



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่องรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดกระบวนการเรียนการสอน

ให้นักศึกษามีความสามารถตามความต้องการของ

ธุรกิจอาหารแปรรูปที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

จัดทำโดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงพร ภู่มะกาและคณะ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ตุลาคม 2553

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่องรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดกระบวนการเรียนการสอน

ให้นักศึกษามีความสามารถตามความต้องการของ

ธุรกิจอาหารแปรรูปที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

จัดทำโดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงพร ภู่มะกาและคณะ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ตุลาคม 2553

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการวิจัยนี้เรื่องการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความสามารถตามความต้องการของธุรกิจอาหารแปรรูปที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

วิธีการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะใช้หลากหลายวิธี และมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประเด็นการสัมภาษณ์ ประเด็นจากการสังเกต ประเด็นจากการสนทนากลุ่ม การทดลอง รวมทั้งการศึกษาเอกสาร ข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีเชิงพรรณนาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันอย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยแบ่งประเด็นในการศึกษาและมีผลการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ 1 รวบรวมองค์ความรู้จากเอกสารและงานวิจัย ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการศึกษาสรุปได้ว่าอัตลักษณ์ด้านอาหารของท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา มีทั้งหมด 5 ประเด็น คือ องค์ความรู้ของมะม่วงแปดริ้ว ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ ขนมจาก ขนมจีนแปดริ้ว และมะพร้าวน้ำหอม

ตอนที่ 2 การกำหนดคุณลักษณะของบัณฑิต และหารูปแบบการนำเสนออาหารที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้การผลิตเชิงพาณิชย์ ผลการศึกษาสรุปได้ว่าคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ การนำความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ในการประกอบอาหารและธุรกิจการบริการในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรู้ความสามารถในด้านการประกอบอาหารและธุรกิจการบริการในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา มีความรู้ความสามารถและทักษะด้านการบริหารจัดการอาหารและธุรกิจการบริการอาหารในท้องถิ่นได้ มีเจตคติในการประกอบวิชาชีพอย่างมีจริยธรรมและคุณธรรม มีความรู้ความสามารถด้านอาหารและการบริการ และสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรู้ความสามารถในการศึกษาค้นคว้าอย่างต่อเนื่องในด้านอาหารและการบริการ และสามารถศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้ มีความรู้ความสามารถให้บริการทางวิชาการด้านอาหารและการบริการ แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ สถาบันเอกชน และผู้สนใจทั่วไป มีเจตคติและค่านิยมที่ดี ในการประกอบอาชีพตลอดจนสามารถดำรงตนอยู่ในสังคมอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีความรู้ความชำนาญด้านธุรกิจอาหารสามารถดำเนินการจัดการ การตลาด การผลิต ควบคุม และตรวจสอบผลงาน สามารถบริการและถ่ายทอดความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบและวัสดุได้ มีทักษะด้านหัตถอุตสาหกรรม เป็นนักธุรกิจ

อาหารที่สามารถประกอบอาชีพธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นผู้นำในสังคม สามารถในการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และเผยแพร่ความรู้เพื่อเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตของครอบครัว ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมและจารีตประเพณีอันดีงามให้เหมาะสมกับชีวิตของสังคมในปัจจุบัน และมีคุณธรรมจริยธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความอดทน ความรับผิดชอบต่อตนเองและครอบครัว และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพของตน

2. การสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

ตอนที่ 1 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมโดยเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษาศูนย์ธุรกิจอาหาร และมีการบูรณาการจากหลากหลายสาขาวิชา รวมทั้งการฝึกปฏิบัติการจริง ในรูปของสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานในสถานประกอบการ ร่วมกับหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ (UBI) โดยรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัยโดยเน้นทักษะการวิจัยและตอบสนองให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา มี 6 ขั้นตอน คือการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิจัย การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การวางแผนในการทำโครงการวิจัย การลงมือทำโครงการวิจัย การเขียนรายงานโครงการวิจัย การแสดงผลงาน และดำเนินพัฒนาหลักสูตรและพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่วางไว้

3. การทดลองใช้หลักสูตร

ตอนที่ 1 ประเมินและสรุปผลการดำเนินกิจกรรม โดยการสอบถามและเก็บข้อมูลผู้ประกอบการที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงาน จากผู้บริโภคนักศึกษา อาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง

คณาจารย์คหกรรมศาสตร์และคณะผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมกระบวนการเรียนการสอนเน้นทักษะวิจัย อาทิเช่นมีการจัดการประกวดการประกอบอาหารจากตำรับควา-หวานจากมะม่วงในท้องถิ่น มีการทำการวิจัยเรื่องมะม่วง เรื่องรูปแบบ "รูปแบบการจัดการศึกษาและการพัฒนาชุมชนไปสู่การพึ่งพาตนเองในด้านการประกอบอาชีพปลูกมะม่วง : ศึกษากรณีแหล่งเรียนรู้ในจังหวัดฉะเชิงเทรา" งบประมาณสนับสนุนจากสภาวิจัยแห่งชาติ (วช.) คณาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พัฒนาชุดโครงการวิจัยมะม่วง ซึ่งประกอบด้วย 3 โครงการย่อย เช่น การสำรวจพันธุ์และแหล่งปลูกมะม่วง การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรเพิ่มเติม) โดยใช้การสอนแบบวิทยาศาสตร์ชุมชนเรื่องการพัฒนาผลผลิตมะม่วงในจังหวัดของเรา การพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลผลิตมะม่วงในจังหวัดของเรา สำหรับหลักสูตรสถานศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และมีการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยโดยการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปพัฒนานักศึกษาและบ่มเพาะเกษตรกรชาวสวนมะม่วงรุ่นใหม่ เรื่องการผลิต(ปลูก)มะม่วงแปดริ้วเกษตรอินทรีย์ และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในสวนมะม่วง

4. ดำเนินจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัย

พัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยในภาคเรียนที่ 1/2553 นักศึกษาสาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการได้เรียนในรายวิชาอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้นำรายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยแบ่งนักศึกษาทั้งหมดจำนวน 26 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ 1 ศึกษาธุรกิจการผลิตแปรรูปมะม่วงของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยคณะผู้วิจัยและนักศึกษาของสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ได้ร่วมกันวิจัยและศึกษาการผลิตเนคต้ามะม่วงจากมะม่วงแปดริ้ว จังหวัดฉะเชิงเทรา กลุ่มที่ 2 ศึกษาธุรกิจการผลิตก้วยเตี่ยวปากหม้อ ของอำเภอนมสารตาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
บทนำ	1
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
คำถามการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
กรอบความคิดการวิจัย	4
นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	6
บริบทจังหวัดฉะเชิงเทรา	6
อัตลักษณ์อาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา	16
การพัฒนาหลักสูตร	135
แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	144

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล	213
การสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	215
การทดลองใช้หลักสูตร	219
การดำเนินจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงงานวิจัย	222

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา	223
ผลการวิเคราะห์การสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	227
ผลการวิเคราะห์การทดลองใช้หลักสูตร	235
ผลการวิเคราะห์การดำเนินจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงงานวิจัย	242

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

เอกสารอ้างอิง	278
---------------	-----

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ผลการสำรวจข้อมูลจากการสัมภาษณ์และสอบถามปราชญ์ชาวบ้านด้านองค์ความรู้ ภูมิปัญญาที่เป็นอัตลักษณ์ด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา	222
ตารางที่ 4.2 แสดงการกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนา รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการ	222
ตารางที่ 4.3 แสดงการกำหนดลักษณะของรายวิชาให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ของบัณฑิตในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการ	224
ตารางที่ 4.4 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโครงการวิจัยที่สนองตอบความต้องการของ ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	228
ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจสอบโครงร่างหลักสูตรบูรณาการโดยผู้เชี่ยวชาญ	234
ตารางที่ 4.6 แสดงสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพร	245
ตารางที่ 4.7 หลักเกณฑ์การแบ่งระดับความสุกของมะม่วงโดยใช้เปลือก	246
ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าสารอาหารและสารปนเปื้อนของร้านป่าลอง	263
ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าสารอาหารและสารปนเปื้อนของร้านป่าบรรจง	264
ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าสารอาหารและสารปนเปื้อนของร้านป่าติ่ม	265

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย	4
ภาพที่ 4.1 ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการประกวดคำรับอาหารคาวหวานจากมะม่วงในท้องถิ่น จังหวัดฉะเชิงเทรา	235
ภาพที่ 4.2 ผลงานของนักศึกษา (ซ้าย) อ้อมมะม่วง (ขวา) เติบโตจริงกับซอสมะม่วง	236
ภาพที่ 4.3 ผลงานของนักศึกษา (ซ้าย) สังขยามะม่วง (ขวา) ซาลาเปามะม่วงทรงเครื่อง	236
ภาพที่ 4.4 ผลงานของนักศึกษา (ซ้าย) ทอดมันมะม่วง (ขวา) ซอสมะม่วง	237
ภาพที่ 4.5 ผลงานของนักศึกษา (ซ้าย) บัวลอยมะม่วง (ขวา) น้ำเต้าหู้มะม่วง	237
ภาพที่ 4.6 ผลงานของนักศึกษา (ซ้าย) ยำปลาดุกฟูมะม่วงกรอบ สูตรดั้งเดิม (ขวา) น้ำพริกปลาทุ	238
ภาพที่ 4.7 แสดงการเก็บและรักษาพันธุ์มะม่วงแต่ละพันธุ์	239
ภาพที่ 4.8 แสดงนักศึกษาเข้าร่วมวางแผนการจัดเก็บและรักษาตัวอย่างพันธุ์มะม่วง ของจังหวัดฉะเชิงเทรา	240
ภาพที่ 4.9 แสดงองค์ประกอบของพันธุ์มะม่วงของจังหวัดฉะเชิงเทรา	241
ภาพที่ 4.10 ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการอบรมการผลิต (ปลูก) มะม่วงด้วยเกษตรอินทรีย์	242
ภาพที่ 4.11 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เรื่อง กว๋ยเตี๋ยปากหม้อ	253
ภาพที่ 4.12 แสดงผู้ผลิตขณะที่จำหน่ายสินค้าให้กับลูกค้า	256
ภาพที่ 4.13 แสดงสถานที่ผลิตของร้านป้าลอง	257
ภาพที่ 4.14 แสดงส่วนประกอบและเครื่องปรุงร้านป้าลอง	258
ภาพที่ 4.15 แสดงส่วนประกอบของก๋วยเตี๋ยปากหม้อพณมสารคาม	259
ภาพที่ 4.16 แสดงผู้ผลิตขณะที่จำหน่ายสินค้าให้กับลูกค้า และสถานที่ผลิต	260

ภาพที่ 4.17 แสดงส่วนประกอบและเครื่องปรุงร้านป่าบรจ	260
ภาพที่ 4.18 แสดงผู้ผลิตขณะที่จำหน่ายสินค้าให้กับลูกค้า และสถานที่ผลิต	261
ภาพที่ 4.19 แสดงส่วนประกอบและเครื่องปรุงร้านป่าดัม	262
ภาพที่ 4.20 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณโปรตีน (กรัม)	266
ภาพที่ 4.21 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณไขมัน (กรัม)	266
ภาพที่ 4.22 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณ	267
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	
ภาพที่ 4.23 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณ	268
ใยอาหาร (กรัม)	
ภาพที่ 4.24 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณ	269
แอลฟาโทกซิน (ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม)	

บทที่ 1

บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์มีภารกิจเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นที่เสริมสร้างพลังปัญญาของแผ่นดิน ฟื้นฟูพลังการเรียนรู้ เชิดชูภูมิปัญญาท้องถิ่น สร้างสรรค์ศิลปวิทยา เพื่อความเจริญก้าวหน้าอย่างมั่นคงและยั่งยืนของปวงชน มีส่วนร่วมในการจัดการ การบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน โดยปรากฏในพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 ในมาตรา 7 นอกจากนี้มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ตั้งอยู่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่เกษตรกรรม เป็นแหล่งผลิตวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีความหลากหลาย ดังได้เห็นจากการที่มีการผลิตสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร และขยายอาณาเขตไปยังภูมิภาคตะวันออก จากข้อมูลสำคัญดังกล่าวผู้ประกอบการในภูมิภาคตะวันออกจึงมีความต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพและศักยภาพในการร่วมพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนให้อยู่รอดได้ในสภาวะการปัจจุบัน ประกอบกับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏได้ผลิตบัณฑิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารมาเป็นเวลามากกว่า 8 ปี บัณฑิตส่วนใหญ่ออกไปทำงานตามสถานประกอบการต่างๆ มากกว่าการประกอบธุรกิจส่วนตัว อีกทั้งจากงานวิจัยของสุวัฒนา (2551) ได้ให้การสนับสนุนว่าบัณฑิตในสาขาดังกล่าวจะต้องมีระบบการจัดการที่ดี ที่ควรตอบสนองความต้องการของพื้นที่ในท้องถิ่นภูมิภาคตะวันออก และควรมีการสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงกับสถานประกอบการในการฝึกประสบการณ์การทำงานกับการเรียนการสอน การวิจัย และการประกอบอาชีพ ประการสำคัญการเรียนการสอนหลักสูตรคหกรรมศาสตร์และหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารในปัจจุบันนี้ พบว่าคุณภาพของบัณฑิตยังไม่ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ เนื่องจากบัณฑิตยังไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ ขาดความมั่นใจในตนเอง ขาดความรู้ด้านธุรกิจรวมถึงความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษ

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยฯ มีความพร้อมด้านการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรจากการที่อาจารย์มีความรู้ในศาสตร์ที่หลากหลาย เช่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร และวิศวกรรมอาหาร พร้อมทั้งครุภัณฑ์ที่ทันสมัยตลอดจนมีหน่วยงานสนับสนุน เช่น ศูนย์วิทยาศาสตร์ หน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนในหลักสูตรมีรายวิชาการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่สนับสนุนการพัฒนานักศึกษาให้มีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารในท้องถิ่น ดังนั้นจึงดำเนินการวิจัยพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าวเป็นกรณีศึกษา

ด้วยเหตุผลดังกล่าวคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงได้มีการปรับปรุงหลักสูตรคหกรรมศาสตร์และหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารขึ้น เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพและคุณลักษณะให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อปฏิบัติงานตามความประสงค์ของผู้ประกอบการธุรกิจอาหารไทย โดยใช้ชื่อ “หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาอาหารและธุรกิจบริการ” นักศึกษาที่ได้ศึกษาในหลักสูตรนี้จะได้ศึกษาในรายวิชาอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีความเป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา นอกจากนี้นักศึกษาจะมีความรู้ มีทักษะการวิจัยและมีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารแปรรูปที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความสามารถตามความต้องการของธุรกิจอาหารแปรรูปที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

- รูปแบบของธุรกิจอาหารที่ศึกษาเป็นลักษณะของธุรกิจเกี่ยวกับการรับจัดงานเลี้ยงด้านอาหาร และจำหน่ายอาหารแปรรูปที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา
- นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการจำนวน 12 คน
- ขอบเขตเนื้อหา เป็นธุรกิจอาหารพื้นบ้านที่บ่งบอกถึงอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ อาหารแปรรูปจากมะม่วง ขนมหั้ว เป็นต้น
- หน่วยงานความร่วมมือ ได้แก่ อุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดฉะเชิงเทรา UBI มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ เครือข่ายผู้ประกอบการร้านอาหารจังหวัดฉะเชิงเทรา และแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดฉะเชิงเทรา
- ระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2552 ถึงเดือน ตุลาคม 2553

4. คำถามการวิจัย

คำถามหลัก

รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความสามารถตามความต้องการของธุรกิจอาหารแปรรูปที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

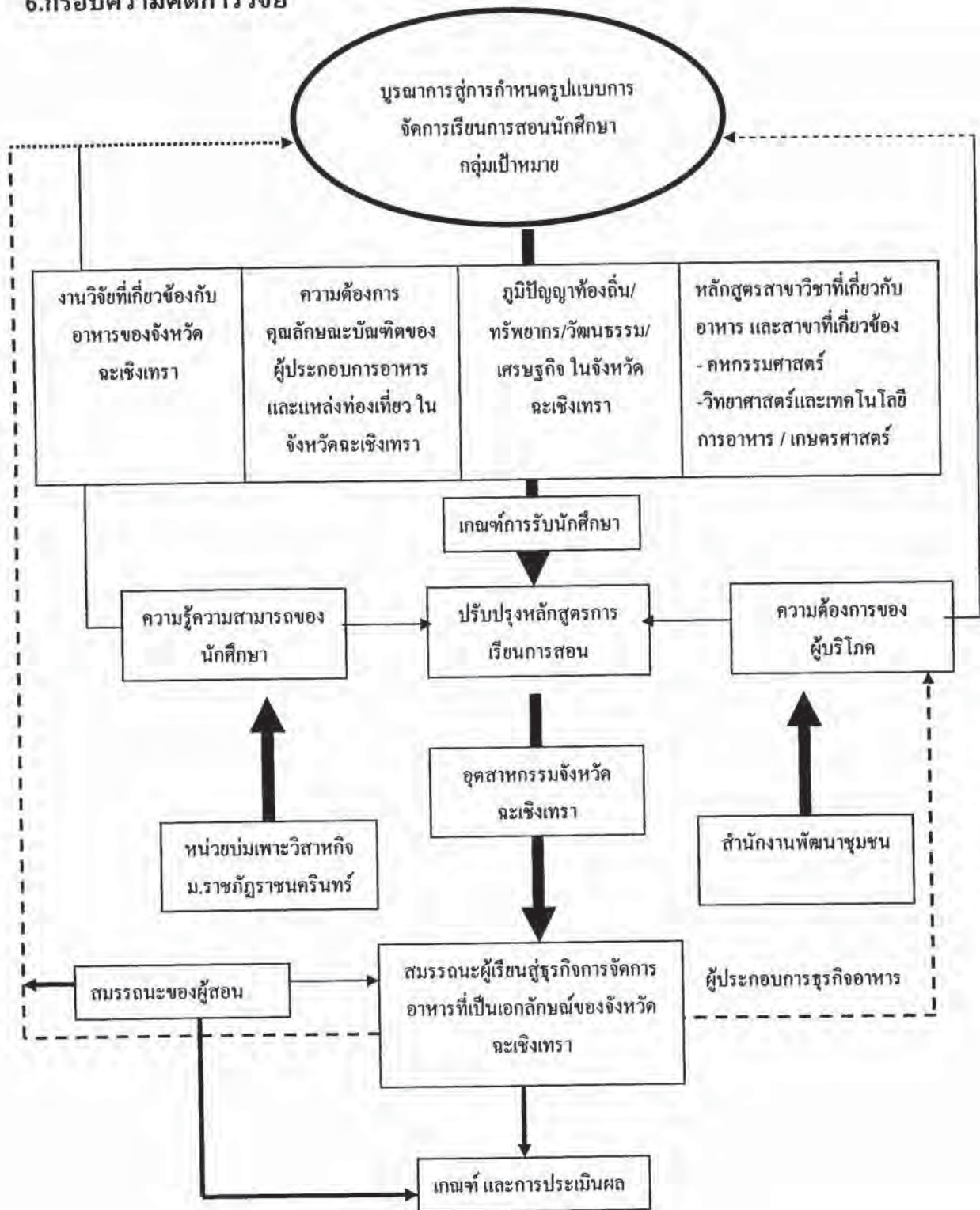
คำถามรอง

1. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ควรมีกิจกรรมอะไรบ้าง รายวิชาที่จะบูรณาการควรมีลักษณะอย่างไร และการเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีลักษณะอย่างไร
2. นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการควรมีลักษณะอย่างไร และคุณลักษณะของบัณฑิตที่จบควรมีลักษณะอย่างไร

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนธุรกิจอาหารที่มีความเหมาะสมกับจังหวัดฉะเชิงเทรา
- 5.2 ความสามารถของนักศึกษา ตรงตามความต้องการของธุรกิจอาหารที่มีเอกลักษณ์เฉพาะของจังหวัดฉะเชิงเทรา
- 5.3 ได้รายวิชาในหลักสูตรธุรกิจอาหารภูมิภาคตะวันออกที่ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการในจังหวัดฉะเชิงเทรา
- 5.4 ได้เครือข่ายระหว่างผู้ประกอบการกับสถานศึกษา นำไปสู่การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

6.กรอบความคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย

7. นิยามศัพท์

อัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา หมายถึง ลักษณะเฉพาะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้านอาหารและการแปรรูปอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทราซึ่งทำให้จังหวัดฉะเชิงเทราเป็นที่รู้จักหรือจำได้

ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร หมายถึง ความรู้ ความคิด ความเชื่อที่ท้องถิ่นได้สั่งสมและสืบทอดต่อกันมา ซึ่งเรียนรู้มาจากปู่ ย่า ตา ยาย ญาติพี่น้อง และความเฉลียวฉลาดของแต่ละคน หรือผู้มีความรู้ในหมู่บ้านในท้องถิ่นต่าง ๆ อันเป็นศักยภาพหรือความสามารถ วิธีการ เครื่องมือ เพื่อใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาของการดำรงชีวิตให้มีความสุขของบุคคลในท้องถิ่นให้อยู่รอด

บทที่ 2

ตรวจสอบเอกสาร

การวิจัยและพัฒนา รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้ นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา คณะผู้วิจัยได้ศึกษา ทบทวนเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมเนื้อหาต่างๆ ดังนี้

- 2.1 บริบทจังหวัดฉะเชิงเทรา
- 2.2 อัตลักษณ์อาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา
- 2.3 การพัฒนาหลักสูตร
 - 2.3.1 ความหมายของหลักสูตร
 - 2.3.2 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร
 - 2.3.3 หลักของการพัฒนาหลักสูตร
- 2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
 - 2.4.1 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอน
 - 2.4.2 แนวคิดการมีส่วนร่วม PAR (Participatory Action Research)
 - 2.4.3 กระบวนการ AIC (Appreciation Influence Control)

2.1 บริบทจังหวัดฉะเชิงเทรา

2.1.1 สภาพทั่วไป

1. ภูมิประเทศ

ก. ที่ตั้ง จังหวัดฉะเชิงเทรา ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของประเทศ ประมาณเส้นรุ้งที่ 13 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก มีเนื้อที่ประมาณ 5,351 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 3,344,375 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.8 ของพื้นที่ทั้งหมดของภาคตะวันออก อยู่ห่างจาก กรุงเทพฯ ทางทิศตะวันออกประมาณ 75 กิโลเมตร ตามทางหลวงรถยนต์หมายเลข 304 (สุวินท วงศ์) และประมาณ 100 กิโลเมตร ตามทางหลวงรถยนต์หมายเลข 3 หรือประมาณ 90 กิโลเมตร ตามทางหลวงรถยนต์หมายเลข 34 (บางนา – ตราด) แยกเข้าทางหลวงหมายเลข 314 (บางปะกง – ฉะเชิงเทรา) และประมาณ 61 กิโลเมตร ตามทางรถไฟสายตะวันออก มีอาณาเขตติดต่อกับ จังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดนครนายก และจังหวัดปราจีนบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดชลบุรี อำเภอนาทม และจังหวัดจันทบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดสระแก้ว
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดปทุมธานี และ

กรุงเทพมหานคร

ข. สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทรา มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง เฉลี่ย 69.42 เมตร สามารถจำแนกความแตกต่างตามความสูงของพื้นที่เป็น 3 ลักษณะ คือ

(1) บริเวณที่ราบลุ่ม แม่น้ำบางปะกงและที่ราบทั่วไป ส่วนใหญ่จะอยู่ด้านตะวันตกของจังหวัด อันประกอบไปด้วยอำเภอเมือง, บางน้ำเปรี้ยว, บ้านโพธิ์, บางคล้า, บางปะกง, แปลงยาว, ราชสาส์น และบางส่วนของอำเภอนวมสารคาม ทั้งนี้ ใน 7 อำเภอดังกล่าว มีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่านก่อนออกสู่อ่าวไทย โดยมีชายฝั่งทะเลประมาณ 12 กิโลเมตร พื้นที่บริเวณที่ราบมีประมาณ 1.25 ล้านไร่ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรม คือ การทำนา ทำสวนผลไม้ยืนต้น

(2) บริเวณพื้นที่สองฝั่งแม่น้ำบางปะกงและที่ราบลูกฟูกคลื่นลอนลาด พื้นที่สองฝั่งแม่น้ำบางปะกง มีความสมบูรณ์สูง ลักษณะเป็นดินตะกอนทับถมมาเป็นเวลานาน ตามแม่น้ำบางปะกงไหลผ่าน ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 4.20 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 360,250 ไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่เหมาะแก่การทำนา ทำสวน ทำไร่ และเลี้ยงสัตว์ พื้นที่จะอยู่ในเขตอำเภอนวมสารคาม ราชสาส์น บางส่วนของอำเภอคลองเขื่อน อำเภอเมือง และอำเภอบ้านโพธิ์

(3) บริเวณที่ราบสูงและเขตภูเขาด้านตะวันออก มีความสูงเฉลี่ยระหว่าง 100 – 200 เมตร เป็นพื้นที่ราบสลับกับภูเขา มีป่าไม้ ต้นน้ำลำธาร สภาพดินเหมาะแก่การทำไร่ พื้นที่บางส่วนเป็นดินร่วนปนทรายและดินลูกรัง อยู่ในเขตอำเภอสนามชัยเขตและบางส่วนของอำเภอท่าตะเกียบ พนมสารคาม และแปลงยาว จะครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1,785 ล้านไร่

2. ภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศภายในจังหวัดแบ่งเป็น 3 ฤดูกาล

(1) ฤดูร้อน ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม โดยมีลมตะวันออกเฉียงใต้พัดผ่าน ลักษณะอากาศจะร้อนอบอ้าวทั่วไป ในปี 2546 อุณหภูมิที่วัดได้โดยเฉลี่ยสูงสุด 33.2 °C

(2) ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – ตุลาคม โดยมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่าน ลักษณะอากาศจะมีเมฆเป็นส่วนมากกับมีฝน ฝนจะตกหนักบริเวณเทือกเขาด้านอำเภอสนามชัยเขตและอำเภอท่าตะเกียบ ในปี 2546 ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย 1,287.5 มิลลิเมตรต่อปี จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 133 วัน

(3) ฤดูหนาว ประมาณเดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ โดยมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน ลักษณะอากาศท้องฟ้าโปร่งกับมีหมอกบ้างบางวันอากาศเย็นและแห้ง อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22.8 องศาเซลเซียส

3. ทรัพยากรธรรมชาติ

ก. ดิน ลักษณะดินในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา แบ่งตามวัตถุกำเนิด มี 4 ลักษณะ ดังนี้

(1) ดินบริเวณที่ลุ่มต่ำชายทะเล เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของดินตะกอนน้ำทะเล และน้ำกร่อย ลักษณะส่วนใหญ่มีการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างสูง เป็นบริเวณที่ต้ำน้ำทะเลท่วมถึงตลอดเวลา ไม่เหมาะสำหรับที่จะใช้ปลูกพืช เหมาะสำหรับการประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

(2) ดินบริเวณที่ราบลุ่มน้ำทะเลเคยท่วมถึง เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อย ลักษณะดินเป็นดินเหนียว การระบายน้ำเลวถึงเลวมาก ปฏิกริยาของดินเป็นดินไม่เปรี้ยวจัดจนถึงเปรี้ยวจัด ดินประเภทนี้เหมาะในการทำนา และยกทรงปลูกผลไม้

(3) ดินบริเวณตะพักลำน้ำและเป็นตะกอนรูปพัด เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำ ลักษณะพื้นที่ราบเรียบและคลื่นลอนลาด ปฏิกริยาของดินเป็นกรดเล็กน้อยจนถึงกรดจัด ดินประเภทนี้เหมาะแก่การปลูกพืชไร่

(4) ดินบริเวณเขาและภูเขา เป็นดินที่พบในที่สูง ส่วนใหญ่อยู่บนเขาและภูเขา ลักษณะดินมีการระบายน้ำดี ส่วนใหญ่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ดินบริเวณนี้ไม่เหมาะที่จะทำเกษตรกรรม เพราะจะเกิดการชะล้างของหน้าดินได้ง่าย คงปล่อยให้อยู่ในสภาพป่า เพื่อรักษาดินน้ำลำธาร

ข. แหล่งน้ำ

จังหวัดฉะเชิงเทรา ตั้งอยู่ในบริเวณฝนตกชุก ประกอบกับพื้นที่บางส่วนเป็นเขตป่าไม้ ทำให้จังหวัดฉะเชิงเทรามีแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญ คือ แม่น้ำบางปะกง ห้วย ลำธาร คลอง 762 สาย ซึ่งในจำนวนนี้มีที่ใช้งานได้ในฤดูแล้ง 745 สาย มีหนองบึง 167 แห่ง มีสภาพใช้งานได้ในฤดูแล้ง 166 แห่ง มีน้ำพุน้ำซับ 9 แห่ง มีสภาพใช้งานได้ในฤดูแล้ง 9 แห่ง และอื่น ๆ 179 แห่ง ที่มีสภาพใช้งานได้ในฤดูแล้ง 178 แห่ง แหล่งน้ำที่สำคัญประกอบด้วย

(1) แหล่งน้ำจากน้ำฝน จัดเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญของจังหวัด ทั้งนี้จะมีการกระจายของฝนแตกต่างกันออกไปตามสภาพภูมิประเทศ กล่าวคือ ฝนที่จะตกชุกในบริเวณเขตภูเขาและที่ราบสูงทางตะวันออกเฉียงใต้ของจังหวัด อันได้แก่ อำเภอสนาบชัยเขตและอำเภอบางปะกง ด้านที่ติดต่อกับจังหวัดชลบุรีและจันทบุรี ถัดลงมาทางตะวันตกปริมาณน้ำฝนจะค่อย ๆ ลดลง และสำหรับพื้นที่ด้านเหนือในบริเวณที่ติดต่อกับทางปราจีนบุรี อันได้แก่ บริเวณบางส่วนของอำเภอนวมสารคาม และอำเภอสนาบชัยเขต พบว่าปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย

(2) แหล่งน้ำผิวดินหรือน้ำท่า พบว่าแหล่งน้ำที่สำคัญประเภทนี้ของจังหวัด แม่น้ำบางปะกงอันมีต้นกำเนิดในเขตบึงบอระเพ็ด จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งเกิดจากการบรรจบกันของแม่น้ำปราจีนบุรี จากนั้นไหลผ่านอำเภอดำรงวิทยะปาล จังหวัดฉะเชิงเทรา และเข้าสู่เขตจังหวัดฉะเชิงเทราที่อำเภอบางน้ำเปรี้ยว ผ่านอำเภอบางคล้า อำเภอมะขาม อำเภอบ้านโพธิ์ และไหลลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกง

นอกจากนี้ยังมีคลองธรรมชาติที่เป็นสาขาของแม่น้ำบางปะกงที่สำคัญ ได้แก่ คลองท่าลาด ในเขตอำเภอนวมสารคาม ซึ่งเกิดจากคลองสาขา คือ คลองสียัด และคลองระบม อันมีต้นน้ำ

อยู่ทางด้านตะวันออกของจังหวัดในเขตอำเภอสนามชัยเขต และยังมีคลองซึ่งเชื่อมโยงติดต่อกับ กรุงเทพฯ และจังหวัดสมุทรปราการหลายแห่ง เช่น คลองสำโรง คลองแสนแสบ คลองท่าไข่ คลองบางขนาก และคลองประเวศบุรีรมย์ เป็นลำคลองเส้นทางคมนาคมที่สำคัญรองมาจากแม่น้ำบางปะกง กล่าวโดยสรุป คลองธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัด มีดังนี้

- คลองท่าลาด ต้นกำเนิดจากคลองระบมและคลองสียัด ไหลมาบรรจบกันระหว่าง บ้านมากระบมและบ้านนาอ้อย ในเขตอำเภอสนามชัยเขต ผ่านอำเภอพนมสารคามแล้วไหลลงสู่แม่น้ำบางปะกงที่บ้านปากน้ำโจ้โล้ พบว่าคลองนี้จะมีน้ำอุดมสมบูรณ์ตลอดปี

- คลองระบม เป็นคลองเหนือคลองสียัด เกิดจากการรวมตัวของลำห้วยสายเล็ก ๆ หลายสายในบริเวณเขาชะระคำ เขาพลหมื่น เขาสมาลิง และเทือกเขาอื่น ๆ ในบริเวณด้าน ตะวันออกของอำเภอสนามชัยเขต พบว่าคลองนี้จะมีน้ำเกือบตลอดปี

- คลองแสนแสบ หรือคลองบางขนากเริ่มจากคลองมหานาคแล้วผ่านเขตบางกะปิ เขตมีนบุรี และเขตหนองจอก แล้วไปบรรจบกับคลองบางขนาก ที่อำเภอบางน้ำเปรี้ยว คลองนี้ใช้เป็น เส้นทางคมนาคมได้ตลอดปี

- คลองสิบเอ็ด เริ่มต้นจากคลองระหว่างตำบลดินฉิมพลีและอำเภอบางน้ำเปรี้ยว เป็น คลองธรรมชาติที่มีน้ำตลอดปี

- คลองสียัด เกิดจากลำห้วยเล็ก ๆ ในบริเวณเขาใหญ่ ด้านที่ติดกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และชลบุรี ไหลผ่านอำเภอสนามชัยเขต และไปบรรจบกับคลองระบมกลายเป็นคลองท่าลาด

- คลองประเวศบุรีรมย์ เกิดจากแหล่งน้ำเจ้าพระยาในเขตพระโขนง ไหลลงสู่แม่น้ำบางปะกงฝั่งเหนือ ที่อำเภอบ้านโพธิ์ เป็นคลองธรรมชาติที่มีน้ำตลอดปี

นอกจากคลองธรรมชาติดังกล่าว จังหวัดฉะเชิงเทรายังมีคลองส่งน้ำของโครงการ พัฒนาระบบชลประทานของจังหวัดหลายแห่ง เพื่อทำการส่งน้ำให้พื้นที่ในเขตชลประทานของจังหวัด โครงการส่งน้ำที่อยู่ในความรับผิดชอบของโครงการชลประทานต่าง ๆ มี 5 โครงการ ดังนี้

1. โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตใต้
2. โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพระองค์ไชยานุชิต
3. โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองด่าน
4. โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางพลวง
5. โครงการชลประทานจังหวัดฉะเชิงเทรา

(3) แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล จากสภาพทางธรณีวิทยา คือ ชนิดของดินและหิน ที่รับน้ำฝนแล้วอุ้มน้ำไว้ใต้ดินไม่เอื้ออำนวย ทำให้ปริมาณน้ำใต้ดินมีปริมาณน้อย และมีคุณภาพไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการอุปโภค - บริโภค หรือเกษตรกรรม เนื่องจากน้ำมีความเค็ม หรือไม่ก็เป็นน้ำกร่อย

(4) ระบบน้ำประปา ประปาในเขตเมืองปี 2545 จังหวัดฉะเชิงเทราที่มีทำการประปา 4 แห่ง มีผู้ใช้น้ำรวมทั้งสิ้น 34,608 ราย เพิ่มขึ้น 2,142 ราย ปริมาณน้ำผลิต 18,650,013 ลบ.ม. ปริมาณน้ำจำหน่าย 11,612,729 ลบ.ม. มูลค่าการขายน้ำ 146.294 ล้านบาท

ค. ป่าไม้และแร่ธาตุ

(1) ป่าไม้ ในจำนวนพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดในเขตตะวันออก ครึ่งหนึ่งเป็นป่าที่อยู่ติดต่อกันระหว่างรอยต่อ 5 จังหวัด คือ ชลบุรี จันทบุรี ระยอง ปราจีนบุรี และฉะเชิงเทรา ในบริเวณป่ารอยต่อ 5 จังหวัดนี้ ป่าใหญ่ที่สุดและยังคงเหลือสภาพป่าถึงปัจจุบัน คือ " ป่าแควระบบ - สียัด " ซึ่งมีพื้นที่ป่าส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอสนามชัยเขตและอำเภอนาทะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ประมาณ 1,517,106.25 ไร่ หรือ 2,427.37 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 44.69 ของพื้นที่จังหวัด โดยมีพื้นที่ครอบคลุมบริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสารคาม ตำบลทุ่งพระยา ตำบลลาดกระทิง อำเภอสนามชัยเขต ตำบลท่าตะเกียบ ตำบลคลองตะเกรา อำเภอนาทะเกียบ

จากสภาพป่า ประกอบด้วยป่าดงดิบ ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง อุดมไปด้วยพันธุ์ไม้หายาก และสัตว์ป่านานาชนิด เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารของคลองระบมและคลองสียัด ซึ่งเป็นลำคลองที่สำคัญของจังหวัด ดังนั้นจึงมีการประกาศให้ป่าดังกล่าวเป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ " ป่าแควระบบสียัด " ในปัจจุบันทางการไม่อนุญาตให้ทำไม้ หรือเก็บของหายาก ของป่า ยกเว้นการทำไม้ที่ปลูกขึ้นในสวนป่า

นอกจากนี้ ทางราชการได้จำแนกพื้นที่ของป่าสงวนแห่งชาติ ป่าแควระบบสียัด ดังนี้

- ป่าอนุรักษ์ มีเนื้อที่ประมาณ 511,876.25 ไร่ ไม่อนุญาตให้ผู้ใดเข้าไปทำประโยชน์ เนื่องจากเป็นป่าที่มีสภาพธรรมชาติอุดมสมบูรณ์ และเป็นภูเขาสูง ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อการรักษาสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา

- ป่าเศรษฐกิจประเภท 1 มีเนื้อที่ประมาณ 86,806.625 ไร่ เป็นพื้นที่ที่หมดสภาพป่าไม้ไปแล้ว และสภาพดินเหมาะสมสำหรับทำเกษตรกรรม ทางราชการจึงมีนโยบายที่จะมอบที่ดินดังกล่าวให้สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมต่อไป

- ป่าเศรษฐกิจประเภท 2 มีเนื้อที่ประมาณ 918,427.375 ไร่ เป็นพื้นที่ที่ถูกบุกรุกทำลายจนกลายเป็นป่าเสื่อมโทรม และสภาพดินยังไม่เหมาะสมในการทำเกษตรกรรม ป่าประเภทนี้ทางรัฐบาลมีนโยบายที่จะปลูกสร้างสวนป่า หรือให้ขอเช่าทำเพื่อประโยชน์อื่น ๆ โดยมีการปลูกป่าของภาคีรัฐบาล 1 แห่ง เนื้อที่ 14,253 ไร่ และเอกชน 8 แห่ง เนื้อที่ประมาณ 8,818 ไร่

จากภาพถ่ายดาวเทียม พบว่า มีการทำลายป่าทั่วประเทศเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 10,000 - 20,000 ไร่ ในแต่ละปีสำหรับสภาพป่าแควระบบสียัด พบว่ามีพื้นที่ป่าลดลงตามลำดับ มีการบุกรุกโดยเฉพาะในบริเวณเขตตามรอบ ๆ ป่าที่ถูกทำลายไว้แห่งเป็นหย่อม ๆ โดยทั่วไปสภาพการลดลงของพื้นที่ป่าแควระบบสียัดจนถึงปี 2534 พบว่ามีเนื้อที่ป่าคงเหลือ จำนวน 723,125 ไร่ หรือ 1,237 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 22.77 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด ส่งผลให้สมดุลทางธรรมชาติถูกทำลายจึงเกิดปัญหาภัยธรรมชาติที่ตามมา ได้แก่ ภาวะอุทกภัยแบบฉับพลัน ปัญหาฝนแล้ง ปัญหา

น้ำเค็มจากน้ำทะเลหนุนสูง และอุทกภัยที่มีสูงขึ้นของจังหวัด ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชผลทางการเกษตรเป็นอย่างมาก

นอกจากป่าแควระบบสียัด จังหวัดฉะเชิงเทรายังประกอบไปด้วย ป่าชายเลน ซึ่งมีกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณดังกล่าว ดังนี้

- เขตอนุรักษ์ ป่าชายเลนเขตอนุรักษ์นี้เป็นเขตหวงห้ามไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา มีเนื้อที่ประมาณ 439.75 ไร่ หรือ 0.79 ตารางกิโลเมตร อยู่ในอำเภอบางปะกง และอำเภอบ้านโพธิ์

- เขตเศรษฐกิจ ข เป็นพื้นที่ซึ่งยอมให้มีการใช้ประโยชน์ของดินและพัฒนาด้านการเกษตรมีเนื้อที่ประมาณ 23,887.50 ไร่ หรือ 38.22 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตอำเภอบางปะกง และอำเภอบ้านโพธิ์เช่นเดียวกัน

(2) แร่ธาตุ จากสภาพธรณีวิทยาของจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งประกอบด้วยหินหลัก ๆ คือ หินชั้น หินแปร และหินอัคนี ทำให้สามารถพบแหล่งแร่ที่สำคัญ คือ

1) แร่เหล็ก พบแหล่งที่สำคัญ 3 แหล่ง คือ

- แหล่งแร่เหล็กหนองบอน อำเภอบางคล้า เกิดจากการสะสมเป็นชั้น

ประมาณ 5-10

เมตร แทรกตัวอยู่ในชั้นหินไมก้า – ซิลท์ แกรนิต และครอโทไซด์

- แหล่งแร่เหล็กลาดกระทิง อำเภอสนาบชัยเขต เกิดเป็นกระเปาะอยู่ใน

หินศิลาแดง

- แหล่งแร่เหล็กเนินไร่ อำเภอบางคล้า เกิดแทรกตัวอยู่ในหิน

ซิลท์

2) แร่ทองคำ พบในบริเวณ อำเภอสนาบชัยเขต

3) แร่ทองแดง พบในบริเวณ เขาหิน เขาตาดิจิต และเขาท่าพระเกิด แทรก

ตัวอยู่ในหิน

ควอทไมก้า – ซิลท์

4) แร่พลวง เป็นแร่ชนิดใหม่ที่เพิ่งจะมีการสำรวจพบในอำเภอสนาบชัยเขต

5) ศิลาแดง พบกระจายอยู่ตามบริเวณที่ราบต่าง ๆ ทั่วไป

2.1.2 สภาพเศรษฐกิจ

1. การเกษตรกรรม

จังหวัดฉะเชิงเทรา มีพื้นฐานด้านการเกษตรกรรม เป็นแหล่งผลิตอาหารเพื่อเลี้ยงประชากรในภูมิภาคและกรุงเทพฯ ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 70 ประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรม ผลผลิตที่สร้างชื่อให้กับจังหวัด ด้านการปลูก ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน มะม่วง มะพร้าว และหมาก เป็นต้น ด้านปศุสัตว์ได้แก่ การเลี้ยงไก่ไข่ สามารถผลิตไข่ไก่ได้เป็นอันดับหนึ่งของประเทศ สุกรมีการเลี้ยงมากเป็นอันดับสองรองจังหวัดนครปฐม ส่วนด้านการประมง มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่สำคัญ คือ กุ้งกุลาดำ ปลาน้ำจืด และปลาน้ำกร่อย เป็นต้น

ระบบการเกษตรในจังหวัดฉะเชิงเทรา เกษตรกรมีการปรับปรุงพัฒนาอยู่เสมอ เนื่องจากพื้นที่ติดต่อกับชายฝั่งทะเล และมีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่านก่อนออกสู่อ่าวไทย มักจะประสบปัญหาน้ำเค็มจากทะเลหนุนไหลย้อนเข้ามาในแม่น้ำ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน – เดือนมิถุนายน และปัญหาน้ำท่วมของน้ำหลากที่ไหลสู่ลุ่มแม่น้ำบางปะกง ในเดือนกันยายน – เดือนตุลาคม แต่อย่างไรก็ตาม เกษตรกรจังหวัดฉะเชิงเทรามีความสามารถเรียนรู้วิทยาการแผนใหม่และมีการปรับปรุง นำเทคโนโลยีภาคการเกษตรมาพัฒนาการผลิตให้เหมาะสมกับพื้นที่ จึงสามารถเพิ่มผลผลิต และมีการส่งออกไปต่างประเทศ

1.1 การกลไกกรรม

ในปี 2547 จังหวัดฉะเชิงเทรามีพื้นที่ทำการเกษตร โดยประมาณ ดังนี้

- พื้นที่ทำการเกษตร ประมาณ	2,247,240 ไร่
- พื้นที่ทำนา	1,239,105 ไร่
- พื้นที่ปลูกพืชไร่	731,301 ไร่
- พื้นที่ปลูกไม้และผลไม้ยืนต้น	198,653 ไร่
- พื้นที่ปลูกพืชผักและไม้ดอก	10,732 ไร่
- อื่น ๆ	67,449 ไร่

พืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญในฤดูกาลผลิต ปี 2552 มีดังนี้

- ข้าวนาปี เป็นพืชเศรษฐกิจหลักของจังหวัด มีพื้นที่ปลูก 943,878 ไร่ และเก็บเกี่ยวจำนวน 925,410 ไร่ ผลผลิตรวม 631,918 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 682 ก.ก. มูลค่าผลผลิตประมาณ 2,906.82 ล้านบาท

(ข้อมูล เดือน พฤษภาคม – พฤษภาคม 2547) มีการปลูกทุกอำเภอ

- ข้าวนาปรัง มีพื้นที่ปลูกจำนวน 295,227 ไร่ ผลผลิตรวม 227,780 ตัน (ข้อมูล เดือน ตุลาคม – กรกฎาคม 2546) ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 771 ก.ก. มูลค่าโดยประมาณ 1,025.50 ล้านบาท แหล่งผลิตที่สำคัญคือ อำเภอบางน้ำเปรี้ยว, อำเภอเมือง, กิ่งอำเภอดงเคี่ยน และอำเภอบางคล้า

- มันสำปะหลัง เป็นพืชไร่อันดับหนึ่งที่นารายได้สู่จังหวัด มีพื้นที่ปลูก 599,110 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 243,473 ไร่ (ข้อมูล เดือน พฤษภาคม – เมษายน 2547) พื้นที่เก็บเกี่ยวไม่หมด 52,403 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย ไร่ละ 3,450 ก.ก. ผลผลิตรวมประมาณ 840,115 ตัน มูลค่าโดยประมาณ 63.00 ล้านบาท (ที่เชื่อแบ่ง 30% ตันละ 750 บาท) แหล่งผลิตที่สำคัญ อำเภอพนามสารคาม, อำเภอสนามชัยเขต, อำเภอท่าตะเกียบ และอำเภอแปลงยาว

- สับปะรด เป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญในการนารายได้ให้จังหวัดเพิ่มขึ้น มีพื้นที่ปลูก 40,468 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 20,431 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 8,387 ก.ก. ผลผลิตรวมประมาณ 146,185 ตัน แหล่งผลิตอยู่ในเขต อำเภอสนามชัยเขต, อำเภอท่าตะเกียบ, อำเภอแปลงยาว และอำเภอบางคล้า

- อ้อยโรงงาน มีพื้นที่ปลูก 63,575 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 34,057 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 291,436 ตัน โดยมีผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 8,557 ก.ก. แหล่งปลูกจะอยู่ในพื้นที่ อำเภอท่าตะเกียบ, อำเภอแปลงยาว, อำเภอสนามชัยเขต และอำเภอนามนสารคาม
- ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีพื้นที่ปลูก 18,106 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 502 ก.ก. ผลผลิตรวม 9,089 ตัน แหล่งปลูกอยู่ที่ อำเภอสนามชัยเขต, อำเภอท่าตะเกียบและอำเภอแปลงยาว
- มะม่วง เป็นพืชสวนที่มีความสำคัญอันดับหนึ่งของจังหวัด มีพื้นที่ปลูกรวมทั้งสิ้น 74,184 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 74,184 ไร่ ประมาณผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 800 ก.ก. ได้ผลผลิต 59,347 ตัน มีการปลูกกระจายในทุกอำเภอของจังหวัดฉะเชิงเทรา
- มะพร้าว มีการปลูกทั่วไปทั้งมะพร้าวแก่และมะพร้าวอ่อน โดยมีพื้นที่ปลูกรวมทั้งสิ้น 20,950 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 20,950 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 22,090 ตัน
- ยางพารา เป็นพืชสวนที่มีการส่งเสริมการปลูก พื้นที่ปลูก 37,030 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 37,030 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 250 ก.ก. ผลผลิตรวม 10,245 ตัน แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ที่ อำเภอสนามชัย, อำเภอท่าตะเกียบ, อำเภอแปลงยาว, อำเภอแปลงยาว และอำเภอนามนสารคาม
- หนาม เป็นพืชสวนที่มีการปลูกมานานแล้ว โดยมีพื้นที่ปลูก 10,448 ไร่ ให้ผลผลิตรวม 2,089 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 1,908 ก.ก. แหล่งปลูกจะอยู่ที่อำเภอเมือง, กิ่งอำเภอคลองเขื่อน, อำเภอบางคล้า และอำเภอบางน้ำเปรี้ยว

