้องและถูกวิธี ซึ่งในกรณีนี้ในช่วยสอนจะเป็นประโยชน์อย่างมาก

2. ผู้สอนต้องทำการสาธิตซ้ำ ๆ ตามลำดับขั้นตอนจนแน่ใจว่านักศึกษาตามทันและเข้าใจ การแบ่งหมู่ นักศึกษาจะสะดวกในการสาธิตมาก ชั้นแรกผู้สอนควรสาธิตทั้งชั้นก่อนเพื่อให้ผู้เรียนทุกคน มีประสบการณ์พร้อมกัน แล้วจึงแบ่งผู้เรียนเป็นหมู่ ๆ เพื่อสาธิตการปฏิบัติงานนั้น ถ้ายังไม่เข้าใจดีหรือยังมีคนเข้าใจช้า เรียนช้า (Slow Learner) ผู้สอนควรสาธิตเป็นรายบุคคลอีกครั้งหนึ่ง

3. ผู้สอนต้องสาธิตให้ถูกวิธี ต้องอาศัยหลักจิตวิทยาแห่งการเรียนรู้มาประยุกต์
 4. ผู้สอนควรสาธิตโดยอาศัยผู้ช่วยสอนแสดงวิธีทำ และผู้สอนเป็นผู้อธิบาย
- เมื่อได้สาธิตจบลงแล้วต้องให้ลงมือปฏิบัติทันที มิฉะนั้นนักเรียนอาจจะลืมวิธีทำงานที่สาธิตไว้

การสอนแบบกำหนดงาน (Project Teaching) จะต้องดำเนินการเป็นขั้น ๆ ไป โดยอาศัยการวางแผน (Planning) อย่างรอบคอบถี่ถ้วนล่วงหน้า ให้นักศึกษาปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนที่แสดงไว้ในใบงาน

วิธีการสอนทั้งสองแบบนี้จะแยกจากกันเป็นเอกเทศไม่ได้ ต้องอาศัยซึ่งกันและกันเพราะการสอนแบบกำหนดงานจำเป็นต้องใช้การสาธิตเป็นหัวใจสำคัญเพื่อให้นักศึกษาเห็น และได้เข้าใจวิธีทำงานทุกขั้นตอนอย่างถูกต้อง

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร

การเรียนการสอนวิชาการถนอมอาหาร เป็นวิชาที่มีภาคปฏิบัติควบคู่ไปกับภาคทฤษฎีเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตรและจุดประสงค์เฉพาะวิชา ดังนั้นจึงต้องมีการเรียนภาคปฏิบัติเพื่อปลูกฝังวิธีการทำงานที่มีระเบียบ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ สิ่งที่สำคัญในการเรียนภาคปฏิบัติ คือห้องปฏิบัติการเฉพาะที่จัดไว้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาและใช้ประโยชน์ได้ดี มีอุปกรณ์ที่จำเป็นครบถ้วนอยู่ในสภาพที่ใช้การได้สะดวกตลอดเวลา ผู้สอนจะได้สามารถใช้ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสาธิตและฝึกอบรมนักศึกษาให้เรียนรู้จากตัวอย่างที่ดีและปฏิบัติจนเกิดเป็นนิสัยการทำงานที่พึงปรารถนาได้ (ชูศรี นกะจิต. 2520 : 2-9) ห้องปฏิบัติการจึงมีประโยชน์มากดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้สำรวจ ค้นพบ และพัฒนาความถนัดและความสามารถของตน
2. สร้างทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานซึ่งให้ประโยชน์ทั้งในชีวิตประจำวัน และแนวทางประกอบสัมมาชีพในอนาคตของนักศึกษา
3. ให้ความสะดวกต่อการเรียนการสอนให้มีความหมายครบถ้วนตามจุดประสงค์ของหลักสูตร
4. สร้างนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบอดทนและพากเพียร
5. ช่วยในการฝึกนิสัยการทำงานตามลำดับขั้นอย่างประหยัดเวลา แรงงานและเงิน
6. ช่วยในการฝึกความคิด ความริเริ่มสร้างสรรค์และแก้ปัญหาต่าง ๆ

7. ฝึกให้นักศึกษารู้จักทำงานเป็นหมู่คณะ มีความสามัคคี และรู้จักเสียสละเพื่อส่วนรวม
8. ฝึกให้นักศึกษารู้จักหน้าที่ของตนมีความรับผิดชอบในการทำงานส่วนตน มีความซื่อสัตย์ และเคารพในสิทธิของผู้อื่น
9. สร้างนิสัยให้รู้จักรักษาเวลาเรียน รู้จักใช้เวลาให้เป็นประโยชน์เต็มที่
10. ฝึกให้รู้จักรักษาสุขภาพอนามัยและทรวดทรง ในขณะที่ปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง
11. ห้องปฏิบัติการที่จัดอย่างถูกต้องได้มาตรฐาน จะเป็นแบบอย่างที่ดีที่นักศึกษาจะนำความรู้ และประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ที่บ้านของตนเอง
12. เป็นสถานที่สำหรับสาธิตการใช้อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ใหม่ ๆ ที่ทันสมัย

การวัดและการประเมินผลการเรียนวิชาการถนอมอาหาร

การวัดและการประเมินผลควรมีการประเมินทั้งภาคทฤษฎี โดยใช้แบบทดสอบความรู้และภาคปฏิบัติโดยการประเมินด้านวิธีการ กระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงานและใช้การสังเกตการปฏิบัติงาน หลังจากประเมินผลงานแล้วผู้สอนต้องชี้แจงข้อบกพร่องของการฝึกปฏิบัติ และวิธีแก้ไขแก่นักศึกษา ซึ่งอาจจะใช้วิธีการประเมินผลงานร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนักศึกษา เพราะจะทำให้นักศึกษาได้ทราบวิธีการ และขั้นตอนการทำงาน และสามารถทราบข้อบกพร่องของตน ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษามาก อาจารย์ผู้สอนควรมีความชำนาญและทักษะในการปฏิบัติ จึงจะสามารถวัดผลงานของนักศึกษาได้ถูกต้อง นอกจากนี้ผู้สอนควรแจ้งวิธีการวัดผลให้นักศึกษาทราบล่วงหน้าทุกครั้ง (สุจรรยา สุวรรณศิริ. 2528 : 123-124)

เอกสารและคู่มือประกอบการสอนวิชาการถนอมอาหาร

การจัดทำเอกสาร แผนการสอนและคู่มือนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเป็นแนวทางในการเรียน การสอน อาจารย์ผู้สอน ศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู ผู้ชำนาญด้านการสอนและผู้มีทักษะเฉพาะ สาขาควรจะมีร่วมกันจัดทำ และควรเป็นความร่วมมือระหว่างกลุ่มวิทยาลัยครูเดียวกันเพื่อให้เหมาะสมกับ สภาพท้องถิ่น ทั้งนี้เพราะแต่ละกลุ่มของวิทยาลัยครูมีสภาพแวดล้อมลักษณะภูมิประเทศและสภาพท้องถิ่นที่ แตกต่างกัน และเพื่อเป็นการนำทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ผู้บริหารควรให้ความสนใจ สนับสนุน ควรถือเป็นเรื่องสำคัญและให้ความสะดวกในการจัดพิมพ์เผยแพร่ รวมทั้งให้มีการปรับปรุงอยู่

เสมอ นอกจากนี้ควรมีการวางแผนและปฏิบัติให้เป็นไปตามแผน และควรส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนได้เขียนตำราต่าง ๆ ในทุกรูปแบบ การร่วมมือระหว่างกลุ่มวิทยาลัยครูในการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์จะเป็นแนวทางช่วยแก้ปัญหาคาดแหล่งวิทยากรในท้องถิ่นได้ (สุจรรยา สุวรรณศิริ. 2528 : 123-124)

คุณค่าและประโยชน์ของใบช่วยสอน

ในการสอนวิชาคหกรรมศาสตร์ เรามักจะพบปัญหาต่าง ๆ เช่น จะสอนอะไร สอนอย่างไร มีอุปกรณ์ การสอนหรือไม่ จะแบ่งเวลาในการสอนอย่างไร เป็นต้น ปัญหาต่างๆเหล่านี้จะแก้ไขได้ ถ้าหากมีการเตรียมการสอนและจัดทำแผนการเรียน ใบช่วยสอนจะให้ประโยชน์หลายประการในการวางแผนการเรียน (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. 2527 : 122-123 และ สุนทร พานิชกุล. 2520 : 13) ซึ่งพอที่จะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ทำให้วัตถุประสงค์ที่จะสอนมีความชัดเจนมากขึ้น
2. ช่วยให้ผู้สอนมองเห็นแต่ละขั้นตอน ในวิธีดำเนินการที่จะนำไปสู่การเลือกวิธีสอน เทคนิคการสอน และสื่ออุปกรณ์ช่วยสอนต่าง ๆ
3. ช่วยให้ผู้สอนสามารถสอนได้ด้วยคามมั่นใจ
4. เป็นหลักฐานสำหรับการสอนซึ่งจะช่วยป้องกันการลืม และยังช่วยให้บทเรียนมีความต่อเนื่องกันไปตลอดทั้งวิชา
5. เป็นแนวทางให้ผู้สอนสามารถแก้ไขจุดบกพร่องในการสอนเพื่อใช้สอนในครั้งต่อไป
6. ช่วยให้บทเรียนมีความถูกต้อง และช่วยจัดระเบียบของความคิดวางแผนการเรียน
7. กำหนดจุดเน้นที่เหมาะสมในทุกขั้นตอนของบทเรียน
8. ช่วยเป็นตารางเวลาสำหรับการปฏิบัติการสอนของผู้สอน
9. ช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดบทเรียนหลาย ๆ บทเรียนที่เกี่ยวข้อง หรือเป็นเรื่องราวเดียวกันต่อเนื่องกันได้ตลอดภาคเรียน
10. ช่วยให้มีการทำงานตามลำดับขั้นอย่างมีประสิทธิภาพทำให้การทำงานง่ายขึ้น และนักศึกษาเข้าใจดีขึ้น

11. ช่วยให้การทํางานรวดเร็วขึ้น มีระบบระเบียบ ไม่เสียหายนะและก้าวถ่างกัน
12. ผู้สอนสามารถสอนนักศึกษาจำนวนมากได้ และสอนได้ทั้งพวกเรียนช้า ปานกลาง และเรียนเร็ว การใช้ใบช่วยสอนผู้สอนจะมีเวลาปลีกตัวไปช่วยนักศึกษาที่เรียนช้าได้
13. ช่วยให้นักศึกษาเรียนรูด้หน้าได้ด้วยตนเอง เมื่อทํางานแต่ละอย่างเสร็จแล้ว สามารถเริ่มงานชิ้นใหม่ต่อไป
14. เป็นการฝึกให้นักศึกษามีความเชื่อมั่นในตนเอง ได้ใช้ความคิดริเริ่ม เพราะต้องแก้ปัญหาด้วยตนเองจากการใช้ใบช่วยสอน
15. ใช้ได้ผลดีในหมวดวิชาที่มีตำราเรียน น้อย

การสร้างใบช่วยสอน

ใบช่วยสอนจะมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว ถ้าผู้สอนใช้ได้ตรงเป้าหมาย ใบช่วยสอนเหล่านี้ก็จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพได้เป็นอย่างมาก ใบช่วยสอนเป็นอุปกรณ์การสอนที่เป็นสิ่งพิมพ์สามารถช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคน นำเอาความรู้หรือคำแนะนำที่ปรากฏในใบช่วยสอนไปใช้ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการผลิตและการบริหาร ใบช่วยสอนจะใช้สอนแทนครูไม่ได้ ใช้ช่วยในการเรียนและใช้ประกอบการสอนเท่านั้น ใบช่วยสอนที่มีคุณภาพจะช่วยในการจัดลำดับขั้นการปฏิบัติงานและสื่อความหมายได้ถูกต้องชัดเจน

ใบช่วยสอนมีหลายแบบ แต่ละแบบมีจุดประสงค์ และประโยชน์ต่างกัน แบบที่ใช้กันทั่วไปมี 4 แบบ (ศรีนวล โกมลวานิช. 2527 : 270-273 อ้างอิงมาจาก พรายคลุนด์. 1970) คือ

1. ใบงาน (Job Sheet) ใช้สำหรับการสอนเกี่ยวกับงานชิ้นหนึ่งชิ้นใดโดยเฉพาะทั้งชิ้น โดยที่งานหนึ่ง ๆ จะมีการปฏิบัติการหลายอย่าง ดังนั้นจึงเป็นการประหยัดที่จะใส่รายละเอียดของการสอนซึ่งสมบูรณ์ไว้ในใบปฏิบัติงาน

2. ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet) ใบช่วยสอนในลักษณะนี้จะบอกขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานทุกอย่างครบถ้วน

3. ใบสนเทศหรือใบความรู้ (Information Sheet) ใบช่วยสอนในลักษณะนี้เป็นรายละเอียดของข้อสนเทศและความรู้ล้วน ๆ ที่จำเป็นแก่การเรียนรู้

4. ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet) ใช้ในการสั่งหรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนไปทำหรือค้นคว้าต่อ ช่วยให้กิจกรรมต่าง ๆ สะดวกและง่ายขึ้น

การเขียนใบช่วยสอนแบบต่าง ๆ (สุนทร พานิชกุล. 2520 : 6-12) มีหัวข้อในการเขียนดังนี้

1. ใบงาน จะบอกขั้นตอนการปฏิบัติงานตอนหนึ่ง ๆ ในการเขียนใบงานจะมีหัวข้อต่อไปนี้

1.1 จุดประสงค์ของงานที่ทำ เขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)

1.2 คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เป็นพื้นฐานในเรื่องที่จะเรียนและปฏิบัติ หรือให้ผู้เรียนไปศึกษาจากใบความรู้ ซึ่งแจกควบคู่กับใบงาน

1.3 เครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ เฉพาะที่ต้องใช้ในการปฏิบัติเท่านั้น

1.4 วัสดุ ต้องใช้อะไร ในปริมาณเท่าใดที่จะประกอบเป็นวัสดุสำเร็จรูป

1.5 ลำดับขั้นปฏิบัติงานและภาพประกอบ จะบอกลำดับขั้นการทำงานก่อนแล้ว จึงเขียนภาพประกอบ หรือแต่ละขั้นมีภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

1.6 ชื่อหนังสือหรือตำราที่ใช้ค้นคว้า

1.7 คำถามเพื่อตรวจสอบว่าผู้ปฏิบัติเข้าใจในงานที่ปฏิบัติเพียงใด

2. ใบปฏิบัติงาน จะบอกกลวิธีหรือเทคนิคในการปฏิบัติงานเฉพาะขั้นตอนที่ยุ่งยากเพียงขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งเท่านั้น ที่ต้องอาศัยความประณีตระมัดระวังมาก จึงต้องลำดับขั้นการทำงานตามลำดับก่อนหลัง และจากง่ายไปหายาก แนวการเขียนใบปฏิบัติงานประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.1 คำแนะนำ ซึ่งแนะนำวิธีปฏิบัติ

2.2 เครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ เฉพาะที่ต้องใช้เพิ่มนอกเหนือไปจากรายการเครื่องมือใช้ในใบงาน

2.3 วัสดุฝึก เนื่องจากขั้นนี้เป็นขั้นอธิบายเคล็ดในการปฏิบัติหรือบอกวิธีทำในขั้นที่สำคัญ ซึ่งอาจทำให้ผลผลิตดีขึ้น ฉะนั้นวัสดุที่ใช้จะเป็นวัสดุบางส่วนที่ได้กำหนดไว้แล้วในใบงาน

2.4 ลำดับขั้นในการปฏิบัติงานและภาพประกอบ เช่นเดียวกับใบงาน

2.5 ข้อควรระวัง เป็นคำเตือนในการปฏิบัติงานบางขั้นตอน

2.6 หนังสือที่ใช้ค้นคว้า

2.7 คำถาม ย้ำความเข้าใจในการปฏิบัติงาน

3. ใบความรู้ เป็นความรู้ทางเทคนิคที่ช่วยในการปฏิบัติงาน หรืออาจเป็นความรู้ทั่วไปที่สัมพันธ์กับวิชาช่าง หรืออาจเป็นความรู้เกี่ยวกับงานอาชีพและความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งความรู้เหล่านี้จะช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจในการทำงานนั้น ๆ ขึ้นอีก การเขียนใบความรู้มีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2 เนื้อหา

3.3 ภาพประกอบ

3.4 คำถาม แบบฝึกหัด

3.5 หนังสืออ้างอิง

4. ใบมอบงาน ให้ผู้เรียนไปศึกษา อ่านค้นคว้า หรือปฏิบัตินอกเวลาเรียนในห้องสมุด หรือจะเป็นแบบฝึกหัดก็ได้ให้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ กำลังเรียนอยู่ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

4.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.2 กำหนดปัญหา โจทย์ แบบทดสอบ คำถาม ให้ไปคิดค้นหรือทำรายงาน

4.3 หนังสืออุเทศ

4.4 กำหนดเวลาส่งงาน

วิธีการสร้างใบช่วยสอน มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นตอน 1 นำคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร แต่ละวรรคเขียนลงในแบบกรอกเพื่อจำแนกเนื้อหาภาคทฤษฎี-ปฏิบัติ พิจารณากำหนดเรื่องต่าง ๆ ที่ต้องการให้เรียนรู้ นำแต่ละเรื่องที่กำหนดไว้มาแยกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ และหัวข้อย่อยให้เห็นขอบข่ายของเนื้อหาว่าจะเรียนรู้กว้าง ๆ ในเรื่องใด และเรียนให้ลึกซึ้งในเรื่องใด

ขั้นตอน 2 พิจารณาความยาก-ง่าย ของเนื้อหาแต่ละเรื่อง ' คำนวณเวลาที่จะใช้สอนพร้อมทั้งกำหนดงานภาคปฏิบัติที่ควรฝึกให้สอดคล้องกัน งานที่กำหนดมีกี่งาน ใช้เวลาฝึกปฏิบัติครั้งละกี่คาบ ควรรวมงานชิ้นใดเรื่องใดเข้าด้วยกัน เพื่อให้พอดีกับเวลาที่หลักสูตรกำหนดเขียนระบุไว้ในแบบกรอกจำแนกเนื้อหาภาคทฤษฎี-ปฏิบัติ แบบกรอกนี้เป็นการยกร่างเพื่อนำไปเขียนในรายการสอน

ขั้นตอน 3 นำขอบข่ายเนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเขียนลงในแบบกรอก "รายการสอน" ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เวลาเรียนต่อครั้ง รายการเนื้อหาที่จะสอนมีหัวข้อเรื่องและรายละเอียดแสดงขอบข่ายของเนื้อหาพอสมควร กิจกรรม วิธีสอน อุปกรณ์การสอน วิธีวัดผลและการมอบหมายงาน

ขั้นตอน 4 เมื่อลงรายการสอนแล้วเริ่มเขียนใบความรู้ นำหัวข้อเรื่องในรายการสอนจัดเป็นชื่อเรื่อง หัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย รองลงมาจะเป็นเรื่องย่อยที่กล่าวถึงในแต่ละตอนแต่ละหัวข้อ ควรศึกษาจากตำราหลาย ๆ เล่ม อ่านแล้วสรุปและเขียนคำอธิบายให้เข้าใจง่ายขึ้น ใบความรู้เป็นการรวบรวมใจความสำคัญของเนื้อเรื่องเฉพาะเรื่องนั้น ๆ ซึ่งอาจค้นคว้าจากตำราคู่มือหนังสือพิมพ์ ฯลฯ แล้วนำมาเขียนให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างใบช่วยสอน สรุปขั้นตอนได้คือ

1. จำแนกเนื้อหาวิชาการถนอมอาหารภาคทฤษฎี-ปฏิบัติ
2. เขียนลงในแบบกรอกจำแนกเนื้อหาภาคทฤษฎี-ปฏิบัติ
3. เขียนแบบกรอกรายการสอน
4. เขียนใบช่วยสอน ตามเนื้อหาในรายการสอนดังนี้
 - 4.1 ใบความรู้
 - 4.2 ใบงาน
 - 4.3 ใบปฏิบัติงาน
 - 4.4 ใบมอบหมายงาน

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสร้างใบช่วยสอน (ครีนิวล โกมลวานิช. 2527:273-277)

อ้างอิงมาจาก พรายคลุนด์. 1970) ได้แนะนำไว้ดังนี้

1. วางแผนที่จะเขียนใบช่วยสอนให้รอบคอบก่อนที่จะเขียน
2. ในการเขียน ควรใช้ประโยคและข้อความที่จำเป็นเท่านั้น
3. ไม่นำเอาหัวข้อสำคัญทางทฤษฎีและปฏิบัติไปปนกัน
4. เลือกถ้อยคำที่ใช้ให้เหมาะสม
5. เวลาเขียนผู้สอนควรสรุปเป็นข้อความที่เข้าใจง่าย

6. ควรใช้รูปภาพประกอบ เพื่ออธิบายประกอบคำบรรยาย
7. ไม่บรรยายวิธีการปฏิบัติงานวิธีที่ 2 ในใบช่วยสอนแผ่นเดียว
8. ควรเขียน "ระวัง" ด้วยอักษรที่ชัดเจน ไว้ในจุดหรือตอนที่คิดว่าอาจเกิดอันตราย
9. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเพื่อให้ข้อเสนอแนะ และเพื่อปรับปรุงแก้ไข
10. ควรให้หมายเลขใบช่วยสอนทั้งหมด

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจะทำได้โดยการนำออกทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น (Try out and Revision) การนำออกทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะทำให้ผู้เขียนบทเรียนทราบถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ เมื่อนำออกใช้ เพื่อจะได้นำกลับมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป (ไพโรจน์ เมาใจ. 2520 : 26) การนำออกทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพมีอยู่หลายวิธีคือ

1. นำออกทดลองเป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข (One to one testing or Individual try out and Revised) เมื่อเขียนบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วก็นำออกทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไข ผู้เรียนที่จะนำมาทดลองเรียนบทเรียนนั้น ควรเลือกผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือปานกลาง ซึ่งอาจจะพิจารณาจากผลการเรียนของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะถ้าผู้เรียนอ่อนสามารถเรียนบทเรียนได้ ผู้เรียนที่ฉลาดย่อมไม่มีปัญหา ก่อนที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนจะต้องนำแบบทดสอบที่ทำไว้แล้วมาทดสอบความรู้ของผู้เรียนเสียก่อน (Pretest) แล้วจึงให้ลงมือเรียนบทเรียนต่อไป เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนจบแล้วก็นำแบบทดสอบนั้นมาทำการทดสอบผู้เรียนอีกครั้งหนึ่ง (Posttest) ในขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนบทเรียนอยู่ ผู้เขียนบทเรียนจะต้องคอยสังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมตามไปด้วย เพื่อใช้เป็นข้อมูลแก้ไขบทเรียนต่อไป ในการจดบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนนั้นต้องระวังอย่าให้ผู้เรียนรู้ว่า ผู้เขียนบทเรียนกำลังสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนไม่เกิดความกังวลใจ การทดลองเป็นรายบุคคลนี้จะต้องทำไปทีละคนประมาณ 3-4 คน เมื่อได้ข้อมูลจากการทดลองแล้วต่อไปก็นำมาปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองเป็นกลุ่มเล็กและปรับปรุงแก้ไข (Small group testing or group try out and Revised) การทดลองครั้งนี้จะใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากขึ้น เพราะใช้ผู้เรียนหลายคน ประมาณกลุ่มละ 5-10 คน ในการทดลองเป็นกลุ่มเล็กนี้ผู้เขียนบทเรียนจะต้องบันทึกผล

เพื่อนำเอาข้อมูลมาพิจารณาปรับปรุงอีก ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนก็ต้อง Pretest และหลังเรียนต้อง Posttest เพื่อจะได้ทราบผลของผู้เรียนเมื่อเรียนบทเรียนแล้ว ผู้ที่จะนำมาทดลองเรียนนั้น ควรเป็นผู้เรียนอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อได้ทราบผลการทดลองแล้วจึงนำมาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง

3. การทดลองกับห้องเรียนจริงและปรับปรุงแก้ไข (Field Testing or Field try out and Revised) เมื่อได้ปรับปรุงบทเรียนมาสองครั้งแล้ว ก็พอจะแน่ใจได้บ้างว่าบทเรียนที่จะใช้ทดลองต่อไปย่อมไม่เลวนัก แต่เพื่อให้ได้ผลน่าเชื่อถือยิ่งขึ้นก็นำมาทดลองเป็นครั้งที่สาม วิธีการก็เหมือนกับการทดลองเป็นกลุ่มเล็กต่างกันว่า คราวนี้ใช้สภาพห้องเรียนจริงเพื่อนำข้อมูลไว้เป็นหลักฐานในการปรับปรุงบทเรียนต่อไป เพราะในอนาคตบทเรียนนี้อาจจะต้องแก้ไขอีกเนื่องจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เปลี่ยนไป

ในการบันทึกผลการทดลองเป็นกลุ่มเล็กกับห้องเรียนจริงนั้น หลังจากผู้เรียนเรียนบทเรียนเสร็จแล้ว ผู้เขียนบทเรียนควรซักถามถึงปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนพบในการเรียนบทเรียนเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงบทเรียนได้อีกทางหนึ่ง

การปรับปรุงบทเรียน

บทเรียนจะดีได้นั้น จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งวิธีการปรับปรุงบทเรียนเราทำในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. ปรับปรุงความถูกต้องของเนื้อหา (Technical accuracy) การปรับปรุงในด้านนี้จะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้นโดยเฉพาะ เป็นผู้ช่วยตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

2. การแก้ไขทางเทคนิคการเขียน (Programing Technique) เป็นต้นว่าแก้ไขบทเรียนไม่ให้กระโดดข้ามขั้นจนผู้เรียนไม่เข้าใจ หรือบทเรียนถี่เกินไปจนน่าเบื่อ หรือบทเรียนน้อยเกินไปจนผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหา สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ผู้เขียนบทเรียนจะทราบเมื่อได้นำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนมาแล้ว บางครั้งอาจจะต้องปรึกษากับผู้ชำนาญการเขียนบทเรียนด้วย

3. การแก้ไขทางภาษา (Composition) เพราะภาษาอาจจะอ่านเข้าใจยาก หรือเกิดความสับสน การแบ่งวรรคตอนไม่ดี ทำให้ผู้อ่านงง ตลอดจนความเหมาะสมของตัวอย่างและอื่น ๆ ซึ่งจะต้องแก้ไขโดยยึดผู้เรียนเป็นหลัก

การวิจัยเกี่ยวกับการใช้ใบงาน

การวิจัยเกี่ยวกับการใช้ใบงาน มีดังนี้

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา. 2524 : 17-14) ได้จัดทำโครงการบริการทางการศึกษาแก่ครูประจำการ กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพเพื่อเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจ และปลูกฝังทัศนคติที่ถูกต้องในการสอนโดยผลิตใบงานขึ้นทดลองใช้เป็นสื่อการเรียนภาคปฏิบัติ ใช้วิธีการมอบหมายงานเดียวกันให้แก่ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติตาม ครูเป็นผู้ควบคุมดูแล การทดลองนี้จัดขึ้นในโรงเรียนทดลองของโครงการในเขตอำเภอเมืองสงขลา และอำเภอหาดใหญ่ จำนวน 7 โรงเรียน ได้คำนวณหาค่าร้อยละของความสามารถในการใช้ใบงาน และสัมฤทธิ์ผลในการเรียน จากการศึกษาพบว่าใบงานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงสามารถนำไปใช้สอนต่อไปได้ อัตราส่วนร้อยละของความสามารถในการใช้ใบงานส่วนใหญ่สูงเกินร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียน ใบงานของนักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลทุกด้านเกินร้อยละ 80

จากการศึกษาแนวทางในการเรียนการสอนคหกรรมศาสตร์ ศึกษาคุณค่า และประโยชน์ของใบช่วยสอน และจากงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ใบงาน แสดงให้เห็นว่าใบช่วยสอนมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ในวิทยาลัยครู ซึ่งกำลังเรียนหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ฉบับพุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู และยังไม่เคยเรียนวิชาการถนอมอาหาร มาก่อน

กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการ สุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยการสุ่ม วิทยาลัยครู 2 แห่ง จากวิทยาลัยครูทั้งหมด 36 แห่ง ด้วยวิธีจับฉลากและสุ่มได้วิทยาลัยครูเลย จำนวน 1 คน ในภาคเรียนที่ 2/2532. ที่วิทยาลัยครูนครสวรรค์ จำนวน 9 คน ในภาคเรียนที่ 1/2533 และ จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2/2533

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. แผนการสอนวิชาการถนอมอาหารโดยการใช้ใบช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วยใบช่วยสอนวิชาการถนอมอาหาร 4 แบบ ดังนี้

- 1.1 ใบความรู้
- 1.2 ใบงาน

1.3 ใบปฏิบัติงาน

1.4 ใบมอบหมายงาน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการถนอมอาหาร ซึ่งประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภาคทฤษฎี

2.2 แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนวิชาการถนอมอาหาร โดยใช้ใบช่วยสอน

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แผนการสอนวิชาการถนอมอาหารโดยใช้ใบช่วยสอน

1.1 แผนการสอน ดำเนินการสร้างตามลำดับ คือ

1.1.1 ศึกษาจุดประสงค์ ลักษณะและเนื้อหาวิชาการถนอมอาหารในหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู (กรมการฝึกหัดครู. 2530 : 489)

1.1.2 ศึกษาการสร้างแผนการสอนจากหนังสือพัฒนาหลักสูตร และการสอนมิติใหม่ของวิชัย วงษ์ใหญ่ (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 . 175-178) และขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านนี้

1.1.3 สร้างแผนการสอนวิชาการถนอมอาหาร โดยใช้ใบช่วยสอนตามจุดประสงค์ และเนื้อหาวิชาการถนอมอาหารในหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู โดยเลือกเนื้อหาเรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

1.1.4 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้ว ให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาพันธ์และผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจแก้ไข ดังแผนภูมิในภาพประกอบ 2