1.2 ด้านปศุสัตว์

การเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีทั้งการเลี้ยงสัตว์เพื่อใช้งานและบริโภค ได้แก่ โค กระบือ เป็ด ไก่ สุกร แพะ แกะ เป็นต้น แต่ในระยะหลายปีที่ผ่านมา การเลี้ยงสัตว์บางประเภทจะเป็นอาชีพที่สำคัญรองจากการกสิกรรม มีเกษตรกรบางพื้นที่ประกอบการเลี้ยงสัตว์เป็นอาชีพหลักและอาชีพหลักและอาชีพรอง โดยจะเป็นอาชีพที่ควบคู่ไปกับการเพาะปลูก ประกอบกับ จังหวัดฉะเชิงเทรามีปัจจัยที่เอื้ออำนวยส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ กล่าวคือ ท่าเลที่ตั้งที่สะดวกต่อตลาดและวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์ คือ ใกล้สถานที่ผลิตวัตถุดิบทางพืชผลการเกษตรและใกล้แหล่งจำหน่าย ตลาดกรุงเทพและปริมณฑล การเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญของจังหวัด ได้แก่ มีการเลี้ยงไก่ไข่ และการเลี้ยงสุกร

จำนวนสัตว์เลี้ยงในจังหวัดฉะเชิงเทรา

จำนวน : ตัว

ประเภท	ปี 250	ปี 2551	ปี 2552	%เปลี่ยนแปลง
โค	26,857	7,384	31,690	+76.70
กระบือ	12,127	900	5,383	+83.28
เป็ด	1,183,850	555,425	1,103,828	+49.68
ไก่	8,813,747	8,925,563	5,428,610	-64.42
สุกร	776,739	533,490	772,527	+30.94

ที่มา : สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดฉะเชิงเทรา (อ้างในหนังสือรายงานสถิติจังหวัด พ.ศ. 2552

ฉะเชิงเทรา หน้า 71)

ภาวะเศรษฐกิจโดยรวมของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในปี 2551 เริ่มฟื้นตัว แต่กิจการทางด้านปศุสัตว์ส่วนใหญ่กลับมีการลดการเลี้ยงสัตว์ลง เนื่องจากราคาไม่พอใจ ประกอบกับราคาอาหารสัตว์ที่มีแนวโน้มสูงขึ้น จังหวัดฉะเชิงเทรา มีการเลี้ยงสัตว์เพื่อการบริโภคภายในจังหวัดและส่งกรุงเทพฯ ได้แก่ สุกร ไก่ เป็ด ในปี 2551 ปริมาณสัตว์ที่เลี้ยงลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2550 ได้แก่ กระบือ โค เป็ด และสุกร ลดลงร้อยละ 92.58, 72.51, 53.08 และ 31.32 ตามลำดับ ส่วนสัตว์เลี้ยงที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น ได้แก่ ไก่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.27 ในปี 2552 ปริมาณสัตว์ที่เลี้ยงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2551 ได้แก่ โค กระบือ เป็ด และสุกร เพิ่มขึ้นร้อยละ 76.70, 83.23, 49.68 และ 30.94 ตามลำดับ ส่วนสัตว์เลี้ยงที่มีปริมาณลดลง ได้แก่ ไก่ ลดลงร้อยละ 64.42 ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาเรื่องไข้หวัดนกระบาดในสัตว์ปีก สัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญและมูลค่าการส่งออก ปี 2552 ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่ ไก่เนื้อ มีจำนวน 6,347,413 ตัว มูลค่าการส่งออก 404,928,569.43 บาท สุกร มีการส่งออกจำนวน 348,660 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย/ตัว 100 กิโลกรัม ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 45.66 บาท มูลค่าการส่งออก 1,591,981.00 บาท (ข้อมูล ณ เดือน มกราคม – สิงหาคม 2552 จากสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดฉะเชิงเทรา)

1.3 ด้านประมง

จังหวัดฉะเชิงเทรา มีการทำประมงน้ำจืด และน้ำเค็ม เนื่องจากสภาพภูมิประเทศเอื้ออำนวย กล่าวคือ การทำประมงน้ำจืดโดยอาศัยแม่น้ำบางปะกงเป็นสายหลักที่สำคัญ ซึ่งจะไหลผ่านอำเภอบางน้ำเปรี้ยว บางคล้า เมือง บ้านโพธิ์ และไหลลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกง นอกจากนี้ยังมีการทำประมงน้ำจืดตามคลองธรรมชาติอีกหลายสาย ได้แก่ คลองประเวศบุรีรมย์ คลองสิยัด คลองท่าลาด เป็นต้น ส่วนการทำประมงน้ำเค็ม ส่วนใหญ่จะทำนากุ้งกุลาดำ ในเขตอำเภอบางปะกง, บ้านโพธิ์ และอำเภอมือเมือง นอกจากนี้ จะมีการจับสัตว์น้ำเค็มตามชายฝั่งทะเลในเขตอำเภอบางปะกงและปากแม่น้ำบางปะกง

- การประมงน้ำจืด

จังหวัดฉะเชิงเทรา มีการผลิตและจับสัตว์น้ำจืดในปี 2545 จำนวน 9,092.85 ตัน เทียบกับปี 2544 จำนวน 11,684.00 ตัน ลดลง 2,591.15 ตัน หรือลดลงร้อยละ 28.50 ปริมาณสัตว์น้ำจืดที่ผลิตได้เพิ่มขึ้น ได้แก่ ปลาช่อน ปลาดุก ปลาตะเพียน ปลานิล ปลาเทโพ – ปลาสร้อย ปลา สลิด ปลาอื่น ๆ กุ้งก้ามกราม กุ้งฝอย และตะพานน้ำ เทียบกับปี 2544 เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.51, 8.20, 24.05, 12.25, 7.87, 19.86, 36.19, 23.23, 57.14 และ 52.61 ตามลำดับ ส่วนสัตว์น้ำจืดที่ผลิตได้ ลดลง ได้แก่ ปลาหมอ ปลาไน ปลาไหล และสัตว์น้ำอื่น ๆ ลดลงร้อยละ 8.81, 81.08, 78.88 และ 98.76 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับ 2544

- การประมงน้ำเค็ม

ในปี 2545 จังหวัดฉะเชิงเทราสามารถผลิตสัตว์น้ำเค็มได้ รวมทั้งสิ้น 45,352.00 เทียบกับปี 2544 จำนวน 47,009.50 ตัน ลดลงร้อยละ 3.65 ปริมาณสัตว์น้ำเค็มที่จับและผลิตได้ เพิ่มขึ้น ได้แก่ ปลาฉลาม กุ้ง เคย และปู ร้อยละ 7.15, 17.65, 6.21 และ 33.34 ตามลำดับ เมื่อ เทียบกับปีก่อน ส่วนสัตว์น้ำเค็มที่จับและผลิตได้ลดลง ได้แก่ ปลาทุ ปลาลัง ปลาเคย ปลากระเบน ปลาเป็ด กุ้ง หอย และปลาหมึก เทียบกับปี 2544 ลดลงร้อยละ 0.77, 18.92, 7.29, 4.77, 8.68, 12.50, 2.44 และ 6.98 ตามลำดับ

กุ้งกุลาดำ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ตามทะเบียนของสำนักงานประมง จังหวัดฉะเชิงเทรา ในปี 2545 จำนวน 11,123 ราย โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 76,488.05 ไร่ ผลผลิต 45,892.40 ตัน เมื่อเทียบกับปี 2544 จำนวนผู้เลี้ยงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 29.49 โดยมีพื้นที่เลี้ยงกุ้ง กุลาดำเพิ่มขึ้น ร้อยละ 33.47 ปริมาณกุ้งกุลาดำ จับและผลิตได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 53.23

ในปี 2547 กุ้งทะเลผลผลิตรวม 7,022.77 ตัน มีมูลค่า 848.22 บาท

ผลผลิตการทำประมงในจังหวัดฉะเชิงเทรา

จำนวน : ตัน

ประเภท	ปี 2551	ปี 2552	% เปลี่ยนแปลง
ประมงน้ำจืด	11,684.00	9,092.85	- 28.50
ประมงน้ำเค็ม	47,009.50	45,352.00	- 3.65
กุ้งกุลาดำ	21,463.88	45,892.40	+ 53.23

1.4 สถาบันเกษตรกร

- กลุ่มสถาบันเกษตรกร เกษตรกรได้มีการจดทะเบียนรวมตัวกันเพื่อประกอบ อาชีพและทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ โดยอยู่ในความกำกับดูแลของสำนักงานเกษตรจังหวัด ฉะเชิงเทรา โดยมีกลุ่มที่สำคัญรวม 4 ประเภท คือ กลุ่มเกษตรกร, กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร, กลุ่มยุว เกษตร และกลุ่มส่งเสริมการเกษตร รวมทั้งสิ้น 420 กลุ่ม สมาชิก 16,248 คน

- การสหกรณ์ สำนักงานสหกรณ์จังหวัดฉะเชิงเทรา ดำเนินการส่งเสริมและพัฒนา ระบบสหกรณ์ของจังหวัดให้แพร่หลายเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและคุณภาพผลผลิตสินค้าเกษตร เพื่อรองรับความต้องการของตลาดภายในและเพื่อการส่งออกจำหน่ายไปยังต่างประเทศ ในปี 2552 จังหวัดฉะเชิงเทรามีสหกรณ์รวมทั้งสิ้น 87 สหกรณ์ สมาชิก 70,561 คน โดยมี 5 ประเภทสหกรณ์ ได้แก่ สหกรณ์การเกษตร 29 แห่ง สหกรณ์ประมง 1 แห่ง สหกรณ์ร้านค้า 5 แห่ง สหกรณ์บริการ 1 แห่งและสหกรณ์ออมทรัพย์ 23 แห่ง

2.2.3 การอุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดฉะเชิงเทรา สาขาการผลิตที่ทำรายได้เข้าสู่จังหวัดมากเป็นอันดับหนึ่ง คือ สาขาอุตสาหกรรม การจัดตั้งและขยายโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2540 เป็นต้นมา เนื่องจากจังหวัดฉะเชิงเทราตั้งอยู่ในทำเลเหมาะสม กล่าวคืออยู่ในเขตปริมณฑลของกรุงเทพฯ และสมุทรปราการ ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีการลงทุนทางด้านโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดใหญ่มาช้านานแล้ว อีกทั้ง รัฐบาลมีโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก ซึ่งมีการก่อสร้างท่าเรือแหลมฉบังเพื่อขนส่งสินค้าออกและนำเข้า พร้อมกับตั้งนิคมอุตสาหกรรมที่จังหวัดระยอง จังหวัดชลบุรี ประกอบกับจังหวัดฉะเชิงเทรายังเป็นประตูเชื่อมระหว่างภาคตะวันออกไปสู่ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัจจุบันจังหวัดฉะเชิงเทราได้รับอิทธิพลการขยายตัวของสังคมเมืองและการเปลี่ยนแปลงจากการผลิตภาคการเกษตรกรรมไปสู่ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีผลต่อการจ้างแรงงานมาก อีกประการหนึ่งมีการลงทุนตั้งโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นอุตสาหกรรมที่ส่งออกสำคัญ ได้แก่ อิเล็กทรอนิกส์ เสื้อผ้าสำเร็จรูป เครื่องหนัง พลาสติก ชิ้นส่วนอุปกรณ์รถยนต์ การแปรรูปอาหาร และอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากภาคการเกษตรกรรม เป็นต้น

2.2 อัตลักษณ์อาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา

2.2.1 ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ

2.2.1.1 ความรู้เกี่ยวกับก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ

1. ประวัติของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ

ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อเริ่มขึ้นครั้งแรกที่อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อ 20 ปีที่แล้ว โดยร้านแรกที่เปิดขายก๋วยเตี๋ยวปากหม้อคือร้านคุณพนิดา เนติชนารัตน์ ซึ่งรู้จักกันในนามของ “เจ๊โบ” เป็นร้านที่ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลอำเภอพนมสารคาม ใกล้กับตลาดอยู่ติดริมถนนหลักของตัวอำเภอ หลังจากร้านแรกของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อเปิดขาย มีผู้ให้ความสนใจมารับประทานเป็นไม่ได้ขาด จึงทำให้ร้านที่สอง ที่สามของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อเปิดขายกันตามๆ มา จนในปัจจุบัน ร้านขายก๋วยเตี๋ยวปากหม้อในอำเภอพนมสารคามมีอยู่มากมาย จากความนิยมของคนในอำเภอพนมสารคาม ทำให้พ่อค้า แม่ค้า นำเอาสูตรและวิธีการทำก๋วยเตี๋ยวปากหม้อมาทำขายที่อำเภอ

เมืองฉะเชิงเทรา เช่นเดียวกันจากร้านเดียวของก้วยเตี่ยวปากหม้อในอำเภอเมือง ได้ขยายออกเป็นหลายร้าน ในปัจจุบันก้วยเตี่ยวปากหม้อทั้งในอำเภอนมสารคามและอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเป็นจำนวนมากไม่น้อยเลยทีเดียว

2. ลักษณะของก้วยเตี่ยวปากหม้อ

ก้วยเตี่ยวปากหม้อ ต่างจากก้วยเตี่ยวทั่วๆ ไป เนื่องจากไม่ได้ทำจากเส้นก้วยเตี่ยวหรือแผ่นก้วยเตี่ยวที่มีขายอยู่ตามท้องตลาด แต่ลักษณะของก้วยเตี่ยวปากหม้อนั้นทำจากน้ำแป้ง ที่มีส่วนผสมเฉพาะสูตรของตัวเอง ซึ่งมีความพิถีพิถันในการทำเพื่อให้เนื้อได้ตัวแผ่นก้วยเตี่ยวออกมานั้นมีลักษณะนุ่มนวล นำรับประทาน โดยต้องนำเอาแป้งข้าวเจ้า ผสมกับแป้งมัน ในสัดส่วนที่พอดี (แล้วแต่สูตรของแต่ละร้าน) จากนั้นจึงเติมน้ำค่อยๆ ให้ส่วนผสมนั้นเข้ากัน แล้วนวดให้แป้งเหนียวนุ่มมือ จากนั้นจึงค่อยๆ เติมน้ำให้ได้น้ำแป้งที่มีความข้นใสได้ที่ตามต้องการ นำน้ำแป้งเทผ่านผ้าขาวบางเมื่อกรองฝุ่นผงในแป้งออก ให้แป้งสะอาด เตรียมพร้อมที่จะนำน้ำไปละเลงเป็นแผ่นแป้งหรือน้ำที่เรียกว่า แผ่นก้วยเตี่ยว แผ่นก้วยเตี่ยวของก้วยเตี่ยวปากหม้อทำโดยการตักน้ำแป้งหยอดละเลงลงบนแผ่นผ้าขาวบางที่ตั้งอยู่บนปากหม้อที่มีไอน้ำเดือด ไอน้ำจากหม้อที่น้ำกำลังเดือดทำให้แป้งที่ละเลงไว้สุกเป็นแผ่นก้วยเตี่ยว ซึ่งมีลักษณะกลมๆ เป็นแผ่นบางๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 นิ้ว จากนั้นนำเอาไส้ที่ปรุงไว้เรียบร้อยแล้วใส่ลงกลางแผ่นก้วยเตี่ยว แล้วพับแป้งเข้าหากันในลักษณะต่างๆ สุดแล้วแต่ร้านคิดประดิษฐ์ จะได้ชิ้นก้วยเตี่ยวพอดีคำ ที่มีไส้อยู่ตรงกลางชิ้นก้วยเตี่ยว นำรับประทาน ใส่ก้วยเตี่ยวปากหม้อนั้นมีมากมายหลายไส้สุดแล้วแต่ร้านแต่ละร้านจะคิดให้น่า รับประทานถูกใจ ผู้บริโภคไส้ของก้วยเตี่ยวปากหม้อหลายไส้จะมีพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบ เช่น ไส้กุ้ง มีขิงพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบของไส้ ไส้วุ้นเส้นมีพริกไทยและเห็ดหูหนูซึ่งเป็นพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบของไส้ เป็นต้น ไส้ก้วยเตี่ยวปากหม้อบางไส้จะมีพืชสมุนไพรล้วนๆ เป็นไส้เช่น ไส้กุยช่าย เป็นต้น และเกือบทุกไส้จะมีกระเทียมเป็นส่วนประกอบไม่มากก็น้อยพืชสมุนไพร นอกจากอยู่ในส่วนประกอบของไส้ก้วยเตี่ยวปากหม้อแล้ว เครื่องปรุงต่างๆ ล้วนมีสมุนไพรรวมอยู่ด้วยในเกือบทุกไส้ของก้วยเตี่ยว เช่น ปรุงด้วยพริกไทย พริกป่น เป็นต้น นอกจากนั้นในน้ำซุ่ยยังมีส่วนประกอบของพืชสมุนไพรอยู่ด้วย เช่น ต้นหอม ผักชี ผักชีฝรั่ง เป็นต้น

สูตรของการทำแป้งและไส้ก้วยเตี่ยวปากหม้อโดยสังเขปมีดังนี้

แป้งก้วยเตี่ยวปากหม้อ

ส่วนประกอบ

แป้งข้าวเจ้า

1 $\frac{1}{4}$ ถ้วยตวง

แป้งมัน

$\frac{1}{4}$ ถ้วยตวง

น้ำเปล่า

2 $\frac{1}{4}$ ถ้วยตวง

วิธีทำ

ผสมแป้งข้าวเจ้าและแป้งมันให้เข้ากัน โดยค่อยๆ ใส่น้ำลงในแป้ง นวดให้เหนียว หลังจากนั้นจึงเติมน้ำให้หมดเพื่อละลายแป้งแล้วกรองเตรียมไว้ละเลงเอง

ไส้ก้วยเตี่ยวปากหม้อ**ไส้หมูสับ****ส่วนประกอบ**

หมูสับละเอียด	200	กรัม
ถั่วลิสงคั่วป่นหยาบ	$\frac{1}{4}$	ถ้วยตวง
หอมแดงซอย	$\frac{1}{2}$	ถ้วยตวง
กระเทียม + พริกไทย + รากผักชีโขลกละเอียด	2	ช้อนโต๊ะ
น้ำมันพืช	2	ช้อนโต๊ะ
น้ำตาลปีบ	300	กรัม
หัวไชโป๊หวานสับละเอียด	200	กรัม
เกลือป่น	$1 \frac{1}{2}$	ถ้วยตวง

วิธีทำ

1. ตั้งกระทะให้ร้อน ใส่น้ำมันลงไปพอร้อนใส่กระเทียม+พริกไทย+รากผักชีที่โขลกไว้ลงไป ผัดให้หอม
2. ใส่หมูสับลงไปผัดให้สุก ใส่หัวไชโป๊สับลงไปผัดให้เข้ากัน เติมน้ำตาลปีบลงไปเคี่ยวให้งวด
3. ถ้าไม่มีรสเค็มให้ใส่เกลือ เมื่อได้รสชาติที่ต้องการ ส่วนผสมงวดดีให้เติมถั่วลิสงลงไปผัดให้เข้ากัน
4. ตักใส่ภาชนะ พักไว้ให้เย็นเตรียมบรรจุไส้

ไส้ก้วยช่าย**ส่วนประกอบ**

น้ำมันพืช	2	ช้อนโต๊ะ
กระเทียมสับละเอียด	1	ช้อนโต๊ะ
ซีอิ้วขาว	1	ช้อนโต๊ะ
ก้วยช่ายตัดเป็นท่อนสั้นๆ	1	ถ้วยตวง

วิธีทำ

1. ตั้งกะทะให้ร้อน ใส่น้ำมันลงไปพอร้อน ใส่กระเทียมสับลงเจียวให้เหลืองหอม
2. ใส่กุยช่าย แล้วปรุงรสด้วยซีอิ๊วขาวจนสุกตักขึ้น
3. ตักใส่ภาชนะ พักไว้ให้เย็นเตรียมบรรจุได้

ไส้หน่อไม้สด

ส่วนประกอบ

หน่อไม้สดขูดฝอยๆ ต้มสุก	1	ถ้วย
กระเทียมสับละเอียด	1	ช้อนโต๊ะ
หุบยอด	$\frac{1}{2}$	ถ้วยตวง
น้ำมันพืช	2	ช้อนโต๊ะ
พริกไทย+รากผักชีโขลกรวมกัน	$1\frac{1}{2}$	ช้อนโต๊ะ
ซีอิ๊วขาว	$1\frac{1}{2}$	ช้อนโต๊ะ
น้ำมันหอย	$1\frac{1}{2}$	ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

1. ตั้งกะทะให้ร้อน ใส่น้ำมันลงไปพอร้อนใส่กระเทียม+พริกไทย+รากผักชีโขลกที่โขลกไว้ลงไปผัดให้หอม
2. ใส่หมูสับลงไปผัดให้สุก ใส่หน่อไม้สดลงผัดให้หอม ปรุงรสด้วยซีอิ๊วขาว น้ำมันหอย ซิมรสตามชอบ
3. ตักใส่ภาชนะ พักไว้ให้เย็น เตรียมบรรจุได้

ไส้เผือก

ส่วนประกอบ

น้ำมันพืช	2	ช้อนโต๊ะ
กระเทียมสับละเอียด	1	ช้อนโต๊ะ
ซีอิ๊วขาว	1	ช้อนโต๊ะ
เผือกคั้นหั่นฝอยๆ	2	ถ้วยตวง
กุ้งแห้ง (กุ้งเนื้อตัวใหญ่)	$\frac{1}{4}$	ถ้วยตวง

วิธีทำ

1. นำกุ้งแห้งล้างน้ำให้สะอาด แช่น้ำร้อนสักครู่เพื่อให้กุ้งนุ่ม
2. ตั้งกะทะให้ร้อน ใส่น้ำมันลงไปพอร้อน ใส่กระเทียมสับผัดให้หอม เหลืองใส่เผือกลงไปผัด

ให้หอมสุก

3. ใส่ชีอิ้วขาว ซิมรส สุดท้ายใส่กุ้งแห้งผัดให้เข้ากัน ตักใส่ภาชนะพักไว้ให้เย็นเตรียมบรรจุใส่

ไส้หัวผักกาดขาว

ส่วนประกอบ

น้ำมันพืช	2	ช้อนโต๊ะ
กระเทียมสับละเอียด	1	ช้อนโต๊ะ
ชีอิ้วขาว	1	ช้อนโต๊ะ
หัวผักกาดขาวขูดฝอย	2	ถ้วยตวง
กุ้งแห้ง	$\frac{1}{4}$	ถ้วยตวง
น้ำมันหอย	$\frac{1}{4}$	ถ้วยตวง

* หัวผักกาดขาวขูดฝอย ต้องขยำเกลือแล้วล้างให้หายขึ้นก่อนจึงค่อยตวง เวลาตวงให้กดเล็กน้อย

วิธีทำ

1. นำกุ้งแห้งล้างน้ำให้สะอาด แช่น้ำร้อนสักครู่เพื่อให้กุ้งนุ่ม
2. ตั้งกะทะให้ร้อน ใส่น้ำมันลงไปพอร้อน ใส่กระเทียมสับผัดให้หอม เหลืองใส่กุ้งแห้งลงไป

ผัดให้หอม

3. ใส่หัวผักกาดขาวขูดฝอยลงไปผัดให้สุก ปรุงรสด้วยชีอิ้วขาว น้ำมันหอย ซิมรส ตามชอบ
4. ตักใส่ภาชนะพักไว้ให้เย็น เตรียมบรรจุใส่

ไส้ถั่วอก

ส่วนประกอบ

น้ำมันพืช	2	ช้อนโต๊ะ
กระเทียมสับละเอียด	1	ช้อนโต๊ะ
ชีอิ้วขาว	1	ช้อนโต๊ะ
ถั่วอกสด	1	ถ้วยตวง

วิธีทำ

1. ตั้งกะทะให้ร้อน ใส่น้ำมันลงไปพอร้อน ใส่กระเทียมสับเจียวให้เหลืองหอม
2. ใส่ถั่วงอกเคล้าด้วยเกลือ น้ำตาล พริกไทยป่นให้เข้ากัน
3. ตั้งกะทะให้ร้อนใส่น้ำมัน ใส่กระเทียมลงผัดให้หอม จึงใส่ถั่วที่เคล้าเครื่องปรุงรสแล้วลงผัดให้เข้ากัน
4. ตักใส่ภาชนะพักไว้ให้เย็น เตรียมบรรจุใส่
- 5.

ไส้กุ้ง

ส่วนประกอบ

กระเทียม+พริกไทย+รากผักชีโขลกรวมกัน	1	ซอญโตะ
กุ้งสดสับละเอียด	1	ถั่วยดง
มะพร้าวทึนทึกสับละเอียด	1	ถั่วยดง
น้ำตาลทรายสีรำ	1	ซอญโตะ
ใบมะกรูดหั่นฝอย	2	ซอญโตะ
ขิงสดหั่นละเอียด	1	ซอญชา
น้ำมันพืช	2	ซอญโตะ
น้ำปลาอย่างดี	1	ซอญโตะ

วิธีทำ

1. ผัดกระเทียม+พริกไทย+รากผักชีที่โขลกไว้ให้หอม
2. ใส่กุ้ง+มะพร้าวลงผัดให้สุก
3. ปรุงรสด้วยน้ำปลา+น้ำตาลทราย ชิมรส เมื่อได้รสตามชอบแล้ว โรยด้วยใบมะกรูดหั่นฝอย ผัดให้เข้ากัน
4. ตักใส่ภาชนะพักไว้ให้เย็น เตรียมบรรจุใส่

ไส้ถั่วฝักยาว

ส่วนประกอบ

น้ำมันพืช	2	ซอญโตะ
กระเทียมสับละเอียด	1	ซอญโตะ
ชีอิ้วขาว	1	ซอญโตะ
ถั่วฝักยาวสดหั่นเป็นท่อนประมาณ $1/2$ ซม.	1	ถั่วยดง
หมูสับละเอียด	1	ซอญโตะ
น้ำมันหอย	1	ซอญโตะ

วิธีทำ

1. หั่นถั่วฝักยาวเป็นท่อนสั้นๆ ยาวประมาณ $1/2$ ซม. พักไว้
2. ตั้งกะทะให้ร้อน ใส่น้ำมันลงไปพอร้อน ใส่กระเทียมสับลงเจียวให้เหลืองหอม
3. ใส่หมูสับลงผัด และใส่ถั่วฝักยาวลงผัดพอสุก ประปรสด้วยซีอิ๊วขาว น้ำมันหอยชิมรสตาม

ชอบ

6. ตักใส่ภาชนะพักไว้ให้เย็น เตรียมบรรจุใส่

ไส้วันเส้น

ส่วนประกอบ

เนื้อหมูสับละเอียด	2	ถ้วยตวง
กุ้งสับ	$1/2$	ถ้วยตวง
วันเส้นแช่น้ำจนนิ่มตัดสั้นๆ	$1/2$	ถ้วยตวง
ถั่วงอกเด็ดหาง	$1\frac{1}{2}$	ถ้วยตวง
เห็ดหูหนูสดหั่นฝอยหรือเห็ดแห้งแช่น้ำหั่นฝอย	$1/2$	ถ้วยตวง
กระเทียมสับละเอียด	1	ช้อนโต๊ะ
น้ำปลาอย่างดี	$1\frac{1}{2}$	ถ้วยตวง
พริกไทยป่น	1	ช้อนโต๊ะ
น้ำตาลทรายสีขาว	1	ช้อนชา
น้ำมันพืช	2	ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

1. ตั้งกะทะใส่น้ำมันพอร้อนใส่กระเทียมเจียวพอหอม ใส่เครื่องทุกอย่างลงผัดให้สุกและแห้ง
2. ตักใส่ภาชนะพักไว้ให้เย็น เตรียมบรรจุใส่

ไส้กะหล่ำปลี

ส่วนประกอบ

น้ำมันพืช	2	ช้อนโต๊ะ
กระเทียมสับละเอียด	1	ช้อนโต๊ะ
กุ้งแห้งตัวเล็ก	2	ช้อนโต๊ะ
กะหล่ำปลีหั่นฝอย	$1\frac{1}{2}$	ถ้วยตวง
น้ำมันหอย	2	ช้อนโต๊ะ
ซีอิ๊วขาว	1	ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

1. ตั้งกะทะให้ร้อนใส่น้ำมันลงไปพอร้อน ใส่กระเทียมเจียวพอเหลือง
2. ใส่กุ้งแห้งผัดพอหอม ใส่กระหล่ำปลีลงผัดพอสุก ปรงรสด้วยซีอิ๊วขาวและน้ำมันหอย
3. ตักใส่ภาชนะพักไว้ให้เย็น เตรียมบรรจุใส่

2.2.2 มะม่วงและการแปรรูป

1. องค์ความรู้มะม่วง

"มะม่วง" เป็นไม้ผลขนาดใหญ่ อายุยืนแข็งแรง นอกจากผลของมะม่วงแล้ว ยังสามารถใช้ประโยชน์จากต้นหรือ เนื้อไม้ได้อีกด้วย เช่น การก่อสร้าง การทำพื้น ทำถ่านเป็นต้น โดยทั่วไปแล้วมะม่วงเป็นพืชที่ชอบ ลักษณะอากาศที่แห้ง แดดและชุ่มชื้นหรือมีฝนตกสลับกันเป็นช่วง ๆ กล่าวคือ ก่อนที่ต้นมะม่วงจะออกดอกนั้นต้องการอากาศแห้งแล้ง และหนาวเย็นก่อน เมื่อออกดอกแล้ว จึงต้องการฝนเพื่อให้ ติดผลอย่างสมบูรณ์ ลักษณะอากาศดังกล่าวเป็นลักษณะโดย ธรรมชาติของ ประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอีสานอยู่ แล้ว ดังนั้นในเรื่องสภาพอากาศนี้จึงไม่เป็นปัญหา แต่ที่ จะเป็นปัญหาคือ หลังจากออกดอกแล้ว ถ้าต้นมะม่วงขาดน้ำจะทำให้ดอกร่วงหมดไม่ติดผล ทำให้แมลง บางชนิดระบาดมาก หรือเกิดโรคระบาดที่ช่อดอก ทำให้ดอกหรือผลอ่อนร่วงหล่นจนหมดต้น ดังนั้นถ้า แหล่ง ปลูกอยู่ใกล้น้ำสามารถให้น้ำช่วยในช่วงเวลาที่ต้องการ ประกอบกับการใช้วิทยาการใหม่ๆ ก็ สามารถทำให้มะม่วงติดผลได้ไม่ยากนัก

มะม่วงเป็นพืชที่ปลูกเพื่อรับประทานผล และผลที่ได้นั้น สามารถรับประทานได้ ทั้งดิบและสุก มะม่วงสามารถปลูกและผลิตดอกออกผลได้ดีในพื้นที่ทุกจังหวัด และทุกภาคของประเทศ แต่จะให้ผลแตกต่างกันไปตามสภาพของท้องที่ มะม่วงหลายพันธุ์ยังเป็นผลไม้ที่ตลาดต่างประเทศ ต้องการด้วย โดยการปลูกมะม่วงแบบเป็นการค้านั้นผู้ปลูกจะต้องศึกษาถึงสภาพความเหมาะสมต่างๆ ของสิ่งแวดล้อมหลายประการด้วยกัน ผู้ปลูกจะต้องเลือกพื้นที่ให้เหมาะสม เพื่อให้ประหยัดต้นทุนในการ ผลิต ตลอดจนสามารถผลิตผลมะม่วงที่มีคุณภาพออกสู่ตลาดได้ มะม่วงเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึง ขนาดใหญ่ ใบเดี่ยวสีเขียว ขอบใบเรียบ ฐานใบมน ปลายใบแหลม กลีบดอกมี 5 กลีบ ดอกออกช่วง เดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ลูกดิบสีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือเหลืองส้ม มีเมล็ดภายใน 1 เมล็ด พันธุ์มะม่วงที่นิยมปลูก ได้แก่ มะม่วงแก้วศรีสะเกษ มะม่วงพันธุ์มรกต มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวาย พันธุ์ฟาลัน พันธุ์หนองแซง พันธุ์ เขียวเสวย เป็นต้น และมีพันธุ์ส่งเสริม แยกตามลักษณะการรับประทานดังนี้ พันธุ์รับประทานสุก ได้แก่ น้ำดอกไม้ อกร่อง ทองคำ พันธุ์ รับประทานดิบ ได้แก่ ฟาลัน เขียวเสวย และแรด พันธุ์แปรรูป ได้แก่ แก้วสามปี

มะม่วงมีมากมายหลายสิบพันธุ์ อาจแบ่งเป็นได้ ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ (วัฒนา สวรรยาธิบัติ, 2541) คือ

1. มะม่วงสำหรับรับประทานผลดิบ เช่น พิมเสนมัน แรด เขียวสววย หนอง แซง ฟาลัน เป็นต้น

2. มะม่วงสำหรับรับประทานผลสุก เช่น อกร่อง น้ำดอกไม้ หนั่งกลางวัน
ทองคำเป็นต้น

3. มะม่วงที่ปลูกเพื่อการอุตสาหกรรม แปรรูป

- มะม่วงสำหรับดอง เช่น มะม่วงแก้ว

- มะม่วงสำหรับบรรจุกระป๋อง เช่น ทำน้ำคั้นมะม่วง แห้วม เช่น

มะม่วงสามปี สำหรับมะม่วงพันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศต้องการ ได้แก่ มะม่วงสุกพันธุ์หนั่งกลางวัน น้ำดอกไม้ ทองคำและมะม่วงแก้ว ซึ่งตลาดต่างประเทศที่ส่งไปจำหน่ายมาก ได้แก่ ออสเตรเลีย สิงคโปร์และมาเลเซีย

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับมะม่วง

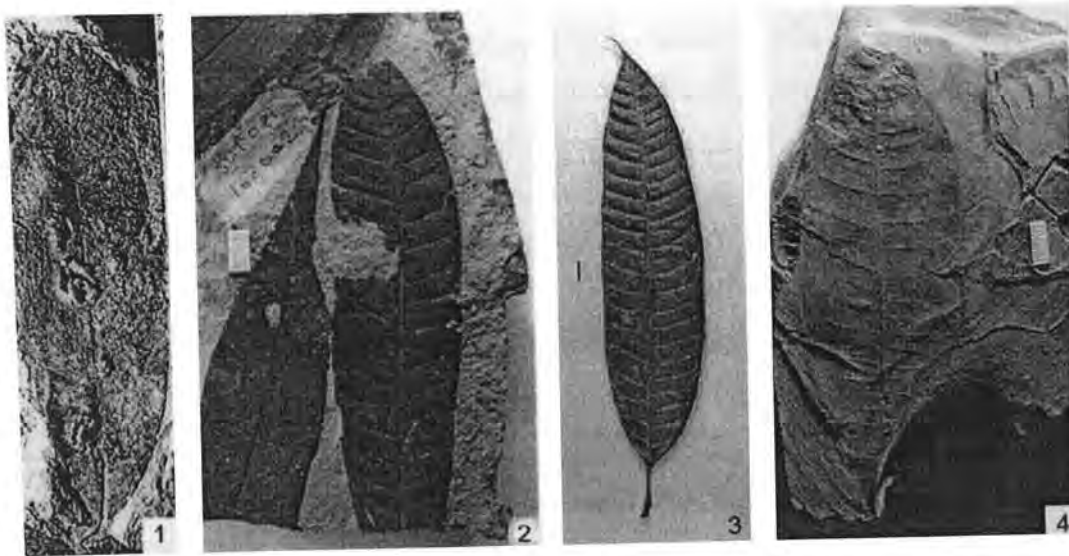
1. ลักษณะพื้นฐานของมะม่วง

มะม่วงจัดเป็นผลไม้ในเขตร้อนอยู่ในวงศ์ Anacardiaceae โดยมะม่วงที่ปลูกเป็นการค้ามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mangifera indica* L. มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และอินเดีย มะม่วงเป็นพืชยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ มีความสูงประมาณ 8-40 เมตร (ช่วงจากโคนจนถึงกิ่งแรกสั้น) มีรากแก้วยาวลึกถึงใต้ดิน กิ่งก้านเป็นทรงพุ่มกลมกว้าง แน่นทึบ เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลปนเทา ใบมีลักษณะเรียวยาว โคนใบแคบและมน ปลายใบมีติ่งแหลมยาว เนื้อใบหนา ใบด้านบนเรียบเป็นมัน แต่ด้านล่างไม่เป็นมันและสีอ่อนกว่าด้านบน ออกดอกเป็นช่อ (panicle) มีดอกย่อยจำนวนมาก เมื่อดอกบานจะมีสีเหลืองอมเขียว ผลมีเปลือกบาง ผลอ่อนมีสีเขียวอ่อนหรือสีเขียวมะกอก เมื่อสุกมีสีเหลืองอ่อนหรือเหลืองแก่ ขนาดและรูปร่างผลแตกต่างกันไปตามพันธุ์และสภาพแหล่งปลูก (สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา, 2544)

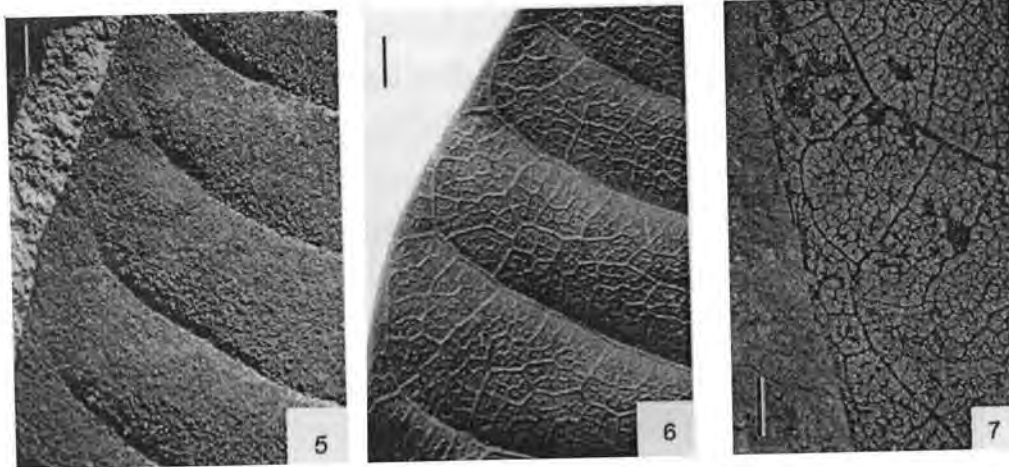
2. ประวัติความเป็นมาของมะม่วง

หลักฐานที่พบฟอสซิลใบไม้คล้ายมะม่วง ที่คาดว่าเก่าแก่ที่สุด มีอายุประมาณ 70-60 ล้านปี (สมัย Paleocene) ได้ถูกค้นพบที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย และตั้งชื่อว่า *Eomangiferophyllum damalgiensis* และที่เหมืองถ่านหินในบ้านปากา อำเภอสี่ จังหวัดลำพูน ฟอสซิลใบไม้มีอายุประมาณสมัยโอลิโกซีนตอนปลาย (Upper Oligocene) ถึงสมัยไมโอซีนตอนต้น (Lower Miocene) หรือประมาณ 25 ล้านปี ได้ถูกค้นพบอีก ซึ่งหลังจากการวิเคราะห์ลักษณะทางสถาปัตยกรรมของใบ (Leaf architectural analysis) ฟอสซิลใบไม้เหล่านี้ได้ถูกจำแนกออกเป็น 3 ชนิด ในสกุลมะม่วง และได้ให้ชื่อในเบื้องต้นว่า *Mangifera paleoindica* (เพราะคล้ายกับมะม่วงชนิดที่เราปลูกกันมาก) *M. intermedia* (เพราะคล้ายมะม่วง 3 ชนิดในปัจจุบัน) และ *M. buehnanioides* (เพราะใบคล้ายใบของต้นไม้ชนิดหนึ่งในสกุล *Buchanania* ของวงศ์มะม่วง (Anacardiaceae) เท่าที่มีหลักฐานทางฟอสซิล คาดว่ามะม่วงน่าจะมียุคกำเนิดบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดียต่อภาคเหนือของพม่าและภาคเหนือของไทย หลังจากนั้นมีการแพร่กระจายไปยัง มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ บอเนียว นิวกินี หมู่เกาะโซโลมอน และเกาะแคโลโล

สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปอาจทำให้การกำเนิดสายพันธุ์ใหม่ และการสูญพันธุ์มีความแตกต่างกันระหว่างแหล่งกำเนิดและที่มันแพร่กระจายไป อย่างไรก็ตามความเข้าใจในประวัติของการกำเนิด การแพร่กระจาย การสูญพันธุ์ และการเกิดพันธุ์ใหม่ๆ ต้องการข้อมูลของฟอสซิลที่ครอบคลุมพื้นที่และช่วงเวลา (spatial and temporal scale) และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา : <http://www.sc.psu.ac.th/Units/museum/knowledge4/knowledge4.html>)



- ภาพที่ 1 Eomangiferophyllum damalgiriensis จากอินเดีย (Mehrotra et al., 1998)
 ภาพที่ 2 ฟอสซิลใบมะม่วง (Mangifera paleoindica)
 ภาพที่ 3 ใบมะม่วง (Mangifera indica) ในปัจจุบัน
 ภาพที่ 4 ฟอสซิลใบมะม่วงอีกชนิดหนึ่ง (Mangifera intermedia)



ภาพที่ 5 และ 6 เปรียบเทียบรายละเอียดบางประการของฟอสซิลใบมะม่วงกับใบมะม่วงในปัจจุบัน

ภาพที่ 7 ภาพรายละเอียดเส้นใบของฟอสซิลใบมะม่วง (*Mangifera intermedia*) ที่ถ่ายภายใต้กล้องขยาย

(ภาพที่ 2-7 จากวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก โดย ประกาศ สว่างโชติ (2004))

ที่มา : <http://www.sc.psu.ac.th/Units/museum/knowledge4/knowledge4.html>

มะม่วงหรือที่ชาวฮินดูเรียกว่า “อะมะ” หรือ “อะมะริ” นี้ ตามพระพุทธรูปประวัติ กล่าวว่าพระพุทธรูปเจ้าได้เสด็จไปซึ่งเป็นป่ามะม่วง มีต้นมะม่วงขึ้นมากมายและอีกตอนหนึ่งในขณะที่พระพุทธรูปเจ้าได้ไปพำนักอยู่กับกัศสปฏิลดาบส พระฤๅษีคนนั้นก็กราบทูลนิมนต์ภัตกิจ พระองค์ก็ตรัสให้พระฤๅษีไปก่อน ส่วนพระองค์ได้เสด็จเพาะไปเก็บผลมะม่วง หว่าน ฯลฯ แล้วเสด็จไปสู่ดาวดึงส์เทวโลก นำเอาปาริฉัตรพฤษชาติกลับมาพระองค์ยังเสด็จมาถึงก่อนฤๅษีคนนั้นเสียอีก

มะม่วง เป็นพันธุ์ไม้สกุล *Mangifera* ในวงศ์ไม้มะม่วง (*Anacardiaceae*) นับว่าเป็นวงศ์ที่ประกอบด้วย ไม้มีค่าทางเศรษฐกิจมากวงศ์หนึ่ง เป็นไม้ต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 10 - 40 เมตร ไม่ผลัดใบ ลำต้นเปลาตรง เปลือกสีเทาหรือสีน้ำตาล ก่อนข้างเรียบ ถ้าสับเปลือกจะมียางใสๆ ชิมออกมา ยางนี้เมื่อถูกอากาศนานๆ จะเปลี่ยนเป็นสีดำ และยางนี้เป็นอันตรายต่อผิวหนังของคนด้วย เรือนยอดเป็นพุ่มกลม ใบรูปขอบขนานแกมรูปหอก เนื้อใบหนาเขียวเป็นมัน ดอกเล็กสีเขียวอ่อนๆ หรือเหลืองอ่อนๆ รวมกันเป็นช่อใหญ่ ตามปลายกิ่งช่อจะตั้งขึ้น และมีขนประปราย ผลกลมหรือรูปรีๆ หรือรูปหัวใจ มีเนื้อเยื่อมาก ผลสุกจะละและผิวมีสีเหลือง ใช้รับประทานได้ มีรสหวาน ผลดิบก็รับประทานเช่นกันแต่มีรสเปรี้ยว นอกจากจะใช้ผลรับประทานแล้วใบอ่อนยังใช้รับประทานได้เช่นกัน เนื้อไม้มีลายสวยเหมาะแก่การทำเครื่องตกแต่งบ้าน ทำพื้น และเครื่องแกะสลักมาก

3.ลักษณะทั่วไปของมะม่วง

มะม่วงเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 10 - 30 เมตร ใบ ใบเดี่ยวสีเขียว ขอบใบเรียบ ฐานใบมน ปลายใบแหลม ดอก เป็นช่อ กลีบดอกมี 5 กลีบ เกสรสีแดงเรื่อๆ ดอกออกช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ช่วงฤดูร้อนจะติดผล ผลยาวประมาณ 5 - 20 เซนติเมตร กว้าง 4 - 8 เซนติเมตร ลูกดิบสีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง หรือเหลืองส้ม มีเมล็ดภายใน 1 เมล็ด โดยที่ลักษณะทั่วไปดังนี้

ชื่อทั่วไป	:	มะม่วงบ้าน, มะม่วงสวน
ชื่อพื้นบ้านอีสาน	:	หมากม่วง
ชื่อท้องถิ่น	:	กะเหียง-กาญจนบุรี เรียก ขุ โลก

ละว้า – กาญจนบุรี เรียก โคกและ
 จันทบุรี เรียก เจาะ ช็อก ช็อก
 นครราชสีมา เรียก ไตรภ
 มหาสารคาม เรียก หมากม่วง
 มลายู-ภาคใต้ เรียก เปา
 ละว้า-เชียงใหม่ เรียก แป
 กระเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน เรียก สะเคาะ สำเคาะสำ
 เขมร เรียก สะวาย
 เจียว-ภาคเหนือ เรียก หมักม่อง
 จีน เรียก มั่งก้วย

ชื่อสามัญ	:	Mango Tree
ชื่อวิทยาศาสตร์	:	Mangifera indica L.
วงศ์	:	Anacardiaceae
ประเภท	:	ไม้ยืนต้น
สรรพคุณทางยา	:	ผลสดแก่ รับประทานแก้คลื่นไส้ อาเจียน วิงเวียน กระหายน้ำ : ผลสุก หลังรับประทานแล้วล้างเมล็ดตากแห้ง ต้มเอาน้ำดื่ม หรืออบเป็นผง รับประทานแก้ท้องอืดแน่น ขับพยาธิ : ใบสด 15-30 กรัม ต้มเอาน้ำดื่ม แก้อักเสบเรื้อรัง ท้องอืด แน่น เอาน้ำต้มล้างบาดแผลภายนอกได้ : เปลือกต้น ต้มเอาน้ำดื่ม แก้ไข้ตัวร้อน : เปลือกผลดิบ รับประทานร่วมกับน้ำตาล แก้อาการปวด เมื่อยเมื่อมีประจำเดือน แก้ปวดประจำเดือน พื้นที่ส่งเสริม : จังหวัด นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา ชัยภูมิ ชลบุรี สระบุรี เชียงใหม่ สุพรรณบุรี และราชบุรี พันธุ์ส่งเสริม : รับประทานสุก ได้แก่ น้ำดอกไม้ หนังกกลางวัน อกร่อง รับประทานดิบ ได้แก่ ทองดำ ฟาลัน เขียวเสวย แรด แปรรูป ได้แก่ แก้ว สามปี

4. ประโยชน์ของมะม่วง

การนำมะม่วงไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ ผลดิบและผลสุกสามารถแปรรูป
 เป็น มะม่วงกวน มะม่วงดอง มะม่วงแช่อิ่ม มะม่วงเค็ม น้ำมะม่วง แยม ฯลฯ ส่วนประโยชน์ทางยาไทย