แผนการสอนวิชา 3152208 การถนอมอาหาร

เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

ความคิดรวบยอด การใช้อุณหภูมิอย่างเหมาะสมในการถนอมอาหารเป็นวิธีที่ได้ผลแน่นอน เพราะความร้อนจะทำให้ลายจุลินทรีย์ และเอ็นไซม์ในอาหาร ทำให้อาหารไม่เกิดการเน่าเสีย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้ (9 คาบ)	สื่อการสอน	การประเมิน
1. บอกระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 2. บอกจุดมุ่งหมายและกระบวนการของวิธีการแต่ละชนิดที่ใช้ในการถนอมอาหาร โดยให้ความร้อนได้ 3. อธิบายหลักการและปฏิบัติ การถนอมอาหารด้วยวิธี- การบรรจุขวดได้ 4. สามารถบอกและใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำอาหาร บรรจุขวดได้อย่างถูกต้อง 5. ทำการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้อย่างน้อย 1 อย่าง	1. ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ 2. วิธีการที่ใช้ในการถนอมอาหาร โดยให้ความร้อน 3. วิธีการทำอาหารบรรจุขวด 4. อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด อาหารบรรจุขวด	1. ผู้สอนชี้แจงรายละเอียดการใช้ใบช่วยสอน 2. นักศึกษาศึกษาใบความรู้ 3. ผู้สอนทดสอบนักศึกษาก่อนเรียน (1 คาบ) 4. ผู้สอนและนักศึกษาก่อปรายร่วมกัน และนักศึกษำทำแบบฝึกหัดในใบความรู้ (3 คาบ) 5. นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานและใบมอบหมายงาน หลังจากนั้นผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันประเมินผลงานภาคปฏิบัติ (4 คาบ) 6. ผู้สอนทดสอบนักศึกษาหลังเรียน (1 คาบ)	1. ใบความรู้เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน จำนวน 4 ชุด 2. ใบงานประกอบใบความรู้จำนวน 3 ชุด 3. ใบปฏิบัติงานประกอบใบงานจำนวน 2 ชุด 4. ใบมอบหมายงานประกอบใบความรู้เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนจำนวน 1 ชุด	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการถนอมอาหาร จำนวน 50 ข้อ (แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ) 2. แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ

ภาพประกอบ 2 แผนการสอนวิชา การถนอมอาหาร เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

1.2 การสร้างใบช่วยสอน ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1.2.1 ศึกษารูปแบบและหลักการสร้างใบช่วยสอนของฮิลล์ (Hill. 1942 : 12-137) พรายคูลด์ (ศรีนวล โกมลวนิช. 2527 : 270-273 : อ้างอิงมาจาก พรายคูลด์. 1970) และของสุนทร พานิชกุล (สุนทร พานิชกุล. 2526 : 15-32)

1.2.2 ศึกษาจุดประสงค์ ลักษณะและเนื้อหาวิชาการถนอมอาหารในหลักสูตร คหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู (กรมการฝึกหัดครู. 2530 : 489)

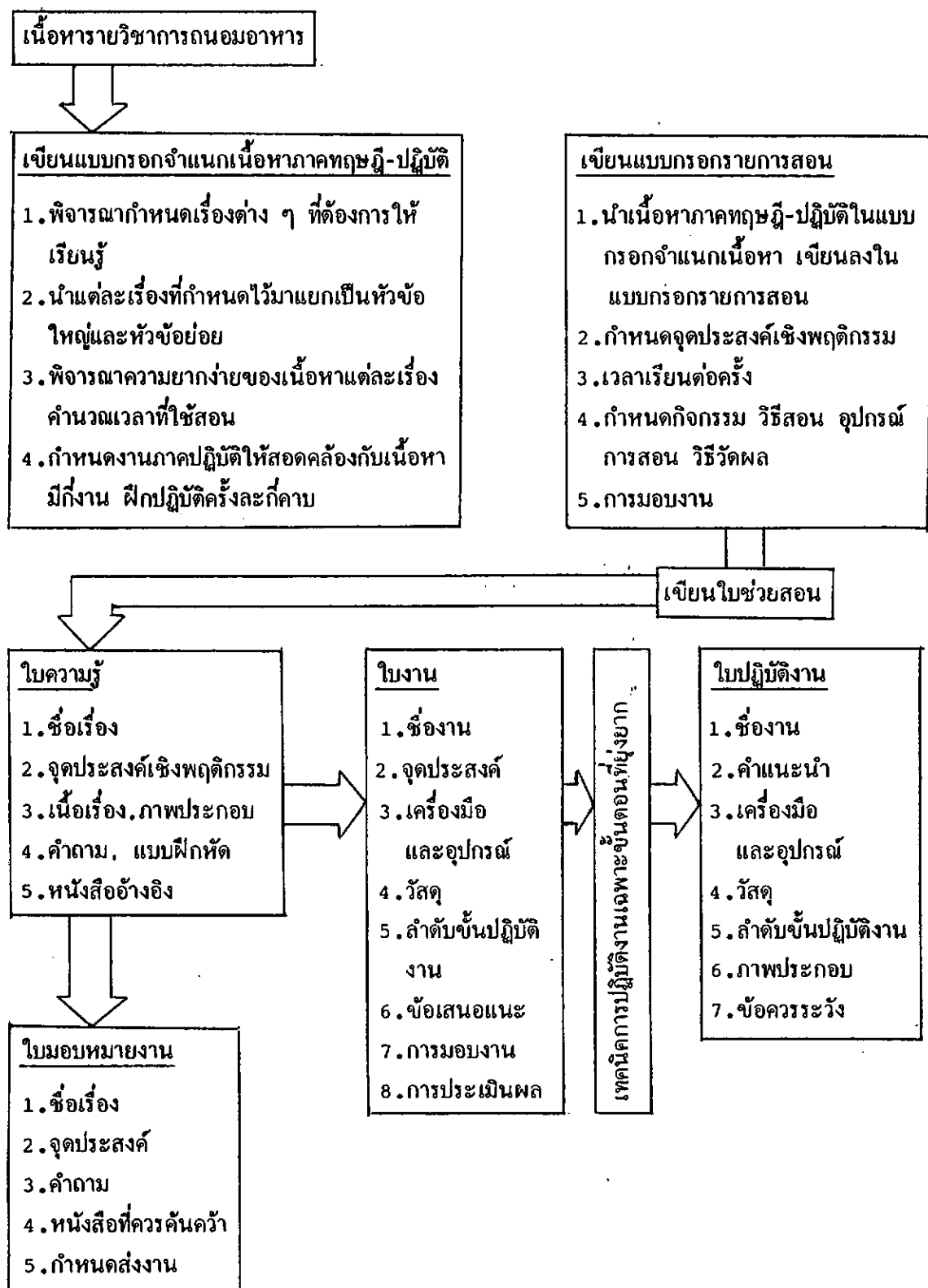
1.2.3 เลือกเนื้อหาวิชาวิชาการถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน มาสร้างใบช่วยสอน

1.2.4 นำเนื้อหาวิชาเรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน มาจำแนกเนื้อหา ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

1.2.5 นำขอบข่ายเนื้อหาภาคทฤษฎี-ปฏิบัติ เขียนลงในแบบกรอกรายการสอนซึ่ง ประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เวลาเรียน รายการเนื้อหาที่จะสอน กิจกรรม วิธีสอน อุปกรณ์การสอน วิธีการวัดผล และการมอบหมายงาน

1.2.6 นำแบบกรอกจำแนกเนื้อหาภาคทฤษฎี-ปฏิบัติ และแบบกรอกรายการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.2.7 สร้างใบช่วยสอนตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่เขียนไว้ในรายการสอน ขั้นตอนการสร้างใบช่วยสอน สรุปได้ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างใบช่วยสอน

1.2.8 ใบช่วยสอนที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 4 ประเภท คือ

1.2.8.1 ใบความรู้ จำนวน 4 ชุด

1.2.8.2 ใบงาน จำนวน 3 ชุด

1.2.8.3 ใบปฏิบัติงาน จำนวน 2 ชุด

1.2.8.4 ใบมอบหมายงาน จำนวน 1 ชุด

เนื้อหาของใบช่วยสอนเรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน มีรายละเอียดซึ่งประกอบด้วย เอกสารทั้งหมดรวม 10 ชุด ดังนี้

ใบความรู้ที่ 1/3152208 เป็นเนื้อหาภาคทฤษฎี เรื่องระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ

ใบความรู้ที่ 2/3152208 เป็นเนื้อหาภาคทฤษฎี เรื่องวิธีถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

ใบความรู้ที่ 3/3152208 เป็นเนื้อหาภาคทฤษฎีเรื่อง วิธีการทำอาหารบรรจุขวด

ใบความรู้ที่ 4/3152208 เป็นเนื้อหาภาคทฤษฎี เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด

ใบงานที่ 5/3152208 เป็นภาคปฏิบัติ ชื่องาน สกัดผลไม้บรรจุขวด

ใบงานที่ 6/3152208 เป็นภาคปฏิบัติ ชื่องาน ขอสมะเขือเทศบรรจุขวด

ใบงานที่ 7/3152208 เป็นภาคปฏิบัติ ชื่องาน ปลาในขอสมะเขือเทศบรรจุขวด

ใบปฏิบัติงานที่ 8/3152208 เป็นเนื้อหาประกอบภาคปฏิบัติ เรื่อง ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดและวิธีใช้

ใบปฏิบัติงานที่ 9/3152208 เป็นเนื้อหาประกอบภาคปฏิบัติ เรื่องวิธีการใช้หม้ออัดความดัน

ใบมอบหมายงานที่ 10/3152208 เป็นส่วนเชื่อมโยงความเข้าใจของนักศึกษา ระหว่างเนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการถนอมอาหาร ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ ของ ชวาล แพทย์กุล (ชวาล แพทย์กุล. 2509 : 1-407) หนังสือการวัดผลการศึกษาของ ไพศาล หวังพานิช (ไพศาล หวังพานิช. 2526 : 69-118) และหนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยของวิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์. 2524 : 15-77)

2.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับ จุดประสงค์ โดยผู้วิจัย และอาจารย์ผู้สอนวิชาการถนอมอาหารในวิทยาลัยครูจำนวน 5 ท่าน พิจารณาให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์จัดทำเป็นตารางวิเคราะห์หลักสูตรดังตาราง 1 สำหรับเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน พฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคหกรรมศาสตร์ และการวัดผลตรวจสอบ

ตาราง 1 การวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาและพฤติกรรม วิชาการถนอมอาหารเรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

เนื้อหา \ พฤติกรรม	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม	อันดับความสำคัญ
การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน					
1. ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ	2	3	3	8	3
2. วิธีการที่ใช้ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน	7	8	5	20	1
3. วิธีการทำอาหารบรรจุขวดหรือกระป๋อง	4	5	2	11	2
4. อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดหรือกระป๋อง	1	5	5	11	2
รวม	14	21	15	50	
อันดับความสำคัญ	3	1	2		

2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อให้ได้

แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผล การศึกษาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct validity)

2.1.5 นำแบบทดสอบที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ที่เรียนวิชาการถนอมอาหารมาแล้วในวิทยาลัยครูนครสวรรค์ จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 เพื่อนำผลการทดสอบมาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ด้านความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ คำนวณโดยใช้สูตร KR.-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 :169) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.72 และหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ ข้อสอบที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ความยากพอเหมาะอยู่ระหว่าง 0.02-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่ามีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพอยู่จำนวน 31 ข้อ สำหรับข้อสอบที่มีคุณภาพที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ 19 ข้อ ผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงตัวคำถามหรือตัวเลือกใหม่ เพื่อให้ได้แบบทดสอบให้ครบ 50 ข้อ ตามวัตถุประสงค์เฉพาะ ตามตาราง 2

ตาราง 2 ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เฉพาะของแบบทดสอบแต่ละข้อ

วัตถุประสงค์เฉพาะ	จำนวน	ข้อสอบที่ใช้วัด
1. บอกระดับอุณหภูมิที่จะใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ ได้	2	1,8
2. อธิบายวิธีการใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ ในการถนอมอาหารได้	2	2,6
3. ชี้แจงเหตุผลในการใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ ในการถนอมอาหารได้	4	3,4,5,7
4. บอกวิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้	3	9,10,11

ตาราง 2 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เฉพาะ	จำนวน	ข้อสอบที่ใช้วัด
5. บอกจุดมุ่งหมายของวิธีการแต่ละวิธีที่ใช้ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้	2	16, 25
6. อธิบายกระบวนการของวิธีการแต่ละวิธีที่ใช้ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้	9	13, 14, 17, 21, 23 24, 26, 27, 28
7. อธิบายปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบของอาหารที่มีผลต่อการใช้อุณหภูมิและระยะเวลาในการถนอมอาหาร	6	12, 15, 18, 19, 20, 22
8. บอกความหมายและจุดมุ่งหมายของการทำอาหารบรรจุขวด	1	32
9. อธิบายหลักการของการทำอาหารบรรจุขวดได้	1	33
10. บอกการเลือกและการเตรียมอาหารที่จะนำมาทำการบรรจุขวดได้	2	29, 35
11. บอกสัดส่วนของน้ำเชื่อมและเกลือที่ใช้ในการทำผลไม้บรรจุขวดได้	3	30, 34, 39
12. อธิบายวิธีการทำอาหารบรรจุขวดได้	6	31, 36, 37, 38, 42, 43
13. บอกชนิดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดได้	1	41
14. บอกวิธีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดได้	8	40, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

2.2 แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ

2.2.1 ศึกษาหลักการและแนวทางในการสร้างมาตรฐานจัดอันดับคุณภาพ จากหนังสือ

หลักการวิจัยทางการศึกษาของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2528 : 143-144).

2.2.2 สร้างแบบประเมินภาคปฏิบัติ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมภาคปฏิบัติ (ดังตาราง 3)

2.2.3 นำแบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการประเมินผลด้านคหกรรมศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลการศึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

2.2.4 นำแบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่แก้ไข และปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตาราง 3 ความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบประเมินผลภาคปฏิบัติแต่ละข้อ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวน	พฤติกรรมที่ต้องการประเมิน ในแบบประเมิน (ข้อที่)
1. สามารถบอกจุดประสงค์ในแต่ละปฏิบัติการได้อย่าง ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการและชัดเจนไม่ว่ากวน	1	6
2. เตรียมวัตถุดิบในการปฏิบัติได้ถูกต้อง รวดเร็ว และ เหมาะสม	3	1, 2, 3
3. สามารถจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องใช้ในการปฏิบัติ งานได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ครบถ้วนและเหมาะสม	2	4, 5
4. ให้เหตุผลตามแนวทฤษฎีในแต่ละปฏิบัติการได้อย่าง ถูกต้องตามหลักการและครอบคลุมทุกกิจกรรม	1	9
5. ปฏิบัติได้ตามลำดับขั้นตอนอย่างถูกต้อง	3	7, 8, 10
6. ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ และถูกต้องตามเทคนิค และหลักวิชา	3	11, 12, 13
7. ผลการปฏิบัติงานทำได้สำเร็จถูกต้องและมีคุณภาพ	5	16, 17, 18, 19, 20
8. ทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้เสร็จแล้วทันที	2	14, 15

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนวิชาการถนอมอาหาร โดยใช้ใบช่วยสอน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีทั้งสิ้น 26 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการ และวิธีการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือหลักการสร้าง และวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยของ วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์. 2524 : 79-148) หลักการวิจัยทางการศึกษาของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2528 : 139-143) และหนังสือการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ ของเชดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (เชดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. 2523 : 65-72)

3.2 ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อการเรียนวิชาการถนอมอาหารโดยใช้ใบช่วยสอน ในด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ข้อ 1-5), ด้านเนื้อหา (ข้อ 6-9), ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (ข้อ 10-15), ด้านสื่อการสอน (ข้อ 16-20) และด้านการประเมินผล (ข้อ 21-26)

3.3 นำแบบสอบถามเสนอคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร และผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจแก้ไข เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย และการใช้ภาษาให้ทุกคนเข้าใจตรงกัน เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity)

3.4 นำแบบสอบถามไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.5 เกณฑ์การพิจารณาความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อการเรียนวิชาการถนอมอาหาร โดยใช้ใบช่วยสอน

ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

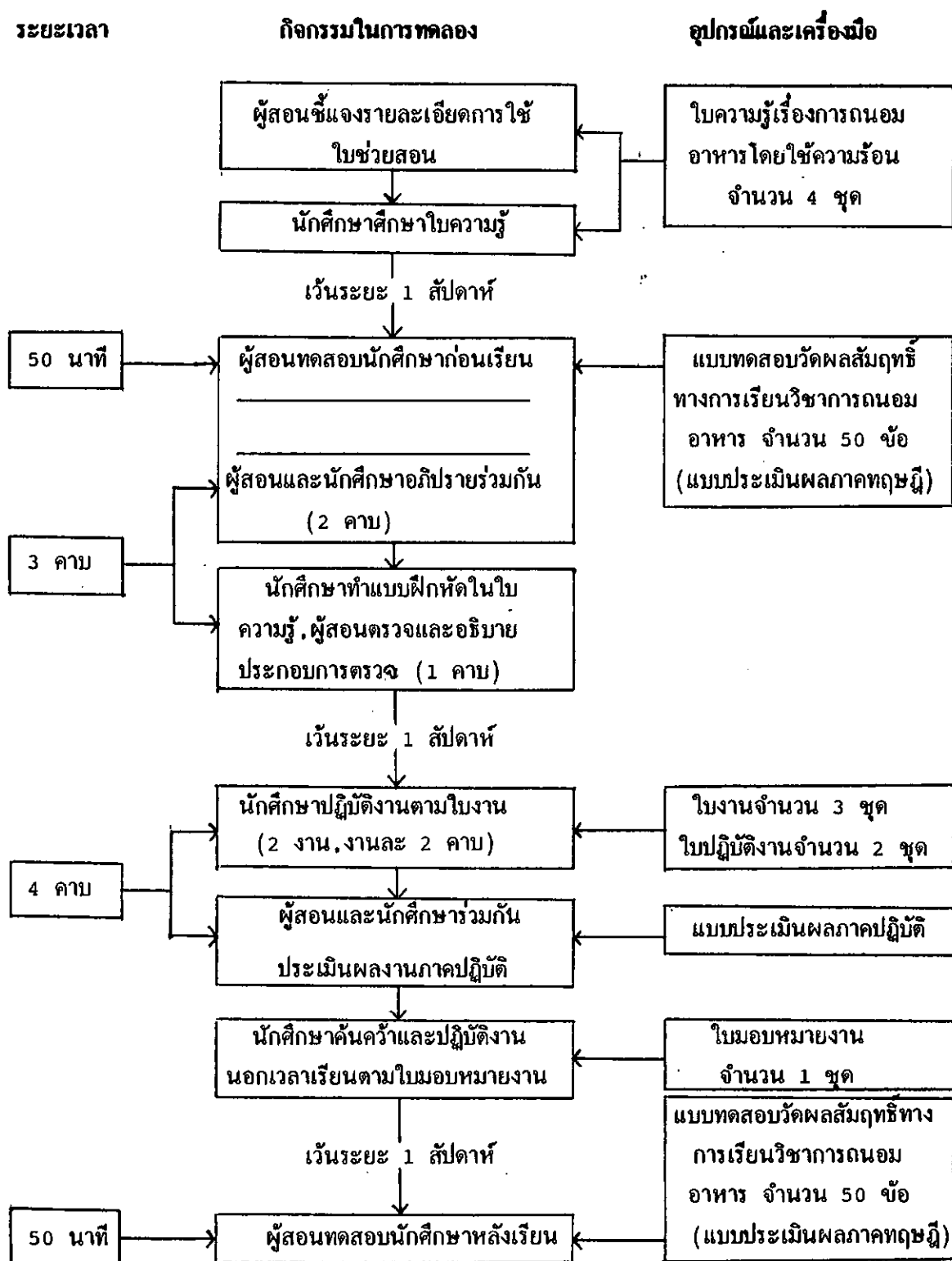
1. ขอนหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร นำไปยื่นต่ออธิการวิทยาลัยครูเลย และอธิการวิทยาลัยครูนครสวรรค์ เพื่อขออนุญาตทดลองสอนนักศึกษา โดยใช้ใบช่วยสอน

2. ผู้วิจัยทำการสอนโดยใช้ใบช่วยสอนด้วยตนเองดังนี้

2.1 สอนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ระดับปริญญาตรี (ครุศาสตร์บัณฑิต) 2 ปี, ปี 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ที่วิทยาลัยครูเลย โดยใช้เวลาดทดลองประเมินผลก่อนเรียน 1 คาบ, สอนภาคทฤษฎี 2 คาบ, ภาคปฏิบัติ 3 คาบ, ประเมินผลหลังเรียน 1 คาบ โดยเว้นช่วงระยะเวลาแต่ละช่วง ช่วงละ 2-3 วัน เพื่อทดสอบความถูกต้องของภาษาและความเหมาะสมของเวลา

2.2 สอนกลุ่มย่อย 9 คน เป็นนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี (ครุศาสตร์-บัณฑิต) 2 ปี, ปี 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ที่วิทยาลัยครูนครสวรรค์ โดยใช้เวลาดทดลองประเมินผลก่อนเรียน 1 คาบ, สอนภาคทฤษฎี 3 คาบ, ภาคปฏิบัติ 4 คาบ, และประเมินผลหลังเรียน 1 คาบ โดยเว้นช่วงระยะเวลาแต่ละช่วง ช่วงละ 2-3 วัน หลังจากประเมินผลหลังเรียนแล้วให้นักศึกษาดอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน

2.3 สอนภาคสนาม 30 คน เป็นนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ระดับปริญญาตรี (ครุศาสตร์-บัณฑิต) 2 ปี, ปี 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 โดยดำเนินการทดลองดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองภาคสนาม 30 คน

3. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียนและหลังเรียน)แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ และแบบสอบถามความคิดเห็นไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของใบช่วยสอน โดยอาศัย

1.1 เกณฑ์มาตรฐาน ภาคทฤษฎี 80/80 ภาคปฏิบัติ 70/70

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนวิชาการถนอมอาหารโดยการใช้ใบช่วยสอน ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-Dependent เพื่อประกอบการอภิปรายผล

2. วิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยการใช้ใบช่วยสอนโดยนำแบบสอบถามคิดเห็นมาวิเคราะห์หาความถี่ และค่าเฉลี่ยเป็นรายข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองทั้งหมด เพื่อเสนอผลการวิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติสำหรับการตรวจสอบเครื่องมือ

1.1 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2528 : 179)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบนั้นทั้งหมด

1.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิคร้อยละ

27 จากตารางจุง-เต แฟน (Fan. 1952 : 1-32) โดยใช้ค่าสัดส่วน P_H และ P_L

เมื่อ P_H แทน ค่าสัดส่วนของกลุ่มสูงที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก

P_L แทน ค่าสัดส่วนของกลุ่มต่ำที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีของ คูเดอร์-

ริชาร์ดสัน สูตรที่ใช้คือ KR.-20 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2528 : 168 - 170 ; Ferguson. 1981 : 367-368)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{Pg}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก = $\frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.4 หาค่าดัชนีความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ

จุดประสงค์ ใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 68-70 ; อ้างอิงมาจาก Hambleton et al. 1987 : 34 ; citing Rovinelli and Hambleton. 1977)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนี

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

2.1 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)

2.2 ความแปรปรวนของคะแนน (S^2)

2.3 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยใช้ t-Dependent (ล้วน สายยศ

และอังคณา สายยศ. 2528 : 87-88 ; Friedman. 1972 : 52) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}}$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N แทน จำนวนนักศึกษา

2.4 หาประสิทธิภาพของใบช่วยสอนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้สูตร (เปรี๊ญ กุมท.

2519 : 127-132 ; ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 23) ดังนี้

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\frac{\sum X_1}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี และการสอบภาคปฏิบัติ

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบภาคทฤษฎีและการสอบภาคปฏิบัติ หลังการเรียนที่นักศึกษาทุกคนทำได้

N แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบภาคทฤษฎีและการสอบภาคปฏิบัติ

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\frac{\sum X_2}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของจำนวนนักศึกษาที่ทำแบบทดสอบแต่ละข้อถูก และจำนวนนักศึกษาที่สามารถปฏิบัติงานบรรลุความมุ่งหมายแต่ละข้อของบทเรียนได้

$\sum X_2$ แทน จำนวนนักศึกษาที่ทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีแต่ละข้อถูก และสอบภาคปฏิบัติแล้วสามารถบรรลุความมุ่งหมายแต่ละข้อของบทเรียนภาคปฏิบัติได้

N แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

B แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ และความมุ่งหมายของบทเรียนภาคปฏิบัติ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N แทน จำนวนนักศึกษา

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

D แทน คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

t แทน ค่าการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยสองกลุ่ม

E₁ แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี และการสอบภาคปฏิบัติ

E₂ แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของจำนวนนักศึกษาที่ทำแบบทดสอบแต่ละข้อถูก และจำนวนนักศึกษาที่สามารถปฏิบัติงานบรรลุตามความมุ่งหมาย แต่ละข้อของบทเรียนได้

ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดทำตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการทดลอง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

1.1 การตรวจประสิทธิภาพของใบช่วยสอน

1.2 ผลการประเมินภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

2. วิเคราะห์ผลการทดลอง แบบกลุ่มย่อย 9 คน

2.1 การตรวจประสิทธิภาพของใบช่วยสอน

2.2 ผลการประเมินภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

2.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน ในด้านจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม, ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน, ด้านสื่อการสอน และด้านการประเมินผล

3. วิเคราะห์ผลการทดลอง ภาคสนาม 30 คน

3.1 การตรวจประสิทธิภาพของใบช่วยสอน

3.2 ผลการประเมินภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ

3.3 ผลของการใช้แบบประเมินผลก่อนเรียน และแบบประเมินผลหลังเรียนในการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน

3.4 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน ในด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน, ด้านสื่อการสอน และด้านการประเมินผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการทดลอง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

1.1 การตรวจประสิทธิภาพจากการนำใบช่วยสอนไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองนี้ทำกับนักศึกษา 1 คน ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อทดลองหาข้อบกพร่องของใบช่วยสอนในด้านความถูกต้องของภาษาและความเหมาะสมของเวลา

1.2 ผลการประเมินภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงผลการทดลองสอนโดยใช้ใบช่วยสอน แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

กลุ่มทดลอง	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1 คน	66.66	87.00

ผลการทดลองพบว่า การประเมินผลภาคทฤษฎีนักศึกษาทำคะแนนได้ไม่ผ่านเกณฑ์ 80 คือ ได้คะแนนเพียง 66.66 ส่วนการประเมินผลภาคปฏิบัติ นักศึกษาทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ 70 คือ ได้คะแนน 87.00

ข้อบกพร่องที่พบจากการทดลอง

1. การใช้ภาษาที่มีความสับสน ยากต่อการเข้าใจ

2. เนื้อหาเรียบเรียงยากเกินไป และเป็นทฤษฎีมากเกินไป
3. แบบทดสอบภาคทฤษฎี มีคำถามบางข้อที่ทำให้นักศึกษาเกิดความสับสน
4. การกำหนดเนื้อหาเป็นบทเป็นตอน ไม่ค่อยต่อเนื่องกัน
5. เวลาที่กำหนดให้ไม่เหมาะสม ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ

การแก้ไข ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มย่อย ผู้วิจัยได้นำใบช่วยสอนไปเรียบเรียงเนื้อหาใหม่ให้เป็นบทเป็นตอนต่อเนื่องกัน และกำหนดเพิ่มระยะเวลาภาคทฤษฎีให้มากขึ้น แก้ไขคำถามในแบบทดสอบใหม่ให้ง่ายต่อความเข้าใจมากขึ้น แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการนอมอาหารและการวัดผล การศึกษาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

2. วิเคราะห์ผลการทดลอง แบบกลุ่มย่อย 9 คน

2.1 การตรวจประสิทธิภาพของใบช่วยสอนนี้ ทำกับนักศึกษากลุ่มย่อย 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะนำไปใช้ในการทดลองภาคสนาม

2.2 ผลการประเมินภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการทดลองสอนโดยใช้ใบช่วยสอน แบบกลุ่มย่อย 9 คน

กลุ่มทดลอง	ครั้งที่	ภาคทฤษฎี		ภาคปฏิบัติ	
		E 1	E 2	E 1	E 2
9 คน	1	64.80	63.80	79.35	100.00
	2	82.40	81.20	-	-

ผลการทดลองกลุ่มย่อย 9 คน พบว่า การประเมินผลภาคทฤษฎี นักศึกษาทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ 80/80 โดยทำได้เพียง 64.80/63.80 ส่วนภาคปฏิบัติ นักศึกษาทำคะแนนได้ 79.35/100.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70/70

ข้อบกพร่องที่พบจากการทดลอง พบว่า เนื้อหาที่เรียบเรียงขึ้นใหม่จากการปรับปรุงแก้ไขในการทดลองครั้งที่ 1 มีเนื้อหาน้อยไป นักศึกษาอ่านแล้วไม่กระจ่าง แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนไม่เหมาะสม ควร

มีแบบฝึกหัดเพิ่มเติมให้มากขึ้น และนักศึกษาไม่เข้าใจคำถามบางส่วนในแบบทดสอบ

การแก้ไข ผู้วิจัยได้นำใบช่วยสอนมาเรียบเรียงใหม่อีกครั้งหนึ่ง เพิ่มเติมแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก และปรับปรุงคำถามในแบบทดสอบให้นักศึกษาสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ หลังจากนั้นจึงทำการสอนเสริมภาคทฤษฎี โดยผู้วิจัยอภิปรายร่วมกับนักศึกษาและทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนประกอบการสอนเสริม หลังจากนั้นอีก 2 วันต่อมา ผู้วิจัยจึงได้ทำการประเมินผลหลังเรียน ผลการทดสอบปรากฏว่านักศึกษาสามารถทำคะแนนได้ 82.40/81.20 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน ในด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน, ด้านสื่อการสอน และด้านประเมินผลของกลุ่มย่อย 9 คน ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาคหกรรมศาสตร์กลุ่มย่อย 9 คน เกี่ยวกับการเรียน-การสอนโดยใช้ใบช่วยสอน

ข้อความ	กลุ่มทดลอง 9 คน	
	$\bar{x}$	S
1. ใบช่วยสอนมีการระบุจุดมุ่งหมายในการเรียน	4.05	0.70
2. มีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้อย่างครอบคลุม	3.88	0.74
3. ใบช่วยสอนช่วยให้นักศึกษามีแนวทางในการเรียน	4.18	0.65
4. นักศึกษาสามารถนำแนวความคิดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.89	0.69
5. ใบช่วยสอนมีการระบุประเด็นความรู้	3.70	0.70
6. เนื้อหาวิชาที่กำหนดในใบช่วยสอนมีความต่อเนื่องเป็นเรื่องราวเดียวกัน	3.80	0.70
7. กิจกรรมที่กำหนดให้ปฏิบัติมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	3.94	0.77

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อความ	กลุ่มทดลอง 9 คน	
	$\bar{x}$	s
8. การจัดเนื้อหาวิชาทำให้การเรียนมีความน่าสนใจ	3.97	0.68
9. เนื้อหาวิชาแบ่งเป็นบทเป็นตอนง่ายต่อความเข้าใจ	4.11	0.91
10. ใบปฏิบัติงานทำให้นักศึกษามีโอกาสศึกษาเทคนิคการปฏิบัติงาน	3.75	0.83
11. มีการวางแผนในการปฏิบัติงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน	3.89	0.80
12. นักศึกษาสามารถศึกษาใบช่วยสอนด้วยตนเองได้	3.89	0.84
13. กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้มีความน่าสนใจ	3.78	0.75
14. นักศึกษาทุกคนมีโอกาสใช้ความสามารถในการปฏิบัติงาน	3.67	0.70
15. นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว	3.51	0.69
16. สื่อที่ใช้ในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	3.86	0.78
17. สื่อที่ใช้ทำให้นักศึกษาเรียนวิชาการถนอมอาหารด้วยความสนใจ	3.67	0.74
18. ใบช่วยสอนช่วยกำหนดจุดเน้นในทุกขั้นตอนของบทเรียน	3.94	0.67
19. ใบช่วยสอนมีการระบุแนวทางการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	3.62	0.68
20. การสอนของอาจารย์เป็นการสอนแบบกำหนดงาน	3.91	0.64
21. นักศึกษามีความเชื่อมั่นในตนเองในการปฏิบัติงาน	3.64	0.75
22. ช่วยให้นักศึกษาได้มีการฝึกการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล	3.80	0.70
23. ช่วยให้นักศึกษามีความรอบคอบในการทำงาน	3.81	0.61
24. ในการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน มีการระบุหลักฐานการเรียนรู้	4.05	0.66
25. นักศึกษาสามารถแก้ไขสถานการณ์เมื่อเกิดข้อขัดข้องได้ด้วยตนเอง	3.51	0.80
26. มีการประเมินผลการเรียนครอบคลุมทุกกิจกรรม	4.00	0.86

จากตาราง 6 นักศึกษากลุ่มย่อย 9 คน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยใช้ใบช่วยสอนในระดับมากที่สุดในเรื่องใบช่วยสอนมีการระบุจุดมุ่งหมายในการเรียน, ช่วยให้นักศึกษามีแนวทางในการเรียน, เนื้อหาวิชา แบ่งเป็นบทเป็นตอนง่ายต่อความเข้าใจ, มีการระบุหลักฐานการเรียน และมีการประเมินผลการเรียนครอบคลุมทุกกิจกรรม มีความคิดเห็นในระดับมากในเรื่องใบช่วยสอนมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้อย่างครอบคลุม, นักศึกษาสามารถนำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้, มีการระบุประเด็นความรู้, เนื้อหาวิชาที่กำหนดในใบช่วยสอน มีความต่อเนื่องเป็นเรื่องราวเดียวกัน, กิจกรรมที่กำหนดให้ปฏิบัติมีความสอดคล้องกับเนื้อหา, การจัดเนื้อหาวิชา ทำให้การเรียนมีความน่าสนใจ, ใบปฏิบัติงานทำให้นักศึกษามีโอกาสศึกษาเทคนิคการปฏิบัติงาน, มีการวางแผนในการปฏิบัติงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน, นักศึกษาสามารถศึกษาใบช่วยสอนด้วยตนเองได้ กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้มีความน่าสนใจ, นักศึกษาทุกคนมีโอกาใช้ความสามารถในการปฏิบัติงาน, นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว, สื่อที่ใช้ในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา ทำให้นักศึกษาเรียนวิชาการถนอมอาหารด้วยความสนใจ, ใบช่วยสอนกำหนดจุดเน้นในทุกขั้นตอนของบทเรียน มีการระบุแนวทางการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม, การสอนของอาจารย์เป็นการสอนแบบกำหนดงาน, นักศึกษามีความเชื่อมั่นในตนเองในการปฏิบัติงาน, ช่วยให้นักศึกษาได้มีการฝึกการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล, มีความรอบคอบในการทำงาน และนักศึกษสามารถแก้ไขสถานการณ์เมื่อเกิดข้อขัดข้องได้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า นักศึกษากลุ่มทดลองย่อย 9 คน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนวิชาการถนอมอาหาร โดยใช้ใบช่วยสอนในด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน, ด้านสื่อการสอนและด้านการประเมินผล ในระดับมากทุกข้อ

3. วิเคราะห์ผลการทดลอง ภาคสนาม 30 คน

3.1 การตรวจประสิทธิภาพของใบช่วยสอนนี้ เป็นการทดลองสอนภาคสนาม โดยใช้ นักศึกษาเอกคหกรรมศาสตร์ จำนวน 30 คน

3.2 ผลการประเมินภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงผลการทดลองสอนโดยใช้ใบช่วยสอน ภาคสนาม 30 คน

กลุ่มทดลอง	ภาคทฤษฎี		ภาคปฏิบัติ	
	E 1	E 2	E 1	E 2
30 คน	83.60	80.86	97.00	100.00

จากตาราง 7 ผลการทดลองปรากฏว่า นักศึกษาสามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ทั้งภาคทฤษฎี 80/80 และภาคปฏิบัติ 70/70 คือได้คะแนนภาคทฤษฎี 83.60 / 80.86 และภาคปฏิบัติ 97.00 / 100.00

3.3 ผลของการใช้แบบประเมินผลก่อนเรียน และแบบประเมินผลหลังเรียนในการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน แสดงในตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการประเมินผลก่อนเรียนและการประเมินผลหลังเรียน

เวลาทดสอบ	$\bar{X}$	$\bar{D}$	t
การประเมินผลก่อนเรียน	16.76	25.04	16.97 ^{***}
การประเมินผลหลังเรียน	41.80		

*** มีนัยสำคัญที่ระดับ .001

จากตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการประเมินผลก่อนเรียน และการประเมินผลหลังเรียนภาคทฤษฎี ผู้วิจัยได้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินผลทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบ และทดสอบทางสถิติ t-test ความแตกต่างระหว่างการประเมินผลก่อนเรียน และการประเมินผลหลังเรียนภาคทฤษฎีมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันเท่ากับ 25.04 เมื่อนำไปเปรียบเทียบโดยใช้ t-test แล้วพบว่า การประเมินผลทั้งสองครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($t = 16.97$) สรุปได้ว่า การเรียนโดยใช้ใบช่วยสอนภาคทฤษฎีทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริง เชื่อถือได้ร้อยละ 99

3.4 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอนในด้านจุดประสงค์เชิง-
พฤติกรรม, ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน, ด้านสื่อการสอน และด้านการประเมินผล
แสดงในตาราง 9

ตาราง 9. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาคหกรรมศาสตร์เกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ใบ
ช่วยสอน (กลุ่มทดลอง 30 คน)

ข้อความ	กลุ่มทดลอง 30 คน	
	$\bar{X}$	S
1. ใบช่วยสอนมีการระบุจุดมุ่งหมายในการเรียน	4.76	0.42
2. มีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้อย่างครอบคลุม	4.46	0.63
3. ใบช่วยสอนช่วยให้นักศึกษามีแนวทางในการเรียน	4.69	0.46
4. นักศึกษาสามารถนำแนวความคิดไปประยุกต์ใช้ใน ประจำวันได้	4.38	0.73
5. ใบช่วยสอนมีการระบุประเด็นความรู้	4.23	0.79
6. เนื้อหาวิชาที่กำหนดในใบช่วยสอนมีความต่อเนื่อง เป็นเรื่องราวเดียวกัน	4.30	0.46
7. กิจกรรมที่กำหนดให้ปฏิบัติมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.53	0.49
8. การจัดเนื้อหาวิชาทำให้การเรียนมีความน่าสนใจ	4.30	0.60
9. เนื้อหาวิชาแบ่งเป็นบทเป็นตอนง่ายต่อความเข้าใจ	4.76	0.57
10. ใบปฏิบัติงานทำให้นักศึกษามีโอกาสศึกษาเทคนิคการปฏิบัติงาน	4.00	0.67
11. มีการวางแผนในการปฏิบัติงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน	4.38	0.62
12. นักศึกษาสามารถศึกษาใบช่วยสอนด้วยตนเองได้	4.61	0.62
13. กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้มีความน่าสนใจ	4.23	0.69

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อความ	กลุ่มทดลอง 30 คน	
	$\bar{X}$	S
14. นักศึกษาทุกคนมีโอกาสใช้ความสามารถในการปฏิบัติงาน	4.23	0.79
15. นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว	4.23	0.42
16. สื่อที่ใช้ในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	3.84	0.42
17. สื่อที่ใช้ทำให้นักศึกษาเรียนวิชาการถนอมอาหารด้วยความสนใจ	4.23	0.69
18. ใบช่วยสอนกำหนดจุดเน้นในทุกชั้นตอนของบทเรียน	4.23	0.69
19. ใบช่วยสอนมีการระบุแนวทางการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	3.92	0.82
20. การสอนของอาจารย์เป็นการสอนแบบกำหนดงาน	4.15	0.36
21. นักศึกษามีความเชื่อมั่นในตนเองในการปฏิบัติงาน	4.15	0.86
22. ช่วยให้นักศึกษาได้มีการฝึกการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล	4.38	0.62
23. ช่วยให้นักศึกษามีความรอบคอบในการทำงาน	4.23	0.57
24. ในการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน มีการระบุหลักฐานการเรียนรู้	4.53	0.49
25. นักศึกษาสามารถแก้ไขสถานการณ์เมื่อเกิดข้อขัดข้องได้ด้วยตนเอง	4.00	0.55
26. มีการประเมินผลการเรียนครอบคลุมทุกกิจกรรม	4.15	0.76

จากตาราง 9 นักศึกษากลุ่มทดลอง 30 คน มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุดในเรื่องใบช่วยสอนมีการระบุจุดมุ่งหมายในการเรียน, มีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้อย่างครอบคลุม, ช่วยให้นักศึกษามีแนวทางในการเรียน, นักศึกษาสามารถนำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้, มีการระบุประเด็นความรู้, เนื้อหาวิชาที่กำหนดให้มีความต่อเนื่องเป็นเรื่องราวเดียวกัน, กิจกรรมที่กำหนดให้ปฏิบัติมีความสอดคล้องกับเนื้อหา, การจัดเนื้อหาทำให้การเรียนมีความน่าสนใจ, แบ่งเป็นบทเป็นตอนง่ายต่อความเข้าใจ, ใบปฏิบัติงานทำให้นักศึกษามีโอกาสศึกษาเทคนิคการปฏิบัติงาน, มีการวางแผนในการปฏิบัติงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน, นักศึกษาสามารถศึกษาใบช่วยสอนด้วยตนเองได้, กิจกรรมการ-

เรียนการสอนที่จัดให้มีความน่าสนใจ. นักศึกษาทุกคนมีโอกาใช้ความสามารถในการปฏิบัติงาน. นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว. สื่อที่ใช้ทำให้นักศึกษาเรียนวิชาการถนอมอาหารด้วยความสนใจ. ใบช่วยสอนช่วยกำหนดจุดเน้นในทุกขั้นตอนของบทเรียน. การสอนของอาจารย์เป็นการสอนแบบกำหนดงาน. นักศึกษามีความเชื่อมั่นในตนเองในการปฏิบัติงาน. ช่วยให้นักศึกษาได้มีการฝึกการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล มีการระบุหลักฐานการเรียนรู้. นักศึกษาสามารถแก้ไขสถานการณ์เมื่อเกิดข้อขัดข้องได้ด้วยตนเอง และมีการประเมินผลการเรียนครอบคลุมทุกกิจกรรม นักศึกษามีความคิดเห็นในระดับมากในเรื่องสื่อที่ใช้ในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา. ใบช่วยสอนมีการระบุแนวทางการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และใบช่วยสอนช่วยให้นักศึกษามีความรอบคอบในการทำงาน

สรุปได้ว่า นักศึกษากลุ่มทดลอง 30 คน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนวิชาการถนอมอาหารโดยใช้ใบช่วยสอนในด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน, ด้านสื่อการสอน และด้านการประเมินผล ในระดับมากทุกข้อ

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของใบช่วยสอน วิชา 3152208 การถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน สำหรับนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ในวิทยาลัยครู และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้ใบช่วยสอน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาคหกรรมศาสตร์ในวิทยาลัยครู ซึ่งกำลังเรียนหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ฉบับพุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู และยังไม่เคยเรียนวิชาการถนอมอาหาร มาก่อน

กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จำนวน 40 คน จากนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ซึ่งกำลังศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ฉบับพุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครูที่วิทยาลัยครูเลย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 และที่วิทยาลัยครูนครสวรรค์ ในภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533

การสร้างใบช่วยสอน

ใบช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอาศัยรูปแบบตามวิธีการของฮิลล์ (Hill, 1942 : 12-137) พรายคุนค์ (ศรีนวล โกลลนิช, 2527 : 270-273 อ้างอิงมาจาก พรายคุนค์, 1970) และของ สุนทร พานิชกุล (2526 : 15-32) ซึ่งใบช่วยสอนเรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนนี้ ประกอบด้วยใบช่วยสอน 4 ประเภท คือ

1. ใบความรู้ จำนวน 4 ชุด
2. ใบงาน จำนวน 3 ชุด
3. ใบปฏิบัติงาน จำนวน 2 ชุด
4. ใบมอบหมายงาน จำนวน 1 ชุด

เนื้อหาของใบช่วยสอนเรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน มีรายละเอียดซึ่งประกอบด้วย เอกสารทั้งหมดรวม 10 ชุด ดังนี้

ใบความรู้ที่ 1/3152208 เป็นเนื้อหาภาคทฤษฎี เรื่องระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหาร-ประเภทต่าง ๆ

ใบความรู้ที่ 2/3152208 เป็นเนื้อหาภาคทฤษฎี เรื่องวิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

ใบความรู้ที่ 3/3152208 เป็นเนื้อหาภาคทฤษฎีเรื่อง วิธีการทำอาหารบรรจุขวด

ใบความรู้ที่ 4/3152208 เป็นเนื้อหาภาคทฤษฎี เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด

ใบงานที่ 5/3152208 เป็นภาคปฏิบัติ ชื่องานสลัดผลไม้บรรจุขวด

ใบงานที่ 6/3152208 เป็นภาคปฏิบัติ ชื่องาน ซอสมะเขือเทศบรรจุขวด

ใบงานที่ 7/3152208 เป็นภาคปฏิบัติ ชื่องาน ปลาทุบในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด

ใบปฏิบัติงานที่ 8/3152208 เป็นเนื้อหาประกอบภาคปฏิบัติ เรื่อง ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดและวิธีใช้

ใบปฏิบัติงานที่ 9/3152208 เป็นเนื้อหาประกอบภาคปฏิบัติ เรื่อง วิธีการใช้หม้ออัดความดัน

ใบมอบหมายงานที่ 10/3152208 เป็นส่วนเชื่อมโยงความเข้าใจของนักศึกษา ระหว่างเนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

การตรวจประสิทธิภาพของใบช่วยสอน

ผู้วิจัยกำหนดไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1. การทดลองแบบหนึ่ง ต่อหนึ่ง
2. การทดลองกลุ่มย่อย 9 คน
3. การทดลองภาคสนาม 30 คน

ผลการวิจัย

1. การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการทดลองหาจุดบกพร่องของใบช่วยสอน เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น โดยทดลองกับนักศึกษาหนึ่งคน จากการทดลองพบว่า ใบช่วยสอนมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ภาคทฤษฎีร้อยละ 64.80 ภาคปฏิบัติร้อยละ 87.00

สรุปได้ว่า ใบช่วยสอนเรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน มีประสิทธิภาพภาคทฤษฎี (E_1) 64.80 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80 และมีประสิทธิภาพภาคปฏิบัติ (E_1) 79.35 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70

ข้อบกพร่องที่พบจากการทดลอง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง สรุปได้ดังนี้

1. การใช้ภาษามีความสับสน ยากต่อการเข้าใจ
2. เนื้อหาเรียบเรียงยากเกินไป และเป็นทฤษฎีมากเกินไป จนทำให้การเรียนรู้เครียด และไม่น่าสนใจ
3. แบบทดสอบทฤษฎี มีคำถามบางข้อที่ทำให้นักศึกษาเกิดความสับสน
4. การกำหนดเนื้อหาเป็นบทเป็นตอน ไม่ค่อยต่อเนื่องกัน
5. เวลาที่กำหนดให้ไม่เหมาะสม ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

จากสาเหตุดังกล่าว น่าจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ใบช่วยสอนเรื่องการถนอมอาหาร โดยใช้ความร้อน ภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จึงได้นำไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านี้ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มย่อยต่อไป

2. การทดลองกลุ่มย่อย เป็นการทดลองกลุ่มเล็ก นักศึกษาจำนวน 9 คน ผลจากการทดลองพบว่า นักศึกษาทำแบบประเมินผลภาคทฤษฎีไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดโดยทำได้เพียง 64.80/63.80 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ส่วนภาคปฏิบัตินักศึกษาทำคะแนนได้ 79.35/100.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คอยสังเกตอย่างใกล้ชิด และซักถามจากนักศึกษาเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า เนื้อหาที่เรียบเรียงขึ้นใหม่จากการปรับปรุงแก้ไขในการทดลองครั้งที่ 1 มีเนื้อหาน้อยไป นักศึกษาอ่านแล้วไม่กระจ่าง แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนไม่เหมาะสม ควรมีแบบฝึกหัดเพิ่มเติมให้มากขึ้นและนักศึกษาไม่เข้าใจคำถามบางส่วนในแบบทดสอบ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบ และได้เพิ่มเติมแบบฝึกหัดในภาคทฤษฎีให้เหมาะสม หลังจากนั้นจึงได้ทำการสอนเสริมภาคทฤษฎี แล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง ผลการทดสอบปรากฏว่า นักศึกษาสามารถทำคะแนนได้ 82.40/81.20 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3. การทดลองภาคสนาม เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดลองที่วิทยาลัยครูนครสวรรค์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ใช้เวลาทั้งหมด 9 คาบ

ขั้นตอนการทดลอง เริ่มจากผู้วิจัยได้จัดเตรียมใบช่วยสอน เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนจำนวน 30 ชุด แจกให้นักศึกษา พร้อมทั้งชี้แจงการใช้ใบช่วยสอน และทำการประเมินผลก่อนเรียน หลังจากนั้นอีก 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยจึงทำการทดลองภาคทฤษฎีเป็นเวลา 3 คาบ และให้นักศึกษากลับไปศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะทดลองสอนภาคปฏิบัติ ต่อจากนั้นอีก 1 สัปดาห์ จึงทำการทดลองสอนภาคปฏิบัติโดยผู้วิจัยได้ทำการสาธิตก่อน แล้วให้นักศึกษาปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นเวลา 4 คาบ โดยผู้วิจัยจะคอยสังเกตว่า นักศึกษาเรียนภาคปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่ว และปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วหรือไม่ หลังจากเรียนภาคปฏิบัติผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาทำแบบประเมินผลตนเอง ส่วนผู้วิจัยใช้แบบประเมินผลภาคปฏิบัติสำหรับผู้สอน เพื่อดูว่า นักศึกษาสามารถประเมินข้อบกพร่องของตนเองได้หรือไม่ ในขณะที่สอนภาคปฏิบัติ ผู้วิจัยจะต้องคอยสังเกตและซักถาม โดยใช้แบบประเมินผลภาคปฏิบัติสำหรับผู้สอนเพื่อทดสอบว่า นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาและเชื่อมโยงภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติเข้าด้วยกันหรือไม่ หลังจากทดลองสอนภาคปฏิบัติแล้วอีก 1 สัปดาห์ต่อมา ผู้วิจัยจึงให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังเรียน เพื่อนำคะแนนมาหาประสิทธิภาพของใบช่วยสอน

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของใบช่วยสอนวิชา 3152208 การถนอมอาหาร เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ภาคทฤษฎี 83.60/80.86 ภาคปฏิบัติ 97.00/100.00
2. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้ใบช่วยสอนในด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน, ด้านสื่อการสอน และด้านการประเมินผลอยู่ในระดับมากทุกด้าน

อภิปรายผลการวิจัย

1. ใบช่วยสอนวิชา 3152208 การถนอมอาหาร เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ได้นำไปทดลองสอนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อหาจุดบกพร่องในเรื่องภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองกับกลุ่มย่อย 9 คน หาประสิทธิภาพของใบช่วยสอน โดยเทียบกับเกณฑ์ภาคทฤษฎี 80/80 ภาคปฏิบัติ 70/70 ปรากฏว่า ประสิทธิภาพภาคปฏิบัติบรรลุเกณฑ์ สำหรับประสิทธิภาพภาคทฤษฎีไม่บรรลุ

เกณฑ์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะใบช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีเนื้อหามาก ไม่มีแบบฝึกหัดให้นักศึกษาได้ฝึกทำด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงใบช่วยสอนใหม่ เพิ่มแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนให้มากขึ้น ทำการสอนเสริมและประเมินผลหลังเรียนอีกครั้ง หลังจากนั้นนำใบช่วยสอนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ พบว่า บรรลุเกณฑ์ จึงได้นำไปทดลองกับกลุ่มใหญ่ 30 คน ผลปรากฏว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะใบช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพผ่านการทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง และขึ้นทดลองกลุ่มย่อย 9 คนมาแล้ว ผลประสิทธิภาพของใบช่วยสอนภาคทฤษฎี 80/80 และภาคปฏิบัติ 70/70 สามารถนำไปใช้สอนได้

2. จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ t-test พบว่า ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินผลก่อนเรียน และคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินผลหลังเรียนภาคทฤษฎีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงให้เห็นว่า ใบช่วยสอนวิชา 3152208 การถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพพอที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับการเรียนการสอน วิชา 3152208 การถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้

3. ภาคปฏิบัติ นักศึกษาประสบผลสำเร็จในภาคปฏิบัติทุกกลุ่มทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากใบช่วยสอนภาคปฏิบัติ ซึ่งก็คือใบงาน มีการบอกรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์ของงานที่ทำ มีคำแนะนำเพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานในเรื่องที่จะปฏิบัติ นอกจากนี้ยังมีใบปฏิบัติงานที่จะบอกรายละเอียดการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด และมีใบมอบหมายงานที่ให้นักศึกษาไปค้นคว้าด้วยตนเอง สามารถประยุกต์ความรู้ความเข้าใจในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้เชื่อมโยงกันได้ และจากการสอบถามนักศึกษาระดับปฏิบัติงาน นักศึกษาสามารถบอกเหตุผลของการปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามทฤษฎีในใบความรู้ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การเรียนการสอนโดยใช้ใบช่วยสอน ทำให้นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเข้าด้วยกันได้ ถึงแม้ว่าจะเว้นช่วงการเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เป็นระยะ 2-3 วัน หรือ 1 สัปดาห์ นักศึกษาก็สามารถเชื่อมโยงภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเข้าด้วยกันได้ และจากการประเมินผลภาคปฏิบัติด้วยตนเองของนักศึกษา และประเมินโดยผู้สอน ทำให้นักศึกษารู้อะบบพร้อมของตนเองในการปฏิบัติงาน และนำไปปรับปรุงแก้ไขในการปฏิบัติงานครั้งต่อไปได้

4. ในด้านความคิดเห็นของนักศึกษา พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอนในด้านจุดประสงค์ของการเรียน, ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน, ด้านสื่อการ

สอน และด้านการประเมินผล ในระดับมากทุกด้าน ทั้งนี้เนื่องจากใบช่วยสอนมีจุดประสงค์ที่ชัดเจน มีการกำหนดเนื้อหาเป็นขั้นตอนที่ง่ายต่อความเข้าใจ นักศึกษาสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ มีการกำหนดกิจกรรมในการเรียนอย่างมีขั้นตอน มีสื่อการสอนที่เหมาะสม และเป็นแนวทางให้ไปศึกษาเพิ่มเติมได้ มีการประเมินผลครอบคลุมทุกกิจกรรม พร้อมทั้งมีการระบุหลักฐานการประเมินผลการเรียนอย่างชัดเจนด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการสร้าง และการนำใบช่วยสอนไปใช้

1.1 ในการสร้างใบช่วยสอน ผู้สร้างจะต้องมีความแม่นยำและเชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้น เพื่อให้สามารถเรียบเรียงใบช่วยสอนให้เป็นภาษาที่ง่ายต่อความเข้าใจได้

1.2 ผู้สอนจะต้องระลึกอยู่เสมอว่า การสอนโดยใช้ใบช่วยสอนต้องมีผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการและประสานกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องต่อเนื่องเป็นเรื่องราวเดียวกัน

1.3 การเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน สามารถให้นักศึกษาศึกษาด้วยตนเองได้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษา ไม่ควรให้นักศึกษาศึกษาด้วยตนเองตามลำพังตลอดการเรียนเพราะใบช่วยสอนเป็นเพียงอุปกรณ์ช่วยสอน มิใช่ชุดการเรียนที่เรียนด้วยตนเอง

1.4 ใบช่วยสอนจะมีประสิทธิภาพดีขึ้นนั้น ต้องมีการปรับปรุงอยู่เสมอ เพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถของนักศึกษาและสภาพเหตุการณ์ปัจจุบัน

2. ข้อเสนอแนะทั่วไป

2.1 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ใบช่วยสอนเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยี ควรจะได้มีการส่งเสริมให้มีการสร้างใบช่วยสอน และสนับสนุนให้มีการใช้ใบช่วยสอนวิชาคหกรรมศาสตร์ในวิทยาลัยครู ให้แพร่หลายยิ่งขึ้น เนื่องจากการสร้างใบช่วยสอนเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน และใช้ระยะเวลานาน ควรจัดทำเอกสารเผยแพร่เกี่ยวกับแนวทางและหลักเกณฑ์ในการสร้างใบช่วยสอน ให้แก่อาจารย์ผู้สอนคหกรรมศาสตร์ ในวิทยาลัยครูทั้ง 36 แห่ง. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในกรมการฝึกหัดครู. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา ประสานงานร่วมมือกันสร้างใบช่วยสอนทางด้านคหกรรมศาสตร์ทุกวิชา เพื่อสอนนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ในวิทยาลัยครู

2.2 วิทยาลัยครูเป็นสถาบันอุดมศึกษาของท้องถิ่น จึงควรจะได้มีการสร้างใบช่วยสอนเพื่อ

ให้บริการแก่กลุ่มสตรีในชุมชน โดยร่วมมือกับกรมการศึกษานอกโรงเรียน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการฝึกเพื่อประกอบอาชีพ และให้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

3.1 ควรมีการทำวิจัยทางด้านการนำสื่อชนิดอื่น ๆ มาใช้ร่วมกับใบช่วยสอน เพื่อช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ และพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น

3.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้านวัตกรรม และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาทางด้านคหกรรมศาสตร์ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อนำมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- ชวนชม จันทระเปราะยะ. หลักการถนอมอาหารในบ้าน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, 2526.
- ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2509.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้กันเถอะ" : การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน. วิทยาสาร. 29(6) : 22-23, 41 ; มีนาคม 2521.
- ชูศรี นคะจัด. "ความสำคัญและประโยชน์ของห้องปฏิบัติการคหกรรมศาสตร์ที่มีต่อโรงเรียนมัธยมศึกษา." คหเศรษฐศาสตร์. 21(3) : 2 -9 ; กันยายน 2520.
- เชิดศักดิ์ ไชวสินธุ์. การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2523.
- บุญเชิด ภิญโญนนันตพงษ์. การทดสอบระบบอิงเกณฑ์ แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2527.
- ประยงค์ จินดาวงษ์. "การสอนคหกรรมศาสตร์แนวใหม่." คหเศรษฐศาสตร์. 21 (2) : 2 - 7 ; สิงหาคม 2520.
- เปื้อง กุมท. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519.
- ไพโรจน์ เบาลือ. "บทเรียนสำเร็จรูป." ศึกษาศาสตร์ มศว. ประสานมิตร. 2(1) : 48 - 52 ; มิถุนายน-ธันวาคม 2520.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- พรายคุณด์, เว็รน์ ซี. คู่มือการวิเคราะห์วิชาชีพ เทคนิค และขั้นตอนการวิเคราะห์. แปลโดย ศรีนวล ไกลวนิช. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุรัสสา, 2527.
- เรืองอุไร ศรีนิลท. "แนวคิดใหม่ในการสอนคหกรรมศาสตร์." คหเศรษฐศาสตร์. 21(1) : 2-9 ; กรกฎาคม 2520.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร, 2528.

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เรือนอักษร, 2524.

วิชัย วงษ์ใหญ่. พัฒนาหลักสูตรและการสอน - มิตินิใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ธเนศวรการ-พิมพ์, 2525.

ศรีนครินทร์วิโรฒ สงขลา, มหาวิทยาลัย ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์. รายงาน-โครงการการบริการวิชาการและสังคม เรื่องการบริการทางการศึกษาและครูประจำการ กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ. สงขลา : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ (วิทยาเขตสงขลา). 2524.

ศึกษานิเทศก์, หน่วย กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรวิทยาลัยครูสาขาวิชาการศึกษา พุทธศักราช 2530. กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครูกระทรวงศึกษาธิการ, 2530.

สุจรรยา สุวรรณศิริ. สภาพการใช้หลักสูตรคหกรรมศาสตร์ระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2524 ในวิทยาลัยครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. ถ่ายเอกสาร.

สุชาติ ศิริสุขไพฑูย์. เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ MIAP. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2527 .

สุนทร พานิชกุล. "แนวทางที่จะพัฒนาการเรียนการสอนคหกรรมศาสตร์." คหเศรษฐศาสตร์. 21(4) : 2-15 ; ตุลาคม 2520.

_____. "ใบช่วยสอน," คหเศรษฐศาสตร์. 27(4) : 15-32 ; ธันวาคม 2526.

สุภาพ จัตุราภรณ์. การสอนคหกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สาขาศึกษา - คหกรรมศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.

อาชีวศึกษา, กรม. คู่มือการเรียนการสอนของกรมอาชีวศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พ.ศ.2524. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, 2523.

อังคณา สายยศ. "การเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์." การวัดผลการศึกษา. 4(3) : 25-36 ; มกราคม-เมษายน 2526.