คือ เปลือกต้น และเนื้อในเมล็ด มีฤทธิ์ฝาดสมาน ใช้รักษาอาการท้องเสีย แก้บิดและอาเจียนได้ ผลสดแก้
รับประทานแก้คลื่นไส้ อาเจียน วิงเวียน กระหายน้ำ ผลสุกหลังรับประทานแล้วล้างเมล็ดตากแห้ง ต้มเอาน้ำ
ดื่มหรือบดเป็นผง รับประทานแก้ท้องอืดแน่น ขับพยาธิ แก้ลำไส้อักเสบเรื้อรัง แก้ปวดประจำเดือน
นอกจากนี้ยังนิยมมาปรุงเป็นอาหารไทยนานาชนิด เช่น ยอดอ่อนและใบอ่อนรับประทานเป็นผักสด
แก้มกับน้ำพริกหรือนำไปยำได้ ชาวเหนือนำใบอ่อนของมะม่วงไปยำเรียกว่า "ส้ายอดม่วง" ผลดิบของ
มะม่วง (รสเปรี้ยว) นำมารับประทานเป็นผักจิ้มกับน้ำพริก เช่น น้ำพริกกะปิ น้ำพริกปลาร้า น้ำพริก
มะม่วง เป็นต้น หรืออาจปรุงเป็นย้ามะม่วงโดยซอยมะม่วงดิบเป็นฝอยเล็กๆ ปรุงร่วมกับน้ำตาล น้ำปลา
มะนาว พริก กุ้งแห้ง ถั่วลิสง

5.คุณค่าทางโภชนาการ

- ยอดมะม่วง ใบอ่อน มีรสเปรี้ยวอมฝาดเล็กน้อย
- ผลดิบของมะม่วงรสเปรี้ยว
- ยอดอ่อนและใบอ่อนของมะม่วงยังไม่มีสารวิเคราะห์ทางโภชนาการ
- ผลมะม่วงแก่ดิบจะให้พลังงานต่อร่างกาย ซึ่งประกอบด้วย เส้นใย

แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก เบต้า - แคโรทีน วิตามิน B1 วิตามิน B2 ไนอาซิน วิตามิน C

มะม่วงมีส่วนประกอบในแง่คุณค่าทางโภชนาการต่อเนื้อมะม่วง 100 กรัม ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบ	มะม่วงดิบ	มะม่วงห่าม	มะม่วงสุก
ความชื้น (กรัม)	82.9	81.1	82.6
โปรตีน	0.6	0.4	0.6
ไขมัน (กรัม)	0.4	0.6	0.6
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	15.3	17.5	15.9
เส้นใย (กรัม)	0.4	0.2	0.5
แคลเซียม (มก.)	10.0	10.0	10.0
ฟอสฟอรัส (มก.)	15.0	15.0	15.0
เหล็ก (มก.)	0.2	0.3	0.3
วิตามินเอ (IU/100 กรัม)	183	392	3133
วิตามินบี 1 (มก.)	0.06	0.06	0.06
วิตามินบี 2 (มก.)	0.05	0.05	0.05
ไนอะซิน (มก.)	0.6	0.6	0.6
วิตามินซี (มก.)	62	48	36
พลังงาน (K cal /100 g)	60	69	62

คุณค่าทางโภชนาการของมะม่วง (สรจักร ศิริบริรักษ์, 2543)

เนื้อผลไม้ 1 ชีด	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
มะม่วงแก้วสุก	87
มะม่วงแก้วดิบ	67
มะม่วงพิมเสนสุก	62
มะม่วงพิมเสนมันดิบ	84
มะม่วงอกร่องสุก	74
มังคุด	76
เงาะ	70
ทุเรียน	156
กล้วยน้ำว้า	139
ส้มเขียวหวาน	37
ฝรั่ง	34
ชมพู	24

6. พันธุ์มะม่วง

มะม่วงเป็นต้นไม้มงคลชนิดหนึ่งที่มีมาแต่ครั้งพุทธกาล คนโบราณเชื่อว่าหากนำมาปลูกไว้ในบริเวณบ้านทางทิศใต้ (ทักษิณ) จะทำให้เจ้าของบ้านและผู้อยู่อาศัยมีความร่ำรวยยิ่งขึ้น ปัจจุบันมีการแบ่งมะม่วงออกเป็น 2 กลุ่ม (types) คือ กลุ่มอินเดีย (Indian type) และกลุ่มอินโดจีน (Indochinese type) (สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา, 2550)

มะม่วงกลุ่มอินเดีย

มะม่วงกลุ่มนี้มีถิ่นกำเนิดทางตอนเหนือของประเทศอินเดียและปากีสถาน ปลูกกันมากในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา มีลักษณะเด่นคือเมล็ดที่เพาะจะได้ต้นกล้า 1 ต้นต่อเมล็ด ต้นกล้านั้นจะกลายพันธุ์ไม่ตรงต่อต้นแม่ เพราะเป็นลูกผสม ต้นกล้าที่เกิดไม่สม่ำเสมอ ผลของมะม่วงกลุ่มนี้มีสีส้มสดุดตา เช่น มีผิวสีแดง ม่วง ส้ม มีกลิ่นขี้ไคร้และในช่วงออกดอกต้องการระยะที่ฝนไม่ตกติดต่อกันนาน

ในอินเดียที่เป็นแผ่นดินแม่ของมะม่วง มีมะม่วงหลายพันธุ์ที่มีชื่อเสียงโด่งดังทั่วโลก คือ อัลฟองโซ ได้ชื่อตามผู้ว่าการอัลฟองโซ เดอัลบูเคอร์กี ชาวโปรตุเกส ซึ่งปกครองอาณานิคมโปรตุเกสในอดีตและเป็นผู้ริเริ่มให้มีการเพาะพันธุ์มะม่วงในแคว้นกัง ผลสุกมะม่วงอัลฟองโซ มีผิวสีชมพูสดใส รสชาติดี เป็นที่นิยมทั่วโลกแต่คิดว่ามักมีเยื่อฟ้ามๆ ที่กินไม่ได้ และการติดผลไม่

สม่าเสมอจึงได้มีการผสมข้ามพันธุ์กับมะม่วงนี้ล้นกลับไปกลับมาจนได้มะม่วงพันธุ์ใหม่ชื่อสินธุ มีรสชาติ เช่น อัลฟองโซ ไม่มีเยื่อฟามและที่สำคัญเมล็ดลีบจน เกือบจะเรียกได้ว่ามะม่วงไม่มีเมล็ดอีกไม่นาน มะม่วงสินธุอาจกลายเป็นมะม่วง ขวัญใจคนทั่วโลกแทนที่อัลฟองโซ นอกจากมะม่วงพันธุ์ ดี อินเดียยังมี มะม่วงพันธุ์แปลก เช่น อังคุรทานเป็นมะม่วงหายากที่เล็กกว่าลูกพุทราหรือมะม่วงยักษ์จัมเอจัมที่มี น้ำหนักลูกประมาณ 2 กิโลกรัม

มะม่วงกลุ่มอินโดจีน

มะม่วงกลุ่มนี้มีถิ่นกำเนิดแถบประเทศอินโดจีน เอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ เมื่อนำเมล็ดมาเพาะจะให้ต้นกล้ามากกว่า 1 ต้นต่อ เมล็ด ต้นกล้าที่ได้ส่วนมากจะตรงต่อพันธุ์เดิม เพราะเกิดจากเซลล์เนื้อหนึ่งของต้นแม่เป็นส่วนใหญ่จะมี กลายพันธุ์บ้างเป็นบางต้น ผลมีสีเขียว สีเหลือง เนื้อผลมีกลิ่นไม่แรง ช่วงพักตัวก่อนออกดอกสั้นกว่า มะม่วงกลุ่มอินเดีย

ต่อมาได้มีการปรับปรุงพันธุ์จากมะม่วงทั้ง 2 กลุ่มข้างต้น เพื่อให้ ได้พันธุ์ที่ให้ผลที่มีสีสวยสะดุดตา คุณภาพการบริโภคและการขนส่งดี สำหรับประเทศไทยมีพันธุ์ มะม่วงที่เชื่อกันว่ามีอยู่ดั้งเดิมแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ๆ ได้แก่ มะม่วงบ้าน (*Mangifera indica*) ซึ่งเป็นมะม่วงที่ปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไปและมะม่วงป่าหรือมะม่วงพันธุ์อื่นๆ ซึ่งมีลำต้นสูงใหญ่ มีรสด้อย กว่ามะม่วงบ้าน ได้แก่ มะม่วงกะล่อน (*M. gracilipes*) มะม่วงขี้ยา (*M. duperreanas*) มะม่วงบาป (*M. camptosperma*) มะม่วงชัน (*M. gracilipes*) มะม่วงกิเลน (*M. cochinchinensis*) มะม่วงมะมุด (*M. foetida*) มะม่วงแป็บ (*M. flava*) มะม่วงลำยา (*M. caesia*) มะม่วงจิ้งหรีด (*M. odorata*) มะม่วง คั้น (*M. quadrifida*) มะม่วงขี้ไต้ (*M. longipetiolata*) มะม่วงป่า (*M. pentandra*) มะม่วงป้อม (*M. lagenifera*) มะม่วงกะเลง (*M. longipes*)

ในประเทศอื่นๆ ต่างมีมะม่วงพันธุ์ยอดนิยมของตนเอง เช่น ออสเตรเลียมีมะม่วงเคนซิงตัน สีเหลือง ออสเตรเลีย มีน้ำหนักลูกเกือบครึ่งกิโลกรัม มะม่วงหอมมีเอต กินส์ ปลูกในฟลอริดา เม็กซิโกและแอฟริกาใต้ มีผิวสีชมพูหอมมีเอตกินส์มีผลรูปไข่และเนื้อหยาบมีกาก สำหรับมะม่วงไทย มีกำเนิดบนผืนแผ่นดินอันอุดมมานคู่ความเป็นไทยพันธุ์มะม่วงได้รับ การพัฒนาตาม ธรรมชาติ จนได้สายพันธุ์ชั้นลูกหลานร่อยกว่าสายพันธุ์บาง พันธุ์เป็นเลิศ รสชาติหอมหวานชนิดที่ใครได้ ลองจะติดใจเนื้อไม่มีกากโยให้ระคายเคืองคอแบบของต่างชาติพระยาศรีสุนทรโวหารได้ร้อยเรียงชื่อพันธุ์ มะม่วงไทยไว้เป็นกาพย์ยานี 11 ในหนังสือบรรณพฤษกกับสัตวภิธาน เมื่อร้อยกว่าปีที่ที่ผ่านมา ดัง ตัวอย่าง

”หมอนทอง อกร่องรส หวานปรากฏรสสวรรค์
 แมวเซามีสองพันธุ์ แมวเซาขาว แมวเซาดำ
 พรวนขออีกพรวนควาย แก้วฤกาลัยมีประจำ
 ควันเทียนและทองคำ มะลือทองปลายแขน

น้ำตาลปากกระบอก ขานนามออกทุกดินแดน
มะม่วงนายขุนแผน ปลูกเมื่อทัพกลับคืนมา ฯลฯ"
(สรจักร ศิริบริรักษ์, 2550)

ปัจจุบันมีสายพันธุ์มะม่วงที่คัดพันธุ์จากธรรมชาติเกิดเพิ่มขึ้น
มาก บางพันธุ์ได้รับนิยมจากผู้บริโภค เช่น น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 น้ำดอกไม้สีทอง โชคอนันต์ ยังมี
การทดลองนำพันธุ์มะม่วงต่างประเทศเข้ามาปลูกอีก เช่น อัลฟองโซของอินเดีย และคาราบาวของ
ฟิลิปปินส์ (ฟิลิปปินส์ส่งมะม่วง คาราบาวออกวางตลาดโลกในชื่อว่ามะนิลาซูเปอร์แมงโก) และหากแบ่ง
มะม่วงตามการใช้ประโยชน์ สามารถแบ่งมะม่วงได้ 3 ประเภท ได้แก่ (สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมราย
สาขา, 2544)

1. มะม่วงมัน

เป็นมะม่วงที่รับประทานผลดิบ มีรสมัน หวานอม
เปรี้ยวเมื่อแก่จัด เช่น พันธุ์เขียวเสวย พิมเสนมัน หนองแขง แรด เขียวสะอาด ทองดำ สายฝน
แห้ว ฟ้าลั่น มันทองเอก ฯลฯ

2. มะม่วงรับประทานสุก

มะม่วงชนิดนี้ต้องบ่มให้สุกก่อนจึงรับประทานได้อร่อย
มะม่วงกลุ่มนี้เมื่อดิบมีรสเปรี้ยว เมื่อสุกจะมีรสหวานและบางพันธุ์เวลาสุกอาจมีรสเปรี้ยวหรืออมเปรี้ยว
เช่น มะม่วงอกร่อง ทองดำ น้ำดอกไม้ พราหมณ์ชายเมียว หนังกกลางวัน อ้ายฮวบ แก้วลิ้มรัง ดับเบิด
ตะเพียนทอง พิมเสนแดง ฯลฯ

3. มะม่วงแปรรูป

เป็นมะม่วงที่มีคุณภาพในการแปรรูปดี เช่น เนื้อแน่น
มีผลดก รากาก หนาโตปานกลาง พันธุ์มะม่วงในกลุ่มนี้ควรเป็นมะม่วงพันธุ์พื้นบ้าน (Indigenous /
native) ที่ทนทานต่อสิ่งแวดล้อมทางนิเวศวิทยา แมลงและโรค นอกจากเป็นมะม่วงผลดกแล้ว ควร
ตอบสนองด้านปัจจัยการผลิตที่ดี จำหน่ายได้ทั้งผลดิบและผลสุก รวมทั้งใช้ประโยชน์อื่น เช่น ใช้เป็น
ต้นตอในการขยายพันธุ์ มะม่วงกลุ่มนี้เหมาะสำหรับทำน้ำมะม่วง มะม่วงแห้ง มะม่วงกวน มะม่วงแผ่น
มะม่วงแช่อิ่ม เช่น พันธุ์แก้ว สามปี ดลบันดาล

นอกจากพันธุ์ต่าง ๆ ที่เป็นมะม่วงพันธุ์ไทยแล้ว ยังมี
พันธุ์มะม่วงจากต่างประเทศที่นำมาปลูกในประเทศไทยโดยนำมาจากอินเดีย 3 พันธุ์และต่อมานำมาจาก
อเมริกาอีกมากกว่า 30 พันธุ์ มะม่วงพันธุ์ต่างประเทศที่ปลูกในเมืองไทย ได้แก่ ทอมมี่ แอทกินส์
(Tommy Atkins) ดันแคน (Duncan) เฮเดน (Haden) เออร์วิน (Irwin) เคนท์ (Kent) ปาล์มเมอร์
(Palmer) เคียทท์ (Keitt) เซนเซชัน (Sensation) อัลฟองโซ (Alphonso)

มีผู้ทดลองศึกษาเปรียบเทียบรสชาติมะม่วง 7 สายพันธุ์ คือ พันธุ์มะม่วงแก้ว โชคอนันต์ น้ำดอกไม้ทอง มหาชนก แรต คาราบาวและเคนซิงตัน คือ ดร. ทิพย์วรรณ งามศักดิ์ และคณะ ได้ให้อาสาสมัครชาวจีน ญี่ปุ่น อาหรับจำนวนหนึ่ง ทดลองชิมมะม่วง ทั้ง 7 ชนิด เปรียบเทียบกันและให้คะแนนมะม่วง พบว่า ชาวจีนชอบมะม่วงน้ำดอกไม้ สีทองและมหาชนกมากที่สุด ชองกงชอบน้ำดอกไม้สีทองกับเคนซิงตัน ส่วนญี่ปุ่นชอบน้ำดอกไม้สีทอง อาหรับชอบน้ำดอกไม้ สีทองกับเคนซิงตัน สรุปได้ว่ามะม่วงน้ำดอกไม้สีทองคือขวัญใจของคนทุกชนชาติ ทั้งในแง่รสชาติและความสวยของผล

จากการสำรวจและรวบรวมของ ศิวพร จินดวงค์ ซึ่งเป็นการดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522-2541 สามารถรวมพันธุ์มะม่วงจากทั่วประเทศและปลูกรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุพรรณบุรี มีการรายงานของพันธุ์มะม่วงที่สำรวจพบในประเทศไทยไว้ประมาณ 151 สายพันธุ์ บางสายพันธุ์มีลักษณะคล้ายกัน บางพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกัน บางสายพันธุ์อาจจะมีชื่อเรียกหลายชื่อแตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศที่เป็นแหล่งปลูก จากการที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันก็เป็นสาเหตุแห่งความสับสนในการสำรวจและรวบรวมข้อมูล (ศิวพร ; 2534 และ 2539) จึงได้เริ่มศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ตามหลักเกณฑ์ของ IPGRI ของมะม่วงที่รวบรวมไว้ ดังกล่าว ต่อมาได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกพบว่ามีบางลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จึงได้จัดแบ่งกลุ่มมะม่วงพันธุ์ต่างๆ โดยศึกษาจากลักษณะทรงพุ่มต้น ใบ ช่อดอก และผล โดยใช้ลักษณะใบและทรงผลเป็นหลัก และลักษณะอื่นๆ เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มได้เป็น 8 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

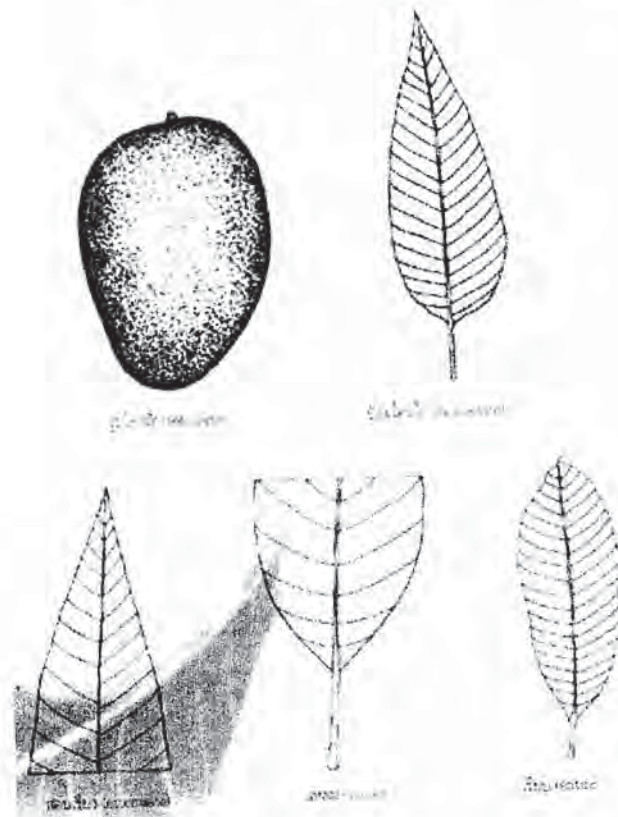
1. กลุ่มแก้ว
2. กลุ่มเขียวเสวย
3. กลุ่มน้ำดอกไม้
4. กลุ่มหนังกกลางวัน
5. กลุ่มมกร่อง
6. กลุ่มพราหมณ์
7. กลุ่มผลกลม
8. เบ็ดเตล็ด

กลุ่มแก้ว

มะม่วงในกลุ่มแก้วมีลักษณะเด่น ดังนี้

1. ทรงผล (fruit shape) รูปไข่ (obovate)
2. ลักษณะทรงใบ (leaf shape) ป้อมโคนใบ (lanecolate)
3. ลักษณะปลายใบ (leaf apex) สอบเรียว (attenuate)

4. ลักษณะฐานใบ (leaf base) แหลม (acute)
5. ลักษณะขอบใบ (leaf margin) เรียบ (entire)



มะม่วงแก้ว ศก. 007

เป็นพันธุ์มะม่วงที่ได้จากผลงานของศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ที่ได้สำรวจและรวบรวมมะม่วงแก้วที่มีลักษณะดีจากแหล่งต่างๆ จนได้พันธุ์มะม่วงแก้ว ศก. 007 ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ

1. ให้ผลผลิตสูง
2. ผลใหญ่ เนื้อมาก
3. ออกดอกติดผลทุกปี
4. เหมาะสำหรับดองเค็ม
5. ลำต้นแข็งแรง
6. เริ่มแทงช่อปลายเดือนธันวาคม

รายชื่อมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่จำแนกอยู่ในกลุ่มแก้ว

- | | | |
|------------|--------------|------------|
| 1. แก้วขาว | 2. แก้วเขียว | 3. แก้วจุก |
| 4. หนองแขง | 5. มันแก้ว | 6. บานเย็น |
| 7. อ่อนมัน | 8. แมวเซา | 9. บานขาว |

กลุ่มเขียวเสวย

มะม่วงในกลุ่มเขียวเสวยมีลักษณะเด่น ดังนี้

1. ทรงผล (fruit shape) ขอบขนาน (oblong)
2. ลักษณะทรงใบ (leaf shape) ขอบขนาน (oblong)
3. ลักษณะปลายใบ (leaf apex) สอบเรียว (attenuate)
4. ลักษณะฐานใบ (leaf base) สอบเรียว (attenuate)
5. ลักษณะขอบใบ (leaf margin) เรียบ (entire)

มะม่วงเขียวเสวยเป็นมะม่วงที่ได้รับความนิยมสูงในปัจจุบัน ผลใช้รับประทานดิบคุณภาพดีมาก รสชาติหวานตรงกับความต้องการของคนไทย การเจริญเติบโตและการแตกกิ่งค่อนข้างช้า ผลมีลักษณะค่อนข้างกลมรียาววาวขนาดเล็กน้อย โดยมีส่วนหัวใหญ่หนาและเรียวลงสู่ส่วนปลาย ลักษณะของผลสีเขียวเข้ม เนื้อภายในมีสีขาวละเอียด กรอบ มีเนื้อมาก เสี้ยนค่อนข้างน้อย น้ำหนักของผลประมาณ 350 กรัม เมื่ออ่อนจะมีรสเปรี้ยว เปลือกหนาและเหนียว ผลไม่แตกง่าย มีต่อมไม่ชัด แก่จัดจะมีรสหวานมัน เมื่อสุกเปลือกจะมีสีเขียวปนเหลือง ลักษณะของเนื้อภายในเหลือง รสหวานซัด อายุตั้งแต่ออกดอกจนกระทั่งผลแก่ประมาณ 105 วัน เป็นมะม่วงที่ไม่ทนทานต่อสภาพการถูกน้ำท่วมขัง หากถูกน้ำท่วมขังเพียง 3 วันเท่านั้นต้นก็จะเหี่ยวเฉา ข้อเสียคือจะมียางไหลตามกิ่งและลำต้น แต่มีความต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดี

รายชื่อมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่จำแนกอยู่ในกลุ่มเขียวเสวย

- | | | |
|---------------|------------------|---------------|
| 1. เขียวเสวย | 2. ทองดำ | 3. ลิ้นงูเห่า |
| 4. ฟาลัน | 5. ชุนทิพย์ | 6. รจนา |
| 7. มันบ้านลาด | 8. ศาลายา | 9. ไซตีก |
| 10. เขียวรจนา | 11. กระแตลิ้มวัง | 12. มันสะเต็ด |
| 13. สังขยา | 14. ยายกล่อม | 15. หมอนทอง |

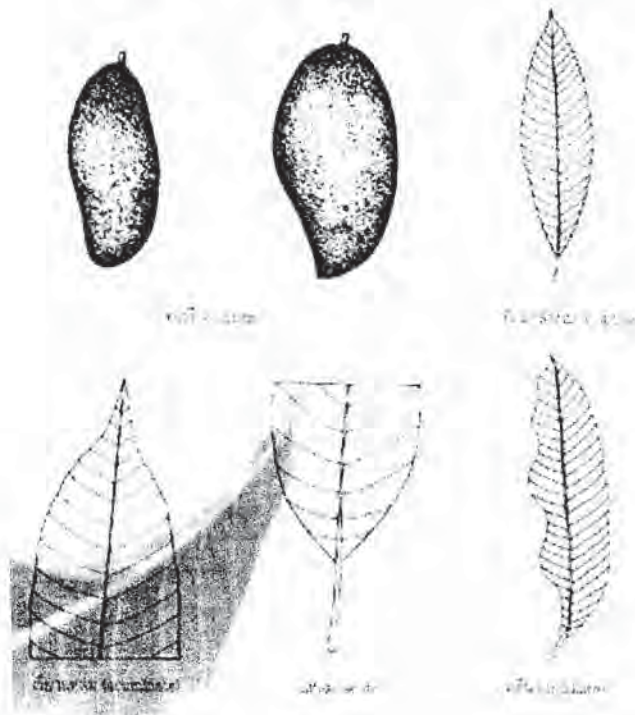
มะม่วงทองดำเป็นมะม่วงที่ปลูกกันแพร่หลายมาก โดยเฉพาะแถบจังหวัดฉะเชิงเทรา มีลักษณะทรงพุ่มทึบ ใบยาวสีเขียวเข้ม มีเส้นใบไม่เด่นชัด ผิวใบเรียบเป็นมัน ปกติจะออกดอกและติดผลทุกปี ผลมีขนาดโตปานกลาง ลักษณะของผลจะหนา ป้อมปลายผลแหลมคล้ายรูปไข่

เมื่อดิบเปลือกสีเขียวเข้ม เนื้อสีขาวปนเหลือง เนื้อละเอียดกรอบ ผลเมื่อยังอ่อนอยู่จะมีรสเปรี้ยว แก่จัด รสมันอมเปรี้ยว ผลสุกผิวเปลือกสีเหลืองปนเขียว เนื้อสีเหลืองละเอียดมีเสี้ยนน้อย รสหวานอมเปรี้ยว เล็กน้อย น้ำหนักต่อผลประมาณ 350 กรัม ระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานจนถึงผลแก่จัดประมาณ 105 วัน เป็นอีกพันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศต้องการ

กลุ่มน้ำดอกไม้

มะม่วงกลุ่มน้ำดอกไม้มีลักษณะเด่น ดังนี้

1. ทรงผล (fruit shape) ทรงรี (elliptical)
2. ลักษณะทรงใบ (leaf shape) ทรงรี (elliptical)
3. ลักษณะปลายใบ (leaf apex) เรียวแหลม (acuminate)
4. ลักษณะฐานใบ (leaf base) เรียวแหลม (acute)
5. ลักษณะขอบใบ (leaf margin) คลื่น (undulate)



มะม่วงน้ำดอกไม้เป็นมะม่วงประเภทรับประทานสุก มีผู้นิยมปลูกกันมาก มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ใบใหญ่เป็นคลื่น ทรงพุ่มโปร่ง ส่วนมากมีนิสัยในการออกดอกทะวาย ออกดอกดก ติดผลปานกลาง ให้ผลทุกปี ผลมีขนาดใหญ่ หนักประมาณ 400 กรัม ผลอ่อนเกือบกลมหัว

ใหญ่ปลายแหลม ผลค่อนข้างยาว เนื้อมาก เมล็ดเล็ก มีผิวบาง เมื่อดิบมีรสเปรี้ยว ผิวสีเขียวนวล เนื้อแน่น เมื่อผลสุกมีผิวสีเหลือง กลิ่นหอม เนื้อละเอียดมีเส้นน้อย รสหวาน

มะม่วงน้ำดอกไม้ไม่มีเปลือกบางจึงชำได้ง่าย และไม่ค่อยต้านทานต่อโรคแอนแทรก - โนส อายุตั้งแต่ออกดอกจนถึงผลแก่ประมาณ 115 วัน

มะม่วงน้ำดอกไม้ไม่เป็นมะม่วงที่ได้รับความนิยมมาก เป็นมะม่วงสายพันธุ์หนึ่งที่มีคุณสมบัติโดดเด่นที่สุด นำรับประทาน เน้นการผลิदनอกฤดู ซึ่งจะออกดอกชุดที่ 1 เดือนมิถุนายน และผลแก่เดือนกันยายน และเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ออกดอกง่าย สามารถตอบสนองต่อการบังคับให้ออกก่อนฤดูได้เป็นอย่างดี และเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะตรงกับความต้องการของตลาดต่างประเทศ พันธุ์ที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบันคือน้ำดอกไม้เบอร์ 4 และน้ำดอกไม้สีทอง

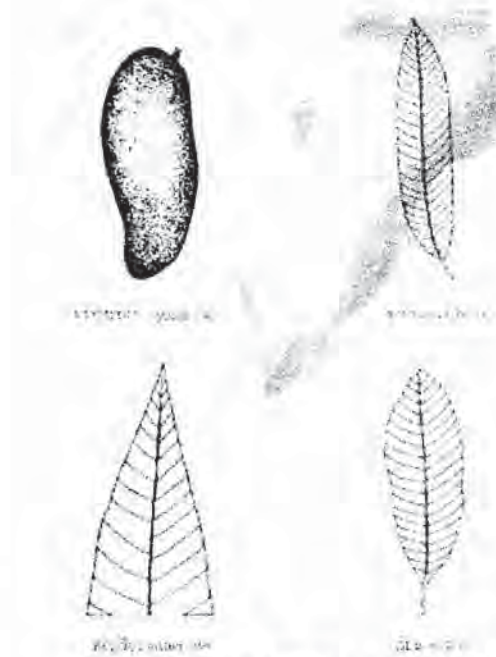
รายชื่อมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่จำแนกอยู่ในกลุ่มน้ำดอกไม้

- | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------|
| 1. น้ำดอกไม้ | 2. น้ำดอกไม้ทวาย | 3. น้ำดอกไม้สีทอง |
| 4. น้ำดอกไม้เบอร์ 4 | 5. น้ำดอกไม้เบอร์ 5 | 6. คอนกแก้ว |
| 7. ลำ | 8. หงส์ทอง | 9. สาวน้อยลิ้มผิว |
| 10. เมล็ดนิ่ม | 11. มะลิลา | 12. เจ้าพระยา |

กลุ่มหนังกลางวัน

มะม่วงกลุ่มหนังกลางวันมีลักษณะเด่น ดังนี้

1. ทรงผล (fruit shape) ทรงกระบอก (cylindrical)
2. ลักษณะทรงใบ (leaf shape) ขอบขนาน (oblong)
3. ลักษณะปลายใบ (leaf apex) สอบเรียว (attenuate)
4. ลักษณะขอบใบ (leaf margin) เรียบ (entire)



มะม่วงหิ้งกลางวันเป็นมะม่วงพันธุ์หนึ่งที่นิยมในต่างประเทศ เป็นพันธุ์ที่มีทรงพุ่มใหญ่ การเจริญเติบโตเร็ว ลำต้นแข็งแรง จัดเป็นมะม่วงพันธุ์หนักที่ออกผลดก ผลมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ ลักษณะของผลมีรูปร่างยาวพองๆ กับมะม่วงน้ำดอกไม้ หัวท้ายของผลอ่อน แต่ส่วนปลายจะแหลมและงอนเล็กน้อย ผิวของผลเมื่อแก่จัดจะมีสีเขียวหม่น ผิวเรียบ เนื้อสีขาวนวลละเอียดกรอบ มีเสี้ยนค่อนข้างน้อย รสเปรี้ยว มีต่อมมองเห็นไม่ค่อยชัด ผลสุกจะมีผิวสีเหลืองทอง เนื้อสีเหลือง ลักษณะของเนื้อละเอียดมีเสี้ยนน้อย รสหวานหอม เมล็ดบาง อายุตั้งแต่ดอกบานเต็มที่จนกระทั่งผลแก่ประมาณ 110-115 วัน เป็นพันธุ์ที่นิยมกันมากในตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น (ภูวนาท นนทรี, 2545)

รายชื่อมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่จำแนกอยู่ในกลุ่มหิ้งกลางวัน

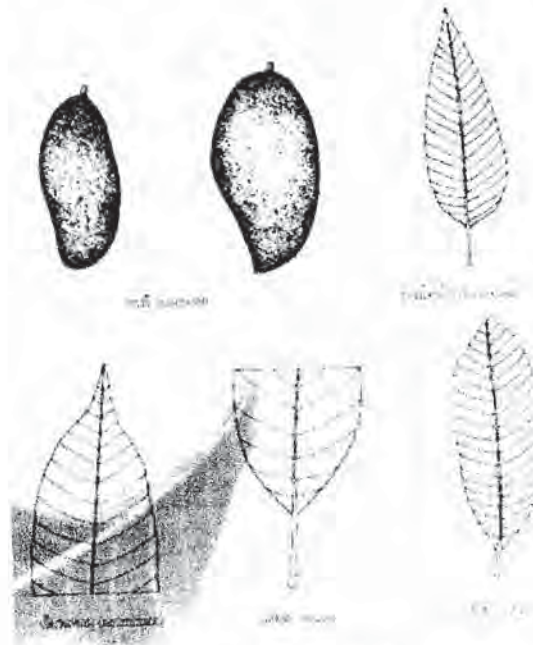
- | | | |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. หิ้งกลางวัน | 2. จาแดง | 3. จาเขียว |
| 4. จาดาบ | 5. จาขาวหรือจาหม่นยาว | 6. จาขาวหรือจาหม่นสั้น |
| 7. จาช้าง | 8. จาท้องเรือ | 9. จาเพชรบูรณ์(สามใบแขน) |
| 10. แก้วลิมคอน | 11. แก้วลิมรัง | 12. องปลายแขน |
| 13. ฟ้าชีรีวห่อทอง | 14. เล็บมือนาง | 15. นวลจันทร์ |
| 16. น้ำตาลปลายกระบอก | | |

กลุ่มมอกร่อง

มะม่วงกลุ่มมอกร่องมีลักษณะเด่น ดังนี้

1. ทรงผล (fruit shape) ทรงรี (elliptical)

2. ลักษณะทรงใบ (leaf shape) ป้อมโคนใบ (lanceolate)
3. ลักษณะปลายใบ (leaf apex) เรียวแหลม (acuminate)
4. ลักษณะฐานใบ (leaf base) แหลม (acute)
5. ลักษณะขอบใบ (leaf margin) เรียบ (entire)



มะม่วงอกร่องทองเป็นพันธุ์มะม่วงที่เก่าแก่รู้จักกันทั่วไป ใช้สำหรับรับประทานสุกกับข้าวเหนียว เป็นพันธุ์ที่ให้ผลดก จะออกผลปีเว้นปี คือปีใดที่ให้ผลดก ปีต่อไปจะมีผลน้อย ขนาดผลค่อนข้างเล็ก ลักษณะของผลค่อนข้างแบน ตรงส่วนท้องเป็นทางยาวจนเห็นได้ชัด ผลดิบเนื้อละเอียดสีขาวนวล มีเสี้ยนน้อย รสเปรี้ยวจัดจนกระทั่งแก่ เมื่อสุกผิวของเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทอง มีกลิ่นหอม เนื้อสีเหลืองละเอียด รสหวานจัด เมล็ดมีลักษณะยาวแบน

รายชื่อมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่จำแนกอยู่ในกลุ่มอกร่อง

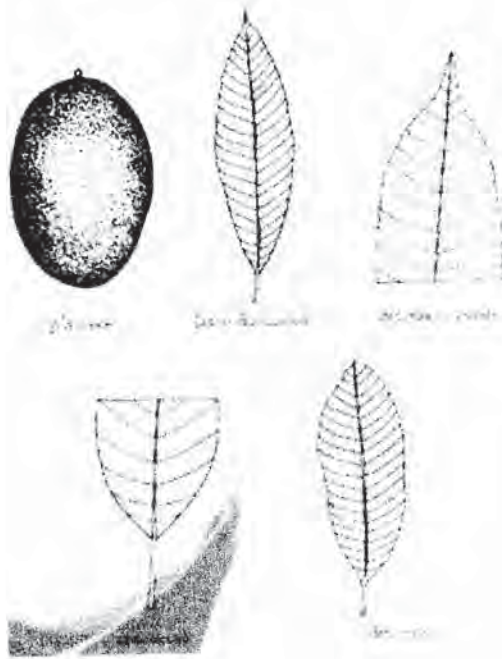
- | | | |
|----------------|------------------|---------------------|
| 1. อกร่องเขียว | 2. อกร่องทอง | 3. อกร่องขาว |
| 4. อกร่องมัน | 5. ทองแดง | 6. ทองขาว |
| 7. ทองขาวยาว | 8. ทองขาวกลม | 9. หัวหลวงอิงค์ |
| 10. หงสาวดี | 11. การะเกด | 12. พิมพ์แสนมัน |
| 13. สวนทิพย์ | 14. ทองไม่รู้วาย | 15. แสงทอง |
| 16. แดงกวา | 17. หัว | 18. มันทวาย |
| 19. พรวนขอ | 20. ดับเบิด | 21. แฝบ |
| 22. กำป็น | 23. ระเด่นขาว | 24. ชีทุบ |
| 25. นวลแดง | 26. แก้มแดง | 27. ลูกโยนพระอินทร์ |

- | | | |
|-----------------------|-------------------|--------------------|
| 28. สามฤดู | 29. ขี้ไต้ | 30. มันทองเอก |
| 31. แรด | 32. เจ้าคุณทิพย์ | 33. ตะเพียนทอง |
| 34. สามปี | 35. พิมเสนเปรี้ยว | 36. พญาลิ้มเฝ้า |
| 37. ระเด่นเขียว | 38. อกร่องกะทิ | 39. มันยุธยา |
| 40. กล้วย | 41. ขอช้าง | 42. หอระฆัง |
| 43. มันค่อม | 44. ตาตะหลาน | 45. ค้างคาวลิ้มรัง |
| 46. ขายตึก | 47. เลื่อย | 48. พูลถวาย |
| 49. เทพนมิต | 50. เจ้าเสวย | 51. เกล็ด |
| 52. แก้วสามปี | 53. งาแบบดลบันดาล | 54. เขียวสะอาด |
| 55. แก้วเขียว | 56. กระสวย | 57. ช้างขายตึก |
| 58. มณโฑ | 59. มันเมืองสิงห์ | 60. เขียวภูเก็จ |
| 61. รจนา | 62. พัดน้ำผึ้ง | 63. ทองประกายแสด |
| 64. สวาน้อยกระเทียมหอ | | |

กลุ่มพราหมณ์

มะม่วงกลุ่มพราหมณ์มีลักษณะเด่น ดังนี้

1. ทรงผล (fruit shape) รูปไข่ (ovate)
2. ลักษณะทรงใบ (leaf shape) ป้อมกลางใบ (elliptical)
3. ลักษณะปลายใบ (leaf apex) เรียวแหลม (acuminate)
4. ลักษณะฐานใบ (leaf base) แหลม (acute)
5. ลักษณะขอบใบ (leaf margin) เรียบ (entire)



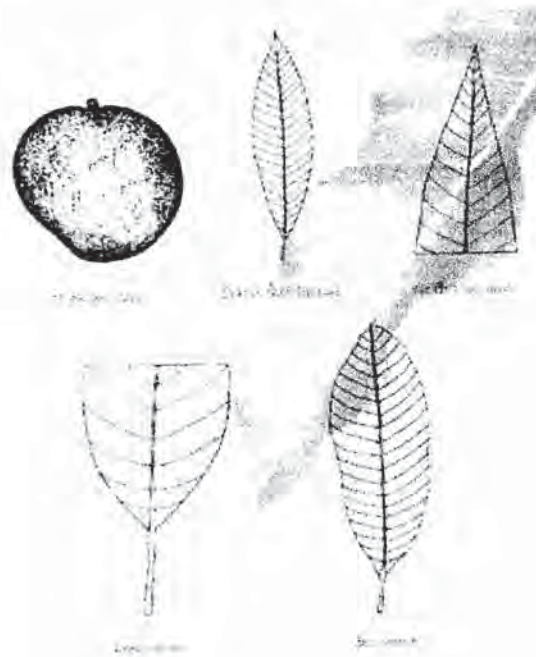
รายชื่อมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่จำแนกอยู่ในกลุ่มพราหมณ์

- | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------------|
| 1. พราหมณ์เนื้อเหลือง | 2. พราหมณ์เนื้อแดง | 3. พราหมณ์ก้นขอ |
| 4. มะปราง | 5. นกกระจับ | 6. เบา |
| 7. กระล่อนทอง | 8. ทองหยด | 9. คำ |
| 10. ทองทวาย | 11. เทพรส | 12. หินทอง |

กลุ่มผลกลม

มะม่วงกลุ่มผลกลมมีลักษณะ ดังนี้

1. ทรงผล (fruit shape) ทรงกลม (roundish)
2. ลักษณะทรงใบ (leaf shape) ป้อมกลางใบ (elliptical)
3. ลักษณะปลายใบ (leaf apex) สอปรยาว (attenuate)
4. ลักษณะฐานใบ (leaf base) แหลม (acute)
5. ลักษณะขอบใบ (leaf margin) เรียบ (entire)

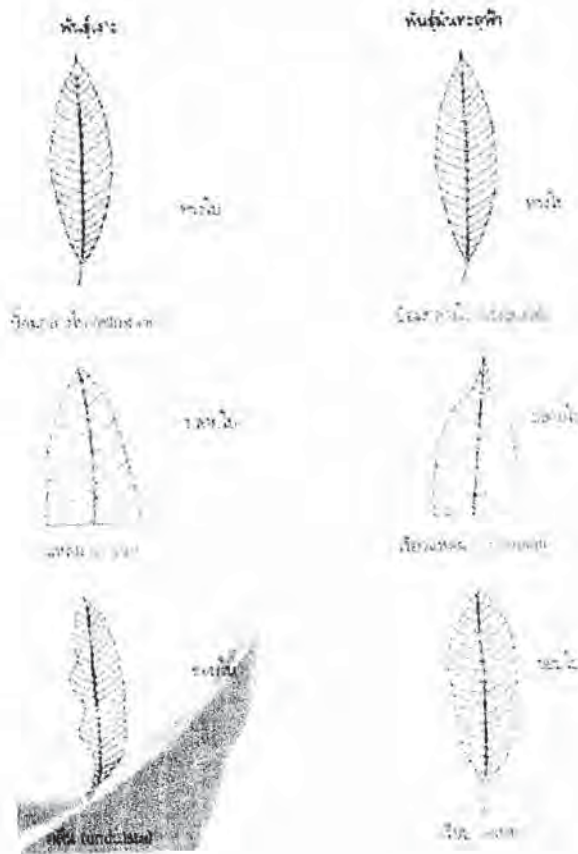


รายชื่อมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่จำแนกอยู่ในกลุ่มผลกลม

- | | | |
|--------------|-------------------|------------|
| 1. อินทราชิต | 2. ดลบันดาล | 3. ทูเรียน |
| 4. น้ำตาลเตา | 5. น้ำตาลทรายหนัก | |
| 6. หอยแครง | 7. จันทรเจ้าขา | |
| 8. น้ำตาลจีน | 9. ตะพานกลม | |

กลุ่มเบ็ดเตล็ด

มะม่วงวกลุ่มเบ็ดเตล็ดมีลักษณะทรงผล (fruit shape) หลาก
แบบไม่สามารถจัดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เช่น พันธุ์เงาะ มันทะลุฟ้า ส่วนลักษณะทรงใบ ลักษณะปลายใบ
ลักษณะฐานใบ และลักษณะขอบใบ มีลักษณะไม่อยู่กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง อาจมีลักษณะกลุ่มหนึ่งปนกับ
ลักษณะอีกกลุ่มหนึ่ง



รายชื่อมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่จำแนกอยู่ในกลุ่มเบ็ดเตล็ด

- | | | |
|----------|---------------|--------------|
| 1. เงาะ | 2. มันทะลุฟ้า | 3. มะปราง |
| 4. มาทัน | 5. ไอ้ฮวบ | 6. พระยาเสวย |
| 7. มันทู | 8. กะลาแม | |

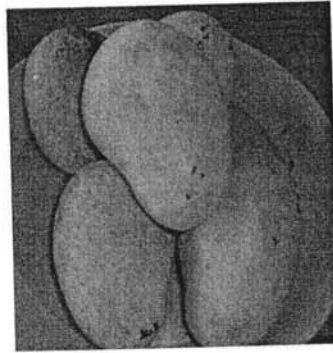
นอกจากนี้ยังมีมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่มีในฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ได้แก่

ตัวอย่างสายพันธุ์มะม่วงที่ปลูกในปัจจุบัน

ปัจจุบันพบว่ามะม่วงพันธุ์ดั้งเดิมที่เคยมีมาตั้งแต่ดั้งเดิม เช่น ทองดำ เจ้าคุณทิพย์ น้ำตาลจีน อินทรชิต ฯลฯ เนื่องจากชาวสวนที่เคยปลูกมะม่วงพันธุ์ดั้งเดิมเมื่อได้ผลผลิตก็ไม่สามารถขายได้ราคาที่น่าพอใจ เพราะผู้บริโภคจะชอบมะม่วงที่เป็นที่นิยมของตลาดเพียงไม่กี่สายพันธุ์ เช่น น้ำดอกไม้เบอร์ น้ำดอกไม้สีทอง เขียวเสวย ฟ้าลั่น แรด แก้ว โชคอนันต์ ซึ่งมะม่วงต่างๆ เหล่านี้เป็นมะม่วงที่

ผู้บริโภคนิยมบริโภค จึงทำให้ชาวสวนขายผลผลิตได้ราคาดีกว่ามะม่วงพันธุ์ดั้งเดิม ชาวสวนส่วนใหญ่ จึงตัดต้นทิ้งหรือรื้อสวนที่มีมะม่วงพันธุ์ดั้งเดิมหมด ทำให้ปัจจุบันมะม่วงพันธุ์ดั้งเดิมแทบจะหาได้ยาก ซึ่งมะม่วงที่ปลูกในปัจจุบันกันตามสวนมีดังนี้ (ภูวนาท นนทรี, 2550)

มะม่วงโชคอนันต์



ภาพที่ มะม่วงโชคอนันต์

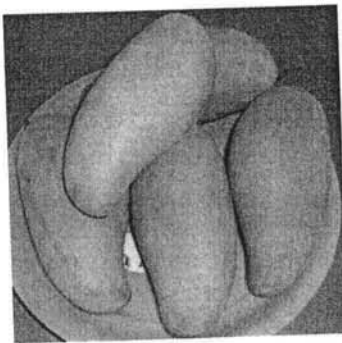
เป็นพันธุ์มะม่วงที่กลายพันธุ์มาจากมะม่วงป่า โดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่เป็นผู้ค้นพบ เป็นพันธุ์มะม่วงที่มีลักษณะเฉพาะที่ตีพันธุ์หนึ่งและอาจส่งเสริมให้เป็นพันธุ์การค้าได้เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากและผลิดอกนอกฤดูได้ง่ายกว่าพันธุ์อื่นๆ โดยไม่ต้องใช้สารบังคับ มีเปลือกหนาทำให้สามารถทนทานต่อการบอบช้ำจากการเก็บเกี่ยว ทนทานต่อการขนส่ง และทนทานต่อการเกิดโรค จึงทำให้วางจำหน่ายได้นาน 5-7 วัน (นิรนาม, 2533 ; ทรงวุฒิ และคณะ, 2529 ; อุดม และ นวลวรรณ, 2544) มะม่วงโชคอนันต์เป็นมะม่วงรับประทานสุก สามารถออกดอกและติดผลได้ตลอดทั้งปี แม้กระทั่งในฤดูฝน มีการเจริญเติบโตค่อนข้างดี ออกดอกง่าย พบว่าทุกครั้งที่มีการตกใบอ่อนและใบอ่อนเริ่มแก่ จะมีการแทงช่อดอกออกมาเสมอ มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงและไม่ค่อยร่วง ลักษณะของผลคล้ายมะม่วงพืชมะม่วงพันธุ์อื่น เปลือกผลหนา เนื้อแข็ง เมื่อสุกเนื้อแน่นละเอียดไม่มีเสี้ยน เนื้อสีเหลืองทอง มีกลิ่นคล้ายมะม่วงสามปี รสชาติหวาน เมล็ดลีบหรือเมล็ดบาง น้ำหนักผลประมาณ 300-400 กรัม ผลสุกแล้วสามารถเก็บไว้ได้นาน 5-7 วัน โดยที่เนื้อยังไม่เละ ผลแก่เก็บทิ้งไว้ 15 วันก็ยังกินได้ ระยะเวลาตั้งแต่ออกดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวประมาณ 110-120 วัน มะม่วงโชคอนันต์ มีลักษณะพิเศษดังนี้

1. เป็นมะม่วงที่ให้ผลดก
2. มีลักษณะเปลือกหนา
3. เป็นพันธุ์มะม่วงที่ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ
4. เป็นมะม่วงที่สามารถออกผลผลิตทะวายตลอดปี
5. การปลูก ดูแลและบำรุงรักษา น้อยกว่ามะม่วงอื่น 50 เปอร์เซ็นต์

มีผู้สังเกตสายพันธุ์มะม่วงโชคอนันต์เอาไว้ว่า ถ้าเป็นใบขนาดใหญ่จะมาจากการปลุกด้วยเมล็ด ผลจะไม่ตกและไม่ค่อยทะวายนักแต่ถ้าเป็นใบขนาดเล็ก จะมาจากการเสียบยอดหรือต่อกิ่ง ลูกจะตกและทะวายมะม่วงโชคอนันต์ มีลูกกระเทย ขั้วเหนียวไม่หลุดง่าย ผลขนาดใหญ่สามารถชั่งได้ถึง 4 – 5 ชีด ต่อผล สามารถให้ผลผลิตเร็วเมื่ออายุเพียง 2 ปี