- Fan, chung-Teh. Item Analysis Table. Princeton New Jersey : Education Testing Service, 1952.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 5 th ed. Tokyo : McGraw - Hill International Book, 1981.
- Friedman, Herbert. Introduction to Statistics. New York : Random House , Inc, 1972.
- Hambleton, R.k., Swaminathan, H., Algina, J. and D.B.Coulson. "Criterion-Referenced Testing and Measurement : A Review of Technical Issues and Development." Review of Educational Research. 48(1) : 1-47 ; 1978.
- Hill, Warrur E. Meterial and Method for Vocation Training. New York and London : McGraw - Hill Book company, Inc., 1942.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำในการสร้างใบช่วยสอน

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำในการสร้างใบช่วยสอน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สิริพันธุ์ จุลกรังคะ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพ ฉัตรภรณ์ ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวพร เมืองแก้ว ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรืองอุไร ศรีนิลท ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. ศาสตราจารย์ ดร.เสาวนีย์ จักรพิทักษ์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัชนี ลาซโรจน์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
7. อาจารย์ สุนทร พานิชกุล หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง แสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ

ข้อที่	P _H	P _L	P	R	ข้อที่	P _H	P _L	P	R
1	0.76	0.23	0.51	0.53	21	0.23	0.07	0.18	0.16
2	0.92	0.30	0.69	0.62	22	0.61	0.23	0.34	0.38
3	0.46	0.07	0.30	0.39	23	0.53	0.15	0.39	0.32
4	0.76	0.46	0.67	0.30	24	0.38	0.23	0.30	0.15
5	0.84	0.61	0.72	0.23	25	1.00	0.30	0.65	0.7
6	0.38	0.30	0.32	0.08	26	0.84	0.53	0.65	0.31
7	0.84	0.38	0.46	0.46	27	0.76	0.30	0.53	0.46
8	0.76	0.30	0.53	0.46	28	0.69	0.30	0.55	0.39
9	0.69	0.46	0.53	0.23	29	0.69	0.46	0.58	0.23
10	0.76	0.23	0.53	0.53	30	0.84	0.46	0.60	0.58
11	0.23	0	0.13	0.23	31	0.92	0.76	0.79	0.16
12	0.46	0.23	0.37	0.23	32	0.38	0.07	0.39	0.31
13	0.76	0.07	0.41	0.69	33	0.38	0.07	0.25	0.31
14	0.84	0.38	0.55	0.46	34	0.38	0.23	0.27	0.15
15	0.53	0.30	0.37	0.23	35	0.38	0.07	0.25	0.31
16	0.46	0.30	0.39	0.16	36	1.00	0.84	0.83	0.16
17	0.46	0.30	0.39	0.16	37	0.46	0.23	0.41	0.23
18	0.92	0.30	0.53	0.62	38	0.69	0.15	0.51	0.54
19	0.46	0.30	0.37	0.16	39	0.23	0.15	0.34	0.0
20	0.76	0.38	0.55	0.38	40	0.30	0	0.11	0.30

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	P_H	P_L	P	R	ข้อที่	P_H	P_L	P	R
41	0.61	0.53	0.46	0.08	46	0.53	0.23	0.27	0.30
42	0.46	0.23	0.44	0.23	47	0.69	0.38	0.41	0.31
43	0.76	0.23	0.55	0.53	48	0.69	0.53	0.62	0.16
44	0.84	0.30	0.62	0.54	49	0.61	0.38	0.51	0.23
45	0.84	0.76	0.79	0.08	50	1.00	0.61	0.81	0.39

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการถนอมอาหาร

เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา 3152208 การถนอมอาหาร

ภาควิชาคหกรรมศาสตร์

เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

50 คะแนน เวลา 50 นาที

คำชี้แจง

- ข้อสอบทั้งหมดมี 50 ข้อ ให้ตอบลงในกระดาษคำตอบทุกข้อ
- คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งสั้น ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพียง คำตอบเดียว ดังตัวอย่าง

1. ก. ☒ ข. ☐ ค. ☐ ง. ☐

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กากบาททับรอยเดิมก่อนให้ชัดเจน แล้วจึงขีดตอบช่องใหม่
ดังตัวอย่าง

1. ก. ☒ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☐

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบกลับเป็นข้อเดิมให้ทำดังตัวอย่าง

1. ก. ☒ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☐

3. จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ ถ้าพบข้อยากอย่าท้อใจ จงเว้นข้ามไปทำข้ออื่น ๆ ต่อไปก่อน
เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยกลับมาทำใหม่
- ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

1. ที่อุณหภูมิ 100°C มีค่าความกดดันของอากาศเท่ากับเท่าใด.

- ก. 0 ปอนด์ ข. 5 ปอนด์
ค. 10 ปอนด์ ง. 15 ปอนด์

2. การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดโดยการใช้หม้อต้ม จะต้องใส่น้ำในหม้อต้มให้ท่วมกัน ขวดบรรจุอาหารสูงเท่าใด.

- ก. 1 นิ้ว ข. 2 นิ้ว
ค. 3 นิ้ว ง. 4 นิ้ว

3. เนื้อหมูที่ผ่านความร้อนให้สุกเล็กน้อยเก็บได้นานกว่าเนื้อหมูดิบ เพราะอะไร.

- ก. ความร้อนช่วยให้อาหารมีการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพเดิมจึงไม่เน่าเสียง่าย
ข. ความร้อนทำให้อาหารสุก จึงเก็บได้นานขึ้น
ค. ความร้อนทำให้โปรตีนในอาหาร และจุลินทรีย์แข็งตัว

ง. ความร้อนช่วยทำลายเอนไซม์(น้ำย่อย) ในอาหาร ซึ่งเป็นตัวทำให้อาหารเกิดการเน่าเสีย

4. เพราะเหตุใด การถนอม "น้ำมะเขือเทศ" จึงใช้ความร้อนไม่ถึง 100°C (ต่ำกว่าจุดเดือด)

ก. ต้องการเลี่ยงการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ

ข. ต้องการทำลายจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดโรคบางชนิด

ค. เมื่อเชื้อจุลินทรีย์จะได้รับการควบคุมด้วยวิธีการอื่น

ง. ต้องการทำลายเอนไซม์(น้ำย่อย) บางชนิด

5. การทำ "ปลาหมึกในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด" ต้องทำการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าเกาะ โดยใช้หม้ออัดความดัน เพราะอะไร.

- ก. เพราะสะดวกในการควบคุมอุณหภูมิ
ข. เพราะหม้ออัดความดัน ช่วยให้ไ้ระดับอุณหภูมิที่ต้องการ
ค. เพราะจุลินทรีย์ได้รับการควบคุม โดยวิธีการถนอมอาหารแบบอื่นแล้ว

ง. เพราะความร้อนที่ได้จากหม้ออัดความดัน เป็นความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือด

6. "การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด" หมายถึงวิธีการในข้อใด.

- ก. การใส่ลมสดลงในขวดที่ตึงไฟโดยตรง
ข. การต้มไวน์เพื่อทำการฆ่าเชื้อโดยใช้หม้ออัดความดัน

ค. การนึ่งขวดบรรจุแยมสตอเบอร์รี่ในลังถึง

ง. การต้มเนื้อให้เปื่อยในหม้ออัดความดัน

7. "สับปะรดกวน" สามารถนำมาทำการถนอมโดยใช้ความร้อนระดับใด เพราะเหตุใด.

- ก. ความร้อนที่ต่ำกว่าจุดเดือดเพื่อให้เก็บได้นานขึ้น
- ข. ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด เพราะกรดในสับปะรด ช่วยให้เก็บได้นานขึ้น
- ค. ความร้อนขนาดจุดเดือดเพราะสับปะรด-กวนมีปัจจัยอื่นช่วยป้องกันเชื้อจุลินทรีย์แล้ว
- ง. ความร้อนสูงกว่าจุดเดือดเพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในสับปะรดให้หมดไป
8. "นมสด" ที่ต้องการนำมาพาสเจอร์ไรส์จะใช้ความร้อนระดับใด เวลานานเท่าใด.
- ก. 50°ซ เวลา 1 นาที
- ข. 65°ซ เวลา 15 นาที
- ค. 60°ซ เวลา 15 นาที
- ง. 60°ซ เวลา 30 นาที
9. "นมสดบรรจุถุงพลาสติก" เป็นวิธีการถนอมอาหารโดยใช้วิธีการในข้อใด.
- ก. LTLT ข. HTST
- ค. UHT ง. Presser-cooker
10. "น้ำส้มบรรจุขวด" เป็นวิธีการถนอมอาหารโดยใช้วิธีการในข้อใด.
- ก. LTLT ข. HTST
- ค. UHT ง. Canning
11. "นมสดบรรจุกล่อง" ใช้วิธีการถนอม วิธีใดในข้อต่อไปนี้.
- ก. LTLT ข. HTST
- ค. UHT ง. Canning
12. ถ้าต้องการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ ที่เจ้าเกาะใน "กึ่งดิบบรรจุขวด" จะต้องใช้เกลือที่เป็นส่วนผสมอย่างน้อยกี่เปอร์เซ็นต์ของเนื้อกุ้ง
- ก. 1 % ข. 2 %
- ค. 3 % ง. 4 %
13. การกระทำในข้อใดเป็น "วิธีการพาสเจอร์ไรส์"
- ก. การอบผักในไอน้ำ จนทุกส่วนของผักได้รับความร้อน
- ข. การทำอาหารบรรจุขวดโดยใช้ความร้อนภายใต้แรงอัดความดัน
- ค. การต้มขวดบรรจุไวน์ในหม้อต้ม เพื่อทำลายจุลินทรีย์อื่นแล้วเพาะเชื้อที่ต้องการ
- ง. การลวกอาหารเพื่อทำลายเอนไซม์ก่อนทำการถนอมโดยวิธีอื่นต่อไป
14. การกระทำในข้อใดเป็น "วิธีการสเตอริไลซ์"
- ก. การบรรจุแยมสตอเบอร์รี่ลงในขวด แล้วนำไปต้มในหม้อต้ม
- ข. การนำน้ำสับปะรดที่บรรจุขวดแล้วผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 77°-93°ซ เป็นเวลา 1-3 นาที
- ค. การทำเนื้อหมูให้สุก เพื่อเก็บไว้รับประทานในระยะเวลาอันสั้น
- ง. การใช้ความร้อนสูงฆ่าเชื้อในน้ำมันมะพร้าว (ขบวนการ UHT)

15. "น้ำเชื่อม" ที่ใช้ในการทำ "เงาะ" ในน้ำเชื่อมบรรจุขวด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำลายจุลินทรีย์ในอาหารได้อย่างไร.
- ช่วยทำให้เกิดสภาวะที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
 - ทำให้เกิดสภาพสูญญากาศ จุลินทรีย์ไม่มีอากาศหายใจ
 - เป็นตัวนำความร้อนจากภาชนะไปสู่อาหาร
 - เป็นตัวพาความร้อนจากภาชนะไปสู่อาหาร
16. เพราะเหตุใด "แยมสับปะรดบรรจุขวด" จึงใช้อุณหภูมิและระยะเวลาในการถนอมน้อยกว่าปลาในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด
- จุลินทรีย์ ไม่สามารถทนต่อกรดได้
 - กรด ช่วยในการทำลายจุลินทรีย์
 - กรด ช่วยทำให้เก็บอาหารได้นานขึ้น
 - กรด ช่วยเพิ่มอุณหภูมิให้กับอาหาร
17. การใช้วิธีการถนอมอาหารแบบใดที่เป็นวิธีการที่เรียกว่า Canning
- การบรรจุแยมสตอเบอร์รี่ลงในขวด นำไปนึ่งน้ำเชื่อมที่อุณหภูมิ $70^{\circ}-90^{\circ}$ ซ
 - การบรรจุขวดปลาในซอสมะเขือเทศ แล้วนำไปผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูง แล้วปิดฝาขวดให้แน่น
 - การนำขวดไวน์ไปฆ่าเชื้อในหม้อต้ม
 - การลวกกะหล่ำปลี ที่หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ

- ก่อนนำไปตากแห้ง เพื่อทำผักตากแห้งบรรจุขวด
18. อาหารจำพวกเนื้อ, ปลา, กุ้ง ซึ่งมีโปรตีนและไขมัน เป็นส่วนประกอบในปริมาณมาก โปรตีนและไขมันนี้ ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ในอาหารเหล่านี้ทนร้อนได้ดีขึ้นอย่างไร.
- เพราะจุลินทรีย์ใช้โปรตีนและไขมันเป็นฉนวนความร้อน
 - เพราะโปรตีน และไขมัน จะทำให้เกิดเยื่อแผ่นบาง ๆ ห่อหุ้มจุลินทรีย์เอาไว้
 - เพราะโปรตีนและไขมัน ทำให้เกิดภูมิคุ้มกันในตัว
 - เพราะทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสม ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
19. อาหารในข้อใดต่อไปนี้เป็นอาหารประเภทกึ่งแข็งกึ่งเหลว.
- ผักทอง
 - เนื้อไก่
 - ไข่
 - นม
20. เชื้อจุลินทรีย์ในข้อใด ที่ต้องใช้อุณหภูมิในการทำลายสูงกว่าจุลินทรีย์อื่น.
- E. Coli
 - A. Flavus
 - S. cerevisiae
 - C. botulinum

21. การทำปลาทุบในซอสมะเบือเทศบรรจุขวด มี
การทำลายจุลินทรีย์ด้วยวิธีใด.

ก. โดยใช้การนำความร้อน เพราะความร้อน
ไปสู่อาหาร โดยมีภาชนะบรรจุเป็นตัวนำ

ข. โดยใช้การพาความร้อนเพราะความร้อน
จะไปสู่อาหาร โดยมีซองเหลวที่ใช้บรรจุ
อาหารเป็นตัวพาความร้อน

ค. โดยการแผ่ความร้อนเพราะความร้อนจะ
แผ่จากอุปกรณ์เข้าไปสู่อาหารภายใน
ภาชนะบรรจุโดยตรง

ง. โดยการใช้ความกดดัน เพราะความกดดัน
จะช่วยทำให้ความร้อนที่ไปสู่อาหาร มี
อุณหภูมิสูงขึ้น

22. "ปลาทุบ" จัดเป็นอาหารประเภทใด.

ก. อาหารค่อนข้างเป็นด่าง

ข. อาหารกรดต่ำ

ค. อาหารกรดสูง

ง. อาหารกรดปานกลาง

23. "น้ำสับประรด" ควรใช้วิธีการถนอมอาหารใน
ข้อใด.

ก. ต้มที่อุณหภูมิ 100°ซ ในเวลา 5 นาที
ทำให้เย็นช้า ๆ แล้วบรรจุขวดแช่เย็น

ข. บรรจุใส่ภาชนะ แล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ
72°ซ เวลา 15 นาที

ค. ต้มพร้อมเนื้อสับประรด ที่อุณหภูมิสูงกว่า

100°ซ เวลา 5-10 นาที

ง. บรรจุใส่ภาชนะนำไปต้มในหม้อต้มที่
อุณหภูมิ 60°ซ เวลา 30 นาที

24. แยม, เยลลี่ และผลไม้กวน หากต้องการ-
ถนอมให้เก็บได้นานขึ้น ควรทำการถนอม
อย่างไร.

ก. เทแยม, เยลลี่ หรือผลไม้กวน ขณะ
ยังร้อนๆ ลงบรรจุในขวดที่ล้างสะอาด
และลวกด้วยน้ำร้อน และปิดฝาให้สนิท

ข. ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือด เพราะ
อาหารประเภทนี้มีกรดสูง ทำให้ถนอม
อาหารได้นานขึ้น

ค. ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือดทำแยม,
เยลลี่ หรือผลไม้กวนนั้นปล่อยให้เย็น
เทบรรจุขวดที่ล้างสะอาดปิดฝาให้แน่น

ง. อาหารประเภทนี้ มีน้ำตาลเป็นส่วน
ประกอบสูงมาก ซึ่งจะช่วยให้เก็บ
ได้นานขึ้น

25. การถนอมอาหารในข้อใดที่สามารถสงวน-
คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร ได้อย่าง
ถูกต้อง

ก. ต้มไว้นที่อุณหภูมิ 100°ซ เป็นเวลา
นาน 30 นาที

ข. นำผักดองมาบรรจุขวดที่อุณหภูมิ 135°
ซ-160°ซ เวลา 1-4 วินาที

- ค. ปลอยนมสดให้ไหลผ่านลมร้อนที่อุณหภูมิสูงมากเพื่อทำนมผง
- ง. น้ำสัปรดที่ผ่านความร้อน ที่อุณหภูมิ 77°C - 94°C เวลา 1-3 นาที
26. "มะม่วงกวน" จะใช้วิธีการถนอมในข้อใด จึงจะเหมาะสมที่สุด เพราะเหตุใด.
- ก. ใช้ความร้อนสูงกว่าจุดเดือด เพราะจุลินทรีย์จะถูกทำลายหมด
- ข. ความร้อนขนาดจุดเดือดเพราะจุลินทรีย์ไม่ทนต่อกรด
- ค. ใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด เพราะกรดช่วยให้จุลินทรีย์ทนร้อนได้น้อยลง
- ง. ใช้ความร้อนขนาดอุณหภูมิธรรมดา เพราะกรดในมะม่วงกวนสามารถทำลายจุลินทรีย์จนหมด
27. การทำ "ซอสมะเขือเทศบรรจุขวด" จะใช้ความร้อนระดับใด เพราะเหตุใด.
- ก. เนื่องจากเป็นอาหารที่บูดเสียได้ง่าย จึงต้องใช้ความร้อนสูงกว่าจุดเดือด
- ข. เนื่องจากเป็นอาหารที่ค่อนข้างเป็นกรด ใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด
- ค. ต้องใช้ความร้อนขนาดจุดเดือดเพื่อป้องกันการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ
- ง. ใช้ความร้อนปกติ เพราะจุลินทรีย์จะถูกทำลายในขณะที่ทำซอสมะเขือเทศแล้ว
28. การลวกผักเพื่อทำลายเอนไซม์ ก่อนนำไปทำผักตากแห้ง เราจะใช้วิธีการในข้อใด.
- ก. การลวกผักชิ้นใหญ่ในหม้ออัดความดัน
- ข. การหั่นผักเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปต้มในน้ำเดือด
- ค. การใส่ผักทั้งชิ้นลงในขวด นำไปต้มในหม้ออัดความดัน
- ง. การนึ่งผักอย่างรวดเร็ว ด้วยไอน้ำร้อน
29. "ผักกาดขาว" หากต้องการนำมาบรรจุขวดควรทำภายในระยะเวลาเท่าใด หลังการเก็บเกี่ยว.
- ก. 30 นาที ข. 1 ชั่วโมง
- ค. 2 ชั่วโมง ง. 3 ชั่วโมง
30. การทำ "ผักดองบรรจุขวด" ใช้เกลือต่อผักในอัตราส่วนเท่าใด.
- ก. 1 ช้อนชา ต่อ 1 ถ้วยตวง
- ข. $\frac{1}{2}$ ช้อนชา ต่อ 1 ถ้วยตวง
- ค. 2 ช้อนชา ต่อ 3 ถ้วยตวง
- ง. 1 ช้อนชา ต่อ 4 ถ้วยตวง
31. Hot pack method คือวิธีการในข้อใด.
- ก. การลวกผัก เพื่อทำลายเอนไซม์ก่อนที่จะนำไปทำผักตากแห้ง
- ข. การบรรจุอาหารลงในภาชนะ แล้วนำไปนึ่งในลังถึง
- ค. การบรรจุอาหารขณะร้อนลงในขวด

ง. การบรรจุอาหารลงในภาชนะแล้วนำไป
ฆ่าเชื้อในหม้ออัดความดัน

32. การทำปลาในซอสมะเขือเทศบรรจุขวดเป็น
การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนที่มีประสิทธิ
ภาพสูงเนื่องจากปัจจัยในข้อใดมากที่สุด.

- ก. เพราะเป็นการถนอมอาหารที่ใช้อาหารที่
สุกเต็มที่แล้ว
- ข. เพราะต้องใช้ความร้อนสูงมากในหม้ออัด
ความดัน
- ค. เนื่องจากภายในขวดเป็นสุญญากาศ
จุลินทรีย์จึงหยุดเจริญเติบโต
- ง. เพราะเมื่อบรรจุอาหารเสร็จแล้วต้องปิด-
ฝาให้สนิท

33. "สุญญากาศในขวด" มีประโยชน์ในข้อใด
มากที่สุด.

- ก. ช่วยให้ฝาขวดปิดแน่นขึ้น
- ข. เชื้อที่ทำให้เกิดการบูดเสียจะถูกทำลาย
- ค. เพื่อให้สามารถบรรจุของเหลวได้มากขึ้น
เพื่อของเหลวจะได้ท่วมอาหาร
- ง. เพื่อให้ได้อุณหภูมิที่ใช้ในการบรรจุของ
สูงขึ้น

34. การทำ "สับประรดในน้ำเชื่อมบรรจุขวด" น้ำ
เชื่อมที่ใช้ต้องคำนึงถึงปัจจัยในข้อใด เป็น
อันดับแรก.

- ก. ความหวานที่ต้องการ
- ข. จุดมุ่งหมายของการใช้

ค. ระยะเวลาของการใช้ความร้อนในการฆ่า
เชื้อ

ง. ความเป็นกรดของสับประรด

35. จากคำกล่าวที่ว่า "การทำสไลด์ผลไม้บรรจุขวด"
จะต้องใช้ผลไม้ที่ดีที่สุด และต้องรีบทำด้วย
หมายความว่าอย่างไร.

- ก. ผลไม้สด ทนเชื้อบูดเสียได้ดีกว่าผลไม้
ไม่สด
- ข. ผลไม้สด มีการเปลี่ยนแปลงไปสู่การบูด-
เสียอย่างรวดเร็ว
- ค. ผลไม้สดทนต่อการใช้อุณหภูมิสูง ๆ ได้ดี
กว่าผลไม้ใกล้จะเสีย
- ง. ผลไม้สด มีการหดตัวในการบรรจุขวด
น้อยที่สุดในขณะที่ยังสดอยู่

36. หลังจากบรรจุ "สไลด์ผลไม้" ลงไปในขวดแล้ว
การใช้ใบมีดสอดเข้าไปข้างขวด และกดเข้า
หากึ่งกลางขวด เพื่ออะไร.

- ก. เพื่อของเหลวจะแทรกซึม เข้าไปใน
อาหารได้อย่างทั่วถึง
- ข. เพื่อความร้อนจะได้เข้าสู่อาหารได้อย่าง
ทั่วถึง
- ค. เพื่อเหลือที่ว่างภายในขวดให้อากาศได้
ขยายตัว
- ง. เพื่อให้ของเหลวเข้าไปแทนที่อากาศและ
ไล่อากาศออกจากขวด

37. ข้อใดต่อไปนี้มี มิใช่ วิธีการที่เรียกว่า

"blanching"

ก. การลวกผักเพื่อทำลายเอนไซม์ก่อนนำไป
ทำผักตากแห้ง

ข. การทำให้อาหารหดตัว ก่อนบรรจุขวด

ค. การทำลายเชื้อบูดเสีย

ง. เพื่อให้อาหารสุกบ้างเล็กน้อยก่อนบรรจุ

38. แยมหรือน้ำพริกผัด ควรใช้วิธีการบรรจุขวด
วิธีใด.

ก. วิธีเปิด

ข. วิธีบรรจุเมื่อเย็น

ค. วิธีบรรจุเมื่อร้อน

ง. วิธีบรรจุแบบสูญญากาศ

39. การทำ "น้ำส้มบรรจุขวด" จะใช้น้ำเชื่อม
ชนิดใด จึงจะเหมาะสมที่สุดโดยใช้ปริมาณ
น้ำตาลต่อน้ำเท่าใด.

ก. น้ำเชื่อมชนิดใส ใช้ปริมาณน้ำตาลต่อน้ำ
เท่ากับ 1 : 4

ข. น้ำเชื่อมเข้มข้นเล็กน้อยใช้ปริมาณน้ำ-
ตาลต่อน้ำเท่ากับ 2 : 4

ค. น้ำเชื่อมเข้มข้นปานกลางใช้ปริมาณน้ำ-
ตาลต่อน้ำ เท่ากับ 3 : 4

ง. น้ำเชื่อมเข้มข้นมากใช้ปริมาณน้ำตาลต่อน้ำ
เท่ากับ 4 : 4

40. "ขวดแก้ว" ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด
ก่อนนำมาใช้ต้องต้มฆ่าเชื้อมานานเท่าใด.

ก. 1-5 นาที ข. 5-10 นาที

ค. 10-15 นาที ง. 15-20 นาที

41. "ขวดปากกว้าง" ควรใช้กับอาหารในข้อใด.

ก. ไวน์ ข. แยม

ค. น้ำส้ม ง. ซอสพริก

42. ทำไม หลังจากบรรจุอาหารลงขวดแล้วก่อน
จะปิดฝาขวด ควรใช้ขี้ผึ้งยางวางรอบปากขวด
ก่อน.

ก. เพื่อกันไม่ให้ฝาขวดกระทบกับตัวขวด ซึ่ง
จะทำให้ขวดแตกได้

ข. เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารกระฉอกออกมา
ในขณะที่ทำการฆ่าเชื้อ

ค. เพื่อกันไม่ให้ความร้อน ในขณะต้มฆ่าเชื้อ
ไหลเข้าไปปนกับอาหารภายในขวด

ง. เพื่อช่วยยึดฝาให้อยู่กับที่ และเกิด

สูญญากาศภายในขวด

43. เมื่อบรรจุอาหารในขวดฝาเกลียวแล้วต้องหมุน
ฝาเกลียวให้สนิทกับปากขวดแล้วหมุนกลับ-
คลายออกเล็กน้อยเพื่ออะไร.

ก. เพื่อให้อากาศร้อน และไอน้ำระเหยออก
ไปได้

ข. เพื่อให้ของเหลวภายในขวดขยายตัว
และเกิดสูญญากาศ

ค. เพราะเมื่อขวดแก้วได้รับความร้อน จะ
ขยายตัวปิดสนิทพอดี

ง. เพื่อให้ฟาส์เปลี่ยนทิศทางเมื่อปล่อย
ทิ้งไว้ให้เย็น

44. การทำ "ปลาหูในขอสมะเจือเทศบรรจุขวด"
จะใช้อุปกรณ์ในการนำเชื้อในข้อใด.

ก. หม้อนึ่ง

ข. หม้อต้ม

ค. หม้ออัดความดัน

ง. ตั้งไฟโดยตรง และใช้เทอร์โมมิเตอร์วัด-
อุณหภูมิ

45. การทำ "กุ้งดิบบรรจุขวด" จะใช้อุปกรณ์ใน-
การนำเชื้อในข้อใด.

ก. หม้อนึ่ง

ข. หม้อต้ม

ค. หม้ออัดความดัน

ง. ตั้งไฟโดยตรง และใช้เทอร์โมมิเตอร์วัด-
อุณหภูมิ

46. การทำ "เงาะในน้ำเชื่อมบรรจุขวด" จะใช้
อุปกรณ์ในการนำเชื้อในข้อใด.

ก. หม้อนึ่ง

ข. หม้อต้ม

ค. หม้ออัดความดัน

ง. ตั้งไฟโดยตรง และใช้เทอร์โมมิเตอร์วัด-
อุณหภูมิ

47. ถ้าลูกตุ้มควบคุมความดันไม่ขยับเขยื้อนหรือไม่
มีไอน้ำออกมาแสดงว่า ความดันยังต่ำมาก แต่

ถ้าลูกตุ้มขยับเขยื้อนเร็วมาก หรือไม่ขยับ-
เขยื้อนอีก โดยที่ยังมีไอน้ำออกมาอย่างมาก
และตลอด แสดงว่า ความดันภายในหม้อ
เป็นอย่างไร.

ก. ความดันยังต่ำ

ข. ความดันกำลังพอดี

ค. ความดันปานกลาง

ง. ความดันสูงเกินไป

48. เพราะเหตุใด เมื่อครบกำหนดเวลานำเชื้อ
ด้วยหม้ออัดความดัน แล้วกลังจากไฟไม่
ควรเปิดฝาหม้อทันที.

ก. เพราะความดันจะลดลงอย่างรวดเร็วเกิน
ไป

ข. เพราะจะทำให้ขวดแตกได้

ค. เพราะไอน้ำอาจพุ่งออกมาโดนผู้เปิด

ง. เพราะทำให้ความดันภายในและภาย-
นอกไม่เท่ากัน

49. จะใช้วิธีการในข้อใดเพื่อให้เกิดสุญญากาศ
ภายในขวด.

ก. ปิดฝาขวดให้แน่น

ข. ต้มขวดให้ร้อน แล้วรีบปิดฝา

ค. ใช้วงยางวางรอบปากขวด

ง. ปิดฝาให้แน่น แล้วต้มฆ่าเชื้อ

50. การป้องกันมิให้ขวดได้รับความร้อนโดยตรง
จากหม้อต้มฆ่าเชื้อควรปฏิบัติอย่างไร.

- ก. ใช้ตะแกรงรองที่กันหม้อ
- ข. ตั้งขวดให้ห่างกันพอสมควร
- ค. ใส่ น้ำในหม้อมาเชื้อให้ท่วมปากขวด
- ง. ใช้ไฟด้วยไอน้ำร้อน

ภาคผนวก ง

แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ วิชา 3152208 การถนอมอาหาร

เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

สำหรับนักศึกษา และผู้สอน

แบบประเมินผลภาคปฏิบัติวิชา การถนอมอาหาร
(สำหรับนักศึกษา)

เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

ชื่องาน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อนักศึกษา.....

คำชี้แจง

แบบประเมินผลภาคปฏิบัตินี้ เป็นการประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา การประเมินทำได้
โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนน ซึ่งแต่ละช่องมีความหมาย ดังนี้

- 5 หมายความว่า นักศึกษาปฏิบัติได้ดีมาก ถูกต้องทั้งหมด
- 4 หมายความว่า นักศึกษาปฏิบัติได้ดี มีข้อผิดพลาดเพียงเล็กน้อย
- 3 หมายความว่า นักศึกษาปฏิบัติได้พอสมควร และต้องการคำแนะนำจากผู้สอนบ้าง
- 2 หมายความว่า นักศึกษาปฏิบัติไม่ถูกต้อง และต้องการคำแนะนำจากผู้สอนมาก
- 1 หมายความว่า นักศึกษาปฏิบัติไม่ได้และต้องการคำแนะนำจากผู้สอนอย่างใกล้ชิด

ข้อที่	พฤติกรรมของนักศึกษาที่ต้องการประเมิน	ระดับความสามารถของนักศึกษา				
		5	4	3	2	1
1	มีการเตรียมวัตถุดิบได้ครบถ้วน.....					
2	มีทักษะในการเตรียมวัตถุดิบ.....					
3	การเตรียมวัตถุดิบมีวิธีการที่ถูกต้อง.....					
4	มีการเตรียมอุปกรณ์ได้ครบถ้วน.....					
5	การเตรียมอุปกรณ์มีความสะอาด.....					
6	บอกจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติได้.....					
7	ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามขั้นตอน.....					
8	ผลการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนถูกต้อง.....					
9	อธิบายเหตุผลของการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนได้.....					
10	การปฏิบัติงานถูกต้องตามหลักวิชา.....					
11	มีเทคนิคในการปฏิบัติงาน.....					
12	ปฏิบัติงานด้วยความเอาใจใส่.....					
13	ปฏิบัติงานได้เสร็จทันตามเวลา.....					
14	เก็บล้างอุปกรณ์เครื่องใช้ได้สะอาด.....					
15	เก็บอุปกรณ์เข้าที่ให้พร้อมที่จะใช้ได้เสมอได้ถูกต้อง.....					
16	คุณภาพสีของผลงาน.....					
17	คุณภาพพรสของผลงาน.....					
18	คุณภาพกลิ่นของผลงาน.....					
19	คุณภาพลักษณะเนื้อของผลงาน.....					
20	การจัดใส่ภาชนะได้ถูกต้อง.....					

รวมคะแนน.....

แบบประเมินผลภาคปฏิบัติวิชา การถนอมอาหาร

(สำหรับผู้สอน)

เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

ชื่องาน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อนักศึกษา.....

ข้อที่	พฤติกรรมของนักศึกษาที่ต้องการประเมิน	ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ควร ปรับปรุง	ปฏิบัติ ไม่ได้
1	มีการเตรียมวัตถุดิบได้ครบถ้วน.....					
2	มีทักษะในการเตรียมวัตถุดิบ.....					
3	การเตรียมวัตถุดิบมีวิธีการที่ถูกต้อง.....					
4	มีการเตรียมอุปกรณ์ได้ครบถ้วน.....					
5	การเตรียมอุปกรณ์มีความสะอาด.....					
6	บอกจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติได้.....					
7	ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามขั้นตอน.....					
8	ผลการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนถูกต้อง.....					
9	อธิบายเหตุผลของการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนได้.....					
10	การปฏิบัติงานถูกต้องตามหลักวิชา.....					
11	มีเทคนิคในการปฏิบัติงาน.....					
12	ปฏิบัติงานด้วยความเอาใจใส่.....					
13	ปฏิบัติงานได้เสร็จทันตามเวลา.....					
14	เก็บล้างอุปกรณ์เครื่องใช้ได้สะอาด.....					
15	เก็บอุปกรณ์เข้าที่ให้พร้อมที่จะใช้ได้เสมอได้ถูกต้อง.....					

ข้อที่	พฤติกรรมของนักศึกษาที่ต้องการประเมิน	ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ควร ปรับปรุง	ปฏิบัติ ไม่ได้
16	คุณภาพสีของผลงาน.....					
17	คุณภาพพรสของผลงาน.....					
18	คุณภาพกลิ่นของผลงาน.....					
19	คุณภาพลักษณะเนื้อของผลงาน.....					
20	การจัดใส่ภาชนะได้ถูกต้อง.....					

รวมคะแนนที่ได้.....

คะแนนเต็ม.....

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อ

การเรียนวิชาการถนอมอาหารโดยใช้ใบช่วยสอน

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนวิชาการถนนอาหาร
โดยใช้ใบช่วยสอน

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อการเรียนวิชาการถนนอาหาร เพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนให้ดีขึ้น การตอบแบบสอบถามนี้ขอให้นักศึกษาตอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด และโปรดตอบทุกข้อ แบบสอบถามนี้จะถือเป็นความลับและจะไม่มีผลใด ๆ ต่อการเรียนของนักศึกษา

2. ในการตอบ ให้นักศึกษาอ่านข้อความ แต่ละข้อและพิจารณาอย่างถี่ถ้วน เมื่อตัดสินใจว่าจะตอบข้อใด ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษา

ตัวอย่าง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือเพียงช่องใดช่องหนึ่ง ที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษามากที่สุด

ข้อที่	ความคิดเห็น ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0	จุดมุ่งหมายมีความชัดเจน.....		✓			
00	คำแนะนำในการเรียนมีความชัดเจน.....			✓		

ในตัวอย่าง 0 นักศึกษามีความเห็นว่ กิจกรรมการเรียนการสอน มีจุดมุ่งหมายชัดเจนมาก

ในตัวอย่าง 00 นักศึกษามีความเห็นว่ กิจกรรมการเรียนการสอน มีคำแนะนำในการเรียนชัดเจนปานกลาง

การพิจารณาข้อความ

1. ถ้านักศึกษามีความคิดเห็นว่ ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษามากที่สุด ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องแรก คือ มากที่สุด

2. ถ้านักศึกษามีความคิดเห็นว่ ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษามาก ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่สอง คือ มาก

3. ถ้านักศึกษามีความคิดเห็นว่า ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษานกลางให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่สาม คือ ปานกลาง
4. ถ้านักศึกษามีความคิดเห็นว่า ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษาน้อย ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่สี่ คือ น้อย
5. ถ้านักศึกษามีความคิดเห็นว่า ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษาน้อยที่สุด ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ห้า คือ น้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อความ ความคิดเห็น	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ใบช่วยสอนมีการระบุจุดมุ่งหมายในการเรียน.....					
2	มีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้อย่างครอบคลุม.....					
3	ใบช่วยสอนช่วยให้นักศึกษามีแนวทางในการเรียน.....					
4	นักศึกษสามารถนำแนวความคิดไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้.....					
5	ใบช่วยสอนมีการระบุประเด็นความรู้.....					
6	เนื้อหาวิชาที่กำหนดในใบช่วยสอนมีความต่อเนื่องเป็นเรื่องราวเดียวกัน.....					
7	กิจกรรมที่กำหนดให้ปฏิบัติมีความสอดคล้องกับเนื้อหา.....					

ข้อที่	ความคิดเห็น ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
8	การจัดเนื้อหาวิชาทำให้การเรียนมีความน่าสนใจ.....					
9	เนื้อหาวิชาแบ่งเป็นบทเป็นตอนง่ายต่อความเข้าใจ.....					
10	ใบปฏิบัติงานทำให้นักศึกษามีโอกาสศึกษาเทคนิคการปฏิบัติงาน.....					
11	มีการวางแผนในการปฏิบัติงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน.....					
12	นักศึกษาสามารถศึกษาใบช่วยสอนด้วยตนเองได้.....					
13	กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้มีความน่าสนใจ.....					
14	นักศึกษาทุกคนมีโอกาสใช้ความสามารถในการปฏิบัติงาน.....					
15	นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว.....					
16	สื่อที่ใช้ในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา.....					
17	สื่อที่ใช้ทำให้นักศึกษาเรียนวิชาการถนนอมอาหารด้วยความสนใจ.....					
18	ใบช่วยสอนช่วยกำหนดจุดเน้นในทุกขั้นตอนของบทเรียน.....					

ข้อที่	ความคิดเห็น ข้อความ	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
19	ใบช่วยสอนมีการระบุแนวทางการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม.....					
20	การสอนของอาจารย์เป็นการสอนแบบ กำหนดงาน.....					
21	นักศึกษามีความเชื่อมั่นในตนเองใน การปฏิบัติงาน.....					
22	ช่วยให้นักศึกษาได้มีการฝึกการใช้ความ คิดอย่างมีเหตุผล.....					
23	ช่วยให้นักศึกษามีความรอบคอบในการ ทำงาน.....					
24	ในการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอน มีการระบุ หลักฐานการเรียนรู้.....					
25	นักศึกษาสามารถแก้ไขสถานการณ์เมื่อเกิด ข้อขัดข้องได้ด้วยตนเอง.....					
26	มีการประเมินผลการเรียนครอบคลุมทุก กิจกรรม.....					

ภาคผนวก จ

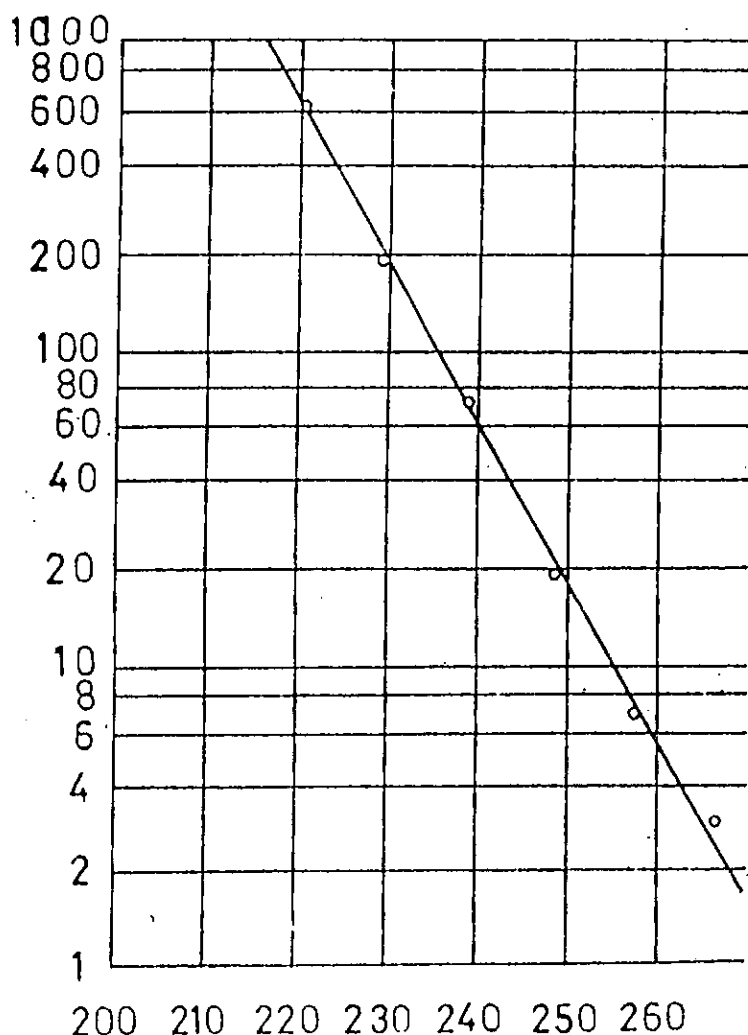
เอกสารใบช่วยสอน วิชา 3152208 การถนอมอาหาร

เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

เอกสารใบช่วยสอน

วิชา การถนอมอาหาร รหัสวิชา 3152208

เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน



หลักสูตร ค.บ. (คหกรรมศาสตร์) กรมการฝึกหัดครู

เรียบเรียงโดย มาลิน สุปิมพ์

คำชี้แจง

ใบช่วยสอนนี้ เป็นคู่มือสำหรับอาจารย์และนักศึกษาวิชาเอกคหกรรมศาสตร์ระดับปริญญาตรี (ค.บ.) เพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา 3152208 การถนอมอาหาร เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ซึ่งเนื้อหาวิชามีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ใบช่วยสอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อช่วยการเรียนการสอนภาคทฤษฎีมีความต่อเนื่องกันกับภาคปฏิบัติ นักศึกษาสามารถเรียนด้วยตนเอง ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้ และยังช่วยให้งานภาคปฏิบัติของนักศึกษามีลำดับขั้นตอน ง่ายและรวดเร็วขึ้น

ใบช่วยสอนเรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนนี้ ประกอบด้วยเอกสารใบความรู้ 4 ชุด (หมายเลขรหัส 1/3152208-4/3152208) . ใบงาน 3 ชุด (หมายเลขรหัส 5/3152208-7/3152208) . ใบปฏิบัติงาน 2 ชุด (หมายเลขรหัส 8/3152208-9/3152208) . และใบมอบหมายงาน 1 ชุด (หมายเลขรหัส 10/3152208)

ใบความรู้ คือ เอกสารที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่จะให้ความรู้ทางด้านทฤษฎีที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ใบช่วยสอนนี้ประกอบด้วยใบความรู้ 4 ชุด คือ

1. ใบความรู้ที่ 1/3152208 ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ
2. ใบความรู้ที่ 2/3152208 วิธีถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
3. ใบความรู้ที่ 3/3152208 วิธีการทำอาหารบรรจุขวด
4. ใบความรู้ที่ 4/3152208 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด

ให้นักศึกษา ศึกษาใบความรู้ทั้ง 4 ชุด นี้ก่อนเข้าเรียนในห้องเรียน โดยศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม. และเนื้อหา พร้อมทั้งตอบคำถามและทำแบบฝึกหัดท้ายใบความรู้

ใบงาน คือ เอกสารที่ให้นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดให้ ประกอบด้วยใบงาน 3 ชุด คือ

1. ใบงานที่ 5/3152208 สลัดผลไม้บรรจุขวด
2. ใบงานที่ 6/3152208 ซอสมะเขือเทศบรรจุขวด
3. ใบงานที่ 7/3152208 ปลาในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด

ให้นักศึกษา ปฏิบัติงานตามใบงาน 2 ชุด (เลือก 2 ใน 3) หลังจากเรียนภาคทฤษฎีเสร็จแล้ว โดยศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และปฏิบัติงานที่กำหนดให้

ใบปฏิบัติงาน คือ เอกสารที่กล่าวถึงรายละเอียดของการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาคปฏิบัติ ประกอบด้วยใบปฏิบัติงาน 2 ชุด คือ

1. ใบปฏิบัติงานที่ 8/3152208 ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด และวิธีใช้
2. ใบปฏิบัติงานที่ 9/3152208 วิธีการใช้หม้ออัดความดัน

ให้นักศึกษา ศึกษาใบปฏิบัติงานให้เข้าใจ ก่อนที่จะปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ในใบงาน

ใบมอบหมายงาน คือ เอกสารที่กำหนดให้นักศึกษาค้นคว้าหรือศึกษาด้วยตนเอง เพื่อประกอบการทำงานที่กำหนดให้ ใบช่วยสอนชุดนี้ ประกอบด้วยใบมอบหมายงาน จำนวน 1 ชุด คือ

1. ใบมอบหมายงานที่ 10/3152208 การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

ให้นักศึกษา ศึกษาใบช่วยสอนด้วยตนเอง และตอบคำถามตอนที่ใบมอบหมายงาน

การจําแนกเนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

วิชา การถนอมอาหาร

เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

คำอธิบายรายวิชา	ภาคทฤษฎี	เวลา	ภาคปฏิบัติ	เวลา
การถนอมอาหาร โดยใช้ความร้อน	1. ระดับอุณหภูมิที่ใช้ใน ถนอมอาหารประเภท ต่าง ๆ 2. วิธีการถนอมอาหาร โดยใช้ความร้อน 3. วิธีการทำอาหาร บรรจุขวด 4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ อาหารบรรจุขวด	3 คาบ	1. ปฏิบัติการถนอม อาหารสลัดผลไม้ บรรจุขวด 2. ปฏิบัติการถนอม อาหารซอสมะเขือ เทศบรรจุขวด 3. ปฏิบัติการถนอม อาหารปลาทูอินชอส มะเขือเทศบรรจุขวด	4 คาบ

รายการสอน

วิชา การถนอมอาหาร

รหัสใบรายการสอน 1-10/3152208

รหัสวิชา 3152208

เวลาเรียน 7 คาบ (ทฤษฎี 3 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ)

รายการสอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ทฤษฎี 1.1 ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ 1.2 วิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน 1.3 วิธีการทำอาหารบรรจุขวด 1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด	1. หลังจากการเรียนรู้เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนแล้ว นักศึกษาสามารถ 1.1 บอกระดับอุณหภูมิที่จะใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 1.2 อธิบายวิธีการใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ ในการถนอมอาหารได้ 1.3 ชี้แจงเหตุผลในการใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ ในการถนอมอาหารได้ 1.4 บอกวิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้ 1.5 บอกจุดมุ่งหมายของวิธีการแต่ละวิธีที่ใช้ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้ 1.6 อธิบายกระบวนการของวิธีการแต่ละวิธีที่ใช้ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน 1.7 อธิบายปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบของอาหารที่มีผลต่อการใช้อุณหภูมิ และระยะเวลาในการถนอมอาหาร 1.8 บอกความหมายและจุดมุ่งหมายของการทำอาหารบรรจุขวดได้

รายการ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ปฏิบัติ ปฏิบัติการถนอมอาหาร 2.1 สกัดผลไม้บรรจุขวด 2.2 ซอสมะเขือเทศบรรจุขวด 2.3 ปลาหู้ในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด	1.9 อธิบายหลักการของการทำอาหารบรรจุขวดได้ 1.10 บอกการเลือก และการเตรียมอาหารที่จะนำมาทำการบรรจุขวดได้ 1.11 บอกสัดส่วนของน้ำเชื่อมและเกลือที่ใช้ในการทำผลไม้บรรจุขวดได้ 1.12 อธิบายวิธีการทำอาหารบรรจุขวดได้ 1.13 บอกชนิดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดได้ 1.14 บอกวิธีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดได้ 2. หลังจากปฏิบัติการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน นักศึกษาสามารถทำอาหารบรรจุขวด และทำการฆ่าเชื้อด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้ 2.1 จัดส่วนผสมการทำผลไม้บรรจุขวดได้ 2.2 บอกลำดับขั้นตอนการเตรียม และการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง 2.3 ทำผลไม้บรรจุขวดได้อย่างน้อย 1 อย่าง 2.4 บอกส่วนผสมของซอสมะเขือเทศได้ครบถ้วนและถูกต้อง 2.5 ทำซอสมะเขือเทศได้ครบถ้วนตามลำดับขั้นตอน 2.6 ปฏิบัติการทำซอสมะเขือเทศบรรจุขวดได้

รายการ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	
	2.7 บอกส่วนการปรุงรสทำปลาในซอสมะเขือเทศบรรจุขวดได้ 2.8 ปฏิบัติการทำปลาในซอสมะเขือเทศบรรจุขวดได้ถูกต้อง	
<u>วิธีสอน</u> - บรรยาย - อภิปราย - สาธิต	<u>อุปกรณ์</u> - ใบความรู้ จำนวน 4 ชุด - ใบงาน จำนวน 3 ชุด - ใบปฏิบัติงาน จำนวน 2 ชุด - ใบมอบหมายงาน จำนวน 1 ชุด	<u>วิธีวัดผล</u> - ชักถาม - สังเกตระหว่างปฏิบัติงาน - ตรวจผลงาน
<u>การมอบงาน</u> ให้ปฏิบัติงานตามใบงาน (เลือกปฏิบัติ 2 อย่าง) และใบมอบหมายงาน		

ใบความรู้

ใบความรู้		
วิชา การถนอมอาหาร	1	รหัสใบความรู้ 1/3152208
รหัสวิชา 3152208		เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ		
<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u> เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาสามารถ 1. บอกระดับอุณหภูมิที่จะใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 2. อธิบายวิธีการใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ ในการถนอมอาหารได้ 3. ชี้แจงเหตุผลในการใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ ในการถนอมอาหารได้		
<u>เนื้อหา</u> จากหลักที่ว่า การใช้อุณหภูมิสูงสามารถทำลายจุลินทรีย์และทำให้น้ำย่อยหมดประสิทธิภาพในการทำงาน แต่การใช้ความร้อนสูงจะทำให้อาหารหลายอย่างเสื่อมคุณภาพ ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้อุณหภูมิที่ต่างกัน เพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของอาหาร เช่น การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดสำหรับทำลายจุลินทรีย์ในน้ำมัน เพราะถ้าใช้ความร้อนสูงจะทำให้โปรตีนในน้ำมันจับตัวเป็นก้อน ถ้าถือระดับความร้อนเป็นหลัก อาจแบ่งการใช้ความร้อนในการถนอมอาหารได้ 3 แบบคือ 1. การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด 2. การใช้ความร้อนขนาดจุดเดือด 3. การใช้ความร้อนสูงกว่าจุดเดือด		

รหัสใบความรู้ 1/3152208	2	เรื่อง ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ
การใช้ความร้อนที่ต่ำกว่าจุดเดือด การใช้ความร้อนที่ต่ำกว่าจุดเดือด เรียกว่า การพาสเจอร์ไรซ์ (Pasteurization) เป็นการให้ความร้อนประมาณ $60^{\circ}\text{--}85^{\circ}\text{ซ}$ ($140^{\circ}\text{--}185^{\circ}\text{ฟ}$) ระยะเร็วหรือช้าขึ้นกับอุณหภูมิ เช่น ถ้าใช้อุณหภูมิ 60°ซ ระยะเวลาที่ใช้จะนานกว่าการใช้อุณหภูมิ 85°ซ ที่ 60°ซ ระยะเวลา 30 นาที แต่ที่ 85°ซ ใช้ระยะเวลา 1-3 นาที เป็นต้น ความร้อนในระดับนี้สามารถทำลายจุลินทรีย์บางชนิดได้ การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด จะใช้เมื่อ 1. ต้องการเลี่ยงการเสียคุณค่าทางโภชนาการ เช่น น้ำส้ม มะเขือเทศ ไม่ต้องการให้สูญเสียวิตามินซี 2. ต้องการให้ลักษณะกลิ่น รส และคุณค่าทางโภชนาการของอาหารนั้นดีคงเดิม เช่น นมไม่ต้องการให้โปรตีนจับตัวกันเป็นก้อน 3. ต้องการทำลาย จุลินทรีย์ทำให้เกิดโรคบางชนิดเท่านั้น เช่น เชื้อวัณโรค ในนม 4. ต้องการทำลายจุลินทรีย์บางชนิดที่ไม่ต้องการ เช่น ยีสต์และราในน้ำผลไม้ วิธีการใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด ทำได้ 3 วิธี คือ 1. โดยให้ภาชนะบรรจุอาหารได้รับความร้อนโดยตรงจากไฟ เปิดฝามือพอใกล้เดือดยกกลงหรือใช้เทอร์โมมิเตอร์วัด เมื่ออุณหภูมิสูงตามต้องการ ยกลง ดังรูป รูปที่ 1 ภาชนะบรรจุอาหารได้รับความร้อนโดยตรงจากไฟ		

รหัสใบความรู้ 1/3152208	3	เรื่อง ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ
2. โดยการใช้หม้อต้ม เป็นการใช้หม้อทรงสูง มีตะแกรงวางเหนือกันหม้อประมาณ 1 นิ้ว วางภาชนะบรรจุอาหารบนตะแกรง ใส่ น้ำในหม้อให้สูงท่วมกันภาชนะ ซึ่งตั้งอยู่บนตะแกรง ระดับน้ำสูงจากกันภาชนะประมาณ 2 นิ้ว การวางภาชนะบนตะแกรงต้องให้น้ำสามารถที่จะไหลเวียนได้ทั่วถึง จะใส่ภาชนะบรรจุอาหารเมื่อน้ำเดือดแล้ว และจะเริ่มนับเวลาเมื่อน้ำเริ่มเดือดอีกครั้ง น้ำจะต้องเดือดสม่ำเสมอ วิธีการใช้หม้อต้ม ดังรูปที่ 2		
รูปที่ 2 วิธีการใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดโดยใช้หม้อต้ม		
3. โดยการใช้หม้อหนึ่งอาจใช้ลั้งถึงแต่ถ้าไม่มีลั้งถึงอาจใช้หม้อทรงสูง มีตะแกรงสูงเหนือ น้ำ จะต้องอยู่ต่ำกว่าตะแกรง การวางภาชนะบรรจุอาหารบนตะแกรงต้องให้น้ำสามารถไหลเวียนรอบภาชนะได้อย่างทั่วถึงจะใส่ภาชนะบรรจุอาหารในหม้อหนึ่งเมื่อน้ำเดือดแล้ว และจะเริ่มนับเวลาตั้งแต่ปิดฝาหม้อ ฝาหม้อจะต้องปิดสนิทพอดี		
รูปที่ 3 วิธีการใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดโดยใช้ลั้งถึง และ หม้อหนึ่ง		

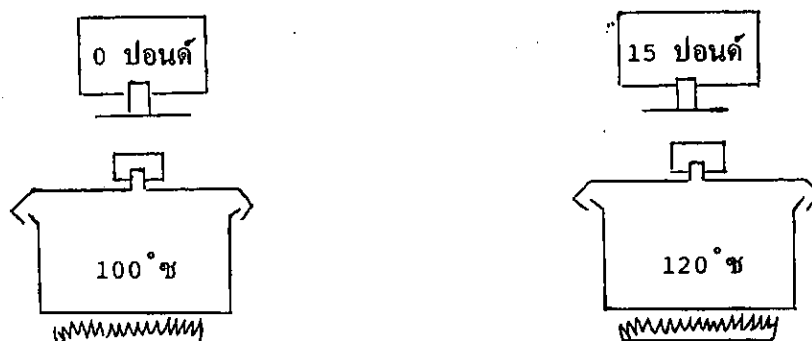
รหัสใบความรู้ 1/3152208	4	เรื่อง ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ
<u>การใช้ความร้อนขนาดจุดเดือด</u> การใช้ความร้อนขนาดจุดเดือด (boiling) เป็นการใช้ความร้อนที่ 100°ซ (212°ฟ) ความร้อนระดับนี้จะสามารถทำลายจุลินทรีย์ทุกชนิดได้ (ยกเว้นจุลินทรีย์พวกเข้าเกราะ) จะใช้ความร้อนระดับนี้เมื่อ 1. ต้องการทำให้อาหารสุก เพื่อเก็บไว้รับประทานในระยะเวลาอันสั้น เช่น ทำวันนี้เก็บไว้รับประทานในวันสองวันต่อไป 2. ต้องการลวกอาหาร เพื่อทำลายเอนไซม์ก่อนจะถนอมโดยวิธีอื่นต่อไป เช่น การทำผักตากแห้ง ควรลวกผักนั้นก่อน วิธีการใช้ความร้อนขนาดจุดเดือดนี้ ใช้ภาชนะหุ้มฉนวนโดยให้ได้รับความร้อนจากไฟโดยตรง <u>การใช้ความร้อนสูงกว่าจุดเดือด</u> การใช้ความร้อนสูงกว่าจุดเดือด เรียกว่า การสเตอริไลซ์ (Sterilization) เป็นการใช้ความร้อนเกินกว่า 100°ซ (212°ฟ) ขึ้นไป โดยความร้อนระดับนี้จะสามารถทำลายจุลินทรีย์ทุกชนิด (รวมทั้งจุลินทรีย์พวกเข้าเกราะ) ความร้อนสูงกว่าจุดเดือดนี้ได้จากการใช้ความดันช่วย (ดังแสดงในตาราง)		

รหัสใบความรู้ 1/3152208	5	เรื่อง ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ
-------------------------	---	--

ตาราง แสดงอุณหภูมิหม้ออัดความดันที่ความดันต่างกัน

ความดัน (ปอนด์)	อุณหภูมิ	
	°ซ	°ฟ
0	100	212
5	109	228
10	116	240
15	121	250
20	126	259
25	131	267

จากตาราง จะแสดงให้เห็นว่า ที่ความดัน 0 ปอนด์ ในหม้ออัดความดันจะมีอุณหภูมิ 100°ซ (212°ฟ) แต่ถ้าใช้รูกัดต้มความดัน 15 ปอนด์ ในหม้ออัดความดันจะมีอุณหภูมิเพิ่มเป็น 121°ซ (250°ฟ) ดังแสดงในรูป



รูปที่ 4 แสดงอุณหภูมิในหม้ออัดความดัน ที่ความดัน 0 และ 15 ปอนด์

รหัสใบความรู้ 1/3152208	6	เรื่อง ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ		
<u>คำถาม</u> 1. จงให้ความหมายของวิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนที่ระดับความร้อนต่อไปนี้ 1.1 ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด 1.2 ความร้อนขนาดจุดเดือด 1.3 ความร้อนสูงกว่าจุดเดือด 2. การใช้ความร้อนแต่ละระดับอุณหภูมิต่อไปนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร 2.1 ระดับอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือด 2.2 ระดับอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือด 3. การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดในการถนอมอาหาร มีวิธีการอย่างไร 4. จงยกตัวอย่างอาหารที่ใช้การถนอมโดยความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด, ความร้อนขนาดจุดเดือด และความร้อนสูงกว่าจุดเดือด				
<u>แบบฝึกหัด</u> <table><tr><td> 1. ถ้าถือระดับความร้อนเป็นหลัก จะแบ่งการใช้ความร้อนในการถนอมอาหารได้กี่ระดับ. ก. 1 ระดับ ข. 2 ระดับ ค. 3 ระดับ ง. 4 ระดับ </td><td> 2. การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดเป็นการใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิเท่าใด. ก. 60° - 80° ซ ข. 85° - 100° ซ ค. 100° - 110° ซ ง. 110° - 120° ซ </td></tr></table>			1. ถ้าถือระดับความร้อนเป็นหลัก จะแบ่งการใช้ความร้อนในการถนอมอาหารได้กี่ระดับ. ก. 1 ระดับ ข. 2 ระดับ ค. 3 ระดับ ง. 4 ระดับ	2. การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดเป็นการใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิเท่าใด. ก. 60° - 80° ซ ข. 85° - 100° ซ ค. 100° - 110° ซ ง. 110° - 120° ซ
1. ถ้าถือระดับความร้อนเป็นหลัก จะแบ่งการใช้ความร้อนในการถนอมอาหารได้กี่ระดับ. ก. 1 ระดับ ข. 2 ระดับ ค. 3 ระดับ ง. 4 ระดับ	2. การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดเป็นการใช้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิเท่าใด. ก. 60° - 80° ซ ข. 85° - 100° ซ ค. 100° - 110° ซ ง. 110° - 120° ซ			

รหัสใบความรู้ 1/3152208	7	เรื่อง "ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ"
3. ที่อุณหภูมิ 100 °ซ มีค่าความกดดันเท่ากับเท่าใด. ก. 0 ปอนด์ ข. 5 ปอนด์ ค. 10 ปอนด์ ง. 15 ปอนด์	6. เพราะเหตุใด การถนอม "น้ำมะเขือเทศ" จึงใช้ความร้อนไม่ถึง 100 °ซ (ต่ำกว่าจุดเดือด) ก. ต้องการเลี่ยงการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ ข. ต้องการทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคได้บางชนิด ค. เมื่อเชื้อจุลินทรีย์จะได้รับการควบคุมด้วยวิธีการอื่น ง. ต้องการทำลายเอนไซม์ (น้ำย่อย) บางชนิด	7. การทำ "ปลาอุกในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด" ต้องการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าเกาะโดยใช้หม้ออัดความดันเพราะอะไร ก. เพราะสะดวกในการควบคุมอุณหภูมิ ข. เพราะหม้ออัดความดันช่วยให้ได้ระดับอุณหภูมิที่ต้องการ ค. เพราะจุลินทรีย์ได้รับการควบคุมโดยวิธีการถนอมอาหารแบบอื่นแล้ว ง. เพราะความร้อนที่ได้จากหม้ออัดความดันเป็นความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือด
4. การใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด โดยการใช้หม้อต้ม จะต้องใส่น้ำในหม้อต้มให้ท่วมกันภาชนะบรรจุอาหารสูงเท่าใด. ก. 1 นิ้ว ข. 2 นิ้ว ค. 3 นิ้ว ง. 4 นิ้ว		
5. เนื้อหมูดิบที่ผ่านความร้อนให้สุกเล็กน้อยเก็บได้นานกว่าเนื้อหมูดิบ เพราะอะไร. ก. ความร้อนช่วยทำให้อาหารสุก ข. ความร้อนทำให้อากาศสุก จึงเก็บได้นานขึ้น ค. ความร้อนทำให้โปรตีนในอาหารและจุลินทรีย์แข็งตัว ง. ความร้อนช่วยทำลายเอนไซม์ (น้ำย่อย) ในอาหารซึ่งเป็นตัวทำให้อาหารเกิดการเน่าเสีย		

รหัสใบความรู้ 1/3152208	8	เรื่อง ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ
8. "การใช้ความร้อนที่ต่ำกว่าจุดเดือด หมายถึงวิธีการในข้อใด. ก. การใส่นมสดในภาชนะที่ต้ังไฟโดยตรง ข. การต้มไวน์เพื่อทำการฆ่าเชื้อโดยใช้หม้ออัดความดัน ค. การนึ่งขวดบรรจุแยมสตอเบอรี่ในลังถึง ง. การต้มเนื้อให้เปื่อยในหม้ออัดความดัน	9. "สัปปะรดกวน" สามารถนำมาทำการถนอม โดยการใช้ความร้อนระดับใด เพราะเหตุใด ก. ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด เพื่อให้เก็บได้นานขึ้น ข. ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด เพราะกรดในผลไม้ช่วยให้เก็บได้นานขึ้น ค. ความร้อนขนาดจุดเดือด เพราะอาหารทั้งสองมีปัจจัยอื่นช่วยป้องกันเชื้อจุลินทรีย์แล้ว ง. ความร้อนสูงกว่าจุดเดือด เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารให้หมดไป	
<u>หนังสืออ้างอิง</u> คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. <u>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร</u>. กรุงเทพฯ : การพิมพ์พระนคร. 2521. ศิริลักษณ์ ลินธวลัย. <u>ทฤษฎีอาหารเล่ม 2 หลักการถนอมอาหารและการควบคุมคุณภาพอาหาร</u>. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บำรุงนุกุลกิจ. 2522.		