เสน่ห์ของมะม่วงพันธุ์นี้ เช่น ยิ่งแล้งน้ำยิ่งออกช่อ ติดผลเก่ง ขั้วเหนียวไม่หลุดง่าย ผลดิบทำยมะม่วงหรือดองก็ได้ ผลสุกผลจะเหลืองชวนน่าซื้อ เนื้อเหลืองแข็ง เวลาสุกกลิ่นหอม มีกลิ่นขี้ไต้ชนิดๆ ชาวต่างประเทศจะชอบ รับประทาน

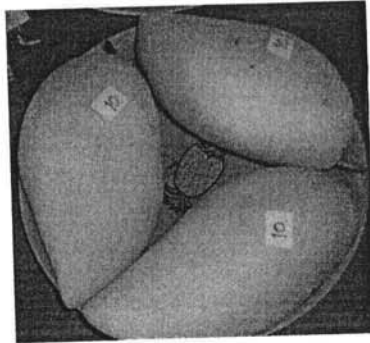
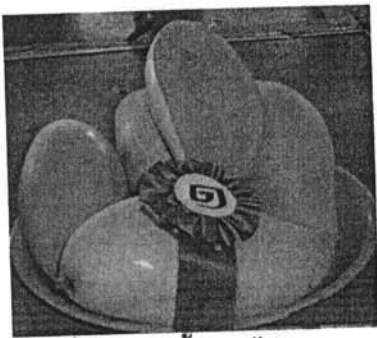
มะม่วงพันธุ์หนังกกลางวัน



ภาพที่ มะม่วงหนังกกลางวัน

เป็นมะม่วงพันธุ์หนึ่งที่นิยมในต่างประเทศ เป็นพันธุ์ที่มีทรงพุ่มใหญ่ การเจริญเติบโตเร็ว ลำต้นแข็งแรง จัดเป็นมะม่วงพันธุ์หนังกที่ออกผลดก ผลมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ ลักษณะของผลมีรูปร่างยาวพองๆ กับมะม่วงน้ำดอกไม้ หัวท้ายของผลงอน แต่ส่วนปลายจะแหลมและงอนเล็กน้อย ผิวของผลเมื่อแก่จัดจะมีสีเขียวหม่น ผิวเรียบ เนื้อสีขาวนวลละเอียด กรอบ มีเสี้ยนค่อนข้างน้อย รสเปรี้ยว มีต่อมมองเห็นไม่ค่อยชัด ผลสุกจะมีผิวสีเหลืองทอง เนื้อสีเหลือง ลักษณะของเนื้อละเอียดมีเสี้ยนน้อย รสหวานหอม เมล็ดบาง และแบนยาวตามลักษณะของผล สายพันธุ์ที่ปลูกทางภาคเหนือนิยมเรียกว่า มะม่วงงา ซึ่งมีทั้งชาวและงาหม่น มะม่วงหนังกกลางวันแม้จะมีรสชาติไม่ค่อยถูกปากคนไทย แต่เป็นพันธุ์ที่นิยมกันมากในตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากมีลักษณะดี คือ ผลโต เปลือกหนา เนื้อละเอียดและราคาไม่แพงมาก มะม่วงหนังกกลางวันเหมาะที่จะปลูกทั้งสวนยกทรงและสภาพไร่ อายุตั้งแต่ดอกบานเต็มที่จนกระทั่งผลแก่ประมาณ 110-115 วัน

มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

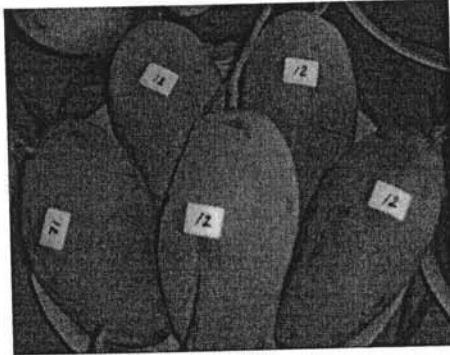


ภาพที่ มะม่วงน้ำดอกไม้

มะม่วงน้ำดอกไม้เป็นมะม่วงประเภทรับประทานสุก รูปร่างเรียวยาวและมีปลายแหลม ผิวเปลือกสีเหลืองทอง เนื้อสีเหลืองเข้ม รสชาติหวานและมีกลิ่นหอม มีผู้นิยมปลูกกันมาก มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ใบใหญ่เป็นคลื่น ทรงพุ่มโปร่ง ส่วนมากมีนิสัยในการออกดอกทะวาย ออกดอกตกติดผลปานกลาง ให้ผลทุกปี ผลมีขนาดใหญ่ หนักประมาณ 400 กรัม ผลอ่อนเกือบกลมหัวใหญ่ ปลายแหลม ผลค่อนข้างยาว เนื้อมาก เมล็ดเล็ก ผิวเปลือกบาง เมื่อดิบมีรสเปรี้ยว ผิวสีเขียวปนขาว เมื่อผลสุกมีผิวสีเหลือง เนื้อละเอียดสีเหลือง กลิ่นหอม มีเสี้ยนน้อย รสหวาน กลิ่นหอม มะม่วงน้ำดอกไม้มีเปลือกบางจึงชำได้ง่าย และไม่ค่อยต้านทานต่อโรค แอนแทรกโนส อายุตั้งแต่ออกดอกจนถึงผลแก่ประมาณ 115 วัน มะม่วงน้ำดอกไม้เป็นมะม่วงที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ออกดอกง่าย สามารถตอบสนองต่อการบังคับให้ออกก่อนฤดูได้เป็นอย่างดี และเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะตรงกับความต้องการของตลาดต่างประเทศ พันธุ์ที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน คือ น้ำดอกไม้เบอร์ 4 และน้ำดอกไม้สีทอง

มะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายธรรมดาหรือเรียกว่า น้ำดอกไม้เบอร์ 4 กับ มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง เป็นสายพันธุ์ที่ต่างกันและมีลักษณะเด่นที่เห็นชัด คือ มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองมีสีผิวเหลืองนวลตั้งแต่ยังดิบอยู่ และเมื่อสุกแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้มทั้งผล ไม่มีร่องรอยของสีเขียวเหลืออยู่ ซึ่งมีความสวยงามและดึงดูดสายตาผู้บริโภคค่อนข้างมาก แต่ถ้าเป็นมะม่วงน้ำดอกไม้ธรรมดา จะมีสีผิวเขียวค่อนข้างมากในช่วงที่ผลยังดิบอยู่ และเมื่อสุกแล้วไม่ค่อยจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง หรือมีการเปลี่ยนสีบ้างแต่ว่าเป็นเพียงบางส่วน ดังนั้น เมื่อดูโดยรวมแล้วอาจมีสีเขียวอมเหลืองมากกว่า ไม่ได้เป็นสีเหลืองส้มเหมือนน้ำดอกไม้สีทอง มะม่วงน้ำดอกไม้ธรรมดามีรสชาติดีและขนาดผลค่อนข้างโตสมบูรณ์ มีจุดด้อยเรื่องสีผิว (หนังสือพิมพ์คม ชัด ลึก, 2550)

มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย



ภาพที่ มะม่วงเขียวเสวย

เป็นมะม่วงที่ได้รับความนิยมสูงในปัจจุบัน ผลใช้รับประทานดิบคุณภาพดีมาก รสชาติหวานตรงกับความต้องการของคนไทย การเจริญเติบโตและการแตกกิ่งค่อนข้างช้า มีผลดก ผลมีลักษณะค่อนข้างกลมรียาววาวขนาดเล็กน้อย โดยมีส่วนหัวใหญ่หนาและเรียวลงสู่ส่วนปลาย ลักษณะของผลสีเขียวเข้ม เนื้อภายในมีสีขาวละเอียด กรอบ มีเนื้อมาก เสี้ยนค่อนข้างน้อย น้ำหนักของผลประมาณ 350 กรัม เมื่ออ่อนจะมีรสเปรี้ยว เปลือกหนาและเหนียว ผลไม่แตกง่าย มีต่อมไม่ชัด เมื่อแก่จัดจะมีรสหวานมัน เมื่อสุกเปลือกจะมีสีเขียวปนเหลือง ลักษณะของเนื้อภายในเหลือง รสหวานชัด เสี้ยนน้อย เมล็ดลีบและผลไม่แตกง่าย อายุตั้งแต่ดอกจนกระทั่งผลแก่ประมาณ 105 วัน เป็นมะม่วงที่ไม่ทนทานต่อสภาพการถูกน้ำท่วมขัง หากถูกน้ำท่วมขังเพียง 3 วันเท่านั้นต้นก็จะเหี่ยวเฉา ขอบเสียคือจะมียางไหลตามกิ่งและลำต้น แต่มีความต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดี

มะม่วงพันธุ์มหาชนก



ภาพที่ มะม่วงมหาชนก

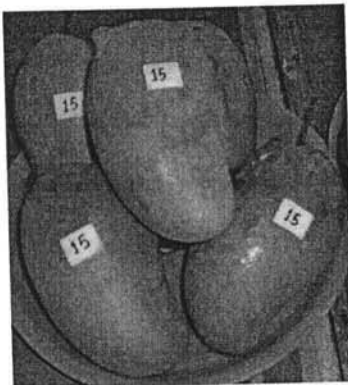
เป็นมะม่วงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ต่อมาได้นำไปให้กรมวิชาการเกษตรทดสอบว่าพ่อพันธุ์เป็นมะม่วงงาช้างพันธุ์ดั้งเดิมของไทย แม่พันธุ์คือชันเซทที่เป็นสายพันธุ์จากอินเดีย มีลักษณะพิเศษ คือ

1. ลักษณะผลใหญ่
2. มีเปลือกหนา
3. ผลเมื่อแก่จัดผิวของผลขาวนวลและเปลี่ยนเป็นสีแดงจัด แล้วจะเริ่ม

เปลี่ยนเป็นสีเหลืองทอง การเก็บจะเก็บผลเมื่อผลมีสีแดง 20 เปอร์เซ็นต์ สามารถทดสอบได้โดยนำไปแช่น้ำ ถ้าจมน้ำใช้ได้ แต่ถ้าลอย ต้องรออีก 2 – 3 วันจึงเก็บ (ใช้ได้กับมะม่วงทุกชนิด)

4. ปริมาณเนื้อมาก 98 เปอร์เซ็นต์ มีเมล็ดลีบ
5. เนื้อมีกลิ่นหอมใช้ได้
6. การขยายพันธุ์ง่าย โดยการเสียบยอดโดยใช้ต้นตอจากมะม่วงแก้ว
7. เมื่ออายุ 2 – 2.5 ปี ก็จะให้ผลผลิต

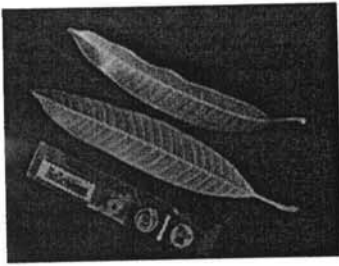
มะม่วงพันธุ์แรด



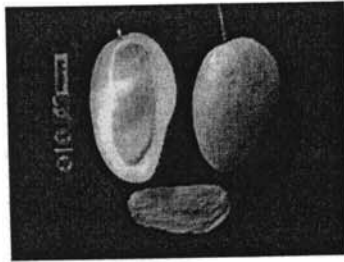
ภาพที่ มะม่วงแรด

เป็นมะม่วงที่ตลาดยังมีความต้องการ แต่ปัจจุบันมีพื้นที่การปลูกลดน้อยลง รูปไข่กลับ ตรงใกล้ขั้วจะมีติ่งยื่นออกมาคล้ายนอแรด ผิวเปลือกสีเขียวเข้ม เนื้อสีขาวอมเขียว ผลดิบมีรสเปรี้ยว ผลสุกมีรสหวาน

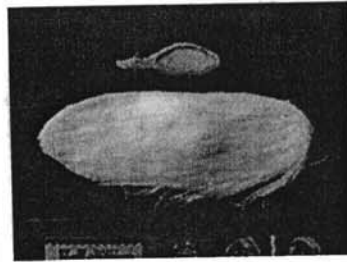
มะม่วงพันธุ์เทพนิมิตร์



(ก) ลักษณะใบ



(ข) ลักษณะผล

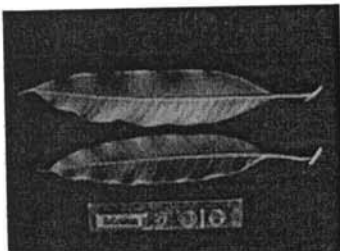


(ค) ลักษณะเมล็ด

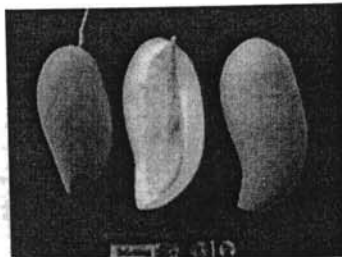
ภาพที่ (ก) ลักษณะใบ (ข) ลักษณะผล และ (ค) ลักษณะเมล็ด

มะม่วงพันธุ์เทพนิมิตร์เป็นมะม่วงกินดิบ มีรสเปรี้ยวจัด ผลทรงรี ออกและแก่กลมโต ผลมีขนาดใหญ่ ความยาวมากกว่า 15 เซนติเมตร เนื้อผลมาก เมล็ดลีบบาง

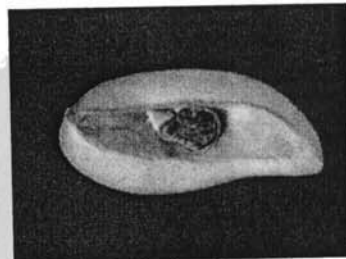
มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มัน



(ก) ลักษณะใบ



(ข) ลักษณะผล

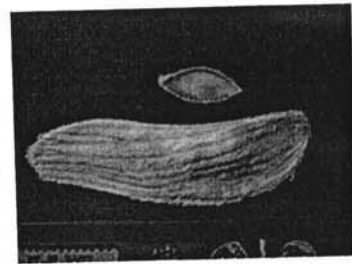
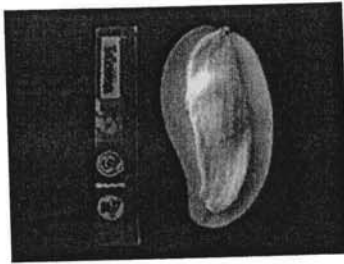
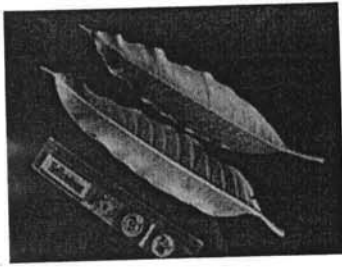


(ค) ลักษณะเมล็ด

ภาพที่ (ก) ลักษณะใบ (ข) ลักษณะผล และ (ค) ลักษณะเมล็ด

มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มันเป็นมะม่วงกินดิบ มีรสมันหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย ผลทรงรีแกมทอก หลังและอกโค้งรับกันคล้ายรูปเขี้ยวสัตว์ ก้านผลแหลมงอเข้าหาอกเล็กน้อย ผลมีขนาดใหญ่ ความยาวมากกว่า 15 เซนติเมตร เนื้อผลมาก เมล็ดลีบบาง

มะม่วงพันธุ์มันศาลายา



(ก) ลักษณะใบ

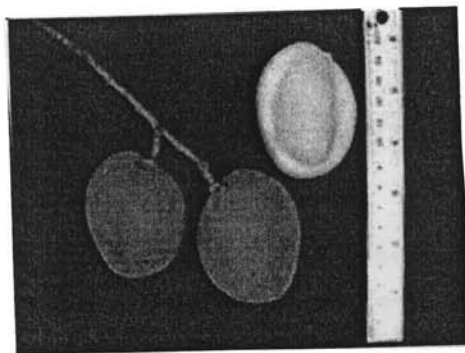
(ข) ลักษณะผล

(ค) ลักษณะเมล็ด

ภาพที่ (ก) ลักษณะใบ (ข) ลักษณะผล และ (ค) ลักษณะเมล็ด

มะม่วงพันธุ์มันศาลายาเป็นมะม่วงกินดิบ มีรสมันหวานจัด ผลทรงรีแกมหอก หลังและอกโค้งรับกันคล้ายรูปเขี้ยวสัตว์ ผลมีขนาดกลาง ความยาวประมาณ 15 เซนติเมตร เนื้อผลมาก เมล็ดลีบขนาดกลาง

มะม่วงพันธุ์เบาสงขลา

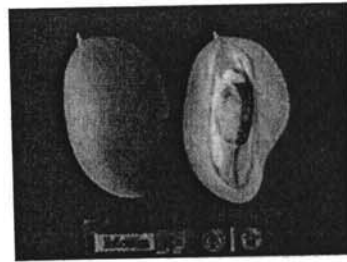
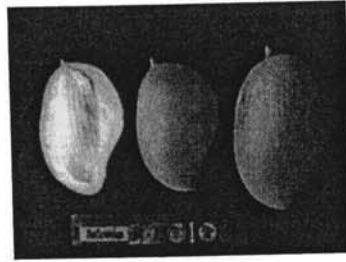
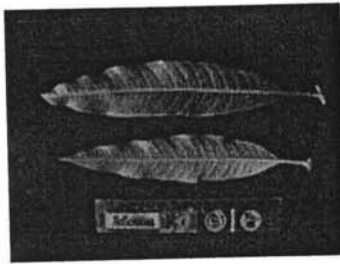


(ก) ลักษณะผลยังไม่แก่ (ข) ลักษณะผลแก่

ภาพที่ (ก) ลักษณะผลยังไม่แก่ (ข) ลักษณะผลแก่

มะม่วงพันธุ์เบาสงขลาเป็นมะม่วงกินดิบ มีรสเปรี้ยว ออกดอกก่อนพันธุ์ทั่วไป ผลทรงกลมแกมรี หลังและอกโค้งเกือบเป็นครึ่งทรงกลมรับกันโค้งแหลมเล็กน้อย ผลมีขนาดเล็ก ความยาวประมาณ 7 เซนติเมตร เนื้อผลน้อย (แต่มากกว่ามะม่วงกะล่อน) เมล็ดกลมรีขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 4 - 5 เซนติเมตร มีการติดผลจำนวนมากต่อหนึ่งช่อดอก และติดผลดกมาก

มะม่วงพันธุ์ทองดำ



ก) ลักษณะใบ

(ข) ลักษณะผล

(ค) ลักษณะเมล็ด

ภาพที่ (ก) ลักษณะใบ (ข) ลักษณะผล และ (ค) ลักษณะเมล็ด

เป็นมะม่วงที่ปลูกกันแพร่หลายมาก โดยเฉพาะแถบจังหวัดฉะเชิงเทรา มีลักษณะทรงพุ่มทึบ ใบยาวสีเขียวเข้ม มีเส้นใบไม่เด่นชัด ผิวใบเรียบเป็นมัน ปกติจะออกดอกและติดผลทุกปี ผลมีขนาดโตปานกลาง ลักษณะของผลจะหนา ป้อมปลายผลแหลมคล้ายรูปไข่ เมื่อดิบเปลือกสีเขียวเข้ม เนื้อสีขาวปนเหลือง เนื้อละเอียดกรอบ ผลเมื่อยังอ่อนอยู่จะมีรสเปรี้ยว แก่จัดรสมันอมเปรี้ยว ผลสุกผิวเปลือกสีเหลืองปนเขียว เนื้อสีเหลืองละเอียดมีเส้นน้อย รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย เป็นมะม่วงกินสุก มีรสหวานแหลม แต่เนื้อผลมีเส้นใยมากและมีกลิ่นขี้ไต้ น้ำหนักต่อผลประมาณ 350 กรัม ระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานจนถึงผลแก่จัดประมาณ 105 วัน เป็นอีกพันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศต้องการ

มะม่วงพันธุ์แก้ว

มะม่วงแก้วเป็นไม้ผลที่เจริญเติบโตได้ดีในที่ค่อนข้างแห้งแล้ง และความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ไม่ต้องดูแลมาก มีปลูกกันทั่วไปและบริเวณบ้านแทบทุกครัวเรือน เห็นได้จากพื้นที่การปลูกมะม่วงแก้วในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 337,187 ไร่ ในปี 2541 โดยเฉพาะจังหวัดชัยภูมิมีการปลูกมากคิดเป็นร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด ให้ผลผลิตมะม่วงประมาณ 4 หมื่นตัน นอกเหนือจากการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ส่งออกแล้ว ส่วนใหญ่ยังนำมาแปรรูปเป็นมะม่วงดองที่มีการผลิตอย่างแพร่หลายในโรงงานผัก ผลไม้ดองทั้งขนาดเล็กและขนาดกลางในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด ด้วยพื้นฐานความรู้ที่ถ่ายทอดกันมาไม่มีหลักเกณฑ์ทางวิชาการที่แน่นอน ทำให้มีการปฏิบัติกันอย่าง ไม่ถูกสุขลักษณะและมีการใช้สารเจือปนในปริมาณและชนิดที่ไม่เหมาะสม เพียงเพื่อให้มะม่วงดองมีลักษณะ ที่ผู้บริโภคต้องการ และมีอายุการเก็บนาน โดยไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ส่วนกลุ่มแม่บ้านนิยมใช้ผงดองที่มีจำหน่ายอยู่ทั่วไปซึ่งพบว่าประกอบด้วยสารผสมหลายชนิดเช่นกัน (มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด และคณะ, 2551)

มะม่วงพันธุ์ร่องทอง

เป็นมะม่วงที่มีผลค่อนข้างเล็ก ทรงผลยาว แบนเล็กน้อย ขนาดผลเฉลี่ยยาว 11.9 เซนติเมตร และหนา 6.6 เซนติเมตร น้ำหนักต่อผลประมาณ 250 กรัมต่อผล มีร่องเป็นแนวยาวที่ด้านท้อง ใต้ผล ด้านท้องมน ใต้ผลด้านหลังค่อยๆลาดลง จงอยไม่ชัด ผิวผลสีเขียว ชัด ผลสุกผิวสีฟางขาวและเขียว ย่น เปลือกบาง นุ่ม เนื้อผลสีเขียวคล้ายฟางขาว เนื้อแน่น ฉ่ำน้ำ มีเสี้ยนมากปานกลาง รสชาติดี หวานแหลม ความหวานประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์

มะม่วงพันธุ์หิมเสนแดง (หิมเสนเปรี้ยว)

เป็นมะม่วงที่มีผลขนาดปานกลาง ผลเฉลี่ยยาว 13 เซนติเมตร และหนา 6 เซนติเมตร ทรงผลรูปไข่ยาว น้ำหนักต่อผลประมาณ 210 กรัม ใต้ผลด้านท้องนูนออก ด้านหลังค่อยๆลาดลง ปลายผลสอบแหลม ผิวผลสุกสีเหลืองส้มมีจุด (dot) โตเด่น ชัด เปลือกหนา เนื้อละเอียด หนา สีส้ม รสหวานอมเปรี้ยว ความหวานประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์

มะม่วงพันธุ์หิมเสนมัน

เป็นมะม่วงที่มีผลขนาดปานกลาง ทรงยาว ขนาดผลเฉลี่ยยาว 11.2 เซนติเมตร กว้าง 6.9 เซนติเมตร และหนา 5.9 เซนติเมตร น้ำหนักต่อผลประมาณ 245 กรัม ผิวหยาบ มีจุด (dot) โตเด่นชัด ผิวผลสีเขียวอมเหลือง เปลือกหนา เนื้อผลสีขาวอมเหลือง รสหวานมันอมเปรี้ยวเล็กน้อย ผลเมื่อสุกเนื้อผลสีเหลืองอมส้ม รสหวานอร่อย ความหวานประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์

มะม่วงพันธุ์สามปี

เป็นมะม่วงที่มีผลขนาดค่อนข้างเล็ก ขนาดผลเฉลี่ยยาว 10.9 เซนติเมตร กว้าง 5.7 เซนติเมตร และหนา 4.7 เซนติเมตร น้ำหนักต่อผลประมาณ 100-125 กรัม ทรงผลรูปไข่ แบนเล็กน้อย ด้านฐานผลกว้าง แล้วสอบเข้าสู่ปลายผล ปลายผลมน ผิวผลสุกสีเหลืองส้ม เปลือกหนา เนื้อหยาบ ฉ่ำน้ำ รสเปรี้ยวอมหวาน มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ความหวานประมาณ 11 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความกรดต่ำกว่า 4.5 เมล็ดมีขนาดโตปานกลาง มีเสี้ยนมาก มะม่วงพันธุ์นี้ใช้สำหรับทำน้ำมะม่วง

มะม่วงพันธุ์แป็บ

เป็นมะม่วงที่มีความสูงประมาณ 10-15 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่ม กลม ทึบ ใบรูปหอกแคบๆ ขนาด 2-3.5X 9.5-19 เซนติเมตร โคนใบสอบ ปลายใบเรียวแหลม แผ่นใบหนา ผิวเกลี้ยงเป็นมัน เส้นใบข้างมี 20-24 คู่ เส้นมีร่างแหเด่นชัด ขอบใบเป็นคลื่น ก้านใบเรียวยาว 1.5-4.5 เซนติเมตร โคนก้านใบบวม ออกดอกเป็นช่อตามปลายกิ่ง ก้านช่อดอกเกลี้ยง กลีบรองและกลีบดอกมีอย่างละ 5 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 1 อัน ไม่มีเกสรตัวผู้ปลอม

มะม่วงพันธุ์ขี้นา

เป็นมะม่วงที่มีความสูงประมาณ 12-30 เมตร วัดรอบลำต้น 80-250 เซนติเมตร ลำต้นตรง เรือนยอดเป็นพุ่มแผ่กว้าง ใบรูปหอกยาวๆ หรือรูปขอบขนาน ขนาด 3.5-6.5X 11-23 เซนติเมตร แผ่นใบหนา ผิวเกลี้ยงเป็นมัน เส้นใบข้างตรง จำนวน 18-22 คู่ ก้านใบอ้วน ยาว 1-3 เซนติเมตร โคนก้านใบบวม ดอกสีเหลืองอ่อน ออกเป็นช่อใหญ่ๆ ยาว 7-30 เซนติเมตร กลีบรองและกลีบดอกมีอย่างละ 5 กลีบ ผิวเกลี้ยงขนาด 1.5-2.4 X 4-5 มิลลิเมตร เกสรตัวผู้ 10 อัน ในจำนวนนี้เป็นเกสรตัวผู้ปลอม 5 อัน ติดอยู่ตามพูของฐานรองดอก ผลป้อมขนาด 3-5X4-5 เซนติเมตร กลิ่นหอม เนื้อผลสีขาวอมเหลือง รสเปรี้ยวอมหวาน เมล็ดใหญ่ เปลือกหุ้ม เมล็ดแข็ง ออกดอกระหว่างเดือนมกราคมถึงมีนาคม ผลแก่ประมาณเมษายน ผลรับประทานได้ เนื้อไม้ใช้ประโยชน์ในการก่อสร้าง

มะม่วงพันธุ์ช้างเหี้ยบ

เป็นมะม่วงที่มีความสูงประมาณ 15-35 เมตร เส้นรอบวงของลำต้นประมาณ 1-2 เมตร ลำต้นตรง เรือนยอดเป็นพุ่มกว้าง ใบรูปหอก ขนาด 1.5-5.5X 7-19.5 เซนติเมตร โคนใบมน ปลายใบเรียว และหยักเป็นติ่งๆ มีเส้นใบข้าง 14-24 คู่ ขอบใบเรียบหรือหยักเป็นคลื่น ก้านใบเรียวยาว 1-5 เซนติเมตร โคนก้านใบบวม ดอกสีเหลืองอ่อนหรือขาวปนชมพูอ่อน กลิ่นหอม ออกดอกเป็นช่อใหญ่ตามปลายกิ่ง มีทั้งดอกเพศผู้และดอกสมบูรณ์เพศ ช่อดอกยาว 11-22 เซนติเมตร กลีบรองและกลีบดอกมีอย่างละ 5 กลีบ เกสรตัวผู้ในดอกเพศผู้มี 1 อัน ไม่มีเกสรตัวผู้ปลอม ดอกสมบูรณ์เพศมีเกสรตัวผู้ 1 อันเดียวเช่นกัน ผลรูปหัวใจ ผลแก่มีสีเหลืองปนแดง ออกดอกราวเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ ผลแก่เดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ผลรับประทานได้ ไม่ใช้ในการก่อสร้าง

มะม่วงพันธุ์ป่า

เป็นมะม่วงที่มีความสูงประมาณ 12 - 25 เมตร ลำต้นตรง เรือนยอดเป็นพุ่มกลม ใบรูปหอก ขนาด 3.5-5 X 12.5-19 เซนติเมตร แผ่นใบหนา ผิวเกลี้ยงเป็นมัน เส้นใบข้าง 18-20 คู่ ขอบใบเรียบจนถึงเป็นคลื่น ก้านใบยาว 2-3.5 เซนติเมตร ออกดอกเป็นช่อ ดอกย่อยสีเหลืองอ่อน มีทั้งดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์เพศ กลีบดอกขนาด 1.5-5 มิลลิเมตร กลีบรองดอกขนาด 1.2 X 2.5 มิลลิเมตร เกสรตัวผู้ในดอกตัวผู้มี 2 อัน แต่เป็นเกสรตัวผู้แท้เพียงอันเดียว ส่วนเกสรตัวผู้ในดอกสมบูรณ์เพศมี 1 อัน ไม่มีเกสรตัวผู้ปลอม ออกดอกระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม เนื้อไม้ใช้ประโยชน์ทำสิ่งก่อสร้างภายในร่ม

มะม่วงพันธุ์กะเลง

เป็นมะม่วงที่มีความสูงประมาณ 10-20 เมตร เส้นรอบวงของลำต้นประมาณ 80-150 เซนติเมตร ลำต้นตรง เรือนยอดเป็นพุ่มกลม ใบรูปหอกแกมรูปขอบขนาน ขนาด 3-7X 10.5-24 เซนติเมตร แผ่นใบหนา ผิวเกลี้ยงเป็นมัน ขอบใบเรียบจนถึงเป็นคลื่น เส้นใบข้างมี 16-22 คู่ ดอกสีขาวหรือขาวปนเหลือง ออกดอกเป็นช่อตามปลายกิ่ง ดอกมีทั้งดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์เพศ กลีบรองและกลีบดอกมีอย่างละ 5 กลีบ เกสรตัวผู้มีจำนวน 3-4 อัน (อาจมีถึง 5 อัน) ในจำนวนนี้มีเกสรตัวผู้แท้เพียง

รายชื่อพันธุ์มะม่วงไทย

Accession Number	ชื่อพันธุ์ (ไทย)	ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)
00001	แก้ว 007	Kaeo 007
00002	กระแตลีมรัง	Kratae Luemrang
00003	กระสวย	Krasuay
00004	กล้วย	Kluay
00005	กะล่อนทอง	Kalonthong
00006	การะเกด	Karaket
00007	กาละแม	Kalamae
00008	กำป็น	Kampan
00009	แก้มแดง	Kaemdaeng
00010	แก้วขาว	Kaeo Khao
00011	แก้วเขียว	Kaeo Khieo
00012	แก้วทวาย	Kaeo Tawai
00013	แก้วลีมคอน	Kaeo Luemkon
00014	แก้วลีมรัง	Kaeo Luemrang
00015	แก้วสามปี	Kaeo Sampi
00016	แก้วหอม	Kaeo Hom
00017	ขอช้าง	Khochang
00018	ขายดีก	Khaituek
00019	ชีไต้	Khitai
00020	ชีทุบ	Khithup
00021	ขุนทิพย์	Khunthip
00022	เขียวไข่กา	Khiaokhaika
00023	เขียวภูเกิด	Khiaopuket
00024	เขียวเสวย	Khiaosawoey
00025	เขียวเสวยรจนา	Khiaosawoey Rotchana
00026	ไขดีก	Khaituek
00027	คล้ายเขียวเสวย	Khlay khiaosawoey
00028	คอนกแก้ว	Khonokkaeo

Accession Number	ชื่อพันธุ์ (ไทย)	ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)
00029	ค่างควาลิมรัง	Khangkao Luemrang
00030	ค้ำ	Kham
00031	คุ	Ku
00032	งาขาวหรืองาหม่นยาว	Nga Khaomonyao
00033	งาเขียว	Nga Khiao
00034	งาช้าง	Nga Chang
00035	งาดาบ	Nga Dap
00036	งาแดง	Nga Daeng
00037	งาท้องเรือ	Nga Thongruae
00038	งาหม่น	Nga Mon
00039	เงาะ	Ngo
00040	จันทร์เจ้าขา	Chanchaokha
00041	จำปา	Champa
00042	เจ้าคุณทิพย์	Chaokhunthip
00043	เจ้าพระยา	Chaopraya
00044	เจ้าเสวย	Chaosawoey
00045	ช้างตักตัก	Changtoktuek
00046	โชคโสภณ	Chok Sapon
00047	โชคอนันต์	Chok Anan
00048	โชคอนันต์ก้านชมพู	Chok Anankanchompu
00049	ตลับนาค	talapnak
00050	ตะเพียนทอง	Tapianthong
00051	ดัมเบ็ด	Tuppet
00052	ดาเตะหลาน	Ta Te-Lan
00053	แดงกวา	Thaeng Kwao
00054	ทวายเดือนแก้ว	Thawai Dueankao
00055	ทองขาว	Thongkhao
00056	ทองขาวกลม	Thongkhaoklom
00057	ทองขาวยาว	Thongkhaoyao

Accession Number	ชื่อพันธุ์ (ไทย)	ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)
00058	ทองเจ้าพัฒน์	Thongchaopat
00059	ทองดำ	Thongdam
00060	ทองดำกลายพันธุ์	Thongdam Klaipan
00061	ทองดำมีร่อง	Thongdam Mirong
00062	ทองแดง	Thongdaeng
00063	ทองทวาย	Thongthawai
00064	ทองประกายแสด	Thongprakaisat
00065	ทองปลายแขน	Thongplaikhean
00066	ทองไม่รู้วาย	Thongmairuwai
00067	ทุเรียน	Thurian
00068	ทุลหวาย	Thunthawai
00069	เทพนิมิตร	Thepnimit
00070	เทพรส	Thepparot
00071	นวลจันทร์	Nuanchan
00072	นวลแดง	Nuanthaeng
00073	นาทับ	Nathap
00074	น้ำดอกไม้	Namdokmai
00075	น้ำดอกไม้ทวาย	Namdokmai Thawai
00076	น้ำดอกไม้เบอร์ 4	Namdokmai No.4
00077	น้ำดอกไม้เบอร์ 5	Namdokmai No.5
00078	น้ำดอกไม้พระประแดง	Namdokmai Phrapradaeng
00079	น้ำดอกไม้สีทอง	Namdokmai Sithong
00080	น้ำดอกไม้สุพรรณ	Namdokmai Suphan
00081	น้ำตาลจีน	Namtan Chin
00082	น้ำตาลเตา	Namtan Tao
00083	น้ำตาลปากกระบอก	Namtan Pakkrabok
00084	น้ำตาลทรายหนัก	Namtansainak
00085	น้ำผึ้ง	Nampueng
00086	บานเย็น	Banyen

Accession Number	ชื่อพันธุ์ (ไทย)	ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)
00087	บุญบันดาล	Bunbandan
00088	เบา	Bao
00089	ผ้าขี้ริ้วห่อทอง	Pakhirio Hothong
00090	พญาลิ้มเฝ้า	Payaluemfao
00091	พญาเสวย	Payasawoey
00092	พรวนขอ	Phruankho
00093	พราหมณ์กันขอ	Phram Konkho
00094	พราหมณ์เนื้อแดง	Phram Nueadaeng
00095	พราหมณ์เนื้อเหลือง	Phram Nuealueang
00096	พัตน้ำผึ้ง	Phatnampueng
00097	พิมเสนกลายพันธุ์	Phimsen Klaipan
00098	พิมเสนแดง	Phimsen Daeng
00099	พิมเสนเปรี้ยว	Phimsen Preow
00100	พิมเสนมัน	Phimsen Man
00101	เพชรบ้านลาด	Phetbanlat
00102	ฟ้าลั่น	Falan
00103	ฟ้าแอปเปิล	Fa-apple
00104	แฟบ	Faep
00105	มอนโต	Monto
00106	มะปราง	Maprang
00107	มะลิลา	Malila
00108	มันบางขุนศรี	Manbangkhunsi
00109	มันค่อม	Mankom
00110	มันทวาย	Manthawai
00111	มันทวายนักรบ	Manthawai Nakrop
00112	มันทองเอก	Manthong Aek
00113	มันทะลุฟ้า	Manthalufa
00114	มันบ้านลาด	Manbanlat
00115	มหาชนก	Mahacharnok

Accession Number	ชื่อพันธุ์ (ไทย)	ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)
00116	มันพิเศษ	Manpiset
00117	มันสะเด็ด	Mansadet
00118	มันสายฟ้า	Mansaifa
00119	มันหมู	Manmu
00120	มันหยด	Manyot
00121	มันหวาน	Manwan
00122	มันแห้ว	Manhaeo
00123	มันอยุธยา	Man Ayuthaya
00124	เมล็ดนิ่ม	Maletnim
00125	แม่ลูกดก	Maelukdok
00126	แมวเซา	Maeosao
00127	ยายกล่ำ	Yaiglam
00128	รจนา	Rotchana
00129	ระเด่นขาว	Radenkhao
00130	ระเด่นเขียว	Radenkhiao
00131	แรด	Raet
00132	ล่า	La
00133	ลิงหูเห่า	Lin Nguhao
00134	ลูกกลม	Lukklom
00135	ลูกแดง	Lukdaeng
00136	ลูกโยนพระอินทร์	Lukyon Phra-in
00137	เล็บมือนาง	Lepmuenang
00138	ศาลายา	Salaya
00139	สังขยา	Sangkhaya
00140	สามปี	Sampi
00141	สามฤดู	Samruedu
00142	สายทิพย์	Saithip
00143	สายน้ำค้าง	Sainamkang
00144	สายฝน	Saifon

Accession Number	ชื่อพันธุ์ (ไทย)	ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)
00145	สวาน้อยกระเทียมหอ	Saonoi Kratuepho
00146	สำปัน	Sampan
00147	สีส้ม	Sisom
00148	แสงทอง	Saengthong
00149	หงส์ทอง	Hongthong
00150	หงส์สา	Hongsa
00151	หงสาวดี	Hongsawadi
00152	หนองแซง	Nongsaeng
00153	หนังกลางวัน	Nangklangwan
00154	หมอนทอง	Monthong
00155	หวานน้ำผึ้ง	Wannampueng
00156	หอยแครง	Hoikrang
00157	หอรบั้ง	Horakang
00158	หินทอง	Hinthong
00159	แห้ว	Haeo
00160	แห้วหลวงอิงค์	Haeo Luanging
00161	อกร่อง	Okrong
00162	อกร่องกะทิ	Okrong Kati
00163	อกร่องขาว	Okrong Khao
00164	อกร่องเขียว	Okrong Khiao
00165	อกร่องทอง	Okrong Thong
00166	อกร่องทองคำลายพันธุ์	Okrong Thongdamklaiphan
00167	อกร่องไทรโยก	Okrong Saiyok
00168	อกร่องพิบูลทอง	Okrong Phikunthong
00169	อกร่องภรณ์ทิพย์	Okrong Phonthip
00170	อกร่องมัน	Okrong Man
00171	อกร่องหอมทอง	Okrong Homthong
00172	อ่อนมัน	Onman
00173	อินทรชิต	Inthorachit

Accession Number	ชื่อพันธุ์ (ไทย)	ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)
00174	ไอฮวบ	Ai- Huap
00175	พันธุ์พื้นเมือง	
00175	กะลอน	Ka Lon
00176	กะลอนป่า	Ka Lon Pa
00178	แก้ว	Kaeo
00179	แก้วจุก	Kaeo Chuk
00180	แก้วชัยภูมิ	Kaeo Chai Ya Poom
00181	ขาวนิยม	Kaeo Sri Sa Ket
00182	เขี้ยวมรกต	Khao Ni Yom
00183	งามเมืองย่า	Khiao Mor Ra Kot
00184	โชควิเชียร	Chok Wi Chian
00185	เตี้ยทะวาย	Tiat Tha Wai
00186	เตี้ยทอง	Tiat Thong
00187	ทะวาย	Tha Wai
00188	ทองดี	Thong Dee
00189	น้ำดอกไม้มัน	Nam Dok Mai Man
00190	น้ำตาลทราย	Nam Tan Sai
00191	ปทุมทะวาย	Pa Tum Tha Wai
00192	ป้อม หรือ กำป็น	Pom or Kam Pan
00193	พรวน	Phruan
00194	พราหมณ์	Phram
00201	มันเดือนเก้า	Man Duean Kao
00202	มันเทโพ	Man The Pho
00203	มันสามรส	Man Sam Rot
00204	ศรีสยาม	Sri Sa yam
00205	สะเด็ด	Sa Det
00206	สาวน้อยลื้มผัว	Sao Noi Luem Phua
00207	สีดา	Si Da
00208	หนังหม่น	Nang Mon
00209	อกร่องทะวาย	Ok Rong Tha Wai
00210	แอปเปิ้ล	Apple

Accession Number	ชื่อพันธุ์ (ไทย)	ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)
00211	พันธุ์ต่างประเทศ	Adams
00212	อาดัมส์	Ah-Ping
00213	อา-ปิง	Alphongso
00214	อัลฟองโซ	Aroomanis
00215	อะรูมานิส	Banganpalli
00216	แบงแกนปอลลี	Brooks
00217	บรูกส์	Carabao
00218	คาราบาว	Carrie
00219	แครี่	Chowsa
00220	เซาซา	Davis-Haden
00221	เดวิส-เฮเดน	Datchery
00222	ดัทเชอรี	Duncan
00223	ดันแคน	Edwaed
00224	เอ็ดเวิร์ด	Glenn
00225	เกลนน	Gouveia
00226	โกเวีย	Haden
00227	เฮเดน	Irwin
00228	เออร์วิน	Keitt
	เคียทท์	
00229	เคนท์	Kent
00230	เคนซิงตัน	Kensington
00231	ลิลี่	Lili
00232	ลิปเพนส์	Lippens
00233	ลองวา	Longwa
00234	มายา	Maya
00235	นีลัม	Neelum
00236	ออตท์	Ott
00237	ปาล์มเมอร์	Palmer
00238	ฟลอริกอน	Florigon
00239	โป๊ป	Pope
00240	รูบี้	Ruby
00241	เซนเซชัน	Sensation

Accession Number	ชื่อพันธุ์ (ไทย)	ชื่อพันธุ์ (อังกฤษ)
00242	สุวรรณเลขา	Su Wan Le Kha
00243	ซันเซท	Sunset
00244	เทวา	Taeva
00245	เท็นบาเกีย	Tenbagia
00246	ทอมมี่ แอทกินส์	Tommy Atkins
00247	ซิลล์	Zill
	พันธุ์ผสม	
00248	เออร์วิน x นังกลางวัน	Irwin x Nang Klang Wan
00249	เคียทท์ x แก้ว	Keitt x Kao
00250	ปาล์มเมอร์ x แก้ว	Palmer x Kao

งานวิจัยเกี่ยวกับมะม่วง

ชเนศวร์ สรรระแก้ว และคณะ บุญยเกียรติ (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาผลของความร้อนต่อการสะท้อนทวนของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยการอบด้วยอากาศร้อนที่อุณหภูมิ 34 และ 38 องศาเซลเซียส นาน 24 48 และ 72 ชั่วโมง ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 วัน 20 และ 30 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 วัน แสดงอาการสะท้อนทวน คือมีสีผิวคล้ำกว่าปกติ เนื้อเยื่อของผลเกิดการยุบตัว และเกิดการเน่าเสียมาก การร่วงไหลของสารอิเล็กโตรไลต์สามารถบ่งชี้ความรุนแรงของอาการสะท้อนทวนได้ โดยพบว่าการร่วงไหลของสารอิเล็กโตรไลต์เพิ่มมากขึ้นเมื่อผลมะม่วงแสดงอาการสะท้อนทวน ผลมะม่วงที่แสดงอาการสะท้อนทวนมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำ ปริมาณกรดที่ไคเตรทได้สูง ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงสีผิวและสีเนื้อลดลง มีการเน่าเสียมากขึ้น และคุณภาพของผลต่ำกว่าผลมะม่วงที่สุกตามปกติที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส การใช้อากาศร้อนที่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียส นาน 24 หรือ 48 ชั่วโมง และอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง กับผลมะม่วงก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 10 และ 20 วัน สามารถลดอาการสะท้อนทวนของผลมะม่วงได้ แต่ผลมะม่วงมีการสูญเสียน้ำหนักสูงและความแน่นเนื้อต่ำกว่าผลมะม่วงที่สุกตามปกติ

พีรเดช ทองอำไพ และ ชยะ หัสติเสวี (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาผลของสาร Paclobutrazol ที่มีต่อการเจริญทางด้านกิ่งใบ การออกดอกและติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้หะวายเบอร์ 4 โดยการทดลองใช้สาร paclobutrazol อัตรา 1, 2 และ 4 กรัม/ต้น โดยการรดลงดินและการใช้สารความเข้มข้น 125 และ 250 มิลลิกรัม/ลิตร การพ่นทางใบเพียงครั้งเดียวให้กับต้นมะม่วงน้ำดอกไม้หะวายเบอร์ 4 ภายหลังการตัด

ธนสวรรค์ สิริระแก้ว และदनัย บุญเกียรติ (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาผลของความร้อนต่อการสะท้อน
 หนาวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยการอบด้วยอากาศร้อนที่อุณหภูมิ 34 และ 38 องศาเซลเซียส
 นาน 24 48 และ 72 ชั่วโมง ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 วัน 20
 และ 30 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน
 30 วัน แสดงอาการสะท้อนหนาว โดยมีสีผิวคล้ำกว่าปกติ เนื้อเยื่อของผลเกิดการยุบตัว และเกิดการเน่า
 เสียมาก การรั่วไหลของสารอิเล็กโตรไลต์สามารถบ่งชี้ความรุนแรงของอาการสะท้อนหนาวได้ โดยพบว่า
 การรั่วไหลของสารอิเล็กโตรไลต์เพิ่มมากขึ้นเมื่อผลมะม่วงแสดงอาการสะท้อนหนาว ผลมะม่วงที่แสดง
 อาการสะท้อนหนาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูง ความสามารถในการ
 เปลี่ยนแปลงสีผิวและสีเนื้อลดลง มีการเน่าเสียมากขึ้น และคุณภาพของผลต่ำกว่าผลมะม่วงที่สุก
 ตามปกติที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส การใช้อากาศร้อนที่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียส นาน 24 หรือ 48
 ชั่วโมง และอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง กับผลมะม่วงก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5
 องศาเซลเซียส นาน 10 และ 20 วัน สามารถลดอาการสะท้อนหนาวของผลมะม่วงได้ แต่ผลมะม่วงมีการ
 สูญเสียน้ำหนักสูงและความแน่นเนื้อต่ำกว่าผลมะม่วงที่สุกตามปกติ

พีรเดช ทองอำไพ และ ชยะ หัสติเสวี (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาผลของสาร Paclobutrazol ที่มีต่อการ
 เจริญทางด้านกิ่งใบ การออกดอกและติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้ชะววยเบอร์ 4 โดยการทดลองใช้สาร
 paclobutrazol อัตรา 1, 2 และ 4 กรัม/ต้น โดยการรดลงดินและการใช้สารความเข้มข้น 125 และ 250
 มิลลิกรัม/ลิตร การพ่นทางใบเพียงครั้งเดียวให้กับต้นมะม่วงน้ำดอกไม้ชะววยเบอร์ 4 ภายหลังการตัด
 แต่งกิ่ง 2 สัปดาห์ เพื่อลดความยาวกิ่งให้เหมาะสมกับระบบปลูกชิดและส่งเสริมการออกดอกนอกฤดูโดย
 การทดลองระหว่างเดือนสิงหาคม 2527 – พฤษภาคม 2528 ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน
 มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์บางเขต ผลปรากฏว่าการให้สารโดยการรดลงดินจะทำให้กิ่งชุดใหม่มีความ
 ยาวลดลง 23-42 เปอร์เซ็นต์ ตามอัตราสารที่เพิ่มขึ้นและมีการออกดอกเกิดขึ้นทุกต้นภาคหลังจากกิ่งชุด
 นั้นแก่จัด กิ่งที่เกิดช่อดอกของแต่ละทรีตเมนต์อยู่ระหว่าง 63-66 เปอร์เซ็นต์ของกิ่งทั้งหมดในต้น แต่การ
 ใช้สารอัตรา 4 กรัม/ต้นทำให้ช่อดอกสั้นผิดปกติและเบียดแน่นเป็นกระจุก การพ่นสารทางใบให้ผลไม่
 แตกต่างจาก control โดยมีความยาวกิ่งลดลงเพียงเล็กน้อยและไม่มีต้นใดออกดอกยกเว้นในเดือนที่ 6
 ภายหลังการให้สารซึ่งมีต้น control และต้นที่ให้สารความเข้มข้น 250 มิลลิกรัม/ลิตร ออกดอกได้อย่างละ
 1 ต้น เมื่อยอดชุดที่ 2 แก่จัดโดยมีกิ่งที่เกิดช่อดอกของแต่ละต้นเท่ากับ 10 และ 23 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