ใบความรู้		
วิชา การถนอมอาหาร	2	รหัสใบความรู้ 2/3152208
รหัสวิชา 3152208		เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
วิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน		
<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u> เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาสามารถ 1. บอกวิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้ 2. บอกจุดมุ่งหมายของวิธีการแต่ละวิธีที่ใช้ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้ 3. อธิบายกระบวนการของวิธีการแต่ละวิธีที่ใช้ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนได้ 4. อธิบายปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบของอาหารที่มีผลต่อการใช้อุณหภูมิ และระยะเวลาในการถนอมอาหาร		
<u>เนื้อหา</u> การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน แบ่งตามวิธีการที่ใช้ได้ 2 วิธี คือ 1. การพาสเจอร์ไรซ์ (Pasteurization) 2. การสเตอริไลซ์ (Sterilization) การพาสเจอร์ไรซ์ (Pasteurization) คือ วิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ โดยมุ่งทำลายจุลินทรีย์ พวกที่ไม่เข้าเกาะและก่อให้เกิดโรคแก่มนุษย์และช่วยลดปริมาณของจุลินทรีย์อื่น ๆ ที่ไม่ทนความร้อน เพื่อยืดอายุของอาหาร เช่น ถ้าใช้ความร้อนสูงฆ่าเชื้อในน้ำนมวัว จะทำให้โปรตีนในน้ำนมจับตัวกันเป็นก้อน ทำให้เสียคุณลักษณะในการบริโภค อาหารที่ถนอมรักษาโดยวิธีนี้ต้องเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ		

รหัสใบความรู้ 2/3152208	2	เรื่อง วิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
ขบวนการพาสเจอร์ไรซ์ อาจทำได้ 2 ระบบ คือ 1. ระบบช้า (LTLT = Low Temperature Long Time) เป็นระบบที่ใช้ความร้อนที่ระดับต่ำกว่าจุดเดือด อุณหภูมิประมาณ 60°C เวลาประมาณ 30 นาที แล้วทำให้เย็นทันที นับว่าเป็นวิธีง่ายสามารถทำได้ในระดับครัวเรือน โดยนำอาหารที่ต้องการพาสเจอร์ไรส์ใส่ภาชนะที่เหมาะสม ตั้งไฟให้ร้อนถึงอุณหภูมิที่ต้องการโดยวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ จับเวลาตามที่กำหนด หรือจะบรรจุใส่ภาชนะแล้วนำไปตั้งในน้ำที่ต้มให้ร้อนถึงอุณหภูมิดังกล่าว (60°C เวลา 30 นาที) 2. ระบบเร็ว (HTST = High Temperature Short Time) เป็นระบบที่ใช้ความร้อนสูง แต่ใช้เวลาน้อยลง ระดับอุณหภูมิประมาณ 72°C เวลาประมาณ 15 วินาที แล้วทำให้เย็นโดยเร็ว ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและเวลามีความสำคัญมาก ซึ่งจะแตกต่างกันไปในอาหารแต่ละชนิด เช่น น้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ นิยมพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ $76.7-93.3^{\circ}\text{C}$ เวลา 1-3 นาที นมพาสเจอร์ไรส์ใช้อุณหภูมิ 71.7°C เวลา 15-18 วินาที การสเตอริไลซ์ คือ วิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือด (สูงกว่า 100°C) เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ทนความร้อน เช่น การสเตอริไลซ์นมวัว โดยใช้ขบวนการที่เรียกว่ายู.เอส.ที. (UHT = Ultra High Temperature) ซึ่งนิยมใช้อุณหภูมิ $135^{\circ}-160^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 1-4 วินาที. การทำอาหารบรรจุขวดก็เป็น การสเตอริไลซ์ ซึ่งอาหารที่ผ่านการถนอมโดยวิธีนี้และทำการบรรจุภายใต้สภาวะที่ปลอดเชื้อแล้ว สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่ต้องอาศัยความเย็น ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน อุณหภูมิและระยะเวลาที่จะใช้ทำลายจุลินทรีย์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของอาหารหลายอย่าง ได้แก่ 1. ปริมาณน้ำที่มีอยู่ ยิ่งมีความชื้นในอาหารมากขึ้นเท่าใด อัตราการทำลายนี้จะเพิ่มตาม		

รหัสใบความรู้ 2/3152208	3	เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
2. ความเป็นกรดต่างของอาหาร ถ้าอาหารมีความเป็นกรดต่างสูง ความต้านทานของแบคทีเรียที่เข้าเกาะจะลดน้อยลง เช่น ที่ pH 2 <i>C. botulinum</i> จะถูกทำลายภายใน 10 นาที ที่อุณหภูมิ 100°ซ แต่ที่ pH 5.7 - 6.0 จะต้องใช้เวลาทำลายถึง 180 นาที เมื่อ pH เพิ่มขึ้น 7.4 ระยะเวลาที่ใช้จะลดลงเป็น 90 นาที ยีสต์จะทนความร้อนที่ pH 6.8 ได้มากกว่าที่ pH 3.8 (ความเป็นกรดต่างของอาหารแสดงในตาราง) 3. ส่วนประกอบอาหาร ถ้าเป็นโปรตีน และ ไขมัน จะทำให้จุลินทรีย์ทนร้อนได้มากขึ้น เพราะไปทำให้เกิดแผ่นบาง ๆ ล้อมรอบจุลินทรีย์เอาไว้ จึงต้องใช้อุณหภูมิทำลายสูงขึ้น เกลือ ถ้าเข้มข้นไม่เกิน 4% จะทำให้จุลินทรีย์ที่เข้าเกาะทนร้อนได้ดีขึ้น น้ำตาล เป็นสิ่งที่ทำให้ความเข้มข้นเพิ่ม จึงทำให้ความร้อนเข้าถึงจุลินทรีย์ได้ช้าลง นั่นคือ ต้องใช้ความร้อนเพิ่ม จึงจะทำได้		

รหัสใบความรู้ 2/3152208	4	เรื่อง วิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
-------------------------	---	---------------------------------------

ตาราง แสดงความเป็นกรดต่างในอาหาร

ประเภทอาหาร	pH	อาหาร
- อาหารกรดสูง (High acid food)	2.3-3.7	- มะนาว กระเจี๊ยบ สเตอ-เบอรี่ อาหารหมักดอง
- อาหารกรด (Acid food)	3.7-4.5	- ลำไยเปรี้ยว มะปราง มะเขือเทศ ส้ม
- อาหารกรดปานกลาง (Medium - acid food)	4.5-5.0	- พักทอง หน่อไม้ฝรั่ง ขุปล
- อาหารกรดต่ำ (Low acid food)	5.0-6.8	- เนื้อ ไข่ ปลา ผลิตภัณฑ์นม ผักผลไม้บางชนิด
- อาหารค่อนข้างเป็นด่าง (Alkaline food)	สูงกว่า 6.8	- ไข่เยี่ยวม้า อาหารทะเล-บางชนิด ไข่ขาว

จุลินทรีย์จะยังไม่ถูกทำลายจนกว่าจะได้รับความร้อน ในการทำอาหารบรรจุขวด ความร้อนจะเข้าสู่อาหารโดยการนำความร้อนผ่านทางผนังขวดและโดยการพาความร้อนไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาหารภายในขวด ถ้าอาหารในขวดเป็นของแข็ง การพาความร้อนก็จะไม่เกิดขึ้น จะต้องใช้เวลา นานกว่าที่จะให้ความร้อนเข้าถึงส่วนกลางขวด ถ้าอาหารในขวดเป็นของเหลวและขุ่น การพาความร้อนจะช้าและไม่เพียงพอ ซึ่งถ้าจะให้เพียงพอ จะต้องใช้ระยะเวลาเวลานานขึ้น

รหัสใบความรู้ 2/3152208	5	เรื่อง วิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน	
<u>คำถาม</u> 1. วิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนมีกี่วิธี อะไรบ้าง 2. จงบอกจุดมุ่งหมายของวิธีการแต่ละวิธีที่ใช้ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน 3. การพาสเจอไรซ์ (Pasteurization) การสเตอริไลซ์ (Sterilization) มีวิธีการอย่างไร 4. ในการถนอมอาหารที่มีความเป็นกรดสูง ควรใช้ความร้อนระดับใด อธิบายและให้เหตุผลประกอบ 5. ส่วนประกอบของอาหาร มีความสำคัญอย่างไรต่อการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน			
<u>แบบฝึกหัด</u> 1. "นมสด" ที่ต้องการนำมาพาสเจอไรซ์ จะใช้ความร้อนระดับใด เวลานานเท่าใด. ก. 55°ซ เวลา 1 นาที ข. 55°ซ เวลา 15 นาที ค. 60°ซ เวลา 15 นาที ง. 60°ซ เวลา 30 นาที 2. "นมสดบรรจุถุงพลาสติก" เป็นวิธีการถนอมอาหารโดยใช้วิธีการในข้อใด. ก. LTLT ข. HTST ค. UHT			ง. Presser-cooker 3. "น้ำส้มบรรจุขวด" เป็นวิธีการถนอมอาหารโดยใช้วิธีการข้อใด ก. LTLT ข. HTST ค. UHT ง. Canning 4. ถ้าต้องการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าเกาะในการทำ "กึ่งดิบบรรจุขวด" จะต้องใช้เกลืออย่างน้อยกี่เปอร์เซ็นต์. ก. 1 % ข. 2 % ค. 3 % ง. 4 %

รหัสใบความรู้ 2/3152208	6	เรื่อง, วิธีการถนอมโดยใช้ความร้อน
5. "นมสดบรรจุกล่อง" ใช้วิธีการถนอมวิธีใดในข้อต่อไปนี้. ก. LTLT ข. HTST ค. UHT ง. Canning		ประธานในระยะเวลาอันสั้น ง. การใช้ความร้อนสูงฆ่าเชื้อในน้ำนมวัว
6. การกระทำในข้อใด เป็น "วิธีการพาสเจอร์ไรซ์" ก. การอบผักในไอน้ำจนทุกส่วนของผักได้รับความร้อน ข. การทำอาหารบรรจุขวดโดยใช้ความร้อนภายใต้แรงอัดความดัน ค. การต้มขวดบรรจุไวน์ในหม้อต้มเพื่อทำลายจุลินทรีย์อื่นแล้วเพาะเชื้อที่ต้องการ ง. การลวกอาหารเพื่อทำลายเอนไซม์ก่อนทำการถนอมโดยวิธีอื่นต่อไป		8. การทำ "ซอสมะเขือเทศบรรจุขวด" จะใช้ความร้อนระดับใด เพราะเหตุใด. ก. เนื่องจากเป็นอาหารที่บูดเสียได้ง่าย จึงต้องใช้ความร้อนสูงกว่าจุดเดือด ข. เนื่องจากเป็นอาหารที่ค่อนข้างเป็นกรด ใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด ค. ต้องใช้ความร้อนขนาดจุดเดือดเพื่อป้องกันการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ ง. ใช้ความร้อนปกติ เพราะจุลินทรีย์ถูกทำลายในขณะที่ทำซอสมะเขือเทศแล้ว
7. การกระทำในข้อใดเป็น "วิธีการสเตอริไลซ์" ก. การบรรจุแยมสตอเบอร์รี่ลงในขวด แล้วนำไปต้มให้ร้อนในน้ำเดือด ข. การทำน้ำสับปะรดบรรจุขวด ผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 77°-93°ซ เป็นเวลา 1-3 วินาที ค. การทำเนื้อหมูให้สุก เพื่อเก็บไว้รับประทาน		9. "มะม่วงกวน" จะใช้วิธีการถนอมอาหารในข้อใดจึงจะเหมาะสมที่สุดเพราะเหตุใด. ก. ใช้ความร้อนสูงกว่าจุดเดือดเพราะจุลินทรีย์จะถูกทำลายหมด ข. ความร้อนขนาดจุดเดือด เพราะจุลินทรีย์ไม่ทนต่อการด ค. ใช้ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือดเพราะกรดช่วยให้จุลินทรีย์ทนร้อนได้น้อยลง ง. ใช้ความร้อนขนาดอุณหภูมิธรรมดา เพราะกรดในมะม่วงกวนสามารถทำลายจุลินทรีย์จนหมด

รหัสใบความรู้ 2/3152208	7	เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
10. การถนอมอาหารในข้อใดที่สามารถสงวนคุณค่าทางโภชนาการของอาหารได้อย่างถูกต้อง. ก. ต้มไอน้ำที่อุณหภูมิ 100°ซ เป็นเวลานาน 30 นาที ข. นำผักดองมาบรรจุขวดที่อุณหภูมิ 135°-160°ซ เวลา 1-4 วินาที ค. ปลอยนึ่งสดให้ไหลผ่านลมร้อนที่อุณหภูมิสูงมากเพื่อทำนมผง ง. น้ำสับปะรดที่ผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 77°-90°ซ เวลา 1-3 นาที	เยลลี่ หรือผลไม้กวนนั้น ปลอยให้เย็นแบบบรรจุขวดที่ล้างสะอาด ปิดฝาให้แน่น ง. อาหารประเภทนี้ มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบสูงมาก ซึ่งจะช่วยให้เก็บได้นานขึ้น	
11. แยม,เยลลี่ หรือผลไม้กวน หากต้องการถนอมให้เก็บได้นานขึ้น ควรทำการถนอมอย่างไร. ก. เทแยม,เยลลี่ หรือผลไม้กวนขณะยังร้อน ๆ ลงบรรจุในขวดที่ล้างสะอาด และลวกด้วยน้ำร้อนแล้วปิดฝาให้สนิท ข. ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือด เพราะอาหารประเภทนี้มีกรดสูง ทำให้ถนอมอาหารได้นานขึ้น ค. ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือด ทำแยม,	12. "น้ำสับปะรด" ควรใช้วิธีการถนอมอาหารในข้อใด. ก. ต้มที่อุณหภูมิ 100°ซ ในเวลา 5 นาที ทำให้เย็นช้า ๆ แล้วบรรจุขวดแช่เย็น ข. บรรจุใส่ภาชนะแล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 72°ซ เวลา 15 วินาที ค. ต้มพร้อมเนื้อสับปะรด ที่อุณหภูมิสูงกว่า 100°ซ เวลา 5-10 วินาที กรองเนื้อสับปะรดออกแล้วทำให้เย็นอย่างรวดเร็ว ง. การบรรจุใส่ภาชนะนำไปต้มในหม้อต้มที่อุณหภูมิ 60°ซ เวลา 30 นาที	
	13. "ปลาทูน่า" จัดเป็นอาหารประเภทใด. ก. อาหารค่อนข้างเป็นด่าง ข. อาหารกรดต่ำ	

รหัสใบความรู้ 2/3152208	8	เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
ค. อาหารกรดสูง ง. อาหารกรดปานกลาง		ค. <i>S. cerevisiae</i> ง. <i>C. botulinum</i>
14. การทำปลาหูในซอสมะเขือเทศบรรจุขวดมีการทำลายจุลินทรีย์ด้วยวิธีใด เพราะเหตุใด. ก. โดยใช้การนำความร้อนเพราะความร้อนไปสู่อาหารโดยมีภาชนะบรรจุเป็นตัวนำ ข. โดยใช้การพาความร้อน เพราะความร้อนจะไปสู่อาหาร โดยมีของเหลวที่ใช้บรรจุอาหารเป็นตัวพาความร้อน ค. โดยการแผ่ความร้อน เพราะความร้อนจะแผ่จากอุปกรณ์จำเชื้อ ไปสู่อาหารภายในภาชนะบรรจุโดยตรง ง. โดยการใช้ความกดดัน เพราะความกดดันจะช่วยทำให้ความร้อนที่ไปสู่อาหารมีอุณหภูมิสูงขึ้น		16. อาหารในข้อใดต่อไปนี้ จัดเป็นอาหารประเภทค่อนข้างเป็นด่าง ก. พักทอง ข. เนื้อไก่ ค. ไข่ ง. นม 17. น้ำเชื่อมที่ใช้ในการทำ "เงาะในน้ำเชื่อมบรรจุขวด" ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำลายจุลินทรีย์ในอาหาร ได้อย่างไร. ก. ช่วยทำให้เกิดสภาวะที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ข. ทำให้เกิดสภาพสูญญากาศจุลินทรีย์ไม่มีอากาศหายใจ ค. เป็นตัวนำความร้อนจากภาชนะไปสู่อาหาร ง. เป็นตัวพาความร้อนจากภาชนะไปสู่อาหาร
15. เชื้อจุลินทรีย์ในข้อใดที่ต้องใช้อุณหภูมิในการทำลายสูงกว่าจุลินทรีย์อื่น ก. <i>E. Coli</i> ข. <i>A. Flavus</i>		18. เพราะเหตุใด "แยมสับปะรดบรรจุขวด" จึงใช้อุณหภูมิและระยะเวลาในการทำน้อยกว่า "ปลาหูในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด"

รหัสใบความรู้ 2/3152208	9	เรื่อง วิธีถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
ก. จุลินทรีย์ไม่สามารถทนต่อกรดได้ ข. กรดช่วยในการทำลายจุลินทรีย์ ค. กรดช่วยทำให้เก็บอาหารได้นานขึ้น ง. กรดช่วยเพิ่มอุณหภูมิในการเก็บอาหาร	ง. การลวก กะหล่ำปลีที่หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนนำไปตากแห้ง เพื่อทำผักตากแห้งบรรจุขวด	
19. การใช้วิธีการถนอมอาหารแบบใดที่เป็นวิธีการที่เรียกว่า Canning ก. การบรรจุแยมสตอเบอร์รี่ลงในขวดนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 70° - 79°ซ ข. การบรรจุขวดปลาในซอสมะเขือเทศ แล้วนำไปผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูงแล้วปิดฝาขวดให้แน่น ค. การนำขวดไวน์ไปฆ่าเชื้อในหม้อต้ม	20. อาหารจำพวก เนื้อ, ปลา, กุ้ง ซึ่งมีโปรตีนและไขมันเป็นส่วนประกอบ ในปริมาณมาก โปรตีนและไขมันนี้ ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ในอาหารเหล่านี้ ทนร้อนได้ดีขึ้นอย่างไร. ก. เพราะจุลินทรีย์ใช้โปรตีนและไขมันเป็นฉนวนความร้อน ข. เพราะโปรตีนและไขมันจะทำให้เกิดเยื่อแผ่นบาง ๆ ห่อหุ้มจุลินทรีย์เอาไว้ ค. เพราะโปรตีนและไขมันทำให้เกิดภูมิคุ้มกันต้านทานในจุลินทรีย์ ง. เพราะทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	

รหัสใบความรู้ 2/3152208	10	เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
<u>หนังสืออ้างอิง</u> คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. <u>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร</u>. กรุงเทพฯ : การพิมพ์พระนคร. 2521. ศิริลักษณ์ สิ้นขวาลย์. <u>ทฤษฎีอาหารเล่ม 2 หลักการถนอมอาหารและการควบคุม</u> <u>คุณภาพอาหาร</u>. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บำรุงนุกุลกิจ, 2522.		

ใบความรู้		
วิชา การถนอมอาหาร	3	รหัสใบความรู้ 1/3152208
รหัสวิชา 3152208		เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
วิธีการทำอาหารบรรจุขวด		
<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u> เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาสามารถ		
1. บอกความหมายและจุดมุ่งหมายของการทำอาหารบรรจุขวด 2. อธิบายหลักการของการทำอาหารบรรจุขวดได้ 3. บอกการเลือก และการเตรียมอาหารบรรจุขวดได้ 4. บอกสัดส่วนของน้ำเชื่อมและเกลือที่ใช้ในการทำผลไม้บรรจุขวดได้ 5. อธิบายวิธีการทำอาหารบรรจุขวดได้		
<u>เนื้อหา</u> การทำอาหารบรรจุขวด หมายถึง การถนอมอาหารในภาชนะที่มีฝาปิดสนิท เช่น ขวดหรือกระป๋อง เป็นต้น และใช้ความร้อนฆ่าเชื้อในขบวนการบรรจุ เพื่อให้จุลินทรีย์บางส่วนหรือทั้งหมดจะถูกทำลาย และไม่สามารถทำงานได้ ความร้อนนี้จะทำลายเอ็นไซม์ในอาหารด้วย นอกจากนี้การปิดขวดให้สนิทจะป้องกันมิให้เชื้อจุลินทรีย์ภายนอกเข้าไปใหม่ได้ การถนอมอาหารโดยวิธีการบรรจุขวด มีหลักการที่สำคัญ คือ		
1. ความร้อนที่ใช้จะต้องร้อนพอที่จะฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่จะทำให้อาหาร เสีย ได้ให้หมดไป 2. อาหารต้องบรรจุอยู่ในภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยไม่มีทางให้อากาศ หรือจุลินทรีย์เข้าไปได้ หลังจากทำการฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อนแล้ว		

รหัสใบความรู้ 3/3152208	2	เรื่อง วิธีการทำอาหารบรรจุขวด
<u>การเลือก และการเตรียมอาหารที่จะบรรจุขวด</u> อาหารที่จะนำมาบรรจุขวดจะต้องเป็นอาหารสดใหม่ ไม่มีส่วนเน่าเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารกรดต่ำ เช่น เนื้อสัตว์ ผักบางชนิด (ดังแสดงในตาราง ความเป็นกรดต่ำในอาหาร ในใบความรู้ 2/3152208 หน้า 107) การเสียของอาหารกรดต่ำนี้มักจะทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการเป็นพิษของเชื้อ botulinum หรือ อาการอาหารเป็นพิษ มีอาการท้องเดิน ท้องเสีย อย่างรุนแรง อาหารเก่าหรืออาหารที่เริ่มบูดเน่านั้น ไม่เหมาะที่จะนำมาทำอาหารบรรจุขวด เพราะทำให้ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ยาก อาหารบรรจุขวดที่ทำจากอาหารเก่านี้ มีโอกาสที่จะเน่าเสียมากกว่าที่ทำจากอาหารสดใหม่ อาหารที่จะบรรจุขวดทุกชนิด ควรจะบรรจุภายใน 1 ชั่วโมง ภายหลังเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะผักภายหลังเก็บเกี่ยว จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น เหี่ยว หรือเน่าเสีย ข้อนี้เป็นสาเหตุสำคัญที่จะต้องเลือกผักสดในการบรรจุขวดและจะต้องทำอย่างรวดเร็ว ถ้าไม่สามารถจะทำได้ทันทีก็ต้องแช่เย็นไว้ก่อน การทำอาหารบรรจุขวดที่ดีที่สุดนั้น จะต้องคัดเลือกอาหารที่จะนำมาบรรจุขวดตามลักษณะที่ดีของอาหารนั้น เช่น เนื้อสัตว์ จะต้องมัลักษณะใหม่และสด แล้วจึงเตรียมเหมือนกับการหุงต้มทั่วไป ขั้นแรกคือการทำมาสะอาด ถ้าเป็นผักหรือผลไม้ที่มีขนาดเล็กก็ใส่ในกระชอนโปร่ง แล้วเปิดน้ำผ่าน เนื้อถ้าซื้อจากตลาดสดต้องนำมาล้างให้สะอาดเสียก่อน อาหารบางชนิดต้องปอกเปลือก บางชนิดต้องขูดผิวออกก่อน มะเขือจะต้องลวกโดยจุ่มในน้ำเดือดแล้วแช่ในน้ำเย็น เพื่อลอกเปลือกออกได้ง่าย แขนและเมล็ดอาจจำเป็นต้องแยกออก อาหารชนิดใดมีขนาดใหญ่อาจต้องแบ่งครึ่ง ผ่าสี่ หรือตัดเป็นแว่น การทำผลไม้บรรจุขวด ซึ่งต้องใช้น้ำเชื่อมเป็นส่วนประกอบ น้ำเชื่อมจะใช้สัดส่วนน้ำตาลเท่าใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยซึ่งเรียงลำดับตามความสำคัญดังนี้ คือ		

รหัสใบความรู้ 3/3152208	3	เรื่อง วิธีการทำอาหารบรรจุขวด
อันดับ 1 ความหวานที่ต้องการ อันดับ 2 จุดมุ่งหมายในการใช้ผลไม้หรืออาหารนั้น อันดับ 3 ความเป็นกรดของผลไม้ น้ำเชื่อมที่ใช้ทำผลไม้บรรจุขวด มักจะแบ่งเป็นพวกน้ำเชื่อมชนิดเข้มข้นปานกลาง และใส ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมนี้อาจใช้เครื่องมือในการวัดความเข้มข้นของน้ำตาลเป็นองศาบริกซ์ (degree Brix) น้ำเชื่อมข้นจะมีน้ำตาลและน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ประมาณครึ่งต่อครึ่ง และความเข้มข้นของน้ำตาลจะวัดได้จาก 50° ถึง 55° บริกซ์ น้ำเชื่อมชนิดใสจะมีน้ำตาลประกอบอยู่ 1 ส่วนต่อน้ำ 4 ส่วน และวัดความเข้มข้นของน้ำตาลได้ 25° บริกซ์ น้ำเชื่อมชนิดใสมากจะมีความเข้มข้นของน้ำตาลน้อยลงไปอีก การใช้เกลือในการทำอาหารบรรจุขวด มักจะใช้เกลือ 1 ช้อนชา ต่อผักหรือเนื้อ 4 ถ้วยตวง <u>วิธีการทำอาหารบรรจุขวด</u> การทำอาหารบรรจุขวด มีขั้นตอนในการทำ ดังนี้ 1. <u>การหุงต้มก่อนบรรจุ</u> (per-cooking) หมายถึง การหุงต้มอาหารก่อนแล้วจึงบรรจุลงในขวด เพื่อให้อาหารหดตัวสะดวกแก่การบรรจุ และลดเวลาฆ่าเชื้อลงเพราะอาหารผ่านความร้อนในการหุงต้มแล้ว การทำให้อาหารหดตัวนี้บางทีเรียกว่า blanching ซึ่งก็คือการลวกนั่นเอง 2. <u>วิธีการบรรจุ</u> ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมี 3 วิธี คือ 2.1 <u>วิธีเปิด</u> (Open kettle method) เป็นวิธีง่ายที่สุด ทำได้โดยทำอาหารให้สุกเสียก่อนแล้วบรรจุขวด (ซึ่งทำการฆ่าเชื้อโดยการต้มน้ำร้อนแล้ว) และรีบปิดฝาขวดทันทีเหมาะที่จะใช้กับอาหารจำพวกแยมหรือน้ำพริกผัด ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อบูดเสียไม่เจริญในอาหารจำพวกนี้ แต่ถ้าต้องการให้วิธีการบรรจุขวดแบบนี้เก็บได้นานขึ้น ก็ควรจะได้นำไปฆ่าเชื้อเสีย		

รหัสใบความรู้ 3/3152208	4	เรื่อง วิธีการทำอาหารบรรจุขวด
อีกครั้งหนึ่ง 2.2 <u>วิธีบรรจุเมื่อเย็น</u> (Cold pack method) เป็นวิธีการบรรจุอาหารที่ต้องการลงในขวดขณะที่ยังเป็นอยู่หรือบรรจุสดยังไม่ปรุงแต่งรส (ยังดิบอยู่) แล้วนำไปต้มหรือนึ่งเพื่อให้ไต่อากาศที่อาจแทรกอยู่ในขวดออกให้หมด หลังจากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้ออัดความดัน เช่น ทำเนือดิบบรรจุกระป๋อง เป็นต้น 2.3 <u>วิธีบรรจุเมื่อร้อน</u> (Hot pack method) เป็นวิธีบรรจุอาหารลงในขวดขณะที่ยังร้อน โดยมีการหุงต้มให้ผ่านความร้อนเพื่อให้หดตัวก่อนเล็กน้อย และขณะที่บรรจุนั้นอาหารจะต้องคงร้อนอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้อาหารบรรจุลงในขวดได้อย่างแน่นพอควรโดยไม่มีอากาศอยู่ในภาชนะนั้น และเมื่อบรรจุแล้วก็ต้องนำไปต้ม นึ่งหรือทำลายเชื้อในหม้ออัดความดัน ตามชนิดของอาหารอีกครั้งหนึ่ง เช่น การทำซอสมะเขือเทศบรรจุขวด เป็นต้น 3. <u>การไล่อากาศออก</u> (exhausting) หลังจากบรรจุอาหารลงในขวดแล้วให้ใช้ใบมีดสอดเข้าไปข้างขวดกดเข้าหาที่กึ่งกลางขวด เพื่อไล่อากาศออกมา แล้วเติมน้ำหรือของเหลวเพื่อให้ท่วมอาหาร ควรทำเช่นนี้ทุกครั้งก่อนปิดฝาขวดเพื่อไม่ให้มีอากาศอยู่ในขวดมากเมื่อทำการฆ่าเชื้อและควรมีที่ว่างไว้ทางปากขวด $\frac{1}{2}$ - 1 นิ้ว เพื่อให้มีที่สำหรับให้อากาศขยายตัวได้ เมื่ออาหารเย็นลงหลังจากฆ่าเชื้อแล้ว อาหารจะหดตัวที่ว่างนั้นจะเป็นสุญญากาศซึ่งจะช่วยให้ฝาปิดสนิทยิ่งขึ้น ถ้าในขวดเป็นสุญญากาศเชื้อบูดเสียหรือเชื้อจุลินทรีย์จะไม่เจริญเติบโตในขวด		
<u>คำถาม</u> - จงให้ความหมายของคำว่า " อาหารบรรจุขวด " - วิธีการทำอาหารบรรจุขวด มีหลักการอย่างไร - การทำอาหารบรรจุขวด มีวิธีการเลือกและเตรียมอาหารก่อนบรรจุอย่างไร อธิบายโดยยกตัวอย่างประกอบ		

รหัสใบความรู้ 3/3152208	5	เรื่อง วิธีการทำอาหารบรรจุขวด
4. "น้ำเชื่อม" เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการทำผลไม้บรรจุขวด สิ่งที่กำหนดในการใช้น้ำเชื่อมนี้ มีอะไรบ้าง 5. การบรรจุอาหารลงขวด มีกี่วิธี อะไรบ้าง แต่ละวิธีทำอย่างไร		
<u>แบบฝึกหัด</u> 1. การลวกผักเพื่อทำลายเอนไซม์ก่อนนำไปทำผักตากแห้ง จะใช้วิธีการในข้อใด. ก. การลวกผักชิ้นใหญ่ในหม้ออัดความดัน ข. การหั่นผักเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปต้มในน้ำเดือด ค. การใส่ผักทั้งชิ้นลงในขวดนำไปต้มในหม้ออัดความดัน ง. การนึ่งผักชิ้นใหญ่อย่างรวดเร็วด้วยไอน้ำร้อน 3. การทำ "ผักดองบรรจุขวด" จะใช้เกลือต่อผัก ในอัตราส่วนเท่าใด. ก. 1 ช้อนชา ต่อ 1 ถ้วยตวง ข. $\frac{1}{2}$ ช้อนชา ต่อ 1 ถ้วยตวง ค. 2 ช้อนชา ต่อ 3 ถ้วยตวง ง. 1 ช้อนชา ต่อ 4 ถ้วยตวง 2. อาหารประเภทผัก หากต้องการนำมาบรรจุขวด ควรทำภายในระยะเวลาเท่าใดหลังการเก็บเกี่ยว. ก. 30 นาที ข. 1 ชั่วโมง ค. 2 ชั่วโมง ง. 3 ชั่วโมง 4. ลักษณะการทำให้เกิดเป็นสูญญากาศในขวดมีประโยชน์ในข้อใดมากที่สุด. ก. ช่วยให้ฝาขวดปิดแน่นขึ้น ข. เชื้อที่ทำให้เกิดการบูดเสียจะถูกทำลาย ค. เพื่อให้สามารถบรรจุของเหลวได้มากขึ้น เพื่อของเหลวจะได้ท่วมอาหาร ง. เพื่อให้ได้อุณหภูมิ (ที่ใช้ในการบรรจุขวด) สูงขึ้น		

รหัสใบความรู้ 3/3152208	6	เรื่อง วิธีการทำอาหารบรรจุขวด
5. Hot pack method คือวิธีการในข้อใด. ก. การลวกผักเพื่อทำลายเอนไซม์ก่อนที่จะนำไปทำผักตากแห้ง ข. การบรรจุอาหารลงในภาชนะแล้วนำไปนึ่งในลังถึง ค. การบรรจุอาหารขณะร้อนลงในขวด ง. การบรรจุอาหารลงในภาชนะแล้วนำไปฆ่าเชื้อในหม้ออัดความดัน	7. การใช้ "น้ำตาล" เป็นส่วนประกอบที่เติลงลงในอาหารบรรจุขวดต้องคำนึงถึงปัจจัยในข้อใดเป็นอันดับแรก. ก. ความหวานที่ต้องการ ข. จุดมุ่งหมายของการใช้ ค. ระยะเวลาของการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อ ง. ความเป็นกรดของผลไม้หรืออาหารนั้น	
6. "การทำปลาอุในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด" เป็นการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากปัจจัยในข้อใดมากที่สุด. ก. เพราะเป็นการถนอมอาหารที่ใช้อาหารที่สุกเต็มที่แล้ว ข. เพราะต้องใช้ความร้อนสูงมากในหม้ออัดความดัน ค. เนื่องจากภายในขวดเป็นสุญญากาศจุลินทรีย์หยุดเจริญเติบโต ง. เพราะเมื่อบรรจุอาหารเสร็จแล้วต้องปิดฝาให้สนิท	8. จากคำกล่าวที่ว่า "ในการทำอาหารบรรจุขวดจะต้องใช้อาหารที่สดที่สุด และต้องรีบหมายความว่า อย่างไร. ก. อาหารสดทนเชื้อบูดเสียได้ดี ข. อาหารสดมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่การบูดเสียอย่างรวดเร็ว ค. อาหารสดทนต่อการใช้อุณหภูมิสูง ๆ ได้ดีกว่า อาหารใกล้จะเสีย ง. อาหารสดมีการหดตัวในการบรรจุน้อยที่สุดในขณะที่ยังสดอยู่	
	9. หลังจากบรรจุอาหารลงขวดแล้ว การใช้ใบมีดสอดเข้าไปข้างขวด และกดเข้าหาใจกลางขวดเพื่ออะไร.	

รหัสใบความรู้ 3/3152208	7	เรื่อง วิธีการทำอาหารบรรจุขวด
ก. เพื่อของเหลวจะแทรกซึมเข้าไปในอาหารได้ทั่วถึง ข. เพื่อความร้อนจะได้เข้าสู่อาหารได้อย่างทั่วถึง ค. เพื่อเหลือที่ว่างภายในขวดให้อากาศได้ขยายตัว ง. เพื่อให้ของเหลวเข้าไปแทนที่อากาศและไล่อากาศออกจากขวด	11. อาหารจำพวก แยมหรือน้ำพริก ควรใช้วิธีการบรรจุวิธีใด. ก. วิธีเปิด ข. วิธีบรรจุเมื่อเย็น ค. วิธีบรรจุเมื่อร้อน ง. วิธีบรรจุแบบสูญญากาศ	
10. ข้อต่อไปนี้เป็นวิธีการที่เรียกว่า blanching ยกเว้นข้อใด. ก. การลวกผักเพื่อทำลายเอนไซม์ก่อนนำไปทำผักตากแห้ง ข. การทำให้อาหารหดตัว ก่อนบรรจุขวด ค. การทำลายเชื้อบูดเสีย ง. เพื่อให้อาหารสุกบ้างเล็กน้อยก่อนบรรจุ	12. "น้ำผลไม้บรรจุขวด" จะใช้น้ำเชื่อมชนิดใดจึงจะเหมาะสมที่สุด โดยใช้ปริมาณน้ำตาลต่อน้ำเท่าใด. ก. น้ำเชื่อมชนิดใสใช้ปริมาณน้ำตาลต่อน้ำเท่ากับ 1 : 4 ข. น้ำเชื่อมเข้มข้นเล็กน้อย ใช้ปริมาณน้ำตาลต่อน้ำเท่ากับ 2 : 4 ค. น้ำเชื่อมเข้มข้นปานกลาง ใช้ปริมาณน้ำตาลต่อน้ำเท่ากับ 3 : 4 ง. น้ำเชื่อมเข้มข้นมาก ใช้ปริมาณน้ำตาลต่อน้ำเท่ากับ 4 : 4	

รหัสใบความรู้ 3/3152208	8	เรื่อง วิธีการทำอาหารบรรจุขวด
<u>หนังสืออ้างอิง</u> ชวนชม จันทระเปารยะ. <u>หลักการถนอมอาหารในบ้าน</u>. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ รุ่งเรืองธรรม. 2526. ศิริลักษณ์ สีนวลชัย. <u>ทฤษฎีอาหารเล่ม 2 หลักการถนอมอาหารและการควบคุม คุณภาพอาหาร</u>. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บำรุงนุกุลกิจ, 2522.		

ใบความรู้		
วิชาการถนอมอาหาร	4	รหัสใบความรู้ 4/3152208
รหัสวิชา 3152208		เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด		
<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u> เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาสามารถ 1. บอกชนิดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดได้ 2. บอกวิธีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดได้		
<u>เนื้อหา</u> ในการทำอาหารบรรจุขวด จะต้องใช้อุปกรณ์ที่สำคัญ ได้แก่ ขวดสำหรับบรรจุอาหารและเครื่องมือที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ขวดสำหรับบรรจุอาหาร หมายถึง ขวดแก้วที่ทำขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บอาหาร ซึ่งขวดนี้ทำจากแก้วที่ทนความร้อนได้สูง และมีฝาที่ปิดได้แน่นสนิท เช่น ในการทำแยม เยลลี่ ผลไม้กวน แคร่ส้ม ผักดอง จะใช้ขวดแก้วปากกว้าง มีฝาเกลียวปิดสนิท ถ้าเป็นพวกน้ำผลไม้ ไวน์ น้ำส้มใช้ขวดกลมทรงสูงมีฝาปิดสนิท ถ้าเป็นพวกเนื้อสัตว์ ผลไม้ และผักที่จะต้องใช้ความร้อนสูงในการฆ่าเชื้อด้วยหม้ออัดความดันจะต้องเลือกขวดชนิดที่ทนความร้อนสูงได้ เป็นต้น ขวดแก้วที่ใช้กันมี 2 ชนิด คือ 1. ขวดมีลวดคาดยึดฝา 2. ขวดฝาเกลียว		

รหัสใบความรู้ 4/3152208	2	เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอาหาร บรรจุขวด
<u>การเตรียมขวดบรรจุอาหารก่อนที่จะลงมือทำ</u> 1. เลือกขวดที่ไม่มีรอยแตกหรือร้าว ต้องดูให้ทั่วทั้งตัวขวด ปากขวด และฝาขวด 2. ขวดชนิดที่จะต้องใช้ยางรองฝาขวด เช่น ขวดชนิดมีลวดคาดยึดฝา ยางที่ใช้จะต้องลองดูเสียก่อน ถ้ายางคงรูปเดิมไม่มีรอยแตกก็ใช้ได้ 3. ทำความสะอาดตัวขวดและฝาให้ทั่วถึงด้วยน้ำยาล้างจาน และล้างด้วยน้ำให้สะอาด 4. ต้มขวดด้วยน้ำเดือดประมาณ 15-20 นาที แล้วผึ่งให้แห้ง เพื่อเตรียมไว้ก่อนบรรจุอาหาร <u>เครื่องมือที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ</u> มีอยู่หลายแบบด้วยกัน คือ ก. <u>หม้อต้ม</u> (water bath) คือ หม้อที่มีฝาปิดสนิท มีตะแกรงรองส่วนในของกันหม้อ ตะแกรงนี้มีประโยชน์เพื่อใช้กันความร้อนจากกันหม้อที่จะมาถูกขวดโดยตรง และช่วยให้น้ำไหลวนได้โดยรอบ และความร้อนภายในหม้อต้มต้องกระจายทั่วถึงกัน การฆ่าเชื้อด้วยหม้อต้มต้องเติมน้ำในหม้อต้มให้ท่วมกันขวดบรรจุอาหารขึ้นมาประมาณ 2 นิ้ว ในขณะที่ต้มฆ่าเชื้อ เมื่อขวดได้รับความร้อนอากาศในช่องว่างบริเวณปากขวดเหนืออาหารจะขยายตัวลอยออกทางปากขวด การฆ่าเชื้อด้วยหม้อต้มนี้ นิยมใช้กับอาหารบรรจุขวดประเภทผลไม้และผัก ที่เป็นกรด เช่น กระเจี๊ยบ มะยม มะเขือเทศ สลัดผลไม้บรรจุขวด การนับเวลาในการฆ่าเชื้อ นับตั้งแต่เริ่มเดือด และต้องให้เดือดอยู่ตลอดเวลาจนครบเวลาที่กำหนด ข. <u>หม้อนึ่ง</u> (Steam bath) คือ หม้อที่มีฝาปิดสนิท มีไอน้ำไหลวนเวียนภายในหม้อโดยรอบ และมีตะแกรงสำหรับวางขวดบรรจุอาหารให้อยู่เหนือน้ำเดือด เมื่อจะทำการฆ่าเชื้อต้องให้ขวดที่บรรจุอาหารอยู่ในไอน้ำครบตามกำหนดเวลา ความร้อนอาจจะต่ำกว่าจุดเดือด วิธีนี้ใช้ล้างถึงแทนได้ ใช้กับอาหารบรรจุขวดประเภทผักหรือผลไม้ที่เป็นกรด เช่น ขอสมะเขือเทศ เป็นต้น		

รหัสใบความรู้ 4/3152208	3	เรื่อง อุปกรณ์ในการใช้การทำอาหารบรรจุขวด
ค. <u>หม้ออัดความดัน</u> (Pressure cooker) คือ หม้อที่ทำด้วยอลูมิเนียมหนา มีฝาทำด้วยอลูมิเนียมหนาปิดสนิทแน่นไม่ให้น้ำออกได้เลย ซึ่งจะเพิ่มความดันและทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น การที่อุณหภูมิสูงมากนี้จะช่วยฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารได้หมด ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการฆ่าเชื้อในอาหารบรรจุขวดประเภทเนื้อและผักที่ไม่เป็นกรด เช่น ปลาชู่ในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด		
<u>คำถาม</u> 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดที่สำคัญ มีกี่ชนิด อะไรบ้าง 2. การเตรียมขวดแก้ว ก่อนที่จะบรรจุอาหาร มีวิธีการอย่างไร		
<u>แบบฝึกหัด</u> 1. ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด ก่อนนำมาใช้ต้องต้มฆ่าเชื่อนานเท่าใด ก. 1-5 นาที ข. 5-10 นาที ค. 10-15 นาที ง. 15-20 นาที	ค. เพื่อกันไม่ให้ น้ำร้อนในขณะต้มฆ่าเชื้อไหลเข้าไปปนกับอาหารภายในขวด ง. เพื่อช่วยยึดฝาให้อยู่กับที่และเกิดสูญญากาศภายในขวด	
2. ทำไมหลังจากบรรจุอาหารลงขวดแล้ว ก่อนจะปิดฝาขวดควรใช้ยางวางรอบปากขวดก่อน ก. เพื่อกันไม่ให้ฝาขวดกระทบกับตัวขวด ซึ่งจะทำให้ขวดแตกได้ ข. เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารกระฉอกออกมาในขณะที่ทำการฆ่าเชื้อ	3. "ขวดปากกว้าง" ควรใช้กับอาหารในข้อใด. ก. ไวน์	

รหัสใบความรู้ 4/3152208	4	เรื่อง อุปกรณ์ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด
ก. เพื่อให้อากาศร้อนและไอน้ำระเหยออกไปได้ ข. เพื่อให้ของเหลวภายในขวดขยายตัวและเกิดสุญญากาศ ค. เพราะเมื่อขวดแก้วได้รับความร้อนจะขยายตัวปิดสนิทพอดี ง. ฝาเกลียวจะหดตัวปิดสนิทพอดีเมื่อปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น	รวดเร็วเกินไป ข. เพราะจะทำให้ขวดแตกได้ ค. เพราะไอน้ำอาจพุ่งออกมาโดนผู้เปิด ง. เพราะทำให้ความดันภายในและภายนอกไม่เท่ากันทำให้หม้อเสื่อมคุณภาพ	
5. ถ้าถูกตุ้มควบคุมความดันไม่ขยับเขยื้อนหรือไม่มีไอน้ำออกมา แสดงว่าความดันยังต่ำมาก แต่ถ้าถูกตุ้มขยับเขยื้อนเร็วมากหรือไม่ขยับเขยื้อนอีกโดยที่ยังไม่มีไอน้ำออกมาอย่างมาและตลอด แสดงว่าความดันภายในหม้อ เป็นอย่างไร. ก. ความดันยังต่ำ ข. ความดันกำลังพอดี ค. ความดันปานกลาง ง. ความดันสูงเกินไป	7. จะใช้วิธีการในข้อใด เพื่อให้เกิดสุญญากาศภายในขวด. ก. ปิดฝาขวดให้แน่น ข. ต้มขวดให้ร้อน แล้วรีบปิดฝา ค. ใช้ขังยางวางรอบปากขวด ง. ปิดฝาให้แน่น แล้วต้มฆ่าเชื้อ	
6. เพราะเหตุใด เมื่อครบกำหนดเวลาฆ่าเชื้อด้วยหม้ออัดความดันแล้ว ยกจากไฟไม่ควรเปิดฝาหม้อทันที ก. เพราะความดัน จะลดลงอย่าง	8. การป้องกันมิให้ขวดบรรจุอาหารได้รับความร้อนโดยตรงจากหม้อต้มฆ่าเชื้อควรปฏิบัติอย่างไร. ก. ใช้ตะแกรงรองที่ก้นหม้อ ข. ตั้งขวดให้ห่างกันพอสมควร ค. ใส่ น้ำในหม้อฆ่าเชื้อให้ท่วมปากขวด ง. ใช้ผนังด้วยไอน้ำร้อน	

รหัสใบความรู้ 4/3152208	5	เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอาหาร บรรจุขวด
<u>หนังสืออ้างอิง</u> คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. <u>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร</u>. กรุงเทพฯ : การพิมพ์พระนคร. 2521. ชวนชม จันทระเป่าระยะ. <u>หลักการถนอมอาหารในบ้าน</u>. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์- รุ่งเรืองธรรม, 2526. ศิริลักษณ์ สีนธวาลัย. <u>ทฤษฎีอาหาร เล่ม 2 หลักการถนอมอาหารและการควบคุม คุณภาพอาหาร</u>. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บำรุงนุกุลกิจ, 2527.		

ใบงาน

ใบงาน																										
วิชา การถนอมอาหาร	5	รหัสใบงาน 5/3152208																								
รหัสวิชา 3152208		ประกอบใบความรู้ 1-4/3152208																								
ชื่องาน สลัดผลไม้บรรจุขวด																										
<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u> หลังจากการเรียนรู้การสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ 1. บอกส่วนผสมการทำสลัดผลไม้บรรจุขวดได้ 2. บอกลำดับขั้นตอนการเตรียม และการปฏิบัติได้ถูกต้อง 3. ทำผลไม้บรรจุขวดได้อย่างน้อย 1 อย่าง																										
<u>สิ่งที่ต้องทำ</u> ปฏิบัติการทำผลไม้ในน้ำเชื่อมบรรจุขวด และทำการฆ่าเชื้อโดยใช้หม้อนึ่ง หรือหม้อต้ม																										
<u>เครื่องมือและอุปกรณ์</u> <table><tr><td>ขวดฝาเกลียว (ขนาดขวดแยมเล็ก)</td><td>4-5</td><td>ใบ</td></tr><tr><td>ทัพพีกลม</td><td>1</td><td>อัน</td></tr><tr><td>ลังถึง หรือ หม้อต้มพร้อมตะแกรงรองกันหม้อ</td><td>1</td><td>ชุด</td></tr><tr><td>มีด</td><td>1</td><td>เล่ม</td></tr><tr><td>ถาดสเตนเลส</td><td>1</td><td>ใบ</td></tr><tr><td>ชามผสม</td><td>2</td><td>ใบ</td></tr><tr><td>ผ้ากรอง</td><td>1</td><td>ผืน</td></tr><tr><td>หม้อเคลือบ</td><td>1</td><td>ใบ</td></tr></table>			ขวดฝาเกลียว (ขนาดขวดแยมเล็ก)	4-5	ใบ	ทัพพีกลม	1	อัน	ลังถึง หรือ หม้อต้มพร้อมตะแกรงรองกันหม้อ	1	ชุด	มีด	1	เล่ม	ถาดสเตนเลส	1	ใบ	ชามผสม	2	ใบ	ผ้ากรอง	1	ผืน	หม้อเคลือบ	1	ใบ
ขวดฝาเกลียว (ขนาดขวดแยมเล็ก)	4-5	ใบ																								
ทัพพีกลม	1	อัน																								
ลังถึง หรือ หม้อต้มพร้อมตะแกรงรองกันหม้อ	1	ชุด																								
มีด	1	เล่ม																								
ถาดสเตนเลส	1	ใบ																								
ชามผสม	2	ใบ																								
ผ้ากรอง	1	ผืน																								
หม้อเคลือบ	1	ใบ																								

รหัสใบงาน 5/3152208	2	ชื่องาน สกัดผลไม้บรรจุขวด
<u>วัสดุ</u> สับปะรด องุ่น มะละกอ (ทั้งสามชนิดสุกขนาดปานกลาง) หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกเต๋าอย่างละ 1 ถ้วย ผลไม้อื่น (สุกขนาดปานกลาง) ตามต้องการ หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ อย่างละ 1 ถ้วย น้ำตาลทราย 2 ถ้วย น้ำ 4 ถ้วย		
<u>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ</u> 1. สับปะรดปอกเปลือกแกะตาออกให้หมด หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า (ขนาด 1 ซม.) 2. มะละกอสุก และผลไม้ชนิดอื่นตามต้องการ หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า 3. องุ่นเด็ดก้านใช้ทั้งลูก 4. ทำน้ำเชื่อมโดยใช้น้ำตาล 2 ถ้วย น้ำ 4 ถ้วย ต้มให้เดือด พอน้ำตาลละลายหมด กรอง แล้วต้มเคี่ยวต่อ 10 นาที นำผลไม้ทั้งหมดลงต้มในน้ำเชื่อมเดือด 5 นาที 5. บรรจุผลไม้ในน้ำเชื่อมลงขวดที่ล้างสะอาด และต้มฆ่าเชื้อแล้ว (วิธีการเตรียมขวด ศึกษาในใบปฏิบัติงาน 8/3152208) โดยใส่น้ำเชื่อมให้ท่วมผลไม้ และต่ำกว่าคอขวดประมาณ $\frac{1}{2}$ นิ้ว 6. ไล่อากาศออก โดยใช้ไม้มีดสอดเข้าไปข้างขวดและกดเข้าหาจุดกึ่งกลาง แล้วปิดฝาขวดให้สนิท และหมุนคลายออกเล็กน้อย ทำการฆ่าเชื้อโดยใช้หม้อต้มหรือหม้อนึ่ง 10 นาที ปลอบทิ้งไว้ให้เย็น ปิดฉลากบอกวันที่ทำ 7. ปริมาณที่ได้ 4-5 ขวด		

รหัสใบงาน 5/3152208	3	ชื่องาน สลัดผลไม้บรรจุขวด
<u>ข้อเสนอแนะ</u> 1. การหั่นผลไม้เป็นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า ควรให้มีขนาดเท่า ๆ กัน 2. ผลไม้อื่น หากเป็นพวกลำไย หรือลิ้นจี่ ให้ควั่นเม็ดออกแล้วใช้ทั้งลูก		
<u>มอบงาน</u> ค้นคว้าดำรับการทำอาหารผลไม้ บรรจุขวด ภาคละ 1 อย่าง	<u>การประเมินงาน</u> 1. ชักถาม 2. สังเกตขณะปฏิบัติงาน 3. ตรวจสอบผลงานที่สำเร็จ	
<u>เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน</u> 1. น้ำเชื่อมจะต้องไม่ข้น ไม่หวานเกินไป 2. ลักษณะเนื้อผลไม้นุ่ม แต่ไม่เละ 3. มีรสของผลไม้ และรสหวานเล็กน้อยของน้ำเชื่อม 4. การบรรจุขวดถูกต้อง		

ใบงาน																							
วิชา การถนอมอาหาร	6	รหัสใบงาน 6/3152208																					
รหัสวิชา 3152208		ประกอบใบความรู้เลขที่ 1-4/3152208																					
ชื่องาน ขอสมะเบือเทศบรรจุขวด																							
<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u> หลังจากการเรียนรู้การสอนแล้ว นักเรียนสามารถ 1. บอกส่วนผสมของขอสมะเบือเทศได้ครบถ้วนและถูกต้อง 2. ทำขอสมะเบือเทศได้ครบถ้วนตามลำดับขั้นตอน 3. ปฏิบัติการทำขอสมะเบือเทศบรรจุขวดได้																							
<u>สิ่งที่จะต้องทำ</u> ปฏิบัติการทำขอสมะเบือเทศบรรจุขวด และทำการฆ่าเชื้อโดยใช้หม้อต้ม																							
<u>เครื่องมือและอุปกรณ์</u> <table><tr><td>กระชอน</td><td>1</td><td>อัน</td></tr><tr><td>มีดหั่น</td><td>1</td><td>เล่ม</td></tr><tr><td>ทัพพีอย่างสั้น</td><td>1</td><td>อัน</td></tr><tr><td>ชามผสม</td><td>2</td><td>ใบ</td></tr><tr><td>หม้อเคลือบ</td><td>1</td><td>ใบ</td></tr><tr><td>เบียง</td><td>1</td><td>อัน</td></tr><tr><td>ช้อนตวง</td><td>1</td><td>ชุด</td></tr></table>			กระชอน	1	อัน	มีดหั่น	1	เล่ม	ทัพพีอย่างสั้น	1	อัน	ชามผสม	2	ใบ	หม้อเคลือบ	1	ใบ	เบียง	1	อัน	ช้อนตวง	1	ชุด
กระชอน	1	อัน																					
มีดหั่น	1	เล่ม																					
ทัพพีอย่างสั้น	1	อัน																					
ชามผสม	2	ใบ																					
หม้อเคลือบ	1	ใบ																					
เบียง	1	อัน																					
ช้อนตวง	1	ชุด																					

รหัสใบงาน 6/3152208.	2	ชื่องาน ขอสมะเขือเทศบรรจุขวด
ถ้วยตวงของแห้ง 1 ชูต ถ้วยตวงของเหลว 1 ใบ ผ้าขาวบาง 1 ผืน ขวดสำหรับบรรจุขอสมะขนาดเล็ก 3-4 ใบ ช้อนไม้ 1 อัน เครื่องบด (Mixer) 1 เครื่อง หม้อต้มทรงสูง 1 ชูต ตะแกรงร่อนกันหม้อ 1 อัน		
<u>วัสดุ</u> มะเขือเทศสุก 2 ก.ก. เกลือป่น $\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ น้ำตาลทราย 1 ช้อนโต๊ะ ผงมันตาลด $\frac{1}{2}$ ช้อนโต๊ะ น้ำส้มอย่างดี $\frac{1}{2}$ ถ้วย อบเชยคั่วดำป่น $\frac{1}{4}$ ช้อนโต๊ะ กานพลูดำป่น $\frac{1}{4}$ ช้อนชา ลูกกระวาน ใบกระวานป่น $\frac{1}{2}$ ช้อนชา		
<u>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ</u> 1. ปอกเปลือกมะเขือเทศ โดยการจุ่มในหม้อน้ำเดือดนาน 1-2 นาที แล้วแช่ในน้ำเย็น ลอกเปลือกออก หั่นเป็นชิ้น และแยกเมล็ดออก		

รหัสใบงาน 6/3152208	3	ชื่องาน ขอสมะเจือเทศบรรจุขวด
2. นำมะเจือเทศที่หั่นเป็นชิ้นและแยกเมล็ดออกแล้ว ใส่เครื่องบดให้ละเอียด 3. ต้มเนื้อมะเจือเทศที่บดแล้วในหม้อเคลือบ พร้อมทั้งเติมเกลือโดยใช้อัตราส่วนเนื้อมะเจือเทศ 4 ถ้วยตวง : เกลือ 1 ช้อนชา 4. ต้มให้งวดน้ำพอประมาณ 5. ผสมเกลือ พงษ์สดาด น้ำส้มตามส่วน 6. เติมเครื่องเทศ 7. เคี่ยวไปจนงวด (อย่าให้แห้งจนเกินไป) โดยใช้ช้อนไม้คนชิมรสดูตามชอบ 8. กรอใส่ขวดที่ฆ่าเชื้อแล้ว (วิธีการเตรียมขวด ศึกษาในใบปฏิบัติงาน 8/3152208) ปิดฝา 9. ต้มฆ่าเชื้อ (วิธีฆ่าเชื้อ ศึกษาในใบปฏิบัติงาน 8/3152208) เวลา 20 นาที 10. ทิ้งไว้ให้เย็น เสร็จแล้วปิดฉลากที่ขวด บอกวันที่ที่ทำ 11. ปริมาณขอสมะเจือเทศที่ได้ 3-4 ขวด 12. เก็บในที่ลมไม่โกรก แดดส่องไม่ถึง และเย็น		
<u>ข้อเสนอแนะ</u> ควรเลือกมะเจือเทศผลใหญ่จะได้เนื้อมาก		

รหัสใบงาน 6/3152208	4	ชื่องาน ขอสมะเจือเทศบรรจุขวด
<u>มอบงาน</u> ให้ทำรายงานการทำขอส มะเจือเทศ	<u>การประเมินผล</u> 1. สังเกตขณะปฏิบัติงาน 2. ชักถาม 3. ตรวจสอบผลงานนักศึกษา	
<u>เกณฑ์การประเมินผลงาน</u> 1. ขอสไม่ขึ้นหรือเหลวเกินไป เนื้อไม่แยกออกจากน้ำ 2. รสขอสมะเจือเทศ ไม่เปรี้ยวหรือหวานเกินไป หอมกลิ่นเครื่องเทศ 3. บรรจุขวดถูกต้อง		

ใบงาน		
วิชา การถนอมอาหาร	7	รหัสใบงาน 7/3152208
รหัสวิชา 3152208		ประกอบใบความรู้เลขที่ 1-4/3152208
ชื่องาน ปลูกพืชในขอมมะเขือเทศบรรจุขวด		
<u>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</u>		
หลังจากการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ		
1. บอกสัดส่วนการปรุงรสทำปลาอยู่ในขอมมะเขือเทศบรรจุขวดได้		
2. ปฏิบัติการทำปลาอยู่ในขอมมะเขือเทศบรรจุขวดได้ถูกต้อง		
<u>สิ่งที่จะต้องทำ</u>		
ปฏิบัติการทำปลาอยู่ในขอมมะเขือเทศบรรจุขวด และทำการฆ่าเชื้อโดยใช้หม้ออัดความดัน		
<u>เครื่องมือและอุปกรณ์</u>		
ขวดมีลวดคาดขนาดเล็ก (1 ปอนด์)	1	ชุด
หรือ ขวดฝาเกลียว (ขนาดขวดแยมเล็ก)	1	ขวด
เบียง	1	อัน
ซามผสม	1	ใบ
มีด	1	เล่ม
หม้อเคลือบ	1	ใบ
ถ้วยตวงของเหลว	1	ใบ
ถ้วยตวงของแห้ง	1	ชุด
ช้อนตวง	1	ชุด