สุนทร โปธา และคณะ (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาดำรงของผลในต้นที่มีต่อคุณภาพของมะม่วงพันธุ์
 น้ำดอกไม้ พบว่า ตำแหน่งผลในต้นด้านบนและด้านล่างมีผลกระทบต่อผลสุกเพียงเล็กน้อย และตำแหน่ง
 ของผลทั้ง 4 ทิศไม่มีผลกระทบต่อผลสุก ผลที่อยู่ทางด้านบนของต้นมีสีเนื้อเหลืองเข้มกว่าทางด้านล่าง
 เล็กน้อย มีปริมาณ Total soluble solids (TSS) reducing sugars และอัตราส่วนของ Sugar (TSS)
 acid สูงกว่าผลที่อยู่ทางด้านล่างของต้น ส่วนความชื้น ความแน่นเนื้อ กรด วิตามินซี และ total
 nonstructural carbohydrate ของผลที่อยู่ทางด้านบนต่ำกว่าผลที่อยู่ทางด้านล่าง

สมศิริ แสงโชติ และคณะ (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาผลตอบสนองของมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* Pat. ที่ทำให้เกิดโรคหัวเนากับมะม่วงจะสร้าง pycnidia รูปร่างแบบ flash มีขนาด $143-260\ \mu$ และ pycnidiospore รูปไข่ เมื่อยังอ่อนจะมีเซลล์เดียว สีใส และจะเป็น 2 เซลล์ มีสีน้ำตาล เมื่อแก่เต็มที่มีขนาด $13 \times 2.22\ \mu$ เชื้อนี้จะทำให้เกิดโรคกับมะม่วงที่สุกเต็มที่ แล้วได้อย่างรุนแรงกว่ามะม่วงที่ยังไม่สุกเต็มที่ และความสามารถทำให้เกิดโรคกับมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ซึ่งมีความสุกใกล้เคียงกันได้รุนแรงตามลำดับคือ มะม่วงพิมเสน มะม่วงอกร่อง มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงสามฤดูและมะม่วงแก้ว

สนั่น ขำเลิศ และคณะ (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาถึงการทำให้มะม่วงได้ผลผลิตตลอดปี เพื่อหาเทคโนโลยีในการผลิตให้สามารถผลิตมะม่วงได้ในช่วงเวลาอื่นซึ่งไม่ใช่ในฤดูกาลปกติ ซึ่งการที่จะทำเช่นนั้นได้จะต้องทำให้ต้นมะม่วงหยุดการเจริญทางกิ่งก้านในฤดูการเจริญ (ฤดูฝน) และออกดอก การที่จะทำให้ต้นมะม่วงหยุดการเจริญคือ การใช้สารเคมีประเภทฮอร์โมนยับยั้งการเจริญและกระตุ้นการออกดอก ดังนั้นจึงได้เกิดการวิจัยเพื่อสรรหา และใช้สารเคมีมาทดสอบกับพันธุ์มะม่วงต้นแบบ (พันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4) ซึ่งสารเคมีที่ค้นพบดังกล่าวนี้จะต้องสามารถทำให้มะม่วงพันธุ์อื่นๆ ออกดอกได้ ซึ่งขั้นตอนในการวิจัยแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ ก) ขั้นตอนสรรหาชนิดสารเคมีที่มีผลบังคับการออกดอก ซึ่งมี 4 ขั้นตอนย่อย ข) ขั้นตอนการทดสอบสารเคมีที่ค้นพบเพื่อนำไปใช้ให้ได้ผลในทางปฏิบัติจริง มี 3 ขั้นตอนย่อย สำหรับขั้นตอนย่อยทั้ง 7 ขั้นตอน ได้แก่ ผลของการใช้สาร daminozide ที่มีต่อการสะสมธาตุอาหารแป้งและน้ำตาลในกิ่งและใบของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ผลของการใช้สาร maleic hydrazide ที่มีต่อการเจริญของกิ่ง

สมญา นีระ และคณะ (ม.ป.ป.) ได้ทดลองขยายพันธุ์มะม่วงโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยทำการศึกษาชิ้นส่วน 3 ชิ้นส่วน ได้แก่ ใบอ่อน ดาขังและกิ่ง พบว่า เนื้อเยื่อใบอ่อนสามารถตอบสนองต่อการเลี้ยงได้ดีที่สุด และเมื่อนำใบอ่อนมะม่วงมาทำการเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารเร่งการเจริญเติบโต ได้แก่ BA และ/หรือ kinetin ความเข้มข้น 0, 1 และ 2 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ NAA และ/หรือ 2,4-D ความเข้มข้น 0, 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ พบว่าในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2 มก./ลิตร ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 1 มก./ลิตร สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ดีที่สุด

ดวงตรา กสานติกุล (2523) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วง (*Mangifera indica* L.) พันธุ์น้ำดอกไม้ โดยนำผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มาทำการศึกษาและวิเคราะห์ พบว่า การเจริญของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ตั้งแต่ติดผลจนผลแก่เต็มที่ ใช้เวลาประมาณ 12 สัปดาห์ โดยมีการเจริญเติบโตเป็นแบบ simple sigmoid curve สำหรับเมล็ดใช้เวลาเจริญเต็มที่ประมาณ 9 สัปดาห์หลังจากติดผลและมีลักษณะการเจริญแบบเดียวกับการเจริญของผล ส่วน

ของ endocarp แข็งตัวในสัปดาห์ที่ 10 หลังจากติดผล ปริมาณกรดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระยะแรกของการเจริญของผลหลังจากนั้นจึงลดลงจนกระทั่งเก็บเกี่ยว total soluble solids ก่อนข้างคองที่และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อผลแก่เต็มที่ ปริมาณน้ำตาลประเภท reducing ก่อนข้างคองที่ตลอดระยะเวลาการเจริญของผล ปริมาณ total nonstructural carbohydrates เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจากการติดผล 8 สัปดาห์ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว อัตราส่วนระหว่าง TSS กับปริมาณกรดซิตริกเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เมื่อผลอายุมากขึ้น ตามลำดับ จำนวนวันตั้งแต่ติดผล ความถ่วงจำเพาะ (1.03-1.04) ปริมาณ heat unit (815.2-1,002.7 CDD) และอัตราส่วนของ total soluble solids : acid สามารถใช้เป็นดัชนีเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์ น้ำดอกไม้ได้ โดยผลมีคุณภาพสูงสุดเมื่ออายุอยู่ในช่วง 99-111 วันหลังจากติดผล และเมื่อผลสุก ผลมีความแน่นเนื้ออยู่ในช่วง 8.4-7.3 ปอนด์ อัตราส่วนระหว่าง TSS กับปริมาณกรดมากกว่า 16 สีนี้อยู่ในระดับ 10YR 8/10 moderate orange yellow และมีปริมาณ β -carotene เท่ากับ 3498-3788 mg ต่อ น้ำหนักสด 100 กรัม

ชลิตา สังข์ทอง (2549) ได้ใช้เอทิลีนไดโบรไมด์รวมเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะม่วง หลังจากเก็บเกี่ยว เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของเอทิลีนไดโบรไมด์ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ (*Dacus dorsalis* Hendel) ในมะม่วงหั่นกลางวันและน้ำดอกไม้ รวมทั้งศึกษาปริมาณตกค้างของเอทิลีนไดโบรไมด์ในผลมะม่วง และผลกระทบของเอทิลีน-ไดโบรไมด์ต่อรสและปริมาณน้ำตาลของมะม่วงทั้งสองพันธุ์หลังจากรมยา มะม่วงที่ใช้ในการศึกษานี้รมด้วยเอทิลีนไดโบรไมด์ในอัตราความเข้มข้น 4, 8 และ 12 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในตู้รมยาขนาด 0.5 ลูกบาศก์เมตร ที่อุณหภูมิ 27.2 องศาเซลเซียส รมเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ผลการทดลองปรากฏว่า เอทิลีนไดโบรไมด์ที่อัตราความเข้มข้น 4 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรให้ผลดีเฉพาะในการกำจัดไข่และหนอนวัย 1 ของแมลงวันผลไม้ในมะม่วงทั้งสองพันธุ์ แต่ให้ผลไม่ดีเท่าที่ควรในการกำจัดหนอนวัย 2 และ 3 ของแมลงวันผลไม้ ส่วนที่อัตราความเข้มข้น 8 และ 12 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดไข่และหนอนทุกวัยของแมลงวันผลไม้ในมะม่วงทั้งสองพันธุ์ ผลการวิเคราะห์ห้มะม่วงทั้งสองพันธุ์เพื่อหาปริมาณตกค้างของเอทิลีนไดโบรไมด์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ หลังจากการรมยา 1, 3 และ 7 วัน ผลปรากฏว่า หลังจากรมยา 1 วัน ที่อัตราความเข้มข้นปริมาณตกค้างของเอทิลีนไดโบรไมด์ในมะม่วงทั้งสองพันธุ์อยู่ในระดับสูงกว่าค่าปลอดภัย (ค่าปลอดภัยของเอทิลีนไดโบรไมด์ในมะม่วงประมาณ 0.03 ppm) แต่ปริมาณเอทิลีนไดโบรไมด์ที่ตกค้างจะลดลงอย่างรวดเร็วตามระยะเวลาหลังจากการรมยา ภายในระยะเวลา 3 วันหลังจากการรมยา ปริมาณตกค้างของเอทิลีนไดโบรไมด์ทุกอัตราความเข้มข้นจะลดลงต่ำกว่าค่าปลอดภัย ยกเว้นที่อัตราความเข้มข้น 12 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปริมาณตกค้างของเอทิลีนไดโบรไมด์ในมะม่วงหั่นกลางวันจะเหลืออยู่ 0.065 ppm ซึ่งยังคงสูงกว่าค่าปลอดภัย การศึกษาผลกระทบของเอทิลีนไดโบรไมด์ต่อมะม่วงหลังจากการรมยา แสดงให้เห็นว่า เอทิลีนไดโบรไมด์ไม่มีผลต่อรสของมะม่วงทั้งสองพันธุ์ แต่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณน้ำตาลในผลมะม่วงสูงขึ้นกว่าผลมะม่วงที่ไม่ได้รับการรมยาเล็กน้อย

เรณู ขำเลิศ (2549) ได้ศึกษาการสุกของผลมะม่วงพันธุ์กรร่งทองและการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ soluble solids (SS) ปริมาณกรดในน้ำคั้น การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก สีเนื้อ และรสชาติหลังจาก บ่มด้วย CaC_2 ก๊าซ C_2H_4 หรือ C_2H_2 ที่มีความเข้มข้นต่างๆ กันเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (29.7 เปอร์เซ็นต์ และ 88.9% RH) ผลมะม่วงทั้งหมดที่บ่มด้วยสารต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงการสุกได้ดีกว่า control พวกที่บ่มด้วยก๊าซ C_2H_4 ความเข้มข้น 200 ppm มีแนวโน้มที่ทำให้เกิดการสุกได้ดีที่สุดในวันที่ 4 หลังจากนำผลออกจากถุงบ่ม โดยมีการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อจาก 1.5 เป็น 0.8 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ปริมาณ SS เพิ่มขึ้นจาก 10.5 เป็น 17.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณกรดในน้ำคั้นคำนวณเทียบเป็นกรดซิตริกลดลงจาก 0.9 เหลือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนั้นเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองอมเขียวเล็กน้อย โดยมีคะแนนเปลี่ยนแปลงจาก 1.0 เป็น 4.3 (1= เขียว, 5 = เหลืองล้วน) และมีการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อจากสีขาวเป็นสีเหลือง โดยมีคะแนนเปลี่ยนแปลงจาก 1.0 เป็น 4.3 (1 = ขาว, 5= เหลืองเข้ม) นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงของรสชาติจากรสเปรี้ยวจัดเป็นรสหวานจัดโดยมีคะแนนเปลี่ยนแปลงจาก 1.0 เป็น 5.0 (1= ไม่ชอบ, 5= ชอบมากที่สุด)

เมื่อเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์กรร่งทองที่ยังไม่ได้บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส กับ 85.1% RH 9 องศาเซลเซียส กับ 89.3% RH และ 13 องศาเซลเซียส กับ 82.3%RH เป็นเวลา 1 2 3 4 และ 5 สัปดาห์ แล้วนำมาบ่มด้วยก๊าซ C_2H_4 ความเข้มข้น 200 ppm ทุกๆ 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงนำมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าผลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์ และเมื่อนำมาบ่มแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 วัน มีสภาพเหมาะต่อการซื้อขายมากที่สุด โดยมีการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อจาก 0.8 เป็น 0.6 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ปริมาณ SS เพิ่มขึ้นจาก 14.2 เป็น 16.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณกรดในน้ำคั้นคำนวณเทียบเป็นกรดซิตริกลดลงจาก 0.5 เป็น 0.3 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากสีเขียวอมเหลืองเป็นสีเหลืองอมเขียวเพียงเล็กน้อย โดยมีคะแนนเปลี่ยนแปลงจาก 2.8 เป็น 4.5 และมีการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อจากสีเหลืองอ่อนเป็นสีเหลืองเข้ม โดยมีคะแนนเปลี่ยนแปลงจาก 3.7 เป็น 4.7 นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงของรสชาติจากรสเปรี้ยวอมหวานเป็นรสหวานจัด โดยมีคะแนนเปลี่ยนแปลงจาก 2.3 เป็น 4.5

ผลที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เริ่มแสดงอาการ chilling injury เมื่อเก็บรักษาได้ 3 สัปดาห์ และพบอาการมากขึ้น เมื่อทำการเก็บรักษาไว้ถึง 4 สัปดาห์ ผลพวกที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 9 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 สัปดาห์ เริ่มมีอาการเน่าเมื่อนำผลมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องได้เพียง 2 วัน และหมดสภาพการซื้อขายเมื่อเก็บรักษาต่อมามาก 1 วัน

นอกจากนี้ผลมะม่วงที่บ่มด้วยก๊าซ C_2H_4 ความเข้มข้น 200 ppm แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 0 1 2 และ 3 วัน หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส กับ 85.1%RH 9 องศาเซลเซียส กับ 89.3%RH และ 13 องศาเซลเซียส กับ 82.3% RH เป็นเวลา 1 2 3 และ 4 สัปดาห์ ปรากฏว่าผลมะม่วงมีการเปลี่ยนแปลงการสุกเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่ทำการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง นอกจากนี้ยังพบว่าผลมะม่วงพวกที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีการสุกมากกว่าพวก 9 และ 5 องศาเซลเซียส และพวก 9 องศาเซลเซียส มีการสุกมากกว่า 5 องศาเซลเซียส

ตามลำดับ เมื่อทำการศึกษาในจำนวนวันที่เท่ากัน ผลมะม่วงพวกที่บ่มแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 วัน หลังจากนั้นจึงนำไปเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผลมะม่วงจะแสดงอาการ chilling injury ผลมะม่วงที่นำออกจากถุงบ่มแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 วัน เมื่อนำไปเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิ 5 และ 9 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผลมะม่วงเหล่านี้จะแสดงอาการ chilling injury ในทำนองเดียวกันพวกที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน แล้วนำไปเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิ 5 และ 9 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ก็เกิดอาการ chilling injury ได้

ภคินี อัครเวสสะพงศ์ (2540) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากมะม่วงสุก 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์แก้ว การะเกต กะล่อน พิมเสนเปรี้ยว ทองคำ แปะ อกร่อง ลำป้าน ดับเบิ้ล และทุเรียน เพื่อการทำแยม ปรากฏว่าเนื้อมะม่วงสุกทั้งสิบสายพันธุ์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ระหว่างร้อยละ 17.0 – 20.6 กรดร้อยละ 0.16 – 0.45 ปริมาณเนื้อที่ใช้ทำแยมได้เฉลี่ยร้อยละ 45.0 สีของเนื้อตั้งแต่สีเหลืองอมเขียวจนถึงสีส้ม เมื่อทำแยมจะได้แยมที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเฉลี่ยร้อยละ 68.6 กรดร้อยละ 0.76 ได้แยมที่มีสีเหลืองถึงน้ำตาลขึ้นกับสายพันธุ์มะม่วงที่ใช้ แยมจากมะม่วงดับเบิ้ลได้คะแนนความชอบสูงสุด ส่วนแยมจากมะม่วงแก้วและกะล่อนได้คะแนนต่ำสุด ต้นทุนการผลิตแยมมะม่วงดับเบิ้ลต่ำที่สุดคือ 12.07 บาทต่อกิโลกรัม แต่แยมทำจากมะม่วงทองคำแพงที่สุดคือ 21.03 บาทต่อกิโลกรัม ผลการศึกษาความสูญเสียของมะม่วงสายพันธุ์พิมเสนเปรี้ยว พบว่าปริมาณร้อยละ 70 มีสาเหตุมาจากอาการเห็บ จึงได้ทำการศึกษาวิธีการเก็บรักษาและใช้ประโยชน์ โดยการเก็บรักษาในรูปเนื้อมะม่วงด้วยการใช้ความร้อน สารเคมีโปแตสเซียม-เมทตาไบซัลไฟท์ และการใช้ห้องเย็นในภาชนะต่างชนิดกัน ปรากฏว่า เนื้อมะม่วงที่ใช้ความร้อนแล้วบรรจุกระป๋อง และถุงพลาสติกซึ่งเก็บที่ 4 องศาเซลเซียส เก็บได้นานกว่าการใช้โปแตสเซียมเมทตาไบซัลไฟท์ และการเก็บรักษาด้วยความร้อนแล้วบรรจุถุงพลาสติก แต่เก็บในอุณหภูมิห้อง หลังจากการเก็บ 3 เดือน การเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ และแป้งจะลดลงจากร้อยละ 5.84 และ 6.91 เป็นร้อยละ 4.49 และ 2.43 ตามลำดับ แต่ปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากร้อยละ 7.00 เป็น 7.74 ส่วนแยมไม่มีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางเคมี ถึง 7 เดือน ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสปรากฏว่าแยมที่ทำจากเนื้อมะม่วงที่ใส่โปแตสเซียมเมทตาไบซัลไฟท์ได้รับความนิยมน้อยกว่าแยมที่ใช้เนื้อซึ่งเก็บด้วยวิธีอื่น ส่วนการเก็บรักษามะม่วงดิบ โดยการเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ พิมเสนเปรี้ยวและแก้ว และความเข้มข้นของน้ำเกลือที่ใช้ต้อง คือร้อยละ 10, 13, 15 และร้อยละ 10 ร่วมกับโซเดียมเบนโซเอทร้อยละ 0.1 ในระยะเวลา 7 เดือน ปรากฏว่า pH และความเข้มข้นของน้ำเกลือ จะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 15 วัน ของการหมัก ต่อจากนั้นการเปลี่ยนแปลงจะช้าลง ผลการตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปรากฏว่าอัตราการเจริญของจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำเกลือทุกระดับความเข้มข้นยกเว้นการใช้สารเคมีจะสูงขึ้นเมื่อระยะเวลาการหมักนานขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของน้ำเกลือและระยะเวลาการดองมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณเกลือ pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเนื้อมะม่วง การทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่ามะม่วงพิมเสนเปรี้ยวได้รับคะแนนความชอบสูงกว่ามะม่วงแก้ว ส่วนมะม่วงที่ต้องในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นสูงจะได้รับความนิยมน้อยกว่ามะม่วงที่ต้องในความเข้มข้นต่ำ สำหรับความ

สูญเสียของมะม่วงทองที่ใช้โซเดียมเบนโซเอทจะน้อยกว่าการใช้น้ำเกลือระดับอื่นๆ โดยจะเน่าเสียเพียงร้อยละ 15.08 ส่วนในน้ำเกลือร้อยละ 13 จะเน่าเสียมากที่สุดคือ ร้อยละ 52.25 ส่วนสายพันธุ์มะม่วงที่ใช้ทองปรากฏว่า มะม่วงพิมเสนเปรี้ยวจะเน่าเสียร้อยละ 60.39 ซึ่งสูงกว่ามะม่วงแก้วที่เน่าเสียเพียงร้อยละ 20.37

สาวตรี มาลัยพันธุ์ และคณะ (2547) ได้ศึกษาการผสมเกสรของมะม่วงสายพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยทำการทดลองเปรียบเทียบการติดผลโดยอาศัยวิธีการผสมเกสรที่ต่างกันคือ 1) แบบผสมเปิดในธรรมชาติ มีแมลงผสมเกสรแบบสมบูรณ์และเป็นการผสมข้าม 2) แบบผสมปิดภายในต้นเดียวกันตามธรรมชาติไม่มีแมลงพาหะ และมีแมลงต่างกันไปได้แก่ ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง และแมลงวันหัวเขียว ช่วยในการผสมเกสร การติดผลเนื่องจากมีผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสร มีแนวโน้มว่าจะติดผลได้ดีกว่าใช้ผึ้งโพรงและแมลงวันหัวเขียว การผสมเกสรเข้ากับตัวเองโดยธรรมชาติปราศจากแมลงพาหะให้ผลผลิตต่ำที่สุด ไม่มีผลแตกต่างของการติดลูกมะม่วงในแต่ละทิศของทรงพุ่ม แมลงช่วยผสมเกสรมะม่วงที่สำคัญในธรรมชาติตามท้องถิ่นนี้คือกลุ่มผึ้ง(80 เปอร์เซ็นต์) เป็นผึ้งมี 74 เปอร์เซ็นต์ ผึ้งโพรง 3.4 เปอร์เซ็นต์ และเป็นผึ้งพันธุ์ 2.1 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มรองมาคือกลุ่มแมลงวัน (19 เปอร์เซ็นต์) ได้แก่พวกแมลงวันดอกไม้ 11.6 เปอร์เซ็นต์ แมลงวันหัวเขียว 5.6 เปอร์เซ็นต์ และแมลงวันหลังลาย 1.6 เปอร์เซ็นต์ เป็นแมลงอื่นๆ ประมาณ 20 ชนิด อีก 1 เปอร์เซ็นต์ พฤติกรรมของหมู่ผึ้งจะลงเก็บเรณูและน้ำหวานพร้อมกันขณะลงต่อมดอกมะม่วง พบจำนวนสูงสุดในตอนกลางฤดูดอกบาน และเป็นเวลาประมาณ 10.00-12.00 นาฬิกา ในช่วงการบานในแต่ละวัน ผึ้งพันธุ์ลงหากินปริมาณมากที่สุด (3-4 ตัวต่อต้น) ในบริเวณระยะทาง 25-50 เมตรห่างจากรัง ผึ้งโพรงสามารถทำงานบนดอกได้เร็วกว่าผึ้งและแมลงตัวอื่นๆ ภายในเวลา 1 นาทีจะลงดอกมะม่วงได้ถึง 17 ดอก ในขณะที่ผึ้งพันธุ์ลงได้เพียง 9 ดอก และผึ้งมีลงได้ 8 ดอก หรือแมลงวันหัวเขียวลงได้เพียงแค่ 2 ดอก ผึ้งพันธุ์ลงเก็บเรณูจากมะม่วงมากในช่วงบ่ายมากกว่าเช้าซึ่งมักจะพบแมลงอื่นๆ มากที่สุด ลักษณะสำคัญของพืชที่เกี่ยวข้องกับการผสมเกสรเช่นจำนวนเรณูต่ออับ การงอก ขนาดรูปร่างและสัดส่วนของดอกเพศผู้และดอกสมบูรณ์ (4:1) ได้บันทึกโดยละเอียด

สุสติ พันธุ์ประสิทธิ์ (2529) ได้สำรวจโรคข้าวผลเน่าของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ อกร่อง ทองคำจากแหล่งปลูกอำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี และอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา พบเชื้อราสาเหตุโรคที่สำคัญ ได้แก่ *Botryodiplodia theobromae* 28.50 เปอร์เซ็นต์ *Dothiorella* spp. 26.67 เปอร์เซ็นต์ และ *Phomopsis mangiferae* 3.83 เปอร์เซ็นต์ โดยแสดงอาการที่ข้าวผลเป็นแผลสีดำเน่าลามอย่างรวดเร็วในลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก แต่มีรูปร่างและขนาดของเชื้อที่แตกต่างกันคือ *B. theobromae* สร้าง pycnidia สีดำ มีปากเกิดรูปร่างแบบ flask ขนาดเฉลี่ย 267.90 x 198.02 ไมครอน conidia มีเซลล์เดียว สีใส ผ่องใส รูปไข่ เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสองเซลล์ สีน้ำตาล ขนาดเฉลี่ย 25.45 x 14.09 เชื้อรา *D. dominicana* สร้าง pycnidia สีดำ มีปากเปิด ขนาดเฉลี่ย 25.45 x 14.09 ไมครอน เชื้อรา *D. dominicana* สร้าง pycnidia สีดำ มีปากเปิด ขนาดเฉลี่ย 231 x 169.94 ไมครอน conidia มีเซลล์เดียว สีใส รูปร่างแบบ ovoid ถึง fusoid ขนาดเฉลี่ย 19.99 x 4.89 ไมครอน เชื้อรา *D. mangiferae* สร้าง pycnidia มีปากเปิด ผ่องใส ขนาดเฉลี่ย 218.40 x 162.86 ไมครอน conidia มีเซลล์เดียวสีใส ขนาดเฉลี่ย 19.23 x

3.98 ไมครอน ส่วนเชื้อรา *P. mangiferae* สร้าง pycnidia รูปถ้วย ผันหนา ขนาดเฉลี่ย 276.64×225.06 ไมครอน conidia มีเซลล์เดียว สีใส ขนาดเฉลี่ย 6.98×2.6 ไมครอน

เชื้อรา *D. dominicana* เจริญได้ดีบน oat meal agar และสร้าง pycnidia ได้ดีใน glucose peptone agar หรือ malt extract agar อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราคือ 30 องศาเซลเซียส ที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 4 – 6 การให้แสงแบบต่อเนื่องช่วยให้เชื้อราเจริญเติบโตและสร้าง pycnidia ได้ดีคือ sucrose และ D-glucose ตามลำดับ ส่วนแหล่งไนโตรเจนคือ L-methionine หรือ casein hydrolysate และ asparagine หรือ casein hydrolysate ตามลำดับ และพบว่า การเพิ่มแหล่งคาร์บอนช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและสร้าง pycnidia ได้ดีกว่าการเพิ่มไนโตรเจน การปลูกเชื้อรา *D. dominicana* ลงบนผลมะม่วง โดยใช้เส้นใย หรือ conidia ทำให้เกิดโรคได้ดีเท่าเทียมกัน แต่การปลูกเชื้อเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แสดงอาการของโรคได้ดีกว่าเวลา 6 ชั่วโมง และเชื้อเข้าทำลายผลมะม่วงทางบาดแผลเท่านั้น โดยเฉพาะส่วนขั้วผล เมื่อผลมะม่วงแสดงอาการของโรค พบว่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลภายในผลมะม่วงเริ่มลดลงเรื่อยๆ ขณะที่ผลมะม่วงแสดงอาการของโรคมากขึ้น

เชื้อรา *D. dominicana* จากประเทศออสเตรเลียและไทยมีความแตกต่างกันในลักษณะการเจริญเติบโตบนอาหาร ขนาดของ pycnidia conidia และ conidiophore เพียงเล็กน้อย แต่แหล่งของเชื้อจากประเทศไทยสามารถทำให้เกิดโรคและสร้าง pycnidia บนผลมะม่วงได้ดีกว่าแหล่งของเชื้อจากประเทศออสเตรเลีย การใช้สารเคมี Benlate 75-C (carbendazim) และ Fundazole (benomyl) ความเข้มข้น 500 ppm. แช่ผลมะม่วงเป็นเวลานาน 3, 5 หรือ 7 นาที ให้ผลในการควบคุมโรคขั้วผลเน่าของผลมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *D. dominicana* ได้ดี เช่นเดียวกับการใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส แช่ผลมะม่วงเป็นเวลา 5 หรือ 7 นาที

ภานุมาศ อัสตร (2530) ได้ศึกษาการเก็บรักษามะม่วงเขียวเสวยที่แก่จัดแต่ยังไม่สุก โดยหุ้มผลด้วยพลาสติกฟิล์มชนิดต่างๆ และสภาพความดันต่ำ 260 มิลลิเมตรปรอท ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 88 ผลที่หุ้มด้วยพลาสติกฟิล์มชนิด PE จะชะลอการสุกของผลได้ประมาณ 30 วัน โดยมีคุณภาพของผลสดและอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อเทียบกับสภาพที่ไม่ห่อผล ผลจะสุกและเริ่มเหี่ยว หลังเก็บรักษาได้ 36 วัน การหุ้มด้วย PE ผลจะเริ่มสุกในขณะที่ PVC ยังไม่สุก ส่วนการบรรจุถุง PP และ MA (สภาพดัดแปลงบรรยากาศ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์, O_2 5 เปอร์เซ็นต์) ถึงแม้จะชะลอการสุกได้ แต่มีกลิ่นหมักเมื่อเก็บรักษาได้ 3 สัปดาห์ ในสภาพความดันต่ำ แม้สามารถชะลอการสุกของผลได้ดี แต่มีกลิ่นหมักหลังเก็บรักษาได้ 3 สัปดาห์ ผลมะม่วงชุดควบคุมจะมีการสูญเสียน้ำหนัก 14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาได้ 30 วัน การหุ้มผลด้วยฟิล์ม PE และ PVC จะลดการสูญเสียน้ำหนักและชะลอการเหี่ยวของผลได้ โดย PE จะลดการสูญเสียน้ำหนักได้ดีที่สุด โดยมีการสูญเสียน้ำหนักเพียง 1.1 เปอร์เซ็นต์ ใน 30 วัน ความแน่นเนื้อในทุกชุด จะลดลงในระหว่างการเก็บรักษาโดย PE และ PVC ไม่แตกต่างกัน ปริมาณ Total soluble solid (TSS) จะเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา ชุดควบคุมจะเพิ่มมากที่สุด ปริมาณกรดซิตริกจะลดลงในระหว่างการเก็บรักษา โดยการลดในแต่ละ treatment ไม่แตกต่างกัน ปริมาณวิตามินซีจะลดลงอย่างรวดเร็วใน 6 วันแรก จากนั้นปริมาณวิตามินซีค่อนข้างคงที่ ปริมาณน้ำตาล ริตวซิงก์จะ

เพิ่มขึ้นหลังเก็บรักษาในแต่ละ treatment ไม่แตกต่างทางสถิติ ปริมาณ Total nonstructural carbohydrate (TNC) จะลดลง ชูดควบคุมจะลดลงมากกว่าใน PE และ PVC หลังเก็บรักษาได้ 30 วัน ชูดควบคุมจะมีปริมาณ TNC 61.33 มก.ดิกลูโคส/กรัมน้ำหนักแห้ง ขณะที่ PE และ PVC เท่ากับ 102 และ 90 มิลลิกรัมดิกลูโคส/กรัมน้ำหนักแห้ง การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26-33 องศาเซลเซียส) ชูดควบคุมจะสูงภายใน 6 วัน ผลที่หุ้มด้วย PVC จะชะลอการสุกได้ดีกว่า PE โดยจะเห็นความแตกต่างเมื่อเก็บรักษาได้ 9 วัน ชูด PE จะเริ่มสุก ส่วนผลที่หุ้มด้วย PVC ยังไม่สุกโดยมีคะแนนสภาพผลและการยอมรับของผู้บริโภคสูงกว่า PE ผลที่หุ้มด้วย PVC จะเริ่มสุกในวันที่ 12 หลังจาก 12 วันไปแล้ว ใน PE และ PVC จะเกิดกลิ่นหมัก การเก็บรักษาใน PP, MA และสภาพความดันต่ำ หลังเก็บรักษาได้ 1 สัปดาห์จะมีกลิ่นหมัก

หมายเหตุ กำแพงเศรษฐกิจ (2530) ได้ศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของมะม่วงตากแห้งหวาน คุณภาพมะม่วงกระป๋องและสารปนเปื้อน พบว่า เมื่อศึกษาคุณสมบัติของมะม่วงสุก 9 สายพันธุ์ คือ แก้ว เขียวไข่กา น้ำตาลจีน ทองคำ แรด พิมเสนเปรี้ยว หัวช้าง หนังกกลางวัน และอกร่อง ปรากฏว่า ความชื้นอยู่ระหว่าง 80.5-82.2 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ร้อยละ 16.2 – 19.1 ปริมาณกรดร้อยละ 0.21 – 0.54 ปริมาณแป้งอยู่ระหว่างร้อยละ 0.44 – 1.15 ปริมาณน้ำตาลรวมร้อยละ 15.22 – 18.45 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ร้อยละ 6.22 – 9.24 และ ปริมาณโปรตีนร้อยละ 0.44 – 0.67

การปรับปรุงคุณภาพมะม่วงตากแห้งหวาน พบว่า การเตรียมชิ้นมะม่วงที่ดีที่สุด คือ ฉีกตามความยาวของผลมะม่วงได้ 2 ซีก แล้วแบ่งครึ่งอีกครั้ง ซึ่งจะได้อีก 4 ชิ้นต่อ 1 ผล การลวกที่ดี คือ ลวกด้วยไอน้ำนาน 2 นาที แล้วทำให้เย็นทันทีในน้ำเย็น แช่น้ำเชื่อมเข้มข้น 30 องศาบริกซ์ ที่มีกรดซิตริกร้อยละ 0.50 และโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ร้อยละ 0.10 โดยมีอัตราส่วนของน้ำเชื่อมต่อผลไม้เท่ากับ 2 : 1 แช่มะม่วงไว้ 24 ชั่วโมง แล้วปรับความเข้มข้นเป็น 50 องศาบริกซ์ แช่ต่ออีก 24 ชั่วโมง แล้วนำมะม่วงมาล้างน้ำ อบในตู้อบอุณหภูมิประมาณ 60 – 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 – 8 ชั่วโมง เพื่อให้มีความชื้นประมาณร้อยละ 13 – 15 ทิ้งให้เย็น แล้วคลุกด้วยน้ำตาลไอซิ่ง ภาชนะบรรจุที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ ใช้ถุง polyester/ethylene vinyl alcohol/ethylene vinyl acetate แล้วควบคุมบรรยากาศด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ ปิดผนึกถุงด้วยความร้อน ผลิตภัณฑ์มะม่วงตากแห้งหวานจากมะม่วง 9 สายพันธุ์ แบ่งออกตามกลุ่มของสีได้ 5 กลุ่ม คือ กลุ่มสีส้มแดง ได้แก่ มะม่วงแก้วและทองท่า สีเหลืองส้ม ได้แก่ มะม่วงพิมเสนเปรี้ยว สีเหลือง ได้แก่ แรด หัวช้าง หนังกกลางวัน และน้ำตาลจีน สีเหลืองเขียว ได้แก่ อกร่อง และสีเขียวเข้ม ได้แก่ เขียวไข่กา ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับคะแนนการยอมรับรวมสูงที่สุด คือ มะม่วงพิมเสนเปรี้ยว ได้คะแนนเฉลี่ย 4.87 จากคะแนนเต็ม 5 รองลงไป ได้แก่ มะม่วงแรด มะม่วงแก้ว ได้คะแนน 4.75 และ 4.01 ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ที่ได้รับการยอมรับน้อย คือ มะม่วงหัวช้าง และ เขียวไข่กา ได้คะแนนการยอมรับเพียง 3.56 และ 3.53 ตามลำดับ

ส่วนการเปรียบเทียบผลของสายพันธุ์มะม่วงต่อคุณภาพมะม่วงกระป๋อง พบว่าสายพันธุ์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ มะม่วงแก้ว ได้คะแนนเฉลี่ย 3.85 ส่วนมะม่วงที่ได้รับการยอมรับน้อยที่สุด คือ น้ำตาลจีน แรด หัวช้าง และอกร่อง การศึกษาปริมาณโลหะในมะม่วงกระป๋องจากสายพันธุ์ต่างกัน

พบว่า ปริมาณสังกะสี แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง เหล็กของมะม่วงแต่ละสายพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ ตรวจพบสังกะสีมากที่สุดในมะม่วงพิมเสนเปรี้ยวบรรจุกระป๋องมีปริมาณสังกะสีเท่ากับ 15.88 ส่วนในล้านส่วน แคดเมียมมีมากที่สุดในมะม่วงเขียวไข่กา มี 0.17 ส่วนในล้านส่วน ตะกั่วพบมากที่สุดในมะม่วง อกร่องเท่ากับ 0.18 ส่วนในล้านส่วน ทองแดงมีมากที่สุดในมะม่วงแรดคือ 1.85 ส่วนในล้านส่วน เหล็กในพิมเสนเปรี้ยว คือ 1.82 ส่วนในล้านส่วน และดิบูกมีมากที่สุดในมะม่วงแรด คือ 2.45 ส่วนในล้านส่วน จากการศึกษาปริมาณสารปนเปื้อนในระยะเวลา 9 เดือน พบว่า ปริมาณสังกะสี แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดงและเหล็ก ในมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ไม่แตกต่างกัน แต่ปริมาณดิบูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะเมื่อเก็บไว้ 9 เดือน กล่าวคือ เปลี่ยนจากปริมาณที่มีอยู่ระหว่าง 0.75 – 2.17 ส่วนในล้านส่วน เป็น 5.1 – 8.71 ปริมาณโลหะที่พบไม่สูงเกินกว่ากฎหมายกำหนด แสดงว่าปลอดภัยต่อการบริโภค

เสาวลักษณ์ กังวานตระกูล (2530) ได้ศึกษาการเติบโตและดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย (*Mangifera indica* L. cv. Keaw Sawoe) โดยวัดและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี พบว่า การเติบโตของผลมะม่วงเขียวเสวย ตั้งแต่เริ่มติดผลจนผลแก่เต็มที่ และมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับสูงสุด ใช้เวลาประมาณ 13 สัปดาห์หลังจากติดผล หรือ 15 สัปดาห์หลังจากดอกบาน โดยมีแบบแผนการเติบโตเป็นแบบ Single Sigmoid Curve ส่วนเมล็ดจะเติบโตจนมีขนาดเกือบโตเต็มที่ ใช้เวลาประมาณ 8 สัปดาห์หลังจากติดผล และมีแบบแผนการเติบโตเช่นเดียวกับผล ความถ่วงจำเพาะของผลมีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยมาก โดยมีค่าต่ำกว่า 1.00 เล็กน้อยตลอดการเติบโตของผล แต่ความถ่วงจำเพาะของเมล็ดที่อายุเกิน 12 สัปดาห์หลังจากติดผลมีค่ามากกว่า 1 เล็กน้อย ส่วนของเอ็นโดคาร์ปจะแข็งตัวในสัปดาห์ที่ 10 หลังจากติดผล เปลือกผลมีการพัฒนาสีโดยเริ่มจากสีเขียวอ่อน (7.5 Gy 6/6) เป็นสีเขียวเข้มขึ้น (5G 6/2) และปริมาณคลอโรฟิลล์ก็เพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้พบว่า เมื่อผลมะม่วงใกล้แก่จะมีจุดสีน้ำตาล (lenticel) ที่ผิวเกิดขึ้น และจะเพิ่มมากขึ้นตามอายุของผล ปริมาณแป้งจะเพิ่มขึ้นมาก เมื่อเอ็นโดคาร์ปเริ่มแข็งตัว แต่ปริมาณจะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย หลังจากผลเริ่มแก่จนถึงระยะเก็บเกี่ยว ส่วนปริมาณกรดจะลดลงจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำตาลค่อนข้างคงที่ตลอดการเติบโตของผล แต่ปริมาณน้ำตาลประเภทรีดิวซ์มีค่าลดลงตามการพัฒนาของผล ปริมาณวิตามินซีเมื่อผลใกล้แก่มีแนวโน้มสูงขึ้นจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ปริมาณของแข็ง (Total Solids) ในเนื้อผลมีมากขึ้นตามการพัฒนาของผล

ส่วนค่าสหสัมพันธ์ของอายุผลกับการเติบโตของผล การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในเนื้อผลและการยอมรับทั่วไป สรุปได้ว่า สามารถใช้อัตราส่วนระหว่างแป้งต่อกรด ปริมาณแป้งในเนื้อผล อัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อกรดหรือปริมาณกรดในเนื้อผล เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยได้ โดยควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลมีค่าอัตราส่วนระหว่างแป้งต่อกรดประมาณ 21 ปริมาณแป้ง 140 มก. กลูโคสต่อกรัมน้ำหนักแห้ง อัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อกรด 1.0 หรือปริมาณกรด 8.6 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษา มะม่วงจะมีอายุประมาณ 91 วัน หลังจากติดผลหรือ 105 วันหลังจากดอกบาน และมีจุดสีน้ำตาลบนเปลือกผลเต็มที่พื้นที่ผิว ซึ่งอาจจะใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวด้านกายภาพของมะม่วงชนิดนี้ได้

อังสุมา ชยสมบัติ (2530) สำรวจปริมาณโรคแอนแทรคโนสที่เกิดกับผลมะม่วง 5 สายพันธุ์ซึ่งปลูกในแหล่งต่างๆ ภายในประเทศไทย พบว่าผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้จากอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มีโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายแผ่ลามกับผลมะม่วงมากที่สุด และผลมะม่วงพันธุ์กรร่งจากจังหวัดนนทบุรีมีโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายแผ่ลามกับผลมะม่วงน้อยที่สุด โดยความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสที่ปรากฏบนผลมะม่วงทุกสายพันธุ์และทุกแหล่งปลูกที่สุ่มตัวอย่างมาอยู่ในระดับเดียวกัน (อาการโรคปรากฏ - 25 ของพื้นที่ผิวผล) ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งแยกมาจากผลมะม่วงในแหล่งปลูก 6 แหล่งคือ จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดนนทบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และ จังหวัดสุพรรณบุรี ปรากฏว่าเชื้อราที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ดังกล่าวทุกแหล่งมีลักษณะและขนาดโครงสร้างของเชื้อบนเนื้อเยื่อพืชและลักษณะรวมทั้งอัตราการเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ใกล้เคียงกัน เชื้อรา *C. gloeosporioides* สามารถเข้าทำลายผลมะม่วงตั้งแต่ผลยังอ่อนสปอร์ของเชื้องอก germ tube และสร้าง appressorium บนผิวผลภายในเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเชื้อราจะสร้าง infection hypha ผ่านชั้น cuticle เข้าไปในผิวผลแล้วแผ่แผ่ตัวอยู่ในผลมะม่วงในรูปเส้นใยที่เจริญแทรกอยู่ระหว่างเซลล์ ในชั้น epidermis และ subepidermis ลึกลงไปจากผิวผลมะม่วง 2-3 ชั้นของเซลล์จากผิวนอกสุดหรืออยู่ในช่วงไม่เกิน 1 มิลลิเมตรจากผิวนอก เชื้อราจะเจริญทำลายผลมะม่วงต่อไปเมื่อผลเริ่มสุกถึงสุกเต็มที่ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคแอนแทรคโนสกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของผลมะม่วงน้ำดอกไม้ พบว่าการเกิดโรคมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความสุกและปริมาณน้ำตาลในผล โดยที่อาการของโรครุนแรงมากที่สุดเมื่อผลมะม่วงสุกเต็มที่ และมีปริมาณน้ำตาลในระดับสูง (20-24 Brix) ผลมะม่วงที่เป็นโรคแอนแทรคโนสมีรูปแบบการหายใจและการผลิตก๊าซเอทิลีน เป็นแบบเดียวกับผลมะม่วงที่ไม่เป็นโรค แต่มีปริมาณสูงกว่าผลมะม่วงที่ไม่เป็นโรค เชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่แยกได้จากผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ หนึ่งกลางวัน ทองคำ และกรร่ง สามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสข้ามระหว่างผลมะม่วงทั้ง 4 พันธุ์ดังกล่าวข้างต้นได้ทุกพันธุ์ โดยเชื้อราที่แยกมาจากผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มีความรุนแรงมากที่สุด ในขณะที่ผลมะม่วงน้ำดอกไม้เป็นพันธุ์ที่เกิดอาการของโรคนี้รุนแรงที่สุดเช่นกัน จากการทดสอบสารเคมี benomyl, thiabendazole, carbendazim และ thiophanate-methyl ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้ ปรากฏว่าการจุ่มผลมะม่วงในสารเคมี benomyl ความเข้มข้น 500 ppm มีประสิทธิภาพดีที่สุด ส่วนการใช้น้ำร้อนในการควบคุมโรคปรากฏว่าการจุ่มผลมะม่วงลงในน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 หรือ 57 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 นาที มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมโรค รองลงมาคือการจุ่มผลมะม่วงลงในน้ำร้อนอุณหภูมิ 53 องศาเซลเซียส และการจุ่มผลมะม่วงลงในสารเคมี benomyl เข้มข้น 500 ppm ที่อุณหภูมิ 51, 53, 55 และ 57 องศาเซลเซียส ซึ่งให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีไม่แตกต่างกัน โดยการจุ่มผลมะม่วงเป็นเวลา 5 นาทีมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคดีกว่าการจุ่มผลเป็นเวลา 3 นาที ผลมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ผ่านการจุ่มผลลงในสารเคมี benomyl หรือ thiabendazole เข้มข้น 500 และ 750 ppm เป็นเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ 7 วันมีปริมาณพืชรากต่างเหลืออยู่ในส่วนเปลือกและเนื้อในระดับต่ำมากไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ระยะเวลาที่สามารถใช้สารเคมีควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง

น้ำดอกไม้ได้ผลดีที่สุดคือการใช้สารเคมีเคลือบผลป้องกันการทำลายของเชื้อรา แต่ถ้าผลมะม่วงได้รับเชื้อราแล้วควรจุ่มผลมะม่วงลงในสารเคมีฆ่าเชื้อราให้เร็วที่สุดหรือไม่เกิน 1 วันหลังจากเก็บเกี่ยวผล

ณรงค์ อำมาตย์มณี และคณะ (2531) ได้ศึกษาการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวันหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดปัญหาการเน่าเสียของผลมะม่วงจากโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* Penz. ระหว่างเดือนตุลาคม 2529 ถึงเดือนกันยายน 2531 พบว่าการจุ่มผลมะม่วงในสารละลายเบนโนมิล 0.05 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้น้ำร้อน 52 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที มีประสิทธิภาพดีที่สุด ในการลดความเสียหายอันเนื่องมาจากโรคแอนแทรคโนส รองลงมาคือ การจุ่มผลมะม่วงในสารละลาย เบนโนมิล 0.05 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้น้ำร้อน 52 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที และการจุ่มผลมะม่วงในน้ำร้อน นาน 10 และ 5 นาที การจุ่มผลมะม่วงในสารละลายเบนโนมิล 0.05 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีการใช้น้ำร้อนร่วมด้วย จะไม่ให้เกิดผลในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสเมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่ไม่ได้ทำอะไรเลย

ธนะชัย พันธุ์เกษมสุข (2531) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว การชะลอและเร่งการสุกของผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย เป็นแบบ simple sigmoid curve ความถ่วงจำเพาะของผลมีค่าต่ำกว่า 1.00 เมื่อผลมีอายุ 4-8 สัปดาห์ แต่มีค่ามากกว่า 1.00 ในระยะ 1-3 และ 9-16 สัปดาห์ หลังดอกบานเต็มที่ ผลอายุ 5-14 สัปดาห์ มีความแน่นเนื้อเกือบคงที่ในช่วง 33.14 - 34.65 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร หลังจากนั้นความแน่นเนื้อมีค่าลดลงเมื่อผลเริ่มสุก ค่า % soluble solids (% SS) และอัตราส่วน soluble solids/ titratable acids (SS/TA) ขณะผลดิบมีค่าระหว่าง 9.8 - 11.8 เปอร์เซ็นต์ และ 3.70 - 15.13 ตามลำดับ และมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 15.0 - 15.1 % และ 62.50 - 62.92 เมื่อผลเริ่มสุกในสัปดาห์ที่ 15-16 ค่า %titratable acids (%TA) เพิ่มขึ้นในระยะ 3-8 สัปดาห์ และมีค่าสูงสุดเป็น 2.96 เปอร์เซ็นต์ ต่อมาค่าลดลง pH ลดลงในระยะ 4-9 สัปดาห์ มีค่า 3.65-3.04 หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 4.72 เมื่อผลอายุ 16 สัปดาห์ ปริมาณไวนามีนซี ผันแปรในระยะแรก เมื่อผลอายุ 11-16 สัปดาห์ จึงมีปริมาณค่อนข้างคงที่ระหว่าง 18-20 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ปริมาณ total nonstructural carbohydrate และ reducing sugar มีค่าแปรปรวนตลอดอยู่ระหว่าง 274-806 เทียบเท่า มิลลิกรัมกลูโคส/กรัมน้ำหนักแห้ง และ 14-425 มิลลิกรัมกลูโคส/กรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ

ค่า % SS, % TA และ pH อาจนำมาพิจารณาใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยได้ โดยผลมะม่วงที่แก่เก็บเกี่ยวได้ เมื่อค่าข้างต้นตามลำดับมากกว่า 10.0 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่า 1.54 เปอร์เซ็นต์ และมากกว่า 4.32 ซึ่งผลมะม่วงมีอายุระหว่าง 12-14 สัปดาห์

การหายใจของผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยอายุ 11-14 สัปดาห์ มียอด climacteric (climacteric peak ; CP) เกิดขึ้น 2 ครั้ง โดยยอดแรก (CP 1) เกิดขึ้นขณะที่เนื้อผลใกล้เปลี่ยนสีจากเขียวเริ่มสุก และเกิดยอดที่สอง (CP 2) เมื่อเนื้อบริเวณใกล้ผิวผลสุก ส่วนการผลิตเอทิลีน (C_2H_4) มีลักษณะคล้ายคลึงกับการหายใจของผล

เมื่อเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยในถุงพลาสติก (polyethylene ; PE) เจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 8 และ 16 รู โดยใส่และไม่ใส่สารดูดซับเอทิลีน (EA) ณ อุณหภูมิห้อง (RT ; 26 – 37 องศาเซลเซียส) 15 และ 10 องศาเซลเซียส ผลมีอายุ การเก็บรักษาได้ 13, 17 และ 27 วันตามลำดับ ที่ RT และ 15 องศาเซลเซียส ผลจะสุกเมื่อเก็บ รักษาไว้นาน 6 และ 10 วันตามลำดับ ส่วนผลที่ 10 องศาเซลเซียส เนื้อผลมีลักษณะห่ามเมื่อเก็บ รักษาไว้นาน 27 วัน ระหว่างการเก็บรักษาการสูญเสียน้ำหนักสด % SS, SS/TA และ pH มีค่า เพิ่มขึ้น ขณะที่ความแน่นเนื้อ และ % TA มีค่าลดลง ความเข้มข้นของ CO_2 และ C_2H_4 ภายในถุงมี การเปลี่ยนแปลงคล้ายกับอัตราการหายใจ และการผลิตเอทิลีนของผล ส่วนความเข้มข้นของ O_2 มี การเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยระหว่าง 20.14 – 20.19 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวพบ ใน RT มากกว่าในอุณหภูมิ 15 และ 10 องศาเซลเซียส ตามลำดับจากมากไปน้อย อีกทั้งมี แนวโน้มที่จะพบในสภาพถุงที่เจาะรู 16 รูมากกว่าพวกที่เจาะรู 8 รู และในพวกที่ไม่ใส่ EA มากกว่า พวกที่ใส่ EA

สำหรับผลมะม่วงที่เก็บรักษาไว้ในถุง PE ไม่เจาะรู เจาะรูเข็มหมุด 8 และ 16 รู ณ อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงยังคงอยู่ในสภาพผลดิบ เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 25 วัน แต่ ผลที่เก็บรักษาไว้ในถุง PE ไม่เจาะรู ทั้งที่ใส่และไม่ใส่ EA มีกลิ่นหืน เมื่อเก็บรักษาไว้ นาน 12 วัน การสูญเสียน้ำหนักสด % SS, SS/TA และ pH มีค่าเพิ่มขึ้น ขณะที่ความแน่นเนื้อ และ % TA มีค่าลดลง โดยมีแนวโน้มที่จะพบการเปลี่ยนแปลงในพวกที่ไม่ใส่ EA มากกว่าพวกที่ ใส่ EA และพบในถุง PE เจาะรูเข็มหมุด 16 รูมากกว่าเจาะรูเข็มหมุด 8 รู และไม่เจาะรู ตามลำดับ จากมากไปน้อย การสูญเสียน้ำหนักสดและความแน่นเนื้อของผลมะม่วงที่เก็บรักษาไว้นาน 12 วันใน ถุง PE ไม่เจาะรู, เจาะรูเข็มหมุด 8 และ 16 รู มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความเข้มข้น ของ CO_2 เพิ่มขึ้นขณะที่ O_2 ลดลง ซึ่งเกิดในระยะ 1-6 วันหลังการเก็บรักษา หลังจากนั้นความ เข้มข้นของ CO_2 และ O_2 ค่อนข้างคงที่ ส่วน C_2H_4 ในพวกที่ไม่ใส่ EA มีความเข้มข้นสูงกว่า พวกที่ใส่ EA 8.8 เท่า โดยพวกที่ใส่ EA มีความเข้มข้น 0.004 – 0.014 ppm

การบ่มผลมะม่วงที่อุณหภูมิห้อง (26-37 องศาเซลเซียส) ด้วยเอทิลีนความเข้มข้น 1,000 ppm เอทิลีนบรรจุในถุงพลาสติก แคลเซียมคาร์ไบด์ (CaC_2) โบรซัลลิก โบสะเดาและโบหางนกยูง ไทย พบว่าผลที่ปล่อยให้สุกเองตามธรรมชาติ (control) ใช้เวลาในการสุก 6 วัน ส่วนผลที่ผ่านการบ่ม ด้วยวิธีต่างๆ ใช้เวลาในการสุก 5 วัน นับจากเริ่มบ่มผล และผลมะม่วงเริ่มเหี่ยวให้เห็นเมื่อสูญเสีย น้ำหนักไปตั้งแต่ 13.65 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่า โดยเริ่มพบอาการเหี่ยวในวันที่ 6 ใน พวก control และพวกที่บ่มโดยไม่ใช้โบไม้ ส่วนพวกที่บ่มโดยใช้โบไม้พบอาการผลเหี่ยวในวันที่ 7-8 พวก control ค่า % SS, SS/TA และ pH มีค่าต่ำสุด แต่ความแน่นเนื้อ และ % TA มีค่าสูงสุด คุณภาพตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสีผิวและสีเนื้อของผลมะม่วงที่ผ่านการบ่มด้วยวิธีต่าง ๆ มีค่า ใกล้เคียงกัน โดยผิวผลสามารถเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งหมดในเวลา 7-8 วันนับจากเริ่มบ่มผล ส่วน พวก control สีผิวเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเพียง 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการศึกษา (8 วัน) และผลมะม่วงที่ผ่านการบ่มเนื้อผลมีสีเหลืองทั้งหมดในวันที่ 5-6 ขณะที่ control ใช้เวลา 7

วัน การประเมินคุณภาพการรับประทานของผลขณะสุกมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้นผลที่บ่มด้วย CaC_2 เนื้อมีกลิ่นและรสของคาร์โบไนด์ปนอยู่ด้วย ความเข้มข้นของ CO_2 และ C_2H_4 ในพวกที่บ่มด้วยไบโม่มีมากกว่าพวกที่บ่มด้วยวิธีอื่นๆ และ control แต่ความเข้มข้นของ O_2 ในพวกที่บ่มด้วยไบโม่ก็มีน้อยกว่าพวกที่บ่มด้วยวิธีอื่นทั้งหมด

ประจวบ บุตรศาสตร์ (2531) ได้สำรวจโรคที่เกิดจากเชื้อราหลังการเก็บเกี่ยวผลมะม่วง (*Mangifera indica* L.) และวิธีการป้องกันกำจัดโรคที่รุนแรงบางวิธี การศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกสำรวจโรคบนใบช่อดอก และผล โดยวิธีการเลี้ยงเนื้อเยื่อใบและช่อดอก พบโรคแอนแทรคโนสเกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. ทั้งหมด สำหรับในผลพบลักษณะอาการของโรค 5 โรคคือ โรคแอนแทรคโนส อาการผลเน่าดำ *cladosporium rot* อาการช้ำผลเน่า และอาการผลเน่า ซึ่งแยกได้เชื้อรา 9 ชนิดคือ *colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Aspergillus niger* Van. Tiegh., *Cladosporium* sp., *Phoma* sp., *Penicillium* sp., *Botrytis cinerea* Per. ex Fr., *Botryodiplodia theobromae* Pat., *Geotrichum* sp. และ *Curvularia* sp. ตามลำดับ พบว่าทั้งบนใบ ช่อ ดอก และผลมะม่วงเกิดโรคแอนแทรคโนสพบมากที่สุดจึงนำมาศึกษาวิธีการป้องกันกำจัด ส่วนที่ 2 การศึกษาวิธีป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส โดยการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนหรือหลังการใช้วิธีการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุ 5 นาที ด้วยวิธีต่าง ๆ กัน 7 วิธีเป็นเวลา 5 นาที จากการเปรียบเทียบวิธีการป้องกันกำจัด พบว่ามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้แสดงอาการโรครุนแรงกว่าพันธุ์หนึ่งกลางวัน การจุ่มก่อนหรือหลังการปลูกเชื้อ 5 นาที ให้ผลไม่แตกต่างกัน การใช้สารละลายผสมระหว่างบีโนมิล 1000 ppm กับแคลเซียมคลอไรด์ 500 ppm ที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือสารละลายบีโนมิล 1000 ppm ที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส และสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 500 ppm ที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส ส่วนบีโนมิล 1000 ppm แคลเซียมคลอไรด์ 500 ppm และในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส ให้ผลเหมือนกัน ซึ่งทุกกลุ่มแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เพิ่มพงษ์ ศรีประเสริฐศักดิ์ และคณะ (2531) ได้ศึกษามะม่วงและข้าวพื้นเมืองของไทยด้วยรูปแบบของไอโซไซม์ ซึ่งผลการจำแนกพันธุ์มะม่วงและข้าวพื้นเมืองของไทย ด้วยรูปแบบของไอโซไซม์ที่แยกได้ด้วยวิธีโพลีอะคริลาไมด์เจลอิเล็กโตรโฟรีซิสชนิดแท่งในมะม่วง จากการวิเคราะห์เปอร์ออกซิเดสไอโซไซม์จากส่วนใบของมะม่วงจำนวน 32 พันธุ์ พบว่า รูปแบบของไอโซไซม์ที่ตรวจจับได้สามารถจัดแบ่งกลุ่มมะม่วงออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่ม เอ กลุ่ม บี และกลุ่ม ซี ทั้งสามกลุ่มนี้ กลุ่ม ซี มีพันธุ์มะม่วงที่จัดไว้มากที่สุดจำนวน 17 พันธุ์ รองลงมาได้แก่ กลุ่มเอและกลุ่มบี จำนวน 8 และ 7 พันธุ์ตามลำดับ นอกจากนี้ภายในกลุ่มมะม่วงก็สามารถจะแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้อีกตามความเข้มของแถบสีอีกด้วย

ภคินี อัครเวสสะพงศ์ และคณะ (2531) ได้ศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมะม่วงแก้วสายพันธุ์ ศก.007 และ ศก.002 เพื่อทำมะม่วงดอง โดยใช้มะม่วงแก้ว ศก.007 ที่อายุเก็บเกี่ยว 11, 12, 13

และ 14 สัปดาห์และมะม่วงแก้ว ศก.002 ที่อายุเก็บเกี่ยว 11, 12, 13, 14, 15, 16 และ 17 สัปดาห์ ภายหลังดอกบาน โดยดองในน้ำเกลือที่ ความเข้มข้นร้อยละ 10 ซึ่งมีโซเดียมเบนโซเอทร้อยละ 0.1 ทำการวิเคราะห์คุณภาพของมะม่วง ทั้งทางกายภาพและเคมีก่อนและหลังการดองและทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ส่วน มะม่วงดอง ศก.002 จะทำการทดสอบคุณภาพทุกระยะ 3,5 และ 7 เดือนภายหลังจากการทดลอง ผลปรากฏว่า มะม่วงแก้วดอง ศก.007 อายุเก็บเกี่ยว 11 สัปดาห์ ภายหลังจากการดอง 1 เดือน ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ชิม และมีคุณภาพต่ำกว่ามะม่วงดองที่ใช้มะม่วงอายุเก็บเกี่ยว 12,13 และ 14 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.03$) โดยที่มะม่วงอายุตั้งแต่ 12 สัปดาห์ขึ้นไปไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนมะม่วงดอง ศก.002 มะม่วงที่อายุเก็บเกี่ยว 11 สัปดาห์ มีคุณภาพต่ำที่สุด รองลงมาคือ 12 สัปดาห์ มะม่วงดองทั้งสองสัปดาห์มีคุณภาพต่ำกว่ามะม่วงอายุตั้งแต่ 13 สัปดาห์ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.01$) และมีคุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับ มะม่วงอายุ 11 สัปดาห์ทั้งสองสายพันธุ์ เมื่อดองจะนิ่มและเน่าเสียหายมากที่สุด ตลอดจนมีสีและกลิ่นผิดปกติ สำหรับมะม่วงดอง ศก.002 อายุ 17 สัปดาห์ มีแนวโน้มว่าจะดีที่สุด โดยมะม่วงจะกรอบ รสชาติดี และเป็นที่ยอมรับสูงที่สุด อย่างไรก็ตามมะม่วงตั้งแต่อายุ 13 สัปดาห์ถึง 17 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและอายุการดองมะม่วง ไม่มีผลต่อคุณภาพการยอมรับของผู้ชิม

สุภา สุขเกษม และคณะ (2531) ใช้รังสีและสารเคมีบางชนิดในการยืดอายุการเก็บรักษาของมะม่วง โดยทดลองใช้รังสีในระดับต่าง ๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์หนึ่งกลางวันนั้น ระดับปริมาณรังสีที่ 45 Krad สามารถยืดอายุการเก็บและรักษาคุณภาพของมะม่วงได้ดี จึงนำวิธีดังกล่าวร่วมด้วยการ จุ่มมะม่วงในน้ำร้อนที่ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เพื่อเป็นการลดการเน่าเสียหาย ภายหลังการเก็บ มาเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีอื่น คือ สารเคลือบผิว Semper fresh 1.2 และ การใช้สารโปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตในปริมาณ 1 ชช. ต่อมะม่วง 1 กิโลกรัม โดยเปรียบเทียบมะม่วง 5 กรรมวิธี กับมะม่วงซึ่งไม่ผ่านกรรมวิธีใดเลย ภายหลังจากเก็บไว้ในห้องอุณหภูมิ 10-13 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน พบว่า การใช้สารโปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต สามารถที่จะรักษาความสดและมีสีเขียวของผลได้ดีที่สุด

สุทธิชัย ชาญวิจิต (2531) ได้ออกแบบและสร้างเครื่องแยกเนื้อมะม่วง ซึ่งประกอบด้วย ลูกกลิ้ง ริดขึ้นแก้มของผลมะม่วงหลังการปาดออกจากผล โดยลูกกลิ้งริดเนื้อมะม่วง ทำจากวัสดุต่าง ๆ เช่น ลูกกลิ้งเหล็ก ลูกกลิ้งยาง เครื่องแยกเนื้อมะม่วงโดยการป้อนขึ้นแก้มมะม่วงเข้าไปในช่องระหว่างลูกกลิ้ง การหมุนในทิศทางตรงกันข้ามของลูกกลิ้ง ทำให้เกิดแรงดึงขึ้นแก้มมะม่วงผ่านลูกกลิ้ง ขึ้นแก้มมะม่วงบีบคั้น ทำให้เนื้อมะม่วงแยกออกจากเปลือก โดยใช้คนปอกที่ระยะการสุก หนึ่งในสี่มีสัดส่วนการแยกเนื้อออกจากขึ้นแก้มเท่ากับ 0.64 ซึ่งรองลงไปคือ การใช้ลูกกลิ้งเหล็กที่ระยะการสุก หนึ่งในสองมีสัดส่วนการแยกเนื้อออกจากขึ้นแก้ม 0.54 ซึ่งมีระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง 1 มิลลิเมตร โดยใช้คนปอกที่ระยะการสุก สามในสี่ มีสัดส่วนการแยกเนื้อออกจากขึ้น แก้มเท่ากับ 0.65 ซึ่งรองลงไปคือการใช้ลูกกลิ้งยางหลายชั้นที่

ระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง 0 มิลลิเมตร มีสัดส่วนการแยกเนื้อออกจากชั้นเมล็ดเท่ากับ 0.45 ที่ระยะสูงสามในสี่

ธีระ โอ่งวัลย์ (2532) ได้ศึกษาผลของความดันและอุณหภูมิต่อการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์หน้ากลางวันและเขียวเสวย โดยเก็บรักษามะม่วงพันธุ์หน้ากลางวันและเขียวเสวย หลังจากให้ผลมะม่วงอยู่ในสภาพความดันต่ำ 160 และ 260 มิลลิเมตรปรอท เป็นเวลา 1, 2, 4 และ 12 ชั่วโมง ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 – 33 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่ามะม่วงพันธุ์หน้ากลางวัน กลุ่มที่ให้ความดัน 160 มิลลิเมตรปรอท ชุดที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องสามารถชะลอการสุกได้ โดยมีค่าความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีผิว และค่าการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ แตกต่างจากกลุ่มที่ให้ความดัน 260 มิลลิเมตรปรอท และกลุ่มควบคุม ส่วนมะม่วงหน้ากลางวันชุดที่เก็บที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส และในมะม่วงเขียวเสวยทั้งที่อุณหภูมิห้องและ 13 องศาเซลเซียส สภาพความดันต่ำแสดงผลไม่ชัดเจน การรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ (13 องศาเซลเซียส) สามารถชะลอการสุกของผลมะม่วงทั้งสองพันธุ์ได้อย่างชัดเจน สามารถยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์หน้ากลางวันได้นานประมาณ 35 วัน และพันธุ์เขียวเสวยได้นาน 19 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้นานประมาณ 10 วัน และ 5 วัน โดยยังมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในลักษณะของมะม่วงรับประทานสุกและมะม่วงรับประทานดิบ ตามลำดับการเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อของมะม่วงเขียวเสวยระหว่างการเก็บรักษามีความสัมพันธ์สูงมากกับคะแนนการยอมรับโดยการประเมิน จึงน่าจะสามารถใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินอายุการเก็บรักษา

บัณฑิต จริโมภาส และคณะ (2532) ได้ออกแบบเครื่องคัดขนาดผลมะม่วง โดยสร้างขึ้นโดยใช้หลักการคัดขนาด มะม่วงจากพื้นที่ฉายฉาย (Projected area) ของผลมะม่วง ซึ่งเป็นสัดส่วน โดยตรงกับน้ำหนักของมะม่วงนั้น เครื่องคัดขนาดมะม่วงประกอบด้วยกลิ้งโทร- ทิศน์วงจรปิดสำหรับถ่ายภาพฉายของผลมะม่วงที่ถูกลำเลียงไปบนสายพาน เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่รับภาพและนับจุดพื้นที่ภาพฉายของมะม่วง และ- กำหนดชั้นของมะม่วงโดยเปรียบเทียบกับพื้นที่ภาพฉายมะม่วงมาตรฐาน คอมพิวเตอร์จะควบคุมโซลินอยด์ให้พามะม่วงผลนั้นเคลื่อนจากสายพานไปในช่องชั้นตามที่ต้องการ ซึ่งผลการทดสอบการคัดขนาดมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ 4 ชั้น (ชั้น Extra- น้ำหนัก/ผล มากกว่า 360 กรัม, ชั้น 1-น้ำหนัก/ผล 310.1 ถึง 360 กรัม ชั้น 2-น้ำหนัก/ผล 250.1 ถึง 310 กรัม และชั้น 3 น้ำหนัก/ผล 200 ถึง 250 กรัม) พบว่าที่ความเร็วสายพาน 18.16 เซนติเมตร/วินาที การป้อน- มะม่วงโดยใช้คนป้อน ระยะห่างระหว่างผลมะม่วงบนสายพานอยู่ในช่วง 1 ฟุต สามารถคัดมะม่วงได้ 0.42 ตัน/ชม. ที่ประสิทธิภาพการคัด 89 เปอร์เซนต์ ความซ้ำที่ เกิดกับผลมะม่วงมีน้อยมาก

สุภา สุขเกษม และคณะ (2532) ได้ศึกษาผลของการใช้รังสีและสารเคมีต่อคุณภาพของมะม่วง โดยทดลองการใช้รังสีและสารเคมีต่าง ๆ เพื่อรักษาคุณภาพของมะม่วงพันธุ์หน้ากลางวัน เพื่อให้มีอายุการเก็บรักษานานพอ หรือเหมาะต่อการส่งออก พบว่าการใช้รังสีในระดับ 45 krad ร่วมด้วยการจุ่ม

มะม่วงในน้ำร้อนที่ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ให้ผลในการลดปริมาณการเน่าเสีย ส่วนการใช้สารโปแตสเซียมเปอร์มังกาเนต สามารถรักษาความสดและสีเขียวของผลได้ดีที่สุด ดังนั้น ปี 2532 จึงได้ทำการทดลองโดยวิธีร่วมต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้ได้ผลมะม่วงที่มีคุณภาพเหมาะต่อการส่งออก และพบว่า การเก็บรักษามะม่วงโดยผ่านกรรมวิธีจุ่มมะม่วงในน้ำร้อนที่ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ร่วมด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราไซอาเบนดาโซล ความเข้มข้น 500 ppm. ผึ่งให้แห้งแล้วบรรจุในกล่องกระดาษ พร้อมสารโปแตสเซียมเปอร์มังกาเนต ปิดคลุมกล่องมะม่วงนี้ในถุงพลาสติก ปิดให้มิดชิด เก็บรักษาไว้ในห้องอุณหภูมิประมาณ 13 องศาเซลเซียส ภายหลังการเก็บไว้นาน 30 วัน พบว่ามะม่วงยังคงมีสีเขียวสด และมีการสุกเป็นปกติ

สายพิน จันทรเทพ (2532) ได้ศึกษาขบวนการเข้าทำลายของเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* Pat. พบว่าภายหลังการปลูกเชื้อ 24 และ 48 ชั่วโมง เชื้อราส่วนใหญ่อยู่ในช่วงความลึก 2 - 3 มิลลิเมตร และมีบางส่วนอยู่ในช่วงความลึก 5 มิลลิเมตร ระยะนี้เส้นใยยังเพิ่มปริมาณไม่มากนัก เส้นใยเข้าไปได้ถึง 1 เซนติเมตร ภายหลังการปลูกเชื้อ 72 ชั่วโมง เส้นใยเพิ่มขึ้นจำนวนมาก ขณะเดียวกันผลมะม่วงเริ่มสุกและอาการของโรคก็เริ่มปรากฏให้เห็นที่ขั้วผล การไว้ขั้วผลมะม่วงยาว 1, 2, 3 และ 4 เซนติเมตร สามารถลดเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวการเกิดโรคบนผลมะม่วงลงได้ เมื่อไว้ขั้วผลมะม่วงยาวขึ้นเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวการเกิดโรคบนผลมะม่วงลดลงตามไปด้วย เชื้อรา *B. theobromae* Pat. สามารถทำให้เกิดโรคได้ไม่แตกต่างกันไม่ว่าเกิดผลที่ขั้วผลหรือข้างผล ระยะเวลาที่ผลมะม่วงได้รับการปลูกเชื้อมีผลต่อความรุนแรงของโรค คือเมื่อเวลานานขึ้นความรุนแรงของโรคก็สูงขึ้น ผลมะม่วงที่ได้รับการปลูกเชื้อ 6, 9 และ 12 ชั่วโมง ความรุนแรงของโรคสูงกว่าผลมะม่วงที่ได้รับการปลูกเชื้อ 3 ชั่วโมง แต่ความรุนแรงของโรคในผลมะม่วงที่ได้รับการปลูกเชื้อ 9 และ 12 ชั่วโมงไม่แตกต่างกัน ผลมะม่วงที่เป็นโรคขั้วผลเน่ามีการหายใจเป็นแบบเดียวกับผลมะม่วงที่ไม่เป็นโรค แต่มีอัตราการหายใจสูงกว่า ผลมะม่วงที่ไม่เป็นโรคเมื่ออาการของโรคเริ่มปรากฏ แหล่งของเชื้อรา *B. theobromae* Pat. จากแหล่งต่าง ๆ กัน คือ ผลมะม่วงที่เป็นโรค กิ่งมะม่วงแห้งบริเวณบนดิน กิ่งมะม่วงแห้งบริเวณใต้ดิน ผลฝรั่ง ผลเงาะ ผลเสาวรส ผลกล้วย และผลชมพูที่เป็นโรค และแหล่งของเชื้อจากดินทำให้เกิดโรคกับผลมะม่วงได้แตกต่างกัน คือ แหล่งของเชื้อจากผลมะม่วงที่เป็นโรค กิ่งมะม่วงแห้งทั้งบริเวณบนดินและใต้ดิน และเชื้อจากผลฝรั่งที่เป็นโรค สามารถทำให้เกิดโรคได้ดีที่สุด รองลงมาคือ แหล่งของเชื้อจากผลกล้วย ผลเสาวรส และผลเงาะที่เป็นโรค เชื้อจากผลชมพูที่เป็นโรคและเชื้อจากดินใต้โคนต้นมะม่วงในสวนมะม่วงสามารถทำให้เกิดโรคได้รุนแรงน้อยที่สุด

พันธุ์มะม่วงต่างพันธุ์กันได้แก่พันธุ์ อกร่อง ทองคำ น้ำดอกไม้ แรด หนังกกลางวัน และแก้ว มีความอ่อนแอต่อเชื้อรา *B. theobromae* Pat. แตกต่างกันพันธุ์อกร่องและทองคำอ่อนแอต่อโรคมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์น้ำดอกไม้ หนังกกลางวัน และแรด พันธุ์แก้วทนทานต่อโรคมากที่สุด

จากการทดสอบการควบคุมโรคขั้วผลเน่าบนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ด้วยการจุ่มผลมะม่วงลงในสารเคมี benomy1 imazalil และ myclobutanil ความเข้มข้น 500 ppm ณ อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที พบว่า มีประสิทธิภาพดีที่สุด สำหรับสารเคมี myclobutanil ความเข้มข้น 500

ppm เมื่อใช้ที่อุณหภูมิห้อง (29 – 30 องศาเซลเซียส) นาน 5 นาที มีประสิทธิภาพดีรองลงมา สารเคมี benomy1 และ imazalil ความเข้มข้น 500 ppm ณ อุณหภูมิห้อง นาน 5 นาที มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคต่ำสุด ในการควบคุมโรคโดยวิธีการใช้สารเคมี benomy1 ความเข้มข้น 500 ppm ณ อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุดนั้น ควรทำภายใน 6 ชั่วโมงหลังจากผลมะม่วงได้รับการปลูกเชื้อแล้ว และควรทำให้เสร็จภายใน 4 ชั่วโมงหลังจากการเตรียมสารเคมี เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงที่สุด

สมบัติ ดงเต้า (2532) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเปลี่ยนแปลงภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วง (*Mangifera indica* L.) พันธุ์แรด พบว่า แบบการเจริญเติบโตของผลและเมล็ดหลังดอกบานเต็มที่จนผลแก่ปากตะกร้อ ซึ่งใช้เวลา 13 สัปดาห์ เป็นแบบ simple sigmoid curve อัตราการเจริญด้านมิติของผลคือ ความกว้าง ยาว และหนา ในระยะ 8 สัปดาห์ แรกเท่ากับ 0.987, 1.777 และ 0.782 ซม./สัปดาห์ หลังจากนั้นจนกระทั่งผลแก่อัตราการเจริญเติบโตลดลงเหลือ 0.182, 0.156 และ 0.212 ซม./สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ปริมาตร และความถ่วงจำเพาะของผลมะม่วงที่อายุ 13 สัปดาห์คือ 295.2 ก., 295.1 มล. และ 0.983 ตามลำดับ สำหรับเปอร์เซ็นต์ soluble solids (SS) มีค่าค่อนข้างคงที่ในระยะ 11 สัปดาห์แรก แล้วจึงเพิ่มมากขึ้นเมื่อผลเริ่มสุก ส่วนเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) ลดลงตามลำดับเมื่อผลมีอายุเพิ่มขึ้น เมื่อผลเริ่มสุกในสัปดาห์ที่ 13 เปอร์เซ็นต์ SS และ TA มีค่า 15.8 และ 1.21 ตามลำดับ อัตราส่วนระหว่าง SS/TA, pH และ total solids (TS) ต่างก็เพิ่มมากขึ้นตามอายุผล และมีมากที่สุดที่ในสัปดาห์ที่ 13 คือ 14.54, 3.97 และ 23.9% ตามลำดับ ปริมาณวิตามินซีในน้ำคั้นผลผันแปรทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงจนระยะแรกของการเจริญโดยมีปริมาณสูงสุดเท่ากับ 173.10 มก./น้ำคั้นเนื้อ 100 มล. ในสัปดาห์ที่ 9 แล้วจึงลดลงเรื่อย ๆ จนเหลือ 67.18 มก./น้ำคั้นเนื้อ 100 มล. ในสัปดาห์ที่ 13 เมื่อผลมะม่วงแรดมีอายุได้ 77 วัน แก้มผลจะแดงและผิวผลมีนวลเห็นได้อย่างชัดเจน ซึ่งแสดงว่าผลมะม่วงแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ โดยถ้าเก็บเกี่ยวสำหรับรับประทานดิบอายุผลไม่ควรเกิน 91 วัน และในช่วงที่มะม่วงมีลักษณะเป็นมะม่วงดิบ มีความแน่นเนื้ออยู่ในช่วง 21.9-33.0 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร SS ไม่ต่ำกว่า 11.8% TA ไม่เกิน 1.71% และอัตราส่วนของ SS/TA ไม่ต่ำกว่า 7.20 แต่ถ้าจะรับประทานมะม่วงแรดเป็นมะม่วงสุก ผลมะม่วงที่จะเก็บเกี่ยวได้ควรมีอายุตั้งแต่ 77 วันขึ้นไป และเมื่อผลสุกเนื้อมีความแน่นไม่เกิน 2.17 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ทั้งนี้ SS ไม่ต่ำกว่า 19.1% TA ไม่เกิน 0.39% และอัตราส่วนของ SS/TA ไม่ต่ำกว่า 49.0 ระยะเวลาสำหรับผลมะม่วงวัย 67 วัน ตั้งแต่เก็บเกี่ยวจนกระทั่งมีอัตราการหายใจสูงสุด (climacteric peak หรือ CP) ใช้เวลา 9 วัน และเมื่อผลมีอายุมากขึ้น ระยะเวลาดังกล่าวก็ลดน้อยลงตามลำดับจนกระทั่งผลแก่ปากตะกร้อที่อายุ 95 วัน มีระยะเวลาดังกล่าวเพียง 2 วัน อย่างไรก็ตามผลมะม่วงที่มีอายุมากขึ้นนั้นจะมีอัตราการหายใจที่ CP สูงขึ้น โดยอัตราการหายใจที่ CP ของผลมะม่วงที่อายุ 67-95 วัน มีค่าระหว่าง 72.2-96.7 มล. CO₂/กก./ชม. เมื่อผลมะม่วงแรดอยู่ในระยะก่อน CP 1 วันผิวผลเริ่มมีสีเหลืองให้เห็น และผลเริ่มนิ่มเมื่ออยู่ที่จุด CP ผลที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุอยู่ระหว่าง 67-77 วัน มีอัตราการหายใจอยู่ในระยะ preclimacteric ส่วนพวกที่มีอายุมากกว่าจนกระทั่งผลแก่เต็มที่ มีอัตราการหายใจสูงอยู่ในระยะ climacteric rise (CR) เมื่อผล

มะม่วงเริ่มสุกอัตราการผลิตเอทิลีน (C_2H_4) เพิ่มขึ้นในทำนองเดียวกับการหายใจ แต่อัตราการเพิ่มของ C_2H_4 ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน โดยอาจเกิดขึ้นพร้อมกันหรือก่อนระยะ climacteric rise ประมาณ 1-2 วันก็ได้ และการผลิต สูงสุด อาจพบพร้อมกัน หรือผ่าน CP ไปแล้วประมาณ 1-2 วัน

ผลมะม่วงที่เก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติก (polyethylene หรือ PE) ซึ่งเจาะรูด้วยเข็มหมุดจำนวน 0, 8 และ 16 รู ตามลำดับ มีการใส่และไม่ใส่สารดูดซับ C_2H_4 (ethylene absorbant หรือ EA) ณ อุณหภูมิห้อง (RT) เท่ากับ 26-37 °ซ., 15 °ซ. และ 10 °ซ. เมื่อเก็บรักษาไว้ 3 วัน พบว่าบรรยากาศภายในถุงเปลี่ยนแปลงไปจากปกติโดย CO_2 มีปริมาณ 11.9-2.49 เปอร์เซ็นต์ ส่วน O_2 เหลือ 19.5-3.16 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นแก๊สทั้งสองภายในถุงมีความเข้มข้นค่อนข้างคงที่ในแต่ละวิธีการเก็บรักษา สำหรับวิธีที่ไม่ใส่ EA พบว่า C_2H_4 มีความเข้มข้นอยู่ระหว่าง 0.729-0.020 ppm มากกว่าพวกที่ใส่ซึ่งมีความเข้มข้น 0.130-0.001 ppm และบางชุดของการทดลองไม่สามารถตรวจพบ C_2H_4 ด้วยซ้ำ อายุการเก็บรักษาเพื่อให้ผลมะม่วงคงสภาพผลดิบภายในถุง PE เจาะรู 8 และ 16 รู ณ RT 15°ซ. และ 10°ซ. เท่ากับ 3, 17 และ 21 วัน ตามลำดับ แต่ถ้าไม่เจาะรูอายุการเก็บรักษาน้อยกว่าประมาณ 3-4 วันโดยเฉลี่ย เฉพาะพวกที่เจาะรูเมื่อใส่ EA รวมด้วยมีอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นอีกแต่ไม่เกิน 3 วัน ถ้าหากเก็บรักษาผลมะม่วงในถุง PE ที่มีการเจาะรูต่อไปอีก ผลมะม่วงจะเริ่มสุกและมีการเปลี่ยนแปลง สีผิวและเนื้อเปลี่ยนเป็นสีเหลือง การสูญเสียน้ำหนักสด SS SS/TA และ pH เพิ่มขึ้น ส่วนความแน่นเนื้อและ TA ลดลง แต่พวกที่อยู่ในถุง PE ไม่เจาะรูเกิดกลิ่นและรสเพี้ยน เมื่อนำผลมะม่วงมาบ่มด้วยก๊าซ C_2H_4 ตามวิธีที่พัฒนาขึ้นมา บ่มด้วยกานแก๊ส และใบไม้ชนิดต่าง ๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วพบว่า C_2H_4 ภายในภาชนะที่ใช้บ่ม โดยเฉพาะพวกที่ใช้ใบไม้มีความเข้มข้น 1.45-1.74 ppm. และพวกที่ใช้สารเคมี 0.64-0.69 ppm. สำหรับ O_2 และ CO_2 เปลี่ยนแปลงไปจากบรรยากาศเล็กน้อยไม่ว่าบ่มด้วยวิธีใด โดยมีความเข้มข้นระหว่าง 19.61-20.62% และ 0.25-0.99% ตามลำดับ ทั้งนี้พวกใบไม้มีความเข้มข้นของ O_2 ลดลง และ CO_2 เพิ่มขึ้นมากกว่าพวกที่ใช้สารเคมี เมื่อบ่มมะม่วงได้ 3 วันแล้ว มะม่วงในทุกวิธีการบ่มเริ่มรับประทานได้ในสภาพผลสุกได้ร้อยละ แต่พวกที่ปล่อยให้สุกเองตามธรรมชาติ (control) ใช้เวลามากกว่า 1 วัน นอกจากนี้พวก control และพวกที่ใช้สารเคมีบ่มแสดงอาการเหี่ยวในอีก 1-2 วัน ต่อมาเมื่อมีการสูญเสียน้ำหนักสดมากกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพวกที่ใช้ในพืชชนิดต่าง ๆ บ่มอาการเหี่ยวเกิดขึ้นช้ากว่า 1 วัน

ทวี วัชรศิริทอง (2533) ได้ศึกษาอายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 110 วันหลังดอกบานเต็มที่ และห่อด้วยฟิล์มพลาสติกพีวีซี Reynolds, Mitsubishi, Sun Wrap และ Nanya Wrap แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12.5 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ RH 93.3%) และ 10 องศาเซลเซียส (RH 93.5%) ปรากฏว่าผลดิบที่ห่อด้วยฟิล์มพลาสติกพีวีซี Reynolds และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12.5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานที่สุดและคุณภาพดีที่สุด คือ 28 วัน โดยผลสูญเสียน้ำหนัก 3.05 เปอร์เซ็นต์ ผิวยังคงมีสีเขียว เนื้อผลมีสีขาวขุ่น ความแน่นเนื้อ 1.31 กก./ซม.² total soluble solids (TSS) 17.7 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ในรูปของกรดซิตริก 0.87% ไวตามินซี 21.5 มก/100 มล ของน้ำคั้น น้ำตาลรีดิวง (RS) และ total

nonstructural carbohydrates (TNC) 110.4 และ 195-6 มก. ดี-กลูโคส/กรัมน้ำหนักแห้ง หลังจากนำมาวางให้สุกที่อุณหภูมิห้อง (31°C RH 70%) ทุก ๆ 4 วัน ใช้เวลาในการสุก 10.5 วัน สูญเสียน้ำหนัก 18.62 เปอร์เซ็นต์ ผิวผลสีเหลืองอมเขียว เนื้อผลสีเหลืองส้ม ความแน่นเนื้อ 0.66 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร TSS, TA, ไวตามินซี, RS และ TNC เท่ากับ 19.1%, 0.33%, 38.2 มก./100 มล. ของน้ำคั้น, 44.91 และ 194.67 มก. ดี-กลูโคส/กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และพบว่าผลมะม่วงที่ห่อด้วยฟิล์มพลาสติกพีวีซี Reynolds, Mitsubishi, Sun Wrap และ Nanya Wrap และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 24 วัน โดยผลสูญเสียน้ำหนัก 2.06-3.21% ผิวผลยังคงมีสีเขียว เนื้อผลสีขาวขุ่น ความแน่นเนื้อ 12.3-22.56 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร TSS 16.8-17.4% TA และ ไวตามินซี 0.95-1.10% และ 6.7-24 มก./100 มล. ของน้ำคั้น ตามลำดับ RS และ TNC 100.5-120.0 และ 190.5-199.5 มก. ดี-กลูโคส/กรัมน้ำหนักสด ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นานกว่า 24 วัน แสดงอาการ chilling injury (CI) ที่บริเวณเนื้อติดกับ endocarp หลังจากนำมะม่วงที่ผ่านการเก็บรักษาที่ 10°C มาวางให้สุกที่อุณหภูมิห้องทุก ๆ 4 วัน ใช้เวลาในการสุก 107-111.1 วัน สูญเสียน้ำหนัก 17.95-19.47% ผิวผลสีเหลืองอมเขียว เนื้อผลสีเหลืองส้ม ความแน่นเนื้อ 0.65-0.68 กก/ซม² TSS, TA, ไวตามินซี, RS และ TNC อยู่ในช่วง 18.7-19.2%, 0.030-0.036%, 37.9-40.2 มก./100 มล. ของน้ำคั้น, 41.88-45.09 และ 191.70-195.36 มก. ดี-กลูโคส/กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

พนารัตน์ เดชกุลทอง (2533) ได้ทดลองเคลือบผิวมะม่วงพันธุ์หนังกลางวันด้วย Sta-Fresh 360 ความเข้มข้น 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ กับ Sta-Fresh 560 ความเข้มข้น 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าไม่สามารถชะลอการสุกได้ แต่สามารถยืดอายุการวางจำหน่าย ซึ่งพิจารณาจากการสูญเสียน้ำหนัก หรือปัญหาด้านการเกิดโรค โดยพบว่ากลุ่มที่เคลือบผิวด้วย Sta-Fresh 560 ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ จะชะลอการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ดีที่สุด คือ ยืดอายุการวางจำหน่ายได้ 11 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่เคลือบผิว ในขณะที่กลุ่มที่เคลือบผิวด้วย Sta-Fresh 360 ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ยืดอายุการวางจำหน่ายได้ 5 วัน กลุ่มเคลือบผิวด้วย Sta-Fresh 360 ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ และ Sta-Fresh 560 ความเข้มข้น 25 เปอร์เซ็นต์ ยืดอายุการวางจำหน่ายได้ 2 วัน ในขณะที่กลุ่มไม่เคลือบผิวมีอายุการวางจำหน่าย 15 วัน การเคลือบผิวด้วย Sta-Fresh 360 และ 560 ที่ความเข้มข้นดังกล่าวมีผลไม่มากต่อคุณภาพด้านต่างๆ ของผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน คือ การเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ วิตามินซี ปริมาณกรด pH น้ำตาลรีดิวซ์ และปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด และพบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ในระหว่างการเก็บรักษามีความสัมพันธ์สูงมากกับคะแนนการยอมรับโดยการประเมิน ซึ่งน่าที่จะใช้เป็นเกณฑ์บ่งชี้คุณภาพของมะม่วงพันธุ์หนังกลางวันได้

ศรบุปผา วงศกรวุฒิ (2533) ได้ศึกษาการสุกของผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวันและการเก็บรักษาในบรรยากาศดัดแปลง พบว่า ผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวันดิบที่เก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุ 90-110 วันหลังติด

ผลมีความต่างจำเพาะ (ถ.พ.) การสะสมน้ำหนักแห้งและ heat unit เพิ่มขึ้นตามลำดับอายุผลที่เพิ่มมากขึ้น โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.90-1.00, 17.66-21.83% และ 981.0-1,274.1 Centigrade Degree Days (CDD) ตามลำดับ การสะสมน้ำหนักแห้งแสดงความสัมพันธ์น้อยมากกับค่า ถ.พ. ($r = + 0.4059$) แต่แสดงความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับปริมาณ soluble solids (SS) เมื่อผลสุกแล้ว ($r = + 0.7339$) และน่าจะสามารถใช้ความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นปัจจัยร่วมในการพิจารณาหาดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลได้

เมื่อผลมีอายุมากขึ้น ผิวขณะดิบมีสีเขียวปนเทา (Green 138 A-C) ถึงเขียวอมเหลืองเล็กน้อย (Green 143 B-C) และเปลี่ยนเป็นสีเหลืองซีด (Yellow 11 A-B) ถึงเหลืองอมส้มอ่อน ๆ (Yellow-Orange 145 C-D - 150 D) และเมื่อผลสุกจึงกลายเป็นสีเหลืองซีด (Yellow 10 B-C - 11 A-B) ถึงเหลืองอ่อน (Yellow 12 C) ความแน่นเนื้อ ปริมาณ titratable acids (TA) และไวตามินซีลดลงสวนทางกับอายุผลที่เพิ่มมากขึ้นระหว่าง 26.81-22.67 กก./ตร.ซม., 1.41-0.96% และ 32.27-25.89 มก./นน. สด 100 ก. ตามลำดับ หลังจากนั้นลดลงอีกอย่างรวดเร็วเหลือ 1.26-1.06 กก./ตร.ซม., 0.17-0.14% และ 6.83-4.96 มก./นน. สด 100 ก. เมื่อผลสุก ในทางตรงกันข้าม ขณะผลแก่-ดิบปริมาณ SS และอัตราส่วน SS/TA มีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุผลระหว่าง 8.4-9.8% และ 5.96-10.32 แล้วเพิ่มเป็น 16.2-20.1% และ 97.36-143.82 เมื่อผลสุก ตามลำดับ ส่วนลักษณะภายนอกของผลสุกและคุณภาพการรับประทานจากการชิมดีขึ้นเป็นลำดับตามอายุผล โดยพบว่าผลที่มีอายุ 105-110 วันมีลักษณะผลสุกไม่ต่างกันและมีคะแนนการชิมสูงที่สุดที่ระหว่าง 6.4-6.5 เมื่อผลมีอายุมากขึ้นระยะเวลาที่ใช้ในการสุกตามธรรมชาติและการสูญเสีย น้ำหนักเมื่อผลสุกแล้วก็ลดลงจาก 11.5 เหลือ 8.4 วัน และ 12.95 เหลือ 8.65% ตามลำดับ การสูญเสีย น้ำหนัก 12.95% ทำให้ผิวบริเวณปลายผลแสดงอาการเหี่ยวเล็กน้อยซึ่งพบเฉพาะในผลที่มีอายุ 90 วันเท่านั้น อัตราการหายใจของผลมะม่วงอายุ 90-110 วันหลังติดผลแสดงรูปแบบ climacteric โดยใช้ระยะเวลา 10-4 วันหลังเก็บเกี่ยวในการเกิด climacteric peak (CP) ณ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และมี CP สูง 120.97-104.69 มก. CO_2 /กก.ซม. ตามลำดับ สวนทางกับอายุผลที่เพิ่มมากขึ้น ผลที่มีอายุ 90-105 วันยังมีการหายใจในระยะ preclimacteric อยู่ 5-2 วัน ขณะที่ผลอายุ 110 วัน มีการหายใจในระยะ climacteric rise (CR) แล้ว สำหรับการผลิตเอทิลีนระหว่างการสุกของผลทุกอายุก็มีลักษณะ คล้ายคลึงกับการหายใจ แต่การเพิ่มขึ้นของอัตราการผลิตเอทิลีน (ethylene rise หรือ ER) และการเกิด ethylene peak (EP) มีรูปแบบไม่แน่นอน อาจพบทั้งที่เกิดพร้อมกันหรือเกิดภายหลัง CR และ CP ไปแล้ว 1-2 วัน ส่วนขบวนการสุกนั้นผิวเกิดการเปลี่ยนสีขึ้นก่อน CP ประมาณ 2 วัน หลังจากนั้น 1 วัน ผลเริ่มนิ่มและนิ่มมากขึ้นเมื่อผลสุกอย่างสมบูรณ์ ขณะที่กลิ่นหอมเกิดพร้อมกันหรือเกิดภายหลัง CP 1-2 วัน

ผลมะม่วงที่ได้รับการบ่ม C_2H_4 500 มล. และ CaC_2 ก./นน.ผล 1 กก. สุกเร็วกว่าผลซึ่งปล่อยให้สุกเองตามธรรมชาติ (ไม่ได้บ่ม) และผลที่ได้รับการบ่มด้วยโบซ์เหล็กสดประมาณ 3-4 วัน ทั้งนี้มีคุณภาพรวมของผลสุกภายหลังการบ่มซึ่งพิจารณาจากค่าบ่งชี้ต่าง ๆ ได้แก่ สีผิว สีเนื้อ ความแน่นเนื้อ, SS, TA, SS/TA, ไวตามินซี และคะแนนการชิมไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้งคู่มีคุณภาพต่ำกว่าผลสุกซึ่งปล่อยให้สุกเองตามธรรมชาติและผลที่ได้รับการบ่มด้วยโบซ์เหล็กสดเล็กน้อย การบ่มสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักและการเน่าเสียเนื่องจากโรคภายหลังการบ่มได้ โดยผลที่ได้รับการบ่มด้วยโบซ์เหล็กสดมี

การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด และผลที่ได้รับการบ่มด้วย C_2H_4 มีเปอร์เซ็นต์ผลเน่าต่ำที่สุด นอกจากนี้มีข้อสังเกตว่าผลที่ได้รับการบ่มด้วย C_2H_4 มีการเปลี่ยนสีผิวภายหลังการบ่มได้เพียง 2-3 วัน จากสีเขียวเข้มเป็นสีเหลืองอ่อนทั่วทั้งผลซึ่งเร็วและสม่ำเสมอว่าผลที่ได้รับการบ่มด้วยวิธีการอื่นๆ การเก็บรักษาผลมะม่วงในถุงพลาสติกไม่เจาะรู (PEO และ PEO + ปูนขาว + สารดูดซับเอทิลีน หรือ EA) และเจาะรู 6, 12, 18 รู/น้ำหนักผล 1 กิโลกรัม พร้อมทั้งใส่ EA (PE 6 + EA, PE 12 + EA และ PE 18 + EA) ณ อุณหภูมิ 11 องศาเซลเซียส (ชสพ. 85-90%) ในระยะเวลาต่างๆ กัน พบว่าการสะสม CO_2 ภายในถุง PE ทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้น โดยในถุง PEO มีการสะสม CO_2 มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ถุง PE O + ปูนขาว + EA, PE 6 + EA และ PE 12 + EA ตามลำดับ ขณะที่ในถุง PE 18 + EA มีการสะสม CO_2 น้อยที่สุดระหว่าง 3.32-5.52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการสะสม ภายในถุง PE ทั้งหมดพบว่ามีค่าความเข้มข้นต่ำมากระหว่าง 7-14 ส่วนต่อพันล้านส่วน (สตพ.) และมีค่าผันแปรในลักษณะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น ยกเว้นในถุง PE O ที่ความเข้มข้นของ C_2H_4 ลดลงตลอดเมื่อเก็บรักษาได้ 14 วันขึ้นไป ทั้งนี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การสูญเสียน้ำหนักของผลดิบระหว่างการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นระหว่าง 0.53-4.10 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นเมื่อบ่มผลให้สุกแล้ว ณ อุณหภูมิห้อง (26-37 องศาเซลเซียส, ชสพ. 55-60 เปอร์เซ็นต์) การสูญเสียน้ำหนักของผลทั้งหมดก็เพิ่มขึ้นอีก 4-6 เปอร์เซ็นต์ ผลมะม่วงทุกวิธีการที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะเวลาต่างๆ กัน ล้วนมีความแน่นเนื้อและปริมาณ TA เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ขณะที่ปริมาณ SS, SS/TA, ไวตามินซี, total non-structural carbohydrates (TNC) และคะแนนการซิมดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนปริมาณ reducing sugars (RS) มีค่าผันแปรทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกัน

สำหรับกลิ่นหมักและรสชาติผิดปกติของผลนั้นเกิดช้าหรือเร็วแตกต่างกันไปตามวิธีการและระยะเวลาในการเก็บรักษา ทำให้ผลมะม่วงมีอายุการเก็บรักษาแตกต่างกันโดยผลที่เก็บรักษาในถุง PE 6 + EA, PE 12 + EA และ PE 18 + EA มีอายุการเก็บรักษาได้นานเท่ากันคือ ไม่เกิน 39 วัน (35 วัน ขณะที่ผลซึ่งเก็บรักษาในถุง PE O + ปูนขาว + EA และ PE O มีอายุการเก็บรักษาเพียง 27 และ 24 วัน (21 และ 18 วัน ณ 11°C. และ 6 วัน ณ อุณหภูมิห้อง) ตามลำดับ

อรุณี พวงมี (2533) การควบคุมโรคผลเน่าของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ระยะก่อนและหลังเก็บเกี่ยว โดยศึกษาจากดอกและผลระยะต่างๆ ทั้งหมด 7 ระยะ ของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ภายหลังการพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 6 ชนิด คือ benomyl (Benlate OD 50 W.P.), carbendazim (Derosal 50 W.P.), iprodione (Rovral 50 W.P.), mancozeb (Dithane M-45 80 W.P.), prochloraz (Octave 50 W.P.) และ triadimefon (Bayleton 25 W.P.) เมื่อนำมาแยกเชื้อรา พบว่าเปอร์เซ็นต์เชื้อราต่ำที่สุดเมื่อพ่นด้วยสาร prochloraz และ iprodione ชนิดของเชื้อราที่ติดมากับดอกและผลในปริมาณค่อนข้างสูงคือ *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Nigrospora* sp. และ *Pestalotia* sp. เชื้อราที่พบในปริมาณน้อยคือ *Aspergillus* sp., *Botryodiplodia* sp., *Chaetomium* sp., *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Dothiorella* sp., *Helminthosporium* sp., *Papularia* sp., *Periconia* sp. และ *Phomopsis* sp. เมื่อนำไปทดสอบการเป็นโรค พบว่าเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และ *Botryodiplodia*

sp. เข้าทำลายได้ทางแผล เข้าโดยตรงและรอยตัดขั้วผล เชื้อรา *Dothiorella* sp. และ *Phomopsis* sp. เข้าทำลายได้ทางแผลและรอยตัวขั้วผลเชื้อรา *Aspergillus* sp. เข้าทำลายได้ทางแผล ส่วนเชื้อราชนิดอื่นอีก 12 ชนิด ไม่ทำให้เกิดโรค เมื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคผลเน่าทั้ง 5 ชนิด พบว่าอาการของโรค ลักษณะโคโลนีของเชื้อ รูปร่างและขนาดสปอร์ ใกล้เคียงกับเชื้อราที่แยกจากผลเน่าของมะม่วง ผลมะม่วงที่ได้รับการพ่นในระยะก่อนเก็บเกี่ยวด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราทั้ง 6 ชนิด เมื่อเก็บไว้ให้ผลสุกระยะหลังเก็บเกี่ยว พบว่า benomy1 ป้องกันผลเน่าได้สูงสุด แต่มีค่าเฉลี่ยขนาดผลต่ำสุดเมื่อใช้ prochloraz เมื่อมีการจุ่มผลมะม่วงจากแหล่งเดียวกันในสารป้องกันกำจัดเชื้อราซ้ำชนิดเดียวกัน พบว่า prochloraz ให้ผลในการควบคุมโรคผลเน่าที่ติดมาจากสวนได้ดีที่สุด บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomy1, carbendazim และ prochloraz สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phomopsis mangiferae* และ *Aspergillus niger* ได้ดี ส่วนเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* และ *Dothiorella dominicana* ถูกยับยั้งได้ผลดีที่ต่ำสุดด้วยสาร iprodione เมื่อแช่ผลมะม่วงในสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ชนิด ที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส ก่อนการปลูกเชื้อรา 5 ชนิด คือ *Colletotrichum gloeosporioides*, *Botryodiplodia theobromae*, *Dothiorella dominicana*, *Phomopsis mangiferae* และ *Aspergillus niger* พบว่า อาการผลเน่าตรวจพบน้อยมากเมื่อใช้สาร prochloraz (Sportak 45 E.C.) ภายหลังการปลูกเชื้อและที่ให้ผลรองลงมาคือ benomy1, carbendazim และ iprodione การใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราทั้ง 4 ชนิด ภายหลังการปลูกเชื้อ พบว่าประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้ก่อนการปลูกเชื้อ

โกศล เจริญสม และ วิวัฒน์ เสือสะอาด (2534) ได้ศึกษาบทบาทของศัตรูธรรมชาติต่อแมลงศัตรูมะม่วง โดยแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญต่อแมลงศัตรูมะม่วง ได้แก่ *Encarsia* sp. เป็นแมลงหิวขาว *Apanteles cacocae* Riley เป็นหนอนมันใบ *Apanteles parasae* Rohwer เป็นหนอนร่าน *Tetrastichus* sp. เป็นด้กแด่ผีเสื้อ *Chilochorus nigratus* (F) ห้ำเพี้ยหยอย *Pheidologeton diversus* (Jerdon) ห้ำดักแด่แมลงวันทอง *Eocantecona furcellata* Wolff ห้ำหนอนผีเสื้อ *Autoba coccidiphaga* ห้ำเพี้ยหยอย *Tetraponera rufonigra* Jerdon ห้ำหนอนเจาะยอด *Spalgis squius* ห้ำเพี้ยแบ่ง กิ่งก่าห้ำแมลงค่อมทอง *Rodolia breviscula* Weise ห้ำเพี้ยหยอยปุยฝ้าย ตัวเต่าลายหยัก *Menochilus sexmaculatus* F. ตัวเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* F. ตัวเต่าลายขวาง *Coccinella transversalis* F. แมลงข้างปีกใส *Chrysopa* spp. แมลงข้างปีกจุด *Ankylopteryx* spp. แมลงข้างสีน้ำตาล *Hemerobius* spp. ห้ำเพี้ยอ่อน เพี้ยหยอย เพี้ยแบ่งและแมลงหิวขาว ตัวเต่า *Stethorus pauperculus* (Weise) ห้ำเพี้ยไฟและไรแดงและยังมีแมลงวันเบียนและแตนเบียนอีกหลายชนิดในพวก *Ichneumon* braconids, Chalcids encyrtids, Elasmids eulophids, Eupelmids eurytomids, Pteromalids trichogrammatids, Mymarids evaniids, Chrysiids, Bethyids dryinids, Cynipids proctotrupids, Scelionids scoliids และ Sphecids มีบทบาทในการทำลายแมลงชนิดต่างๆ ที่เป็นแมลงศัตรูมะม่วงในระดับต่างๆ กัน

ชูศักดิ์ ขวประดิษฐ์ และคณะ (2534) ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดความสุกแก่มะม่วงโดยอาศัยคุณสมบัติทางฟิสิกส์ที่แตกต่างกันระหว่างมะม่วงที่มีความแตกต่างกัน เครื่องมือที่ออกแบบขึ้นมานี้จะวัดค่าแรงสะท้อนกลับ (Impact Rebound) โดยเครื่องมือนี้จะไม่ทำให้ผลมะม่วงเสียหายเครื่องมือนี้อาศัยแรงกระแทกจากสนามแม่เหล็ก และแรงสะท้อนกลับโดยชดลวดสปริงที่รั้งไว้ แรงนี้จะถูกบันทึกลงบนกระดาษกราฟ ซึ่งจะสัมพันธ์กับเวลา กราฟนี้จะใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดความแก่ของมะม่วงได้อย่างถูกต้อง โดยใช้เวลาคัดมะม่วง 1 ผลใน 1 วินาที

ธรรมภรณ์ ประภาสวัต (2534) ได้ศึกษาอายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 110 วัน ที่ไม่ได้เคลือบผิวและเคลือบผิวด้วย Sta Fresh # 360 ที่ 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และ Citrus Shine 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (31 องศาเซลเซียส และ ความชื้นสัมพัทธ์ 71 เปอร์เซ็นต์) อุณหภูมิ 12.5 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 93.3 เปอร์เซ็นต์) และอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 93.5 เปอร์เซ็นต์) พบว่า ผลมะม่วงที่เคลือบผิวและ/หรือเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำทำให้ผลมะม่วงสุกช้า มีการสูญเสียน้ำหนักน้อย เปอร์เซ็นต์ total soluble solids (TSS) และอัตราส่วน TSS/TA ต่ำ และการสูญเสียในขณะที่มีความแน่นเนื้อ total acidity (TA) น้ำตาลรีดิวซิง total nonstructural carbohydrate (TNC) และวิตามินซีมาก ผลมะม่วงที่เคลือบด้วย Sta Fresh # 360 30 และ 40% และ Citrus Shine 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ เกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติในขณะที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ขณะที่ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วย Sta Fresh 30% ไม่ผลที่เคลือบด้วย Sta Fresh 40% และ Citrus Shine 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ เกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติหลังจากที่เก็บรักษานาน 8, 6 และ 6 วัน ตามลำดับ ผลมะม่วงที่เคลือบผิวและไม่ได้เคลือบผิวในขณะที่เก็บรักษาที่ไม่พบการเกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติ แต่เมื่อนำมาวางให้สุกที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วย Citrus Shine 40 และ 60% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12.5 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน มีกลิ่นและรสชาติผิดปกติเมื่อสุก ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วย Citrus Shine 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 8 และ 4 วัน ตามลำดับ มีกลิ่นและรสชาติผิดปกติเมื่อสุก ผลมะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิวและเคลือบผิวด้วย Sta Fresh 30 และ 40% และ Citrus Shine 40% และ 60% เกิด chilling injury (CI) เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 24, 32, 24, 36 และ 36 วันตามลำดับ โดยที่ส่วนเนื้อของผลใกล้ endocarp มีสีน้ำตาลแดง ผลมะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิวเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีอายุการเก็บรักษานาน 10 วัน ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วย Sta Fresh 30% เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีอายุการเก็บรักษานาน 12 วัน ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิว เคลือบผิวด้วย Sta Fresh 30% และ 40% และ Citrus Shine 40% เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษาผลดิบนาน 20, 28, 20 และ 4 วัน ตามลำดับ ผลมะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิวและเคลือบผิวด้วย Sta Fresh 30 และ 40% มีอายุการเก็บรักษาผลดิบเท่ากันที่อุณหภูมิ 12.5 องศาเซลเซียส คือ 20 วัน ผลมะม่วงที่เคลือบผิวและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำเมื่อนำมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้องใช้เวลาในการสุกนานกว่าผลที่ไม่ได้เคลือบผิว

บัณฑิต จริโมภาส และคณะ (2534) ได้ออกแบบเครื่องคัดขนาดมะม่วงด้วยระบบแปรรูปภาพ โดยสร้างบนหลักการที่ว่าพื้นที่ภาพฉาย (Projected Area) ของผลมะม่วงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับน้ำหนักของ ผลมะม่วงนั้น เครื่องคัดขนาดมะม่วงประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ระบบลำเลียง ระบบคัดเลือก และถังรับผลมะม่วง ซึ่งเครื่องคัดขนาดมะม่วงมีหลักการทำงาน คือ เมื่อมะม่วงถูกลำเลียง มาตาม สายพานจนถึงเซนเซอร์แล้วจะส่งสัญญาณให้กล้องโทรทัศน์วงจรปิดถ่ายภาพฉายของ ผลมะม่วง ภาพที่ได้จะถูกส่งให้กับระบบคัดเลือก (68008) คำนวณพื้นที่ภาพฉายของ มะม่วง เปรียบเทียบกับพื้นที่ภาพฉายของผลมะม่วงขนาดมาตรฐานในแต่ละชั้น แล้ว ตัดสินใจว่ามะม่วงผลนั้นเป็นของชั้น ใด ระบบคัดเลือกจะควบคุมโซลินอยด์ให้พา มะม่วงผลนั้นเคลื่อนออกจากสายพานลงไปยังถังรับ โดยการทดสอบการคัดขนาดกับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ 4 ชั้น (ชั้น Extra- น้ำหนัก/ผล มากกว่า 360 กรัม ชั้น 1-น้ำหนัก/ผล 310.1 ถึง 360 กรัม ชั้น 2-น้ำหนัก/ผล 250.1 ถึง 310 กรัม และชั้น 3-น้ำหนัก/ผล 200 ถึง 250 กรัม) พบว่าที่ความเร็วสายพาน 37.8 เซนติเมตร/วินาที การป้อนมะม่วงโดย ใช้คน สามารถคัดมะม่วงได้ 1 ตัน/ชม. ที่ประสิทธิภาพ 89.77 โดยมีความชำ เเสียหายต่อมะม่วงน้อยมาก

มานิชญ์ กุลพฤกษ์ (2534) ได้ศึกษาผลกระทบของสภาพบรรยากาศที่ดัดแปลงและอุณหภูมิ ต่ำที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการของ หน่วยวิจัยพืชผลหลังเก็บเกี่ยว ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างปี พ.ศ. 2532-2533 โดยใช้ผลมะม่วงอายุ 95-100 วันหลังจากดอกบาน เต็มที่ เก็บรักษาในถุง polypropylene (PP) ขนาด 12" x 17" หน้า 31 m และ polyethylene (PE) 12" x 17" หน้า 39 m ทั้งไม่เจาะรูและเจาะรูเข็มหมุด 8 รู ซึ่งมีและไม่มีสารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent, EA) และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-93 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ผลมะม่วงที่เก็บรักษาในถุง PP เจาะรูเข็มหมุด 8 รูทั้งที่มีและไม่มี EA มีอายุการเก็บรักษานาน กว่าที่เก็บรักษาในสภาพอื่นๆ คือ เก็บรักษาได้นาน 21.7 และ 23.3 วัน ตามลำดับ บรรยากาศภายใน ถุง PP ดังกล่าวมี CO_2 , O_2 และ C_2H_4 เฉลี่ยในระหว่างการเก็บรักษา 12.38-14.94, 8.91-10.72 องศาเซลเซียส และ 0-0.51 ppm ตามลำดับ ถุง PP เจาะรูทั้งหมด 8 รูทั้งที่มีและไม่มี EA สามารถลดการ สูญเสียน้ำหนักและการเหี่ยว ชะลอกระบวนการสุกทั้งทางกายภาพและชีวเคมี ลดการเกิดกลิ่นและ รสชาติที่ผิดปกติและลดความเสียหายที่เกิดจากอุณหภูมิต่ำ (chilling injury, CI) ของผลมะม่วงได้ ผล มะม่วงที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และวางไว้ในตู้ที่อุณหภูมิห้องมี total soluble solids (TSS), TSS/TA (titratable acidity) ratio, reducing sugars (RS) และ total nonstructural carbohydrates (TNC) ลดลง แต่ TA เพิ่มขึ้นเมื่อการเก็บรักษานานขึ้นในสภาพ บรรยากาศดัดแปลงที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และความเสียหายที่เกิดจาก CO_2 (CO_2 injury) และ CI มีความรุนแรงมากขึ้น อาการ CI ที่พบ คือ ผิวของผลมีสีน้ำตาลไหม้ เนื้อของผลขาวหรือมีสีน้ำตาลไหม้ endocarp มีสีดำ seed coat และ cotyledon มีสีคล้ำ CO_2 injury เกิดขึ้นมากในถุง PP ที่ไม่ได้เจาะรู และ CI นั้นเกิดขึ้นน้อยในถุง PP และ PE ที่เจาะรู เมื่อเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ในถุง PP เจาะรูเข็มหมุด 4, 8 และ 12 รู ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และ ความชื้นสัมพัทธ์ 90-93 เปอร์เซ็นต์

พบว่า ผลมะม่วงที่เก็บรักษาในถุง PP เจาะรูเข็มหมุด 8 และ 12 รู มีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าการเก็บรักษาในสภาพอื่น ๆ คือ เก็บรักษาได้นานเท่ากัน คือ 23 วัน บรรยากาศภายในถุง PP เจาะรูเข็มหมุด 8 และ 12 รู มี CO_2 , O_2 และ C_2H_4 เฉลี่ยในระหว่างการเก็บรักษา 11.60-15.60, 10.69-13.67 เปอร์เซ็นต์ และ 0.15-0.93 ppm ตามลำดับ ถุง PP เจาะรูเข็มหมุด 8 และ 12 รู สามารถลดการสูญเสียน้ำหนัก ลดอาการเหี่ยว ชะลอกระบวนการสุกทั้งทางกายภาพและชีวเคมี และลดการเกิด CI ของผลมะม่วงได้ ผลมะม่วงที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และวางไว้ในตู้ที่อุณหภูมิห้องมี TSS, TSS/TA ratio, วิตามินซี, TNC, total sugars, แป้ง และ b-carotene ลดลง แต่มี TA และ CI เพิ่มขึ้นเมื่อการเก็บรักษานานขึ้นในสภาพบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลงและอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส อาการ CI ที่พบ คือ endocarp มีสีดำ seed coat และ cotyledon มีสีดำ และเนื้อของผลมีสีน้ำตาลไหม้ แต่ไม่พบอาการสีน้ำตาลไหม้ที่ผิวของผลและไม่เกิด CO_2 injury

สันต์ มีผูก (2534) ได้พัฒนาเครื่องคัดขนาดมะม่วงด้วยระบบแปรรูปภาพ โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว กำลัง 32 วัตต์ ที่ระดับความเข้มแสง 3 ระดับคือ 570, 470, 380 lux ใช้มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้หลาย เบอร์ 4 เกรด ป้อนแบบเอาหัวเข้า(ด้านป้าน) เอาท้ายเข้า(ด้านแหลม) และสลับกัน ผลไม้ทั้งสองด้านขึ้นข้างบน ผลการทดลองพบว่า ความเข้มแสงสว่างหลอดไฟ มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการคัด อย่างมีนัยสำคัญ ($\text{prob} < 0.05$) ที่ระบบไฟ 220 v 50Hz ที่ความเข้มแสงปรกติ(220v 50Hz) เมื่อป้อนแบบหัวเข้า(ติดหัว) เครื่องสามารถคัดมะม่วงได้ ประสิทธิภาพประมาณ 92.11 เปอร์เซ็นต์ ได้มีการสร้างกระโถมครอบหลอดแสงสว่างของเครื่องคัดขนาดและที่รองรับ เพื่อลดการชำรุดจากการคัดในแต่ละเกรด ซึ่งกระโถมและที่รองรับทำงานได้ดี

ธีรวิทย์ มาประชา (2535) ได้ศึกษาผลของเอทธิฟอนและโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟตต่อการออกช่อของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยศึกษาผลของโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (MPP) ความเข้มข้น 5000 ppm ร่วมกับเอทธิฟอน ความเข้มข้น 0, 250, 500 และ 750 ppm ต่อการออกช่อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยพ่นสารสลับแต่ละครั้งต่อเนื่องกัน 4 ครั้ง ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2534 ผลปรากฏว่า เอทธิฟอนความเข้มข้น 500 ppm สามารถชักนำให้เกิดช่อดอกได้ดีที่สุด รองลงมาคือที่ความเข้มข้น 750 ppm ส่วนการใช้โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟตผสมกับเอทธิฟอน พบว่าเอทธิฟอนในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นมีแนวโน้มชักนำให้เกิดช่อดอกมากขึ้น ต้นมะม่วงที่พ่นด้วยเอทธิฟอนมีผลทำให้ใบร่วงและเกิดอาการยางไหลตามลำต้น กิ่ง และที่ส่วนยอดด้วย ซึ่งอาการดังกล่าวจะเกิดรุนแรงยิ่งขึ้นตามความเข้มข้นของเอทธิฟอนที่เพิ่มสูงขึ้น ความรุนแรงของอาการนั้นจะยิ่งทวีขึ้นเมื่อผสมร่วมกับปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต

วีรินทร์ อันทะแขก (2535) ได้ศึกษาการใช้อุณหภูมิสลับต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยการทดลองในปีที่ 1 การทดลองมีทั้งหมด 7 ทรีตเมนต์คือ เก็บรักษาผลมะม่วงที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สลับ 15 องศาเซลเซียส ทุก 1, 2 และ 4 วัน อุณหภูมิ 10 องศา

เซลเซียส สลับ 20 องศาเซลเซียส ทุก 1, 2 และ 4 วัน และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ตลอด ตรวจสอบคุณภาพทุก 3 วันหลังเก็บรักษา 20 วัน ปีที่ 2 การทดลองมีทั้งหมด 6 ทรีตเมนต์ คือ เก็บรักษาผลมะม่วงที่ห้องอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สลับ 12 องศาเซลเซียส ทุก 15 และ 20 วัน อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส สลับ 10 องศาเซลเซียส ทุก 15 และ 20 วัน และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสและ 12 องศาเซลเซียส. ตลอด ตรวจสอบคุณภาพทุก 3 วันหลังเก็บรักษานาน 15 วัน ผลการทดลองปีที่ 1 พบว่าผลมะม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ตลอด มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 22 วัน ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิสลับเกิด CI ช้ำ แต่ความแน่นเนื้อลดลงอย่างรวดเร็ว ผลการทดลองปีที่ 2 ปรากฏว่าผลมะม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12°C. ตลอด มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 26 วัน โดยไม่เกิด CI ส่วนผลมะม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สลับ 12 องศาเซลเซียส นั้น เกิด CI ก่อนที่จะมีการสลับอุณหภูมิ และผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส สลับ 10 องศาเซลเซียส ทุก 15 และ 20 วัน มีอายุการเก็บรักษานาน 20 และ 19 วัน ตามลำดับ อาการ CI ที่พบคือ สีเนื้อใกล้ endocarp มีสีน้ำตาลแดง

สายชล เกตุษา (2535) ได้ศึกษาถึงการยืดอายุวางขายและการเก็บรักษาของผลมะม่วง โดยแบ่งออกเป็น 3 โครงการ คือ 1) ผลของสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่มีต่อคุณภาพและการเกิดความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำของผลมะม่วงน้ำดอกไม้ 2) Defect of PVC film Wrapping and Temperature on storage Life and Quality of Nam Dok Mai Mango fruits on Ripening และ 3) ผลของการเคลือบผิวและอุณหภูมิต่ำที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ กลุ่มตัวอย่างคือ สวนเกษตรกร อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา ผลกระทบของสภาพบรรยากาศดัดแปลงและอุณหภูมิต่ำที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงต่อพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยใช้ผลมะม่วงอายุ 95-100 วัน หลังดอกบานเต็มที่และเก็บรักษาผลมะม่วงในถุงพลาสติก Polypropylene (PP) ขนาด 12"x17" หน้า 31 U และถุงพลาสติก Polyethylene (PE) ขนาด 12"x17" หน้า 39 U ถึงละ 4 ผล ทั้งไม่เจาะรูเข็มหมุด 8 รู มีและไม่มีสารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent; EA) และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และ ความชื้นสัมพัทธ์ 90-93 เปอร์เซ็นต์ พบว่าผลมะม่วงที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP เจาะรูเข็มหมุด 8 รู ทั้งมีและไม่มี EA มีอายุการเก็บรักษานานกว่าการเก็บรักษาในสภาพอื่นๆ คือ เก็บรักษาได้นาน 21 และ 23 วันตามลำดับบรรยากาศในถุงพลาสติก PP ดังกล่าวมี CO₂ และ O₂ โดยเฉลี่ยในระหว่างการเก็บรักษา 12.38 - 14.94 เปอร์เซ็นต์ และ 9.91 - 10.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ถุงพลาสติก PP เจาะรูเข็มหมุด 8 รู ชะลอการสุกและลดการเกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติและลดความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ (CI) ความเสียหายของผลมะม่วงที่เกิดจาก CO₂ ในถุงพลาสติกไม่เจาะรูเข็มหมุด และ CI เกิดรุนแรงมากขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น EA ในถุงพลาสติก PP ไม่มีผลต่อการเกิด CI อาการ CI ของผลมะม่วงที่พบคือ ผิวเป็นสีน้ำตาลเท่าเนื้อของผลช้ำและเกิดสีน้ำตาล endocarp เกิดสีน้ำตาลดำ seed coat และ cotyledon มีสีคล้ำ ความเสียหายจาก CO₂ เกิดขึ้นมากกับผลมะม่วงในถุงพลาสติก PP ไม่เจาะรูเข็มหมุดในขณะที่ CI เกิดขึ้นน้อยกับผลมะม่วงในถุงพลาสติก PP และ PE ที่เจาะรูเข็มหมุดทั้งที่มีและไม่มี EA และการศึกษาอายุการเก็บรักษา

และคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เก็บเกี่ยวเพื่ออายุ 110 วันที่ไม่ได้เคลือบผิวและเคลือบผิวด้วย Sta Fresh # 360 30 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ และ Citrus Shine 40 เปอร์เซ็นต์ และ 60 แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (31 องศาเซลเซียส และ RH 71 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิ 12.5 องศาเซลเซียส (RH 93.3 เปอร์เซ็นต์) และอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (RH 93.5 เปอร์เซ็นต์) พบว่าผลมะม่วงที่เคลือบผิวและ/หรือเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำทำให้ผลมะม่วงสุกช้า มีการสูญเสียน้ำหนักน้อย เปอร์เซ็นต์ total soluble solids (TSS) และอัตราส่วน TSS/TA ต่ำ และการเน่าเสียน้อย ในขณะที่มีความแน่นเนื้อ Titratable acidity (TA) น้ำตาลรีดิวซิง (RS) total nonstructural carbohydrate (TNC) และวิตามินซีมาก ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วย Sta Fresh 40 เปอร์เซ็นต์ และ Citrus Shine 40 เปอร์เซ็นต์ และ 60 เปอร์เซ็นต์ เกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติในขณะที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ขณะที่ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วย Sta Fresh 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่เกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติ ผลที่เคลือบผิวด้วย Sta Fresh 40 เปอร์เซ็นต์ Citrus Shine 40 เปอร์เซ็นต์ และ 60 เปอร์เซ็นต์ เกิดกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติหลังจากที่เก็บรักษานาน 8, 6 และ 6 วัน ตามลำดับ ผลมะม่วงที่เคลือบผิวและไม่ได้เคลือบผิวในขณะที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และ 12.5 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน มีกลิ่นและรสชาติผิดปกติเมื่อสุก ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วย Citrus shine 40 เปอร์เซ็นต์ และ 60 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 8 และ 4 วัน ตามลำดับ มีกลิ่นและรสชาติผิดปกติเมื่อสุก ผลมะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิวและเคลือบผิวด้วย sta Fresh 30 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ และ Citrus shine 40 เปอร์เซ็นต์ และ 60 เปอร์เซ็นต์ เกิด chilling injury (CI) เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 24, 32 และ 36 วัน ตามลำดับ โดยที่ส่วนของผลใกล้ endocarp มีสีน้ำตาลแดง ผลมะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิวเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีอายุการเก็บรักษานาน 10 วัน ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วย Sta Fresh 30 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีอายุการเก็บรักษานาน 12 วัน ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิว เคลือบผิวด้วย Sta Fresh 30 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ และ Citrus Shine 40 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ที่อายุการเก็บรักษาผลดิบนาน 20, 28, 20 และ 4 วัน ตามลำดับ ผลมะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิวและเคลือบผิวด้วย Sta Fresh 30 เปอร์เซ็นต์ และ 40 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาผลดิบเท่ากันที่อุณหภูมิ 12.5 องศาเซลเซียส คือ 20 วัน ผลมะม่วงที่เคลือบผิวและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อนำมาวางให้สุกที่อุณหภูมิห้องใช้เวลาในการสุกนานกว่าผลที่ไม่ได้เคลือบผิว

สุจิตรา โพธิ์ปาน (2535) ได้เปรียบเทียบวิธีการบ่มผลมะม่วงพันธุ์แก้วด้วย C_2H_2 จาก CaC_2 และ C_2H_4 ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) เพื่อศึกษาว่ามีปัญหาในทางปฏิบัติอย่างไรบ้าง พบว่า ผลมะม่วงที่ถูกบ่มด้วย C_2H_2 จาก CaC_2 ในปริมาณ 2×5 กรัมต่อผลมะม่วง 5 กิโลกรัม ผลมะม่วงสุกมีคุณภาพดีที่สุดในเวลา 3 วัน ผลมีสีเหลืองสม่ำเสมอ ในขณะที่การบ่มโดยใช้ CaC_2 2×2.5 กรัม มะม่วงสุกไม่สม่ำเสมอ ส่วนที่ปริมาณ 2×7.5 กรัม ถึงแม้ว่าจะให้สีผิวสุกสม่ำเสมอ แต่ก็ยังมีกลิ่นแก๊สติดอยู่ที่เนื้อของของผลด้วย เมื่อเปรียบเทียบการใช้ C_2H_2 จาก CaC_2 และ C_2H_4 ในระดับที่การดำ พบว่าการใช้ CaC_2 ในปริมาณ 4×15 กรัมต่อมะม่วง 25 กิโลกรัม ทำให้มะม่วงสุกไม่สม่ำเสมอ

ผลที่อยู่ใกล้ท่อ CaC_2 สูงมากกว่าผลที่อยู่ไกลออกไป ในขณะที่การใช้ C_2H_2 100 ppm ทำให้มะม่วงสุกอย่างรวดเร็วภายใน 1.5 วัน และสีผิวสม่ำเสมอทั้งตะกร้า แต่มีความแปรปรวนระหว่างตะกร้า เพราะการหมุนเวียนของอากาศไม่เพียงพอ และพบปัญหาการควบแน่นของไอน้ำภายในตู้บ่ม เพราะการถ่ายเทอากาศมีน้อยเกินไป

กิจจา คุณาพลเทวินทร์ และ จักรพงศ์ สุวรรณภา (2536) ได้ใช้คอมพิวเตอร์ทำนายพฤติกรรมของก๊าซของมะม่วงภายในห่อฟิล์ม เพื่อหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบาย อัตราการหายใจของมะม่วงน้ำดอกไม้ และอัตราการแพร่ผ่านฟิล์มทั้งชนิดเจาะรู และไม่เจาะรู และเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อคำนวณ ความเข้มข้น ของก๊าซออกซิเจน และ คาร์บอนไดออกไซด์ ภายในภาชนะบรรจุมะม่วงที่ห่อ ด้วยฟิล์ม PVC ที่อุณหภูมิห้อง (27-34 องศาเซลเซียส) 20 องศาเซลเซียส และ 13 องศาเซลเซียส จากการทดลองพบว่า อัตราการใช้ออกซิเจน ของ มะม่วงภายในภาชนะปิดสนิท จะเป็นฟังก์ชันกับความเข้มข้นของออกซิเจนแบบ เส้นตรง โดยอัตราการใช้ออกซิเจนจะลดลง เมื่อความเข้มข้นของออกซิเจน ลดลง ส่วนอัตราการผลิต คาร์บอนไดออกไซด์ของมะม่วงในภาชนะปิดสนิท มีค่าค่อนข้างคงที่ อัตราการหายใจของมะม่วงจะลดลงได้ เมื่อเก็บรักษาในอุณหภูมิ ที่ต่ำลง ในการใช้คอมพิวเตอร์คาดคะเนระดับความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ภายในภาชนะบรรจุมะม่วงห่อฟิล์ม PVC โดยใช้ Permeability ของฟิล์ม PVC ที่วัดโดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยในการคาดคะเนพบว่าระดับความ เข้มข้นของออกซิเจน ที่ได้จากการคำนวณเมื่อเปรียบเทียบกับ ค่าเฉลี่ยจริงที่วัด ได้ที่อุณหภูมิห้อง (27-34 องศาเซลเซียส) 20 และ 13 องศาเซลเซียส มีความคลาดเคลื่อน -29%, +4% และ -13% ตามลำดับ ส่วนระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ที่คำนวณได้ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยจริงที่วัดได้ที่อุณหภูมิห้อง (27-34 องศาเซลเซียส) 20 และ 13 องศาเซลเซียส มีความคลาดเคลื่อน -36% -77% และ -80% ตามลำดับ

ฉวีวรรณ บุญเรือง (2536) ได้ศึกษาโรคหัวผลเน่าหลังเก็บเกี่ยวของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis mangiferae* Admad. บนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้จากจังหวัดฉะเชิงเทรา นครปฐม และราชบุรีมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 9, 37 และ 21 ตามลำดับ เชื้อราที่แยกได้จากจังหวัดจันทบุรี ฉะเชิงเทราและราชบุรี มีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกัน เส้นใยสามารถเจริญได้ดีบนอาหารไม่แตกต่างกัน แต่เจริญและสร้าง conidia ได้ดีบนอาหาร PDA ที่มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4-5.5 อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาพแสงฟลูออเรสเซนต์ร่วมกับแสง NUV 24 ชั่วโมงต่อวัน เชื้อรา *P. mangiferae* Admad. ทั้ง 3 แหล่งทำให้เกิดโรคหัวผลเน่าหลังเก็บเกี่ยวกับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้รุนแรงไม่แตกต่างกัน เชื้อราเข้าทำลายผลมะม่วงได้ทั้งเส้นใยและ conidia โดยเข้าทำลายทางบาดแผลหลังการบ่มเชื้อตั้งแต่ 6 ชั่วโมงเป็นต้นไป เชื้อรานี้ทำให้เกิดโรคกับมะม่วงและผลไม้ชนิดอื่นได้ เช่น มะม่วงพันธุ์แก้ว อกร่อง หนังกกลางวัน กล้วยหอม มะละกอ ฝรั่ง เงาะโรงเรียน เงาะสีชมพูและเงาะสีทอง อาการโรครุนแรงขึ้นตามการสุกและปริมาณ soluble solids ในผลที่เพิ่มขึ้น ผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่

ถูกทำลายโดยเชื้อรา *P. mangiferae* Ahmad. มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจ การผลิตก๊าซเอทธิลีน และปริมาณกรดเพิ่มขึ้น ขณะที่ปริมาณ soluble solids มีแนวโน้มลดลง ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 10 ชนิด ต่อการเจริญของเส้นใยและการงอกของเชื้อรา พบว่าสารเคมี benomy1 carbendazim และ prochloraz ความเข้มข้นเพียง 5.0 ppm. ยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดี ส่วนสารเคมี dithainon ยับยั้งการงอกของ conidia ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ การจุ่มผลมะม่วงที่ปลูกเชื้อแล้วในสารเคมี carbendazim dithainon imazalil myclobutanil และ prochloraz ความเข้มข้น 750 ppm. และน้ำร้อนอุณหภูมิ 53 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 5 นาที สามารถควบคุมโรคข้าวผลเน่าได้ดีไม่แตกต่างกัน ในการตรวจหาพิษตกค้างบนผลมะม่วงที่จุ่มในสารเคมี carbendazim ความเข้มข้น 750 ppm. โดยวิธี bioassay พบสารตกค้างที่เปลือกด้านนอกหลังการจุ่มเป็นเวลา 8 ชั่วโมง มีแนวโน้มลดลงเหลือเพียง 52.36 ppm.

ธีรศักดิ์ สงวนมานะศักดิ์ และคณะ (2536) ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดเกรดมะม่วง โดยเขียนโปรแกรมขึ้น ซึ่งเครื่องคัดเกรดมะม่วงจะสามารถคัดน้ำหนักมะม่วงพันธุ์ หนึ่งกลางวันเป็น 4 เกรดตามมาตรฐานการส่งออก แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงโปรแกรมได้สำหรับมาตรฐานการส่งออกอื่นๆ ประโยชน์ที่ได้รับจาก เครื่องคัดเกรดมะม่วง คือ สามารถลดเวลาและความผิดพลาดจากการทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถนำหลักการทำงานของเครื่องคัดเกรดมะม่วงนี้ไปใช้ในการสร้างเครื่องคัดน้ำหนักผลไม้อื่นๆ ได้ด้วย รวมถึงสามารถนำไปพัฒนาเป็นเครื่องคัดน้ำหนักผลไม้แบบอัตโนมัติในอนาคต

ธีราพร ไชยวรรณะ (2536) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และประเมินคุณภาพในการบริโภคระหว่างการสุกของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้มะม่วงสุกที่มีคุณภาพดีเหมาะสมต่อการบริโภคโดยเก็บเกี่ยวมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ หนึ่งกลางวัน และแรด ที่มีความแก่สม่ำเสมอ แล้วนำมาปล่อยให้สุกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อผลเริ่มนิ่ม จึงสุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ - เคมี และประเมินคุณภาพและรสชาติโดยการชิมทุกวันเป็นเวลา 8 ถึง 10 วัน พบว่ามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ และแรดเริ่มนิ่มหลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว 7 วัน ส่วนพันธุ์หนึ่งกลางวันใช้เวลา 6 วันจึงเริ่มนิ่ม โดยมีการเปลี่ยนแปลงสีผิวจากสีเขียวเป็นสีเหลืองและเปลี่ยนสีเนื้อจากสีขาวเป็นสีเหลือง ในการสุกของมะม่วงนี้ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS) อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรด (TSS/TA ratio) pH ปริมาณวิตามิน ซี และการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณกรด (total titratable acidity, TA) ปริมาณของแข็งทั้งหมดในเนื้อผล (total solids, TS) และความแน่นเนื้อลดลง จากการประเมินคุณภาพการยอมรับทั่วไปและรสชาติด้วยการชิม ปรากฏว่ามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ และ หนึ่งกลางวัน ได้รับการประเมินคุณภาพการยอมรับทั่วไปและรสชาติดีที่สุด หลังจากผลนิ่มได้ 5 วัน และหลังจากผลนิ่มได้ 3 วัน สำหรับพันธุ์แรด โดยค่าการประเมินด้านรสชาติมีความสัมพันธ์กับค่าการยอมรับทั่วไปของผู้บริโภคสูงสุด ดังนั้นจึงควรบริโภคมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ หนึ่งกลางวัน และแรด หลังจากผลเริ่มนิ่มแล้ว 5, 5 และ 3 วัน หรือ 12, 11

และ 10 วันหลังจากเก็บเกี่ยวตามลำดับ เนื่องจากมีคุณภาพทั้งด้านหายภาพ-เคมี และรสชาติดีที่สุด จึงน่าจะใช้ระยะเวลาดังกล่าวเป็นเกณฑ์บอกการสุกพอดีสำหรับการบริโภคของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์นี้ได้

เบญจมาศ รัตนชินกร และคณะ (2536) ได้ศึกษาการเก็บรักษามะม่วงในสภาพควบคุมบรรยากาศ โดยการทดลองที่ 1 ศึกษาผลกระทบของสัดส่วนของก๊าซ CO_2 และ O_2 ต่อคุณภาพของมะม่วง ทำการทดลองในห้องเย็น 13 องศาเซลเซียส เก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ เขียวเสวย และแรด ในภาชนะที่มีการควบคุมบรรยากาศ คือ ใช้ OG2G2 1, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยเติม CO_2 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละความเข้มข้นของ O_2 บันทึกการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงสีผิว ความสดการเกิดโรค 2. การทดลองที่ 2 มีกรรมวิธี คือ ระดับ CO_2 2 ระดับ และ O_2 1 ระดับ ซึ่งเหมาะสมสำหรับการเก็บรักษามะม่วง จากผลการทดลองที่ 1 โดยใช้มะม่วงในปริมาณที่มากขึ้น คือ ใช้ประมาณ 100 กิโลกรัมผลงานที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว ทำการทดลองที่ 1 โดยการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด ปัญหาและอุปสรรค ในระหว่างการทดลองไฟฟ้าดับ และห้องเย็นเสียทำให้การทดลองล่าช้า แนวทางแก้ไข ได้ติดตั้งสวิทช์ตัดไฟอัตโนมัติ และควรทำการติดตั้งเครื่องทำไฟสำรอง งานที่จะดำเนินการต่อไป การทดลองที่ 1 สำหรับพันธุ์เขียวเสวย การทดลองที่ 2 ตามที่ได้กำหนดไว้

กาญจนา เหลืองสุวาลัย (2537) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์แก้วจุก พบว่า ผลและเมล็ดมีการเจริญเติบโตแบบ simple sigmoid curve เปลือกหุ้มเมล็ด endocarp เริ่มแข็งในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อผลมะม่วงมีอายุมากขึ้น ปริมาณ soluble solids ปริมาณ น้ำตาลทั้งหมด แป้ง น้ำหนักแห้ง และเบต้า-แคโรทีนเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณ กรดที่ใดเทรตได้ และความแน่นเนื้อลดลง โดยผลมะม่วงแก้วจุกใช้เวลา ในการเจริญเติบโต ตั้งแต่ติดผลจนกระทั่งแก่เก็บเกี่ยวได้ประมาณ 14-16 สัปดาห์ สามารถใช้การนับอายุผล ความถ่วงจำเพาะ และปริมาณความร้อน สะสมเป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวได้ การเก็บรักษามะม่วงแก้วจุกที่อุณหภูมิ 9 องศาและ 12 องศา (ความชื้นสัมพัทธ์ 93-96%) พบว่าสามารถเก็บรักษาได้นาน 24 วัน โดยผลมะม่วงไม่สุกในระหว่างการเก็บรักษาและไม่พบความเสียหายเนื่องจาก โรคและอุณหภูมิต่ำที่ผิว และเนื้อผล ตลอดอายุการเก็บรักษา แต่พบอาการสีเทาดำ และสีน้ำตาลในเมล็ดและเยื่อหุ้มเมล็ด หลังการเก็บรักษาตั้งแต่ 9 วัน ขึ้นไปที่อุณหภูมิทั้ง 2 ระดับ การบ่มผลมะม่วงแก้วจุกโดยใช้ก๊าซเอทิลีน อัตรา 200 ppm. และแคลเซียมคาร์ไบด์ อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำหนักผลสด 1 กิโลกรัม นาน 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่า การบ่มผลมะม่วงด้วยวิธีต่างๆ เมื่อผลสุกมี คุณลักษณะและคุณภาพสำหรับการรับประทานไม่แตกต่างกัน การบ่มช่วยให้ผลมะม่วงสุกเร็วกว่าผลที่ไม่ได้บ่ม 3-4 วัน และผลสุกมีการพัฒนาของสีผิวได้ดี ผลสุกพร้อมกัน

ชัยพร เจตตกร (2537) ได้ศึกษาหาปริมาณความร้อนสะสมในผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่มีความบริบูรณ์ (maturity) เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว โดยใช้ต้นมะม่วงที่ปลูกในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ขนาดเท่า ๆ กัน จำนวนแหล่งละ 30 ต้น ทำ

เครื่องหมายโดยการผูกเชือกสีเมื่อดอกบาน 50% ของช่อดอก บันทึกอุณหภูมิจากสถานีตรวจอากาศทั้ง 2 แห่ง และจากสวนๆ ละ 2 จุด แล้วคำนวณหาปริมาณความร้อนสะสมได้จากอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละวันลบด้วยอุณหภูมิต่ำสุดที่มะม่วงสามารถเจริญเติบโตได้ (18°C) และสามารถตรวจสอบคุณภาพผลต่างๆ สัปดาห์ ตั้งแต่ผลมีอายุ 10 สัปดาห์ จนกระทั่งถึง 16 สัปดาห์ จากการทดลองพบว่ามะม่วงมีความสมบูรณ์เมื่อมีปริมาณความร้อนสะสมอยู่ระหว่าง 902-993 Celsius Degree Days (CDD) หรือเมื่อมีอายุระหว่าง 91-105 วันหลังช่อดอกบาน 50% ซึ่งทั้ง 2 วิธีมีช่วงห่างคิดเป็นจำนวนวัน 9 และ 14 วันตามลำดับ มะม่วงที่มีความสมบูรณ์นี้มีปริมาณแป้งในผลดิบตั้งแต่ 18-20% ความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 1.03 และ soluble solids ของผลสุกตั้งแต่ 15°Brix ขึ้นไป

ชูทัศน์ ชารักษ์ (2537) ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดขนาดผลมะม่วงโดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์เป็นการพัฒนา เครื่องมือคัดขนาดต้นแบบที่สามารถทำงานได้รวดเร็ว ความเที่ยงสูง ใช้งานง่าย และราคาถูก เครื่องคัดขนาดผลมะม่วงนี้จะทำงานโดยการควบคุมของ Microprocessor หลักการทำงานจะนำผลมะม่วงมาวางบนถาดซึ่งที่ละผล ระบบควบคุมจะวัดและคำนวณน้ำหนักผลมะม่วง เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับน้ำหนักมาตรฐานของเกรดต่างๆ ที่เก็บไว้ในหน่วยความจำหลังจากนั้นจึงสั่งงานให้ Stepper Motor หมุนถาดซึ่งไปยังช่องเกรดนั้น ๆ แล้วจึงสั่งงานให้ Motor หมุนขับเคลื่อนให้ถาดซึ่งยกขึ้นเพื่อเทให้ผลมะม่วงไหลลงไปยังถุงผ้าที่รองรับ จากนั้นจะสั่งให้ถาดซึ่งหมุนกลับมายังจุดเริ่มต้นใหม่ เพื่อจะรับมะม่วงลูกต่อไป จากการทดสอบการคัดขนาดมะม่วงพันธุ์หนึ่งกลางวัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 เกรด (เกรดขนาดใหญ่พิเศษ น้ำหนักต่อผลมากกว่า 430 กรัม เกรดขนาดใหญ่ น้ำหนักต่อผล 360-430 กรัม เกรดขนาดกลาง น้ำหนักต่อผล 301-359 กรัม เกรดขนาดเล็ก น้ำหนักต่อผล 250-300 กรัม ขนาดเล็ก ดกเกรดน้ำหนักต่อผลน้อยกว่า 250 กรัม) การปฏิบัติงานใช้คนป้อนมะม่วงทีละผล พบว่าขีดความสามารถของเครื่องคัดขนาด สามารถคัดมะม่วงได้ 514 ผลต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการคัดเกรด 97.5 เปอร์เซ็นต์ อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 1.74 บาทต่อวัน (ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง) และความชอกช้ำที่เกิดกับผลมะม่วงที่น้อยมากไม่ทำให้เกิดความเสียหาย

ณรงค์ศักดิ์ คำนอธรรม (2537) ได้ศึกษาวิธีการหุ้มห่อผลมะม่วงในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ โดยใช้ฟิล์มโพลีเอทิลีนเจาะรู โดยทดลองเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ระยะแก่แต่ยังไม่ติดอยู่ (Mature green) ที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายฆ่าเชื้อรา benomyl ความเข้มข้น 1000 ppm อุณหภูมิ $52-55^{\circ}\text{C}$ องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ในสภาพดัดแปลงบรรยากาศโดยบรรจุผลมะม่วงลงในถาดพลาสติก polystyrene แล้วห่อด้วยพลาสติก PVC ความหนา 0.01 มิลลิเมตร ถาดละ 3 ผล แล้วเจาะรูลงบนฟิล์ม มีพื้นที่รูขนาด $0-8.0\text{ ซม.}^2$ ต่อพื้นที่ฟิล์ม 500 ซม.^2 เก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้อง ($27-34^{\circ}\text{C}$ องศาเซลเซียส, $56-83\%$ RH), 20°C องศาเซลเซียส ($70-99\%$ RH) และ 13°C องศาเซลเซียส ($63-89\%$ RH) พบว่าการห่อฟิล์มโดยไม่มีการเจาะรูทำให้เกิดการสุกผิดปกติที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 20°C องศาเซลเซียส เนื่องจากสีผิวและสีเนื้อไม่สามารถเปลี่ยนเป็นสีเหลืองได้ ขณะที่ผลนั้น และกลิ่นผิดปกติ ส่วนที่อุณหภูมิ 13°C องศาเซลเซียส มะม่วงทั้งที่มีการห่อฟิล์ม ห่อฟิล์มที่เจาะรูขนาดพื้นที่ต่างๆ และไม่ห่อฟิล์มจะไม่

สามารถสุกได้ แต่ไม่เกิดอาการผิดปกติ การเจาะรูขนาดต่าง ๆ กันจะทำให้เกิดระดับปริมาณ CO_2 และ O_2 ที่แตกต่างกันภายในภาชนะบรรจุ ผลมะม่วงที่มีการห่อฟิล์มโดยเจาะรูที่พื้นที่รูไม่ต่ำกว่า 0.64 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ปริมาณ O_2 15-19 เปอร์เซ็นต์) ที่อุณหภูมิห้อง และไม่ต่ำกว่า 0.29 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ปริมาณ O_2 18-20 เปอร์เซ็นต์) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จะสุกได้ปกติและยืดอายุการเก็บรักษาได้ถึง 8 วัน และ 21 วัน ตามลำดับ ส่วนที่ 13 องศาเซลเซียส จะสุกได้เมื่อนำมาสุกที่ 20 องศาเซลเซียส โดยมีพื้นที่รูเท่ากับพื้นที่รูที่สุกได้ที่ 20 องศาเซลเซียส (0.29 ลูกบาศก์เซนติเมตร) การเจาะรูที่มีพื้นที่รูสูง 8.00 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะทำให้ผลสุก โดยมีสีผิวที่เหลืองสม่ำเสมอและคุณภาพรสชาติดีกว่าชุดที่ไม่ห่อฟิล์ม แต่ไม่ยืดอายุการเก็บรักษา การพัฒนาของสีผิวและสีเนื้อจะขึ้นอยู่กับปริมาณของก๊าซ O_2 ภายในภาชนะบรรจุการพัฒนาของสีเปลือกต้องการปริมาณ O_2 ที่มากกว่าการพัฒนาสีของเนื้อ การจำกัดพื้นที่รูให้น้อยลงมีผลชะลอการลดลงของกรดซิตริก และมีแนวโน้มในการชะลอการเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในระยะแรกของการเก็บรักษา การเจาะรูจะทำให้ความแน่นเนื้อของผลลดลงเร็วกว่าชุดที่ห่อฟิล์มโดยไม่เจาะรูและชุดควบคุม

ศิริศักดิ์ บุตรกระจำว (2537) ได้ศึกษาการใช้อุณหภูมิสูง และการฉายรังสีอัลตราไวโอเลต เพื่อควบคุมโรคแอนแทรคโนส และผลกระทบต่อคุณภาพของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า การให้อุณหภูมิสูง โดยการอบด้วยอากาศร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 28 -37 เปอร์เซ็นต์ และ 60 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 18 - 23 เปอร์เซ็นต์ มีผลในการเร่งการสุก และการสูญเสียน้ำหนัก นอกเหนือจากนี้ยังเกิดอาการผิดปกติ โดยปรากฏเส้น vein สีดำในส่วนหนึ่งของเนื้อผล และเกิดความเสียหายของเลนติเซล เป็นจุดสีดำเด่นชัดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา การใช้อากาศร้อนไม่สามารถชะลอการเกิดโรคของผลมะม่วง ซึ่งในการทดลองนี้ไม่มีการปลูกเชื้อโรค ส่วนการใช้อุณหภูมิสูงกับผลมะม่วงที่ได้ผ่านการปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* โดยการแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 65 และ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วินาที สามารถชะลอการขยายขนาดของแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อ โดยเปรียบเทียบกับแช่น้ำร้อนก่อนการปลูกเชื้อและการไม่แช่น้ำร้อนในชุดควบคุม การใช้ความร้อนแช่ผลมะม่วงที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส นาน 5 วินาที ทำให้เกิดอาการผิดปกติของการปลูก และการพัฒนาของสีผิวระหว่างการเก็บรักษา การฉายรังสีอัลตราไวโอเลตในระดับพลังงาน 4.7×10^2 ถึง 1.4×10^4 จูลต่อตารางเมตร ก่อนการปลูกเชื้อโรค ให้ผลในการควบคุมการเกิดโรคได้ดีว่า การฉายรังสีหลังการปลูกเชื้อ และการไม่ฉายรังสี ในชุดควบคุม โดยสามารถจำกัดการขยายขนาดของแผลบนผิวผล และลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่า พลังงานในช่วง 1.4×10^3 จูลต่อตารางเมตร ถึง 2.4×10^3 จูลต่อตารางเมตร ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค แต่เมื่อพลังงานสูงกว่า 2.4×10^3 จูลต่อตารางเมตร ทำให้เกิดอาการไหม้ที่ผิวผลมะม่วงในระหว่างการเก็บรักษา

จิตติมา วงษ์ชีวิน (2538) ได้ศึกษาผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการควบคุมการเน่าเสียเนื่องจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว โดยทดสอบการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร PDA ในสภาพบรรยากาศที่มีก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าเส้นใยของเชื้อรามีการเจริญช้าลงเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้น อย่างไรก็ตามภายหลังจากที่นำเชื้อราไปไว้ในสภาพอากาศปกติประมาณ 24 ชั่วโมงก็สามารถเจริญได้ในอัตราปกติ การเจริญของ germ tube จากสปอร์ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในสภาพบรรยากาศที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์ จะเจริญช้ากว่าในสภาพบรรยากาศปกติ แต่ไม่มีผลกับเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ โดยสปอร์สามารถงอกได้เกือบทั้งหมดภายหลังจากบ่มเชื้อนาน 10-12 ชั่วโมง ในขณะที่สปอร์ที่อยู่ในสภาพก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100 เปอร์เซ็นต์ สปอร์ไม่มีการงอกเลย จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง การให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลกระทบให้ germ tube สร้าง appressorium เพิ่มขึ้น สำหรับการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมงกับสปอร์ของเชื้อรา *Cladosporium gloeosporioides* แล้วนำมาไว้ในสภาพบรรยากาศปกติ พบว่าสปอร์สามารถงอกได้ภายในเวลา 4 ชั่วโมง แต่จะมีการเจริญของ germ tube และการสร้าง appressorium น้อยกว่า สปอร์ในชุดควบคุมที่ไม่ผ่านก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาของของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการควบคุมการเน่าเสียเนื่องจากเชื้อ *C. gloeosporioides* บนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ระยะแก่เขียว พบว่า การใช้ก๊าซที่ระดับความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง สามารถควบคุมการเน่าเสียจากโรคแอนแทรกคโนสได้ โดยผลมะม่วงมีการพัฒนาอาการของโรคช้ากว่าผลที่ไม่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในการตรวจสอบสารที่มีฤทธิ์ต่อต้านการเจริญของเชื้อรา *Cladosporium cladosporioides* จากการแยกสารสกัดที่ผิวมะม่วงด้วยวิธี TLC-bioassay พบว่ามีแถบสารที่มีฤทธิ์ต่อต้านการเจริญของเชื้อราหลายแถบ แต่ที่ปรากฏเห็นชัดเจนที่สุดคือที่ $R_f = 0.21$ โดยสารสกัดจากเปลือกผลมะม่วงที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 20 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง มีความกว้างของแถบสารที่เชื้อราเจริญไม่ได้มากที่สุด ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับชุดการทดลองอื่นๆ

วรชาติ บริพันธ์ทวินันท์ (2538) ได้ศึกษาผลกระทบของ surfactant (alkyl aryl sulfosuccinate) ต่อชั้นป้องกันผิวของมะม่วงน้ำดอกไม้ โดยได้ศึกษาผลกระทบจากการใช้ surfactant ชนิด nonionic & anionic ที่มีชั้นป้องกันผิวของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวาย โดยใช้ surfactant กับมะม่วงระยะ 1 เดือน หลังจากติดผลเป็นต้นไป แบ่งการทดลองเป็น 4 ทรีตเมนต์ คือ ไม่พ่นสาร พ่น 1, 2 และ 3 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ ตามลำดับ โดยพ่น surfactant อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วทั้งผลตามทรีตเมนต์ และนำผลมะม่วงมาตรวจวัดเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก เพื่อประเมินความสามารถในการป้องกันการคายน้ำของผิวมะม่วงที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 4 เก็บตัวอย่างผิวผลมะม่วงตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกราด (scanning electron microscope) และสัณฐานอย่างผลส่วนหนึ่ง เพื่อศึกษาอัตราการเกิดโรคแอนแทรกคโนส บนผิวผลมะม่วง จากการทดลองพบว่าการคายน้ำของแต่ละทรีตเมนต์ และเปอร์เซ็นต์พื้นผิวผลที่เป็นโรคแอนแทรกคโนสรวมทั้งชั้นไขมันบนผิวผลเมื่อดูภายใต้

กล้องจุลทรรศน์ไม่มีความแตกต่างกัน สรุปได้ว่า surfactant ที่ใช้ไม่มีผลในการเปลี่ยนแปลงต่อชั้นป้องกันผิวบนผิวผล

สายชล เกตุษา และคณะ (2538) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี และดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์แก้วจุก ปลูกที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ในระหว่างปี 2537-2538 พบว่า ผลและเมล็ดมีการเจริญเติบโตแบบ simple sigmoid curve เปลือกหุ้มเมล็ด (endocarp) เริ่มแข็งในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อผลมะม่วงมีอายุมากขึ้น ปริมาณ soluble solids ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด แป้ง น้ำหนักแห้ง และเบต้าแคโรทีนเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณกรดที่ใดเทรทได้ และความแน่นเนื้อลดลง โดยผลมะม่วงแก้วจุกใช้เวลาในการเจริญเติบโต ตั้งแต่ติดผลจนกระทั่งผลแก่เก็บเกี่ยวได้ประมาณ 14-16 สัปดาห์ สามารถใช้การนับอายุผล ความถ่วงจำเพาะ และปริมาณความร้อนสะสมเป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวได้ การเก็บรักษาผลมะม่วงแก้วจุกที่อุณหภูมิ 9 และ 12 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 93-96 เปอร์เซ็นต์) สามารถเก็บรักษาได้นาน 24 วัน โดยผลมะม่วงไม่สุกในระหว่างการเก็บรักษา และไม่พบความเสียหายเนื่องจากโรคและอุณหภูมิต่ำที่ผิวและเนื้อผล ตลอดอายุการเก็บรักษา แต่พบอาการสีเทาดำและสีน้ำตาลในเมล็ดและเยื่อหุ้มเมล็ด หลังจากเก็บรักษาตั้งแต่ 9 วันขึ้นไปที่อุณหภูมิทั้ง 2 ระดับ การบ่มผลมะม่วงแก้วจุกโดยใช้ก๊าซเอทิลีน อัตรา 200 ppm และแคลเซียมคาร์ไบด์ อัตรา 10 และ 20 กรัม/น้ำหนักผลสด 1 กิโลกรัม นาน 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่าการบ่มผลมะม่วงด้วยวิธีต่างๆ เมื่อผลสุกมีคุณลักษณะและคุณภาพสำหรับการรับประทานไม่แตกต่างกัน การบ่มช่วยให้ผลมะม่วงสุกเร็วกว่าผลที่ไม่ได้บ่ม 3-4 วัน และผลสุกมีการพัฒนาของสีผิวได้ดี ผลสุกพร้อมกัน การบ่มผลมะม่วงโดยก๊าซเอทิลีนและแคลเซียมคาร์ไบด์นาน 48 ชั่วโมง ทำให้ผลมะม่วงสุกเร็วกว่าการบ่มนาน 24 ชั่วโมง

กัญญา ลากจิตร (2539) ได้ศึกษาด้านเชื้อราในยางมะม่วง โดยสกัดสารจากยางของผลมะม่วง (*Mangifera indica* L.) พันธุ์น้ำดอกไม้ขณะดิบ เพื่อหาสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cladosporium cladosporioides* โดยใช้โคคลอโรมีเซนและเมื่อนำมาตรวจสอบส่วนสกัดหยาบโดยวิธีสเปกโตรสโกปีของเหลวสเปกโตรเมทรี thin layer chromatography พบว่าส่วนสกัดหยาบที่ R_f 0.08-0.25 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ เมื่อนำสารที่ R_f ดังกล่าวมาทำให้บริสุทธิ์ขึ้นโดยทำ preparative thin layer chromatography ซ้ำ 3 ครั้งได้องค์ประกอบ PN3 จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ PN3 โดยเครื่องมือชุดแก๊สโครมาโตกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี (GC-MS) และเทคนิคทาง spectroscopy พบว่า PN3 ประกอบด้วยสาร 3 ชนิด โดยสารที่ 1 และสารที่ 2 คาดว่าเป็นสาร alkyl phthalates ส่วนสารที่ 3 อาจจะเป็นสาร di-2-ethylhexyl phthalate (I) เมื่อนำสารชนิดเดียวกันจากบริษัท BDH มาสเปกโตรสโกปีเชื้อราไม่พบแถบที่ด้านเชื้อรา การหาปริมาณสาร PN3 ในยางมะม่วง 2 พันธุ์ คือ เค้นท์ และน้ำดอกไม้ พบว่า ในพันธุ์เค้นท์มีมากกว่า

ทวีสิน กล่อมเกล้า (2539) ได้ศึกษาการแยกสารด้านเชื้อราในผิวมะม่วง โดยตรวจสอบสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cladosporium cladosporioides* ที่มี R_f อยู่ในช่วง 0.10-0.30

[สาร (I)] จากสารที่สกัดจากเปลือกผลมะม่วงบนแผ่นโครมาโต-กราฟฟีลิวบางในมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ แรต ทองดำ และน้ำดอกไม้ว ที่มีช่วงอายุ 2 เดือน 3 เดือน 4 เดือน และสุก (12 วันหลังเก็บเกี่ยว) พบว่า มีสาร (I) ตั้งแต่มะม่วงมีอายุ 2 เดือน แต่จะมีมากที่สุดเมื่อมะม่วงมีอายุ 3 เดือน การเปลี่ยนแปลงปริมาณ สาร (I) ของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ จะลดลงจาก 678.71 ไมโครกรัมต่อกรัม (ของน้ำหนักเปลือกสด) ในช่วงอายุ 4 เดือนเหลือ 199.60 ไมโครกรัมต่อกรัม (ของน้ำหนักเปลือกสด) ในช่วงสุก (12 วันหลังเก็บเกี่ยว) การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสาร (I) ในมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่า มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ มี ปริมาณสาร (I) มากที่สุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ทองดำ พันธุ์แรต และพันธุ์น้ำดอกไม้ว ตามลำดับ เมื่อนำ แถบสาร (I) มาวิเคราะห์หาโครงสร้างโดยใช้เครื่องมือทางสเปกโตรสโคปีและโครมาโตกราฟี ซึ่งได้แก่ อินฟราเรดสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โปรตอน-นิวเคลียร์แมกเนติก รีโซแนนซ์สเปกโตรมิเตอร์ แกสโครมา โตกราฟีและแกสโครมาโตกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ สรุปโครงสร้างของสาร (I) ที่อาจเป็นไปได้ คือ di-2-ethyl-hexylphthalate [(I)]

นิตยา มหาโพธิ์ (2539) ได้ศึกษาผลของสารเคลือบไขและอิเทรลต่ออายุการเก็บรักษาและการ สุกของมะม่วงเขียวเสวยและงา โดยการเก็บรักษามะม่วงเขียวเสวยที่แก่จัดแต่ยังไม่สุก โดยเคลือบด้วย สารเคลือบไข (wax) ชนิด Semper Fresh ความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิห้อง (27-32 เปอร์เซ็นต์) ความชื้นสัมพัทธ์ 75-78 เปอร์เซ็นต์ และที่อุณหภูมิ 13-15 องศาเซลเซียส ความชื้น สัมพัทธ์ 81-78 เปอร์เซ็นต์ มะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13-15 องศาเซลเซียส ในชุดที่ไม่เคลือบไขผล จะสุกเมื่อเก็บรักษาได้ 25 วัน การเคลือบผลด้วยสารเคลือบไข 2 เปอร์เซ็นต์ จะชะลอการสุกได้นานกว่า ชุดไม่เคลือบไขประมาณ 1 สัปดาห์ แต่จะเกิดกลิ่นหมัก ส่วนชุดเคลือบไข 1 เปอร์เซ็นต์ จะมีคุณภาพ ของผลคล้ายชุดไม่เคลือบไข มะม่วงชุดที่ไม่เคลือบไขจะสูญเสียน้ำหนัก 12 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาได้ 30 วัน การเคลือบไขจะลดการสูญเสียน้ำหนักได้เพียง 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเคลือบไขความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ โดยจะมีการสูญเสียน้ำหนักลดลงเป็น 11 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การเคลือบ ผลด้วยสารเคลือบไข 2 เปอร์เซ็นต์ จะชะลอการลดลงของความแน่นเนื้อได้ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ หลังจาก ที่เก็บรักษาได้ 35 วัน ค่าความแน่นเนื้อของกลุ่มไม่เคลือบไข และกลุ่มเคลือบไข 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มี ค่าเท่ากับ 3.84, 4.36, 5.44 กิโลกรัม หัวเจาะขนาดเส้นศูนย์กลาง 7 มิลลิเมตร ตามลำดับ สารเคลือบ ไขจะชะลอการเพิ่มของปริมาณ Total soluble solid (TSS), ปริมาณ TSS / acid และปริมาณน้ำตาล ริติวในระหว่างการเก็บรักษา ขณะเดียวกันก็จะชะลอการลดลงของปริมาณ Total nonstructural carbohydrate (TNC) และปริมาณกรดซิตริกด้วย การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27-32 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 75-78 เปอร์เซ็นต์ มะม่วงเขียวเสวยที่เคลือบด้วยสารเคลือบไขมีคะแนนสภาพผลไม่ แตกต่างจากกลุ่มไม่เคลือบไขเมื่อเก็บรักษาได้ 5 วัน โดยที่ทั้งสองกลุ่มยังมีคะแนนสภาพผลอยู่ในระดับที่ ยอมรับเป็นมะม่วงดิบ เมื่อเก็บรักษาได้ 10 วัน แม้ชุดเคลือบไขจะมีสภาพผลสุกน้อยกว่าชุดที่ไม่เคลือบ ไข แต่ก็เกิดกลิ่นหมัก มะม่วงพันธุ์งาที่นำมาเคลือบด้วยสารเคลือบไขมีความแก่ไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถ สุกได้ปกติ ทั้งชุดควบคุมและชุดเคลือบไข จึงไม่ได้ประเมินคุณภาพของผลการเร่งการสุกของมะม่วง พันธุ์งา โดยนำมาจุ่มด้วยสารอิเทรลความเข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 1 นาที พบว่ามะม่วงที่จุ่มด้วย อี

เทอร์จะสุกเร็วกว่ามะม่วงที่ไม่ได้จุ่มด้วยอีเทอร์ลประมาณ 1 สัปดาห์ (เฉลี่ย 7.1 วัน) เมื่อบ่มที่อุณหภูมิห้อง (27-32 องศาเซลเซียส) ส่วนการจุ่มด้วยอีเทอร์แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 35 องศาเซลเซียสพบว่าจะสุกในเวลาเฉลี่ย 12.5, 8.2, 8.3 วัน ตามลำดับ การบ่มที่ 20 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ 85-92 เปอร์เซ็นต์ ผลจะสุกสม่ำเสมอ ในเวลาใกล้เคียงกัน โดยมีคุณภาพดี ทั้งลักษณะสี เนื้อ รสชาติ และกลิ่น ซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค มากกว่ามะม่วงที่บ่มที่อุณหภูมิอื่นๆ ส่วนมะม่วงที่บ่มที่อุณหภูมิสูงเกินไปคือ ที่ 35 องศาเซลเซียส จะทำให้มะม่วงมีสีซีด กลิ่นฉุน เนื้อค่อนข้างเละ

นิคมล สุขุมจิตพิทยไทย์ (2539) ได้ศึกษาผลของ forchlorfenuron ต่อการขยายขนาดของผลมะม่วงน้ำดอกไม้ห้วาย โดยศึกษาอิทธิพลของสาร forchlorfenuron (Fulmet) ที่มีต่อการขยายขนาดผลมะม่วงน้ำดอกไม้ เพื่อเพิ่มขนาดของผลมะม่วงให้มีขนาดใหญ่ขึ้นตรงตามความต้องการของตลาด โดยใช้สาร forchlorfenuron พ่นจำนวน 3 ครั้งในระยะช่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากช่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ ไป 1 สัปดาห์ ซึ่งเป็นช่วงที่ติดผลแล้ว และหลังจากช่วงที่ติดผลแล้ว 1 สัปดาห์ โดยใช้สารในอัตรา 0, 1, 5 และ 10 ppm ทำการทดลองระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2538 ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2539 ณ แปลงปลูกพืชทดลอง ภาควิชาพืชสวนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ผลการทดลองพบว่าหลังจากให้สาร forchlorfenuron ในอัตรา 0, 1, 5 และ 10 ppm กับช่อดอกที่เป็นระยะช่อดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมะม่วงมีการพัฒนาเป็นผลในสัปดาห์ที่หนึ่ง forchlorfenuron ที่ความเข้มข้น 5 ppm จะทำให้ผลมะม่วงมีขนาดทางด้านความกว้างมากกว่าที่ความเข้มข้น 1, 10 และ 0 ppm ตามลำดับ แต่ทางด้านความยาวจะไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ และทางด้านน้ำหนัก พบว่า forchlorfenuron ที่ความเข้มข้น 5 ppm จะทำให้มะม่วงมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลมากที่สุด รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้น 1, 10 และ 0 ppm ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม forchlorfenuron ในความเข้มข้นที่ทดลองนี้ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านความแน่นเนื้อและความหวานของผลมะม่วงที่เก็บเกี่ยวได้

วุฒิพงษ์ ศิลปะวิศาล (2539) ได้ทำการสกัดสารจากผิวมะม่วง (*Mangifera indica* L.) สายพันธุ์แก้ว เพื่อหาสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. cladosporioides* สกัดโดยใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 จากการตรวจสอบสารสกัดหยาบโดยวิธีแผ่นเชื้อราบนแผ่นโครมาโตกราฟีผิวบางพบว่าสารสามารถยับยั้งเชื้อราได้เกิดขึ้นที่ 4 บริเวณ คือที่ Rf-0.16, Rf-0.70 และ Rf-0.90 บริเวณที่ Rf-0.16 สามารถยับยั้งเชื้อราได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณอื่น ๆ มะม่วงสายพันธุ์แก้วทองคำ ไชยอนันต์มีสารที่ Rf-0.70 ปริมาณสารสูงเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่น ๆ อีก 17 สายพันธุ์ สารที่ Rf-0.70 ของมะม่วงสายพันธุ์แก้วเมื่อนำไปทำ minimum inhibitory concentration (MIC) พบว่าสารไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา แต่สารที่ Rf-0.16 จากการหาเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ ที่ความเข้มข้น 0.0001 กรัมต่อมิลลิลิตร จากการวิเคราะห์โดยแก๊สโครมาโต- กราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี (GC-MS) พบว่าสารที่ Rf-0.70 ประกอบด้วย 2 สาร aliphatic hydrocarbon มีน้ำหนักโมเลกุล 225 และ 279 และสารที่ Rf-0.16 เป็นสารเดียวมีน้ำหนักโมเลกุล 280 และมีกลุ่มคาร์บอนิลในโมเลกุล

วันดี ภควัตมงคล (2539) ได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเปลี่ยนสีผิวของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองคำ โดยศึกษาลักษณะของการเปลี่ยนแปลงการหายใจ การสร้างเอทิลีน สีผิวและสีเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (soluble solids ; SS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity ; TA) อัตราส่วน SS/TA ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิง ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ปริมาณ total nonstructural carbohydrate ปริมาณเบต้าแคโรทีนในเปลือกและในเนื้อผลภายหลังการเก็บเกี่ยวปกติระหว่างการสุกที่อุณหภูมิเฉลี่ย 25.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 69.5 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มะม่วงพันธุ์ทองคำมีปริมาณคลอโรฟิลล์และเบต้าแคโรทีนในเปลือกผิว ตลอดจนอัตราการผลิตก๊าซเอทิลีนและคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าพันธุ์น้ำดอกไม้ ความเข้มข้นของเอทิลีน 1,000 และ 2,000 ppm ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกผิวของมะม่วงพันธุ์ทองคำ ขณะที่ความเข้มข้นของเอทิลีนเพียง 250 และ 500 ppm กลับเพิ่มการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกผิวมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ให้เกิดเร็วขึ้น กิจกรรมของเอนไซม์เพอรอกซิเดสและคลอโรฟิลเลสในเปลือกผิวมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มีมากกว่าพันธุ์ทองคำในระหว่างการสุก จากข้อมูลทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าการสุกของมะม่วงพันธุ์ทองคำโดยไม่เปลี่ยนสีผิวเป็นสีเหลือง อาจเนื่องมาจากผิวผลของมะม่วงมีกิจกรรมของเอนไซม์คลอโรฟิลเลสและ/หรือเพอรอกซิเดสมีน้อยกว่าการที่มะม่วงพันธุ์ทองคำมีอัตราการสร้างเอทิลีนต่ำ

สุกัญญา ชิตตระกูล (2539) ได้ศึกษาผลของการใช้อุณหภูมิที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ โดยศึกษาผลของอุณหภูมิสูงต่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ให้ผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่ได้รับอุณหภูมิ 34 และ 38 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 65 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) นาน 3 4 และ 5 วัน และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 98 และ 96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) นาน 3 สัปดาห์ แล้วนำมาวางให้สุกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์) พบว่าผลมะม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เกิดอาการ chilling injury ที่ผิวผล ขณะที่ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เกิดอาการ chilling injury ที่เนื้อผลติด endocarp และอาการ chilling injury เกิดรุนแรงเพิ่มขึ้นเมื่อนำมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถลดอาการ chilling injury และการเน่าเสียเนื่องจากโรค ขณะที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และวางไว้ให้สุกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูงทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านการเก็บรักษา โดยผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงนั้นมีการพัฒนาสีผิวไม่แตกต่างจากผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูง แต่ผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงมีการพัฒนาสีเนื้อมากกว่า มีปริมาณ soluble solids เพิ่มมากกว่า แต่ปริมาณกรดและความแน่นเนื้อลดลงมากกว่าผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูง ผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูงมีกิจกรรมของเอนไซม์ polygalacturonase สูงกว่าผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูง ขณะที่ผลมะม่วงที่ได้รับและไม่ได้รับอุณหภูมิสูงมีปริมาณ water soluble pectin ใกล้เคียงกัน ส่วนกิจกรรมของเอนไซม์ pectin methylesterase นั้นผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูงมีกิจกรรมมากกว่าผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูง

ขณะที่ผลมะม่วงได้รับอุณหภูมิสูงมีกิจกรรมของเอนไซม์ β -galactosidase ในผลมะม่วงที่ผ่านการเก็บรักษา พบว่าผลมะม่วงได้รับอุณหภูมิสูงมีกิจกรรมของเอนไซม์ β -galactosidase มากกว่าผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูงยกเว้น 2 วันแรกที่ผลมะม่วงที่ได้รับและไม่ได้รับอุณหภูมิสูงมีกิจกรรมของเอนไซม์ β -galactosidase เท่ากัน แต่เมื่อตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์ β -galactosidase มากกว่าผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูง แต่ในผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูงกลับมีกิจกรรมของเอนไซม์ pectin methylesterase มากกว่าผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงภายหลังการเก็บรักษา

สุเทพ รักจิตร (2539) ได้ศึกษาผลกระทบของ Surfactant ต่อชั้นไขเหนียวของผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย โดยศึกษาผลกระทบจากการใช้ surfactant ที่มีต่อชั้นไขเหนียว คิวติเคิลของผิวมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย โดยใช้ surfactant 3 ชนิด คือ Lisapal, Neowet และ Triton CS-7 กับผลมะม่วงเขียวเสวยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 treatment คือ ไม่ใช้สาร ใช้ Lisapal, Neowet และ Triton CS-7 โดยทำการหยด surfactant อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อลิตร จำนวน 50 ไมโครลิตร ให้เป็นจุดบนผล ผลละ 3 ตำแหน่ง ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างผิวผลมะม่วงตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope) ที่กำลังขยาย 200,400 และ 1000 เท่า จากการทดลองพบว่า Triton CS-7 ทำให้ชั้นไขเหนียวคิวติเคิลของผลมะม่วงเปลี่ยนแปลงมากกว่าการใช้ Lisapal และ Neowet

คุณวุฒิ สุพานิช (2540) ได้ผลของการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์เขียวเสวยและพันธุ์น้ำดอกไม้ในสภาพควบคุมบรรยากาศ ได้กระทำ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกนำมะม่วงที่ทำการเก็บเกี่ยวในช่วงต้นฤดู (มีนาคม - เมษายน) ที่แก่แต่ยังดิบอยู่ (mature green stage) จากแหล่งอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา มาผ่านการแช่ด้วยสารละลายเบนโนมิลเข้มข้น 1000 ส่วนต่อล้าน อุณหภูมิ 52 - 55° ซ นาน 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ในตู้พลสดิกขนาด 100 ลิตร ที่มีการปรับสภาพบรรยากาศให้แตกต่างกัน จำนวน 7 ตู้ ซึ่งมีปริมาณของก๊าซดังนี้ ตู้ที่ 1 O₂ 3% - 5%, CO₂ 3% - 5%, ตู้ที่ 2 O₂ 3% - 5%, CO₂ 7% - 9%, ตู้ที่ 3 O₂ 3% - 5%, CO₂ 11% - 13%, ตู้ที่ 4 O₂ 7% - 9%, CO₂ 3% - 5%, ตู้ที่ 5 O₂ 7% - 9%, CO₂ 7% - 9%, ตู้ที่ 6 O₂ 7% - 9%, CO₂ 11% - 13% สำหรับตู้ที่ 7 ใช้เป็นชุดควบคุมซึ่งมีปริมาณของก๊าซเท่าอากาศปกติ และเก็บรักษาตู้ทั้งหมดในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลานาน 24 และ 30 วัน สำหรับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์เขียวเสวยตามลำดับ โดยสุ่มผลมะม่วงทุก ๆ 6 วัน ออกมาตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ อันได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ สีผิว สีเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และการประเมินรสชาติด้วยการชิมจากการทดลองพบว่าสามารถเก็บรักษามะม่วงพันธุ์เขียวเสวยในบรรยากาศที่มี O₂ 3% - 5%, CO₂ 3% - 5% ได้นาน 24 วัน โดยมีค่าความแน่นเนื้อและคะแนนการยอมรับด้านรสชาติ อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ส่วนมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ สามารถเก็บรักษาในบรรยากาศที่มี O₂ 3% - 5%, CO₂ 3% - 5% ได้นาน 24 วัน โดยมีคุณภาพผลใกล้เคียงกัน และสุกเป็นปกติในสภาพอุณหภูมิห้อง (25 - 31 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ ภายใน

ระยะเวลา 4 วัน และมีคุณภาพดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรเก็บรักษาแบบอื่น ส่วนการทดลองที่ 2 ใช้ผลมะม่วงที่เก็บเกี่ยวในช่วงปลายฤดู (มิถุนายน) จากแหล่ง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มาเก็บรักษาแบบเดิมแต่ลดวิธีการลงเหลือ 3 กรรมวิธี โดยปรับสภาพบรรยากาศให้มีความแตกต่างกันคือ ตู้ที่ 1 O_2 3% - 5%, CO_2 3% - 5% ตู้ที่ 2 O_2 5% - 7%, CO_2 5% - 7% ตู้ที่ 3 O_2 7% - 9%, CO_2 7% - 9% สำหรับมะม่วงชุดควบคุม เก็บรักษาไว้ในบรรยากาศปกติของห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ 13°C และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 วัน การเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านต่าง ๆ มีแนวโน้มใกล้เคียงกับการทดลองแรก โดยผลมะม่วงทั้งสองพันธุ์ที่เก็บรักษาในบรรยากาศที่มี O_2 5% - 7%, CO_2 5% - 7% มีคุณภาพด้านต่าง ๆ ดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น แต่หลังจากเก็บรักษานาน 18 วัน ปรากฏว่า ผลมะม่วงทั้งสองพันธุ์เกิดโรคขึ้นเป็นจำนวนมาก ทำให้คุณภาพด้านต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากคุณภาพและปริมาณสะสมโรคของผลมะม่วงที่เก็บเกี่ยวในช่วงปลายฤดู ผลจากการศึกษาสรุปได้ว่า คุณภาพเริ่มต้นของมะม่วงมีผลอย่างมากต่อการเก็บรักษาในสภาวะควบคุมบรรยากาศ ซึ่งสภาพควบคุมบรรยากาศสามารถเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยได้ดีกว่าการเก็บรักษาโดยใช้ความเย็นที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เพียงอย่างเดียว โดยมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยที่มีคุณภาพเริ่มต้นดี จะมีอายุการเก็บรักษานาน 24 วัน และมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มีอายุเก็บรักษานาน 24 วัน และสูงเป็นปกติในสภาพอุณหภูมิห้องภายในระยะเวลา 4 วัน โดยผลมะม่วงทั้งสองพันธุ์มีคุณภาพภายหลังการเก็บรักษาและคุณภาพในการรับประทานเป็นที่ยอมรับ และไม่เกิดอาการผิดปกติ เช่น กลิ่นหรือรสชาติผิดปกติ อาการสุกผิดปกติหรืออาการผิดปกติทางสรีรวิทยาอื่นใด

ทิพย์วรรณ งามศักดิ์ และคณะ (2540) ได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเรื่องการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์มะม่วงสำหรับพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์มะม่วงและความสามารถในการแข่งขันตลาดต่างประเทศ โดยการค้นคว้าเอกสารและสัมภาษณ์นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องในด้านการตลาด การแปรรูป และการส่งออกของผลิตภัณฑ์มะม่วง ทำให้ได้ข้อมูลปริมาณและมูลค่าการส่งออกและนำเข้ามะม่วงของไทย ข้อมูลตลาดมะม่วงในเอเชีย ยุโรปและสหรัฐอเมริกาและข้อมูลปัญหาและอุปสรรคของตลาดมะม่วงแปรรูปไทยและความต้องการของข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มะม่วงไทยให้สามารถแข่งขันในตลาดต่างประเทศได้ จากผลงานการศึกษาเบื้องต้นเรื่องการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์มะม่วง พบว่า ประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้องมามีข้อมูลผลของการศึกษาในเรื่องคุณสมบัติต่าง ๆ ของพันธุ์มะม่วงที่สำคัญและในเรื่องการเลือกตลาดเป้าหมายและช่องทางการจำหน่ายที่เหมาะสม สำหรับการส่งออกมะม่วงสดและมะม่วงแปรรูป รวมทั้งการสร้างตราสินค้า (Brand) สำหรับผลิตภัณฑ์มะม่วง

ธารทิพย์ ภาสบุตร (2540) ได้ศึกษาผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดที่มีต่อเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.) โดยทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ของพืช 4 ชนิด คือ พลู ข่า ว่านน้ำ และทองพันชั่ง ในการยับยั้งการ

เจริญของเส้นใยและยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง พบว่า สารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ของวุ้นน้ำ (*Acorus calamus* L.) ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1000 ppm ยับยั้งการเจริญของเส้นใยและยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 63.55 และ 82.50 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 75.50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่า ED_{50} ต่ำสุดคือ 400 ppm เมื่อแยกส่วนของสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ของวุ้นน้ำโดยใช้น้ำและเอธิลอะซีเตตเป็นตัวสกัดสาร พบว่า สารสกัดจากวุ้นน้ำแยกออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่ละลายในน้ำ และส่วนที่ละลายในเอธิลอะซีเตต จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารทั้งสองส่วน พบว่า สารส่วนที่ละลายในเอธิลอะซีเตต ยับยั้งการเจริญของเส้นใยและยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีกว่าสารส่วนที่ละลายในน้ำ เมื่อนำสารส่วนที่ละลายในน้ำ ส่วนที่ละลายในเอธิลอะซีเตต และสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ของวุ้นน้ำมาทดลองป้องกันการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง พบว่า สารส่วนที่ละลายในน้ำและสารส่วนที่ละลายในเอธิลอะซีเตตที่ระดับความเข้มข้น 2500 และ 5000 ppm ป้องกันการเกิดโรคได้ดีกว่าสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ของวุ้นน้ำ นำสารเหล่านี้มาทดสอบรวมกับการใช้น้ำร้อนที่ 51-55 องศาเซลเซียส พบว่า สารส่วนที่ละลายเอธิลอะซีเตตที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm ป้องกันการเกิดโรคได้ดีที่สุด นำสารส่วนที่ละลายในเอธิลอะซีเตตมาแยกสารออกฤทธิ์ด้วยวิธีโครโมโตกราฟีโดยแยกเก็บสารออกฤทธิ์เป็น 7 ส่วนเมื่อนำสารออกฤทธิ์แต่ละส่วนมาทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า สารออกฤทธิ์ส่วนที่ 3 ที่ระดับความเข้มข้น 100, 250 และ 500 ppm ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุด ในขณะที่สารออกฤทธิ์ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4 ยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุด ในการทดลองป้องกันการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงเปรียบเทียบกับสารเคมีคาร์เบนดาซิมพบว่า สารเคมีคาร์เบนดาซิมป้องกันการเกิดโรคได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารออกฤทธิ์ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4 และพบว่า การใช้สารออกฤทธิ์และสารเคมีก่อนการปลูกเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนผลมะม่วง สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ดีกว่าการใช้สารออกฤทธิ์และสารเคมีหลังการปลูกเชื้อราแล้ว 12 ชั่วโมง

พรรณนภา สิมาวงษ์ (2540) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการสุกของผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย โดยศึกษาอัตราการหายใจของผลมะม่วงเขียวเสวยที่เก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่ดัดแปลง (modified atmosphere, MA) โดยวิธีวัดการสะสมปริมาณ CO_2 และการลดปริมาณของ O_2 ภายในภาชนะบรรจุปิดสนิท (close system) แล้วนำมาคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงนี้ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบอัตราการหายใจภายใต้ MA ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียสของมะม่วงที่ระดับความแก่ 70, 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการเก็บรักษา 1, 18 และ 32 วัน พบว่า ในช่วง 3 สัปดาห์แรกของการเก็บรักษา ความแก่ต่างระดับกันไม่มีผลต่ออัตราการหายใจของมะม่วง แต่เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 4 มะม่วงแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มจะมีอัตราการหายใจสูงกว่ามะม่วงที่ความแก่ระดับอื่นๆ และอัตราการหายใจภายใต้ MA เพิ่มขึ้นเป็นลำดับหลังการเก็บรักษา ส่วนพฤติกรรมสุกและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของมะม่วงเขียวเสวยที่เก็บรักษาภายใต้สภาพ MA ได้

ศึกษาโดยนามะม่วงแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ มาหีบห่อด้วยการใช้ฟิล์มพลาสติกชนิด polypropylene (PP) หนา 0.04 mm ไม่เจาะรู, เจาะรูขนาด 0.3, 0.5, 0.6, 0.7, 1.0, 1.5, 3.0 mm. ห่อด้วยฟิล์มพลาสติกชนิด polyvinyl chloride (PVC) หนา 0.01 mm และฟิล์มพลาสติกชนิด biaxially polypropylene (Cryovac MYP 8 CF 20) โดยห่อผลรวมทั้งถาด 3 ผลต่อถาด เก็บที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 88-89 เปอร์เซ็นต์ แล้ววัดการเปลี่ยนแปลงก๊าซภายในหีบห่อ วัดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลทางกายภาพ ทางเคมี พฤติกรรมการสุกอายุการเก็บรักษา พบว่า การสะสมของก๊าซในหีบห่อขึ้นอยู่กับขนาดของรูและอัตราการซึมผ่านฟิล์ม (permeability) ของก๊าซ ในชุดที่ห่อฟิล์ม PP ปริมาณก๊าซ CO₂ และ O₂ จะสัมพันธ์กับขนาดของรูเจาะ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่ห่อฟิล์ม PVC พบว่าฟิล์ม PP ที่เจาะรูขนาด 0.7 mm ที่ทำให้ O₂ ในหีบห่อมีระดับต่ำกว่ากัน จะมีระดับ CO₂ ที่สูงกว่ามากกว่า แสดงว่าฟิล์ม PVC ยอมให้ก๊าซ CO₂ ผ่านได้ดีกว่าฟิล์ม PP ที่เจาะรูที่ทำให้ระดับ CO₂ เท่ากัน ดังกล่าว ส่วนชุดที่ใช้ Cryovac perforated film นั้น มีจำนวนรูมากพอจนไม่มีการสะสมของก๊าซในหีบห่อ มะม่วงที่ห่อฟิล์ม PP ไม่เจาะรูและเจาะรูขนาด 0.3 mm ระดับ O₂ ต่ำกว่า 1.81 เปอร์เซ็นต์ และ CO₂ สูงกว่า 17.7 เปอร์เซ็นต์ สภาพบรรยากาศเปลี่ยนแปลงในระดับนี้ พบว่า มีการรักษาความแน่นเนื้อและการเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ มีผลให้มะม่วงไม่สุกตลอด 31 วัน แต่มีกลิ่นหมักเกิดขึ้นเมื่อวิเคราะห์ในวันที่ 12 ชุดที่ใช้ฟิล์ม PP ขนาด 0.5 – 3.0 mm ชุดห่อฟิล์ม PVC และชุดใช้ Cryovac perforated film มะม่วงยังแสดงลักษณะผลสดได้นาน 16 วัน หลังจากนั้นบางผลยังแสดงอาการห่าม เนื้อด้านในยุ่ย สีเหลืองปรากฏขึ้นชัดเจน ในหีบห่อที่มีการสะสมของ CO₂ สูง ส่วนชุดที่ห่อด้วย Cryovac perforated film ซึ่งไม่มีการสะสมของก๊าซจะยังคงแสดงลักษณะผลดิบจนถึงวันที่ 31 หลังการเก็บรักษา

มณฑาทิพย์ เสาร์ห้า (2540) ได้ทดลองควบคุมโรคข้าวผลเน่าของมะม่วงโดยใช้ยีสต์ โดยการปลูกเชื้อด้วยเส้นใยเชื้อรา *Lasioidiplodia theobromae* บริเวณใกล้ข้าวผลมะม่วงพบว่าเส้นใยของเชื้อราเจริญเข้าหาข้าวผลและเจริญเข้าเนื้อเยื่อบริเวณข้าวผล ส่วน conidia เมื่อออก germ tube แล้วเจริญเข้าไปในเนื้อเยื่อบริเวณแผลที่ข้าวผล เมื่อเริ่มเกิดโรคพบเส้นใยจำนวนมากเจริญปกคลุมที่บริเวณข้าวผล การทดสอบเชื้อยีสต์ 12 ชนิด เชื้อยีสต์ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *L. theobromae* ได้ดีที่สุดคือ *Rhodotorula* sp. รองลงมาคือ *Hansenula saturnus* ส่วนการยับยั้งการงอก conidia ของเชื้อรา *L. theobromae* โดยการฉีดพ่น conidial suspension ก่อนและหลังฉีดพ่น yeast suspension เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และการฉีดพ่นทั้ง yeast suspension และ conidial suspension ในเวลาเดียวกัน พบว่าทั้ง 3 วิธีสามารถยับยั้งการงอก conidia ของเชื้อราดังกล่าวไม่ได้แตกต่างกัน เมื่อทดสอบเชื้อยีสต์ทั้ง 12 ชนิด ในการยับยั้งการเกิดโรคผลเน่าได้ดีที่สุด โดยมีเชื้อยีสต์ *Pichia membranaefaciens* สามารถควบคุมการเกิดโรคผลเน่าบนผลกล้วยหอมพบว่า เชื้อยีสต์ *Pichia membranaefaciens* สามารถควบคุมการเกิดโรคผลเน่าได้ดีที่สุด โดยมีเชื้อยีสต์ *Candida tropicalis* และ *Hansenula saturnus* อยู่ในระดับที่รองลงมาตามลำดับ เมื่อทดสอบบนผลมะม่วงเชื้อยีสต์ *C. tropicalis* (5.58×10^7 cfu/ml) มีประสิทธิภาพดีที่สุด ในการควบคุมโรคข้าวผลเน่าของมะม่วงน้ำดอกไม้ ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *L. theobromae*

รองลงมาคือ *H. satumus* และ *Saccharomyces cerevisiae* และเชื้อยีสต์ทั้ง 3 ชนิดไม่สร้างสารที่เป็นพิษในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *L. theobromae* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยที่เชื้อยีสต์ *C. tropicalis* มีผลต่อการงอก conidia ของเชื้อราดังกล่าว การใช้เชื้อยีสต์ *C. tropicalis* ร่วมกับการดัดแปลงบรรยากาศโดยจัดใส่ถาดโฟมและหุ้มด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติก M Wrap บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถลดการเกิดโรคหัวผลเน่าของมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* ได้ 26.67 เปอร์เซ็นต์

ศุราณี วิริยะกระษาปณ์ (2540) ได้ศึกษาผลของแคลเซียมและโบรอน (แคลบรอน พรัส) ต่อการงอกของละอองเกสร และการติดผลของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 โดยศึกษาอิทธิพลของสารละลายแคลเซียม-โบรอน (ชื่อการค้า Calbron plus ประกอบด้วย Ca 5.4 เปอร์เซ็นต์ และ B 1.4 เปอร์เซ็นต์) ต่อการงอกของละอองเกสรและการติดผลของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ระหว่างวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2539 ถึงวันที่ 8 มีนาคม พ.ศ. 2540 โดยนำละอองเกสรในระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่พ่นสารละลาย แคลเซียม-โบรอน ในระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ 0.05 1.0 และ 2.0 มล./ล. ซึ่งเท่ากับ Ca และ B ความเข้มข้น 0, 27, 54 และ 108 และ 0, 7, 14 และ 21 ppm ตามลำดับ ในระยะแทงช่อดอกมาเลี้ยงบนอาหารวันที่เคลือบบนแผ่นสไลด์ โดยใช้อาหารสูตรของ Brewbaker และ Kwack (1963) ที่ลดปริมาณแคลเซียมในเตรทและกรดบอริกเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณที่ต้องใส่ในอาหาร และใช้ซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับ pH 5.6 แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า สารละลายแคลเซียม-โบรอน ที่พ่นต้นมะม่วงในระดับความเข้มข้น 0.5-2.0 มล./ล. ช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสร ซึ่งสูงกว่าต้นที่ไม่ได้พ่นสารละลายแคลเซียม-โบรอน โดยการใช้สารละลายแคลเซียม-โบรอน ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มล./ล. มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด ทั้งในระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ คือมีเปอร์เซ็นต์การงอกอยู่ในช่วง 66.4-64.1 เปอร์เซ็นต์ และ 37.5-33.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สุกัญญา ชิตตระกูล (2540) ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิสูงต่อผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ โดยให้ผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่ได้รับอุณหภูมิ 34 และ 38 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 65 และ 60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) นาน 3 4 และ 5 วัน และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 98 และ 96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) นาน 3 สัปดาห์ แล้วนำมาวางให้สุกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์) พบว่าผลมะม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เกิดอาการ chilling injury ที่ผิวผลขณะที่ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เกิดอาการ chilling injury ที่เนื้อผลติด endocarp และอาการ chilling injury เกิด รุนแรงเพิ่มขึ้นเมื่อนำมาวางที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงมีการสุกเร็วกว่าผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูงทั้งที่ผ่านและไม่ผ่านการเก็บรักษา โดยผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงนั้นมีการพัฒนาสีผิว ไม่แตกต่างจากผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูง แต่ผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงมี

กิจกรรมของเอนไซม์ polygalacturonase สูงกว่าผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูง ขณะที่ผลมะม่วงที่ได้รับและไม่ได้รับอุณหภูมิสูงมีปริมาณ water soluble pectin ใกล้เคียงกัน ส่วนกิจกรรมของเอนไซม์ polygalacturonase สูงกว่าผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงขณะที่ผลมะม