รหัสใบงาน 7/3152208	2	ชื่องาน ปลาทุเรียนขอมมะเขือเทศบรรจุขวด
ทัพพี	1 อัน	
หม้ออัดความดัน หรือ หม้อนึ่ง	1 ใบ	
ช้อน	1 คัน	
<u>วัสดุ</u>		
ปลาทุเรียนขนาดเล็ก	2-3 ตัว	
ขอมมะเขือเทศ	$1\frac{1}{2}$ ถ้วย	
เกลือประมาณ	1 ช้อนโต๊ะ	
น้ำสะอาด	1-2 ถ้วย	
<u>ลำดับขั้นการปฏิบัติ</u>		
- ล้างขวดบรรจุปลาให้สะอาด และต้มฆ่าเชื้อในน้ำเดือดนาน 15-20 นาที - เตรียมปลาโดยการทำ ความสะอาด ขอดเกล็ด ควักไส้ ตัดหัว ตัดหาง ตัดครีบ (ถ้าตัวใหญ่ จะตัดเป็นชิ้นตามต้องการก็ได้) แล้วผึ่งไว้ให้สะเด็ดน้ำ - ต้มน้ำเกลือขนาด 5 เปอร์เซ็นต์ หรือเกลือ 1 ช้อนชา ต่อน้ำ 1 ถ้วย - เอาปลาลงต้มในน้ำเกลือเดือดนาน 10 นาที แล้วตักขึ้นผึ่งให้แห้ง - เรียงปลาลงในขวด สลับหัวและหาง - เทขอมมะเขือเทศลงในขวดให้ท่วมปลา เว้นที่ว่างไว้ $\frac{1}{2}$ นิ้ว จากปากขวด - ไล่อากาศในขวดออกให้หมด โดยใช้ใบมีดสอดเข้าไปข้างขวดแล้วกดเข้าหาถึงกลางขวด - เตรียมหม้ออัดความดัน (ดูวิธีการใช้หม้ออัดความดัน ในใบปฏิบัติงาน 9/3152208 วางขวดบรรจุปลาบนตะแกรงในหม้ออัดความดัน ปิดฝาหม้อให้แน่น ตั้งไฟให้น้ำเดือด ปล่อย่อยน้ำ		

รหัสใบงาน 7/3152208	3	ชื่องาน ปลาทุในซอสมะเขือเทศบรรจุขวด
ออก 5-7 นาที แล้วจึงปิดลิ้นบังคับไอ ใช้ความดัน 15 ปอนด์ เวลา 60 นาที 9. เมื่อครบเวลาแล้ว ปล่อยให้เย็น จึงนำออกจากหม้ออัดความดัน 10. เช็ดภายนอกขวดให้สะอาด แล้วปิดป้ายลงวันที่ เก็บในที่เย็น ไม่มีลมโกรก ไม่ถูกแสงแดด 11. ปริมาณปลาทุในซอสมะเขือเทศที่ได้ 1 ขวดเล็ก		
<u>ข้อเสนอแนะ</u> ควรใช้ปลาที่สด เลือกขนาดเท่ากัน		
<u>มอบงาน</u> ให้นักศึกษาค้นคว้าวิธีการทำปลาทุในซอสมะเขือเทศจากตำราอื่น	<u>การประเมินผล</u> 1. ชักถาม 2. สังเกตขณะปฏิบัติงาน 3. ตรวจสอบผลงานของนักศึกษา	
<u>เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน</u> 1. ปลาทุต้องนุ่ม แต่ไม่เละ 2. บรรจุขวดได้ถูกต้อง		

ใบปฏิบัติงาน

ใบปฏิบัติงาน		
วิชา การถนอมอาหาร	8	รหัสใบปฏิบัติงาน 8/3152208
รหัสวิชา 3152208		ประกอบใบงานเลขที่ 5-7/3152208
ชื่องาน ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดและวิธีใช้		
<u>คำแนะนำ</u> ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวด ที่ใช้กันมี 2 ชนิด คือ 1. <u>ขวดมีลวดคาดยึดฝา</u>  รูปที่ 1 ขวดมีลวดคาดยึดฝา ขวดชนิดนี้ ทั้งตัวและฝาทำจากแก้วใส ระหว่างปากขวดและฝามีลวดเส้นยาวคาดยึดและมียางอ่อนรอง มีลวดสั้นอันหนึ่ง ซึ่งเมื่อกดลงด้านข้างขวด จะกระชับยางที่ฝาวัดกับปากขวดให้แน่นสนิท		

รหัสใบปฏิบัติงาน 8/3152208	2	ชื่องาน ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหาร บรรจุขวดและวิธีใช้
มีข้อควรทราบเกี่ยวกับการใช้ขวดชนิดนี้ คือ 1. ยางจะต้องอ่อน ยืดหยุ่นดี ไม่มีรอยแตก จะทดสอบลักษณะดังกล่าวได้โดย โค้งยางพับครึ่ง แล้วใช้นิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือบีบดู ถ้าเรียบไม่มีรอยแตกก็ใช้ได้ 2. ลวดคาดอันยาว ใช้สำหรับ คาดฝาเข้ากับขวด ลวดอันสั้นใช้สำหรับกดลง ด้านข้างขวด 3. ในการปิดขวดชนิดนี้ ขึ้นแรกกดลวดอันยาวลง แล้วจึงยกลวดคาดอันสั้นขึ้นคาดบน ลวดอันยาว แล้วกดอันสั้นลง 4. ภายในขวดอาหารนี้จะต้องเป็นสุญญากาศ อันเนื่องจากการหดตัวของอาหาร และ ไอน้ำเมื่อเย็นลง จึงเป็นสิ่งช่วยให้ฝากระชับแน่นขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ไม่สามารถจะเปิดฝาชิ้นด้วย การยกเพียงเบา ๆ แต่จะต้องใช้วิธีทำให้อากาศผ่านเข้าไปในขวดได้ 5. รยางค์จะมีส่วนยื่นดิ่งออกมา ส่วนยื่นนี้มีไว้สำหรับดึงให้ยางแยกออกทำให้อากาศเข้า- ไปข้างในขวดอาหารได้ ถ้าพยายามดึงส่วนนี้แล้วยางไม่แยกออก วิธีเปิดง่าย ๆ ก็โดยการนำขวด อาหารนั้นไปต้มในน้ำเดือด อากาศและน้ำจะขยายตัวสุญญากาศหมดไปจึงสามารถเปิดฝาได้โดยง่าย ขวดแก้วมีลวดคาดและยางรองนี้ ยางจะช่วยยึดฝาให้อยู่กับที่ และรอยผนึกแน่นจะอยู่ ตรงที่ฝากดลงบนยางนี้เอง ก่อนใช้ต้องตรวจดูว่าปากขวด ตัวขวด ฝา ไม่มีรอยแตกร้าว บิ่น หรือ บุรุษะ ยางจะต้องใหม่สะอาด ลวดคาดจะต้องสปริงดีเพื่อกดฝาให้แน่น วิธีใช้ขวดชนิดนี้ คือ ก่อนบรรจุต้องทำความสะอาดขวด ฝา และยาง แล้วต้มในน้ำเดือด นานประมาณ 15-20 นาที แล้วจึงนำมาบรรจุอาหาร เมื่อบรรจุแล้วใช้ยางใส่บนปากขวดปิดฝา ลวดเส้นสั้นยกตั้งไว้ก่อนอย่ากดลงจนกว่าจะทำการต้มฆ่าเชื้อแล้วจึงค่อยกดลง ทั้งนี้เพื่อให้อากาศที่ อยู่ในขวดได้มีโอกาสออกได้ในขณะที่ให้ความร้อน เมื่อเสร็จแล้วจึงกดลงเพื่อให้ ลวดช่วยดึงให้ฝาแก้วกดกระชับลงบนยางให้แน่น เมื่อปล่อยขวดไว้ให้เย็น อากาศ		

รหัสใบปฏิบัติงาน 8/3152208	3	ชื่องาน ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหาร บรรจุขวดและวิธีใช้
ภายในขวดหกดตัวลง ภายในขวดจะมีที่ว่างอากาศ (สูญญากาศ) เกิดขึ้นซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยให้ฝากระชับแน่น และป้องกันการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศเพื่อการเจริญเติบโตได้ด้วย 2. <u>ขวดฝาเกลียว</u> รูปที่ 2 ขวดฝาเกลียว ขวดชนิดนี้ ฝาขวดทำมาจากสังกะสี ภายในเคลือบด้วยสารที่ใช้สำหรับผนึกฝาขวดให้แน่น เมื่อบรรจุอาหารในขวดแล้ว หมุนฝาเกลียวให้สนิทกับปากขวด แล้วหมุนกลับคลายเกลียวออกเล็กน้อยประมาณ 1/4 นิ้ว ทั้งนี้เพื่อให้อากาศร้อนและไอน้ำในระหว่างต้มฆ่าเชื้อระเหยออกไปได้ เมื่อต้มฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้วต้องรีบหมุนปิดให้สนิททันที ในการบรรจุอาหารถ้ามากเกินไป หรือใน		

รหัสใบปฏิบัติงาน 8/3152208	4	ชื่องาน ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหารบรรจุขวดและวิธีใช้						
ตอนที่ยังไม่ได้หมุนเกลียวให้ปิดสนิทแล้วเอียงขวด อาจมีน้ำกระฉอกออกมาค้างอยู่บริเวณเส้นนูนรอบปากขวดทำให้เปิดฝาดูได้ลำบากเมื่อถึงเวลาใช้อาหารนั้น วิธีที่จะช่วยให้เปิดได้ง่ายก็โดยรดน้ำร้อนบนฝาดู น้ำร้อนจะทำให้ฝาดูขยายตัวจากขวดแก้วได้ อีกวิธีหนึ่งทำได้โดยกลับเอาฝาดูจุ่มลงในน้ำร้อน น้ำร้อนจะไหลซึมเข้าไปตามเส้นนูนรอบปากขวด สิ่งที่ดีอยู่บริเวณที่ทำให้ฝาดูติดแน่นนั้นก็จะถูกละลาย จึงทำให้เปิดขวดได้								
<u>เครื่องมือและอุปกรณ์</u> <table><tr><td>ขวดมีหลอดคาบอัดฝา</td><td>1</td><td>ชุด</td></tr><tr><td>ขวดฝาเกลียว</td><td>1</td><td>ชุด</td></tr></table>			ขวดมีหลอดคาบอัดฝา	1	ชุด	ขวดฝาเกลียว	1	ชุด
ขวดมีหลอดคาบอัดฝา	1	ชุด						
ขวดฝาเกลียว	1	ชุด						
<u>วัสดุ</u> อาหารที่ต้องการบรรจุขวด								
<u>ข้อแนะนำ</u> ข้อแนะนำการใช้ขวดทั่วไป 1. ไม่ว่าจะเป็นขวดชนิดใด จะมีวิธีการใช้คล้ายคลึงกัน ก่อนใช้ตรวจดูฝาดู ส่วนที่จะผนึกกับวงยาง ถ้ามีรอยร้าวแตกหรือบิ่นจะนำมาใช้ไม่ได้ นอกจากนี้ต้องตรวจสอบวงยางและฝาดูด้วย 2. ทั้งขวด ฝาดู และวงยาง จะต้องล้างให้สะอาด อย่าใช้แปรงลวดฟอยเหล็ก หรือสิ่งขัดสีมีคมใด ๆ เพราะจะทำให้แก้วดูบุบ แล้วต้มฆ่าเชื้อ 15-20 นาที 3. หลีกเลี่ยงการที่ขวดแก้วจะโดนความร้อน แล้วเป็นทันที หรืออย่าเทน้ำเดือด								

รหัสใบปฏิบัติงาน 8/3152208	5	ชื่องาน ขวดแก้วที่ใช้ในการทำอาหาร บรรจุขวดและวิธีใช้
ในขวดแก้วที่เย็น เพราะอาจจะทำให้ขวดแตกได้ 4. ขวดที่พินึกแน่นด้วยสุญญากาศแล้ว สามารถทดสอบการพินึกได้ โดยกลับปาก- ขวดลงแล้วเขย่า ถ้ามีฟองภายในขวดหรือมีของเหลวไหลออกมา แสดงว่า การพินึกนั้นยังไม่สมบูรณ์		

ใบปฏิบัติงาน		
วิชา การถนอมอาหาร	9	รหัสใบปฏิบัติงาน 9/3152208
รหัสวิชา 3152208		ประกอบใบงานเลขที่ 5-7/3152208
วิธีการใช้หม้ออัดความดัน		
<u>คำแนะนำ</u>		
ในการฆ่าเชื้อด้วยหม้ออัดความดัน อาหารจะได้รับความร้อนสูงกว่าจุดเดือด เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทนความร้อน แต่อาหารจะยังคงมีคุณค่าทางโภชนาการเหมือนเดิม เนื่องจากใช้เวลาในการฆ่าเชื้อสั้นกว่า		
<u>หลักการ</u> ในหม้ออัดความดันมีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดได้ เพราะไอน้ำจากน้ำเดือดในหม้ออัดความดัน จะถูกจำกัดให้อยู่ภายในหม้อ ทำให้มีความดันของไอน้ำมากขึ้นเรื่อย ๆ จากความดันของไอน้ำที่เพิ่มขึ้นนี้จะทำให้อุณหภูมิในหม้ออัดความดันสูงขึ้น (สูงกว่า 100 °ซ)		
ในการหุงต้มอาหารด้วยหม้ออัดความดันตามบ้าน มักใช้ความดัน 15 ปอนด์ (อุณหภูมิประมาณ 121 °ซ หรือ 250 °ฟ) การฆ่าเชื้อในการถนอมอาหารโดยบรรจุขวดนั้น อาจใช้ความดัน 10 ปอนด์ (อุณหภูมิประมาณ 116 °ซ หรือ 240 °ฟ) หรือความดัน 5 ปอนด์ (อุณหภูมิประมาณ 109 °ซ หรือ 230 °ฟ) ก็ได้		
หม้ออัดความดันที่ใช้กันมี 2 แบบ คือ 1. แบบใช้ลูกตุ้มน้ำหนักควบคุมความดัน (รูปที่ 1) 2. แบบมีเครื่องวัดความดันและอุณหภูมิ (รูปที่ 2)		

รหัสใบปฏิบัติงาน 9/3152208

2

ชื่องาน วิธีการใช้หม้ออัดความดัน



รูปที่ 1 หม้ออัดความดันแบบใช้ลูกตุ้มควบคุมความดัน



รูปที่ 2 หม้ออัดความดันแบบมีเครื่องวัดความดันและอุณหภูมิ

รหัสใบปฏิบัติงาน 9/3152208	3	ชื่องาน วิธีการใช้หม้ออัดความดัน
<u>ส่วนต่าง ๆ ของหม้ออัดความดัน</u> หม้ออัดความดันที่ใช้กันตามบ้านส่วนใหญ่เป็นแบบใช้ลูกตุ้มควบคุมความดัน ทำด้วยอลูมิเนียม มีฝาปิดสนิทด้วยเกลียว บนฝามีส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ 1. <u>ล้นป้องกันอันตราย</u> (Safety valve) ล้นนี้ติดอยู่กับฝาหม้อ มีประโยชน์คือ ในขณะที่ความดันสูงมาก ๆ ล้นจะเปิดยอมให้ไอน้ำออกได้ ถ้าไม่มีล้น หรือล้นนี้เสียไอน้ำออกไม่ได้ อาจเกิดระเบิดขึ้นได้ บางทีล้นนี้จะทำเป็นแผ่นยางปิดช่องเล็ก ๆ ไว้บนฝาหม้อ เมื่อมีความดันสูงมาก ๆ แผ่นยางนี้จะหลุดออกไป 2. <u>ล้นบังคับไอน้ำ</u> (petcock) เป็นล้นเปิดปิดเมื่อต้องการปล่อยไอน้ำออกหรือปิดกักไอน้ำไว้ โดยมากมักจะเป็นลูกตุ้มน้ำหนักสวมปิดช่องไอน้ำ เมื่อเริ่มใช้ต้องเปิดล้นหรือยกลูกตุ้มนี้ไว้ก่อน ปล่อยไอน้ำออกจนนานอย่างน้อย 5-7 นาที เพื่อไล่อากาศภายในหม้อออกให้หมด เมื่อไล่อากาศหมดแล้ว จึงปิดล้นหรือสวมลูกตุ้มน้ำหนักบนช่องไอน้ำ เพื่อกักไอน้ำไว้ภายในเพื่อให้เกิดความดันขึ้น 3. <u>เครื่องวัดความดัน</u> ของหม้ออัดความดันที่ใช้กันตามบ้าน จะเป็นน้ำหนักของลูกตุ้มที่สวมใส่ปิดช่องไอน้ำไว้ เช่น ถ้าลูกตุ้มหนัก 10 ปอนด์ จะมีความดัน 10 ปอนด์ มีอุณหภูมิ 116°C (240°F) ถ้าลูกตุ้มหนัก 15 ปอนด์ ก็จะมีความดันภายในหม้อ 15 ปอนด์ มีอุณหภูมิ 121°C (250°F) แต่มีข้อสังเกตว่า น้ำหนักลูกตุ้ม (ความดัน) ไม่เป็นอัตราส่วนกับอุณหภูมิเสมอไป หม้ออัดความดันจะทำจากโลหะที่แข็งแรงพอที่จะทนแรงดันภายในตัวหม้อ อาจทำจากเหล็ก แต่ส่วนมากมักจะทำจากอลูมิเนียม ฝาอาจทำจากวัสดุที่เหมือนกัน แต่อาจจะทำจากโลหะที่ยืดหยุ่นได้บ้าง ดัดให้มีรูปร่างโค้ง กดให้เข้าที่ ที่ด้านถือให้ยึดติดกันแน่น ที่ฝาหม้อจะมีล้นบังคับไอน้ำหรือช่องไอน้ำเพื่อเป็นทางให้อากาศหรือไอน้ำออก จะควบคุมความดันได้ด้วยการเพิ่มและลดไฟ ล้นบังคับไอน้ำ หรือ ลูกตุ้มน้ำหนักจะปล่อยไอน้ำพุ่งออกไปถ้าความดันภายในหม้อสูงเกินไป ลูกตุ้มน้ำหนักที่วางข้างบนช่องปล่อยไอน้ำ เมื่อความดันภายในหม้อพอจะสามารถยกลูกตุ้มน้ำหนักนั้นให้ลูกตุ้มน้ำ-		

รหัสใบปฏิบัติงาน 9/3152208	4	ชื่องาน วิธีการใช้หม้ออัดความดัน
หนักเขยื้อนปล่อยไ้ออกได้ จะต้องมีการควบคุมความร้อน (การเพิ่มหรือลดไฟ) เพื่อลูกต้อนน้ำหนักจะเขยื้อนแต่เบา ๆ ให้น้ำภายในออกไปอย่างสม่ำเสมอ ถ้าลูกต้อนนี้ไม่ขยับเขยื้อน หรือถ้าไม่มีไอน้ำออกมาแสดงว่าความดันยังต่ำมาก ถ้าลูกต้อนขยับเขยื้อนเร็วมาก หรือไม่ขยับเขยื้อนอีกโดยที่ยังมีไอพุ่งออกมาอย่างมากและตลอดแสดงว่า ความดันสูงเกินไป		
นอกจากหม้ออัดความดันจะมีลิ้นบังคับไอล้ว ยังต้องมีลิ้นป้องกันภัย ซึ่งอาจทำจากโลหะหรือยาง เมื่อความดันภายในสูงเกินไปลิ้นที่เป็นโลหะจะหลอมเหลว หรือถ้าเป็นยางก็หลุดออกไอน้ำก็ผ่านออกไปได้		
หม้ออัดความดันบางชนิดมีลูกต้อนน้ำหนักเพียงอันเดียวมักจะเป็นชนิดความดัน 15 ปอนด์ ส่วนแบบที่มีลูกต้อนน้ำหนัก 3 อัน เป็นชนิดความดัน 5.10 และ 15 ปอนด์		
หม้ออัดความดันที่ใช้จำเชื้อในการทำอาหารบรรจุขวดนั้น จะต้องมิตะแกรงรองกันหม้อเพื่อวางขวด โดยมีให้ขวดถูกกันหม้อ และจะต้องมีมือถือติดกับตะแกรงเพื่อสามารถยกขวดทั้งหมดได้ โดยยกทั้งตะแกรงออกมาพร้อมกัน เมื่อจำเชื้อเสร็จแล้ว		

รหัสใบปฏิบัติงาน 9/3152208	5	ชื่องาน วิธีการใช้หม้ออัดความดัน
<u>เครื่องมือและอุปกรณ์</u>		
หม้ออัดความดัน	1 ชุด	
ตะแกรงรองกันหม้อ	1 อัน	
ที่ค้ำสำหรับยกขวด	1 อัน	
ผ้าหนา ๆ		
ขวดบรรจุอาหารที่ต้องการนำเชื้อ		
<u>วัสดุ</u>		
อาหารที่ต้องการบรรจุขวด		
<u>ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ</u>		
1. บรรจุอาหารลงขวด เหลือที่วางเหนืออาหารถึงปากขวดประมาณ $\frac{1}{2}$-1 นิ้ว 2. ใส่ น้ำในหม้ออัดความดันให้สูงประมาณ 2-3 นิ้ว แล้ววางตะแกรงลงไป 3. วางขวดที่บรรจุอาหารและปิดฝาแล้วบนตะแกรง ให้ห่างกันพอประมาณ เพื่อให้ไอน้ำหมุนเวียนผ่านได้ 4. ปิดฝาหม้อ หมุนให้เข้าเกลียว ตั้งไฟให้ร้อน 5. การให้ความร้อนในครั้งแรกจะต้องเปิดลิ้นบังคับไอน้ำ หรือกुकตูมน้ำหนักไว้ก่อน เพื่อให้ไอน้ำออก ปลอยให้ไอน้ำออกประมาณ 5-7 นาที ให้นับเวลาเมื่อไอน้ำพุ่งออกมาสม่ำเสมอ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าอากาศถูกไล่ออกไปได้หมด 6. เมื่อครบ 5 นาที แล้วจึงปิดลิ้นบังคับไอน้ำหรือวางกุกตูมบนช่องไอน้ำ ความดันจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สังเกตจากการที่กุกตูมน้ำหนักยกขึ้นและไอน้ำออกมาอย่างสม่ำเสมอ เริ่มจับเวลา		

รหัสใบปฏิบัติงาน 9/3152208	6	ชื่องาน วิธีการใช้หม้ออัดความดัน
รักษาระดับความดันไว้ตลอดระยะเวลาที่ต้องการ ถ้าความดันขึ้นสูงกว่าที่ต้องการคือมีไอน้ำพุ่งออกมาเร็วและแรง ต้องลดไฟลง ห้ามยกลูกตุ้มออกจากช่องไอ เพราะการทำเช่นนั้นจะทำให้ของเหลวในขวดไหลออกมา 7. เมื่อครบกำหนดเวลาแล้ว ยกลงจากไฟ อย่าเพิ่งเปิดฝามือทันทีทันใด และอย่าเปิดลิ้นมังกรไอ หรือยกลูกตุ้มน้ำหนักออกจากช่องไอเพื่อเร่งให้ความดันลดลง เพราะจะเป็นเหตุให้ของเหลวในขวดไหลออกมายังนอก 8. รอจนความดันลดลงเป็นศูนย์ แล้วจึงยกลูกตุ้มน้ำหนักออกจากช่องไอ เมื่อไม่มีไอน้ำออกมาอีกจึงเปิดฝามือ โดยเปิดไปทางด้านตรงข้ามกับผู้เปิด และไม่มีผู้อื่น 9. หยิบขวดออกจากหม้ออย่างระมัดระวัง แล้วปิดฝาวัดให้แน่นวางให้พ้นทางลมโกรก 10. เมื่อเสร็จแล้วต้องล้างหม้อให้สะอาด และเช็ดให้แห้ง		
ข้อควรระวัง ในระหว่างนำเชื้อให้คอยตรวจสอบการขยับเขยื้อนของลูกตุ้มน้ำหนัก เมื่อครบกำหนดเวลาแล้วปิดไฟตั้งหม้อทิ้งไว้ให้เย็น ถ้าเป็นหม้ออัดความดันชนิดลูกตุ้มน้ำหนัก ให้สังเกตจากการไม่มีไอน้ำออกมา จึงยกลูกตุ้มน้ำหนักออกจากช่องไอ ถ้าไม่มีไอน้ำออกมาแล้ว หรือภายหลังที่ไอน้ำออกมาหมดแล้วเปิดฝามือได้โดยเปิดด้านข้างตัวก่อน เพื่อว่าถ้ามีไอน้ำเหลืออยู่จะได้ไม่ถูกตัว		

ใบมอบหมายงาน

ใบมอบหมายงาน		
วิชา การถนอมอาหาร	10	รหัสใบมอบหมายงาน 10/3152208
รหัสวิชา 3152208		ประกอบใบความรู้เลขที่ 1-4/3152208
การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน		
<u>ความมุ่งหมาย</u> เพื่อบอกสาเหตุที่อาหารแต่ละชนิดใช้อุณหภูมิและระยะเวลาในการถนอมไม่เท่ากัน การใช้ความร้อนในการถนอมอาหาร ถ้าถือระดับความร้อนเป็นหลักมี 3 แบบ คือ ความร้อนต่ำกว่าจุดเดือด, ความร้อนขนาดจุดเดือด, และความร้อนสูงกว่าจุดเดือด อุณหภูมิและระยะเวลาที่จะใช้ทำลายจุลินทรีย์ในการถนอมอาหารโดยวิธีนี้ ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของอาหารดังนี้ 1. ปริมาณน้ำที่มีอยู่ ตามปกติความร้อนขึ้นจะให้ผลในการทำลายจุลินทรีย์มากกว่าความร้อนแห้ง และยิ่งมีความชื้นมากขึ้นอัตราการทำลายนี้จะเพิ่มตาม 2. ความเป็นกรดต่างของอาหาร กรดและด่างจะช่วยในการทำลายจุลินทรีย์ จึงลดความต้านทานความร้อนของจุลินทรีย์ได้ 3. ส่วนประกอบของอาหาร ถ้าเป็นโปรตีนและไขมันจะทำให้จุลินทรีย์ทนร้อนได้ดีขึ้น เพราะไปทำให้เกิดแผ่นบาง ๆ ล้อมรอบจุลินทรีย์เอาไว้ จึงต้องใช้อุณหภูมิทำลายสูงขึ้น เกลือถ้าเข้มข้นไม่เกิน 4% จะทำให้สปอร์ของจุลินทรีย์ทนร้อนได้ดีขึ้น น้ำตาลเป็นสิ่งที่ทำให้ความเข้มข้นเพิ่มขึ้น จึงทำให้ความร้อนเข้าถึงจุลินทรีย์ได้ช้าลง นั่นคือ ต้องใช้ความร้อนเพิ่มจึงจะทำลายได้		

รหัสใบมอบหมายงาน 10/3152208	2	เรื่อง การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
<u>คำถาม</u> ควรใช้ความร้อนระดับใดจึงจะเหมาะสมกับการถนอมอาหารต่อไปนี้ อธิบายสาเหตุและวิธีการที่ใช้ความร้อนระดับนั้น 1. นมสด 2. มะเขือเทศ ผลไม้ต่าง ๆ 3. ผัก เนื้อปลา สัตว์ปีก 4. แยม เยลลี่ 5. อาหารบรรจุขวด		
<u>หนังสือที่ค้นคว้า</u> คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. <u>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. กรุงเทพฯ : การพิมพ์พระนคร.</u> 2521. ศิริลักษณ์ สันธวาลัย. <u>ทฤษฎีอาหาร เล่ม 2 หลักการถนอมอาหารและการควบคุม</u> <u>คุณภาพอาหาร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บำรุงนุกุลกิจ. 2522.</u>		

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวมาลิน ชื่อสกุล สุพิมพ์

เกิดวันที่ 23 เดือนมิถุนายน พุทธศักราช 2503

สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 398/52 หมู่ 9 ถนนสวรรควิถี ตำบลนครสวรรค์ตก
อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 3

สถานที่ทำงานปัจจุบัน ภาควิชาคหกรรมศาสตร์
คณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วิทยาลัยครูนครสวรรค์
ถนนสวรรควิถี อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2521 มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสตรีนครสวรรค์

พ.ศ. 2525 ศศ.บ. (บ้านและชุมชน) จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การสร้างใบช่วยสอนเรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน
สำหรับนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ในวิทยาลัยครู

บทคัดย่อ
ของ
มาลิน สุพิมพ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการอุดมศึกษา

กุมภาพันธ์ 2534

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของใบช่วยสอนวิชา 3152208 การถนอมอาหาร เรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน สำหรับนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ ในวิทยาลัยครู โดยตั้งเกณฑ์ภาคทฤษฎี 80/80 ภาคปฏิบัติ 70/70 และ เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ ในวิทยาลัยครูที่มีต่อการเรียนการสอนโดยการใช้ใบช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย เป็นนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ที่ศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ฉบับพุทธศักราช 2530 ของสภาการฝึกหัดครู จำนวน 40 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับฉลาก ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 คน ในภาคเรียนที่ 2/2532 ที่วิทยาลัยครูเลย , จำนวน 9 คน ในภาคเรียนที่ 1/2533 และจำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2/2533 ที่วิทยาลัยครูนครสวรรค์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. ใบช่วยสอนเรื่องการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน ประกอบด้วย
 - 1.1 ใบความรู้ จำนวน 4 ชุด
 - 1.2 ใบงานจำนวน 3 ชุด
 - 1.3 ใบปฏิบัติงาน จำนวน 2 ชุด
 - 1.4 ใบมอบหมายงาน จำนวน 1 ชุด
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี
3. แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยการใช้ใบช่วยสอน

วิธีดำเนินการตรวจประสิทธิภาพใบช่วยสอน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 จำนวน 1 คน, ขั้นที่ 2 จำนวน 9 คน, และขั้นที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของใบช่วยสอน

ผลการวิจัยพบว่า ใบช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี 83.60/80.86 ภาคปฏิบัติ 97.00/100.00 และนักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้ใบช่วยสอนในด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, ด้านเนื้อหา, ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน, ด้านสื่อการสอน, และด้านการประเมินผล ในระดับมากทุกด้าน

A CONSTRUCTION OF INSTRUCTION SHEETS ON FOOD PRESERVATION
USING HEAT FOR HOME ECONOMICS STUDENTS
IN TEACHERS COLLEGES

ABSTRACT

BY

MALIN SUPIM

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Higher Education
at Srinakharinwirot University

February 1991

The purposes of this study were to develop instruction sheets on food preservation using heat for Home Economics students in teachers colleges, with the expected criterion of the theoretical efficiency of 80/80 per cent and the practical efficiency of 70/70 per cent, and to ask the students' opinions on using instruction sheets.

The samples for the study were 40 Home Economics students who were taking the 1988 Home Economics B.A. curriculum written by the Department of Teachers Education. By simple random sampling, the samples were one student at Loie Teachers College in the second semester of the academic year, nine and 30 students at Nakhonsawan Teachers College in the first and the second semester of the 1990 academic year.

The instruments to make this research were

1. Instruction sheets on food preservation using heat were composed of

- 1.1 Four parts of information sheets

- 1.2 Three parts of job sheets

- 1.3 Two parts of operation sheets

- 1.4 An assignment sheets

2. Learning achievement tests.

3. Performance tests.

4. Questionnaires asking the students' opinions on using instruction sheets.

There were three steps in the experiment for checking the quality of the instruction sheets : the first step had one subject, the second

step had nine subjects and the third step had 30 subjects, All the subjects were Home Economics major students. Then the data collected were analysed for the efficiency of the instruction sheets.

It was found that the efficiency rate in the achievement tests on the instruction sheets was 83.60/80.86 , and that of the performance test was 97.00/100.00 . The students' opinions towards the instruction sheets on behavioral objectives , contents , learning activities, instructional materials and evaluation were all highly positive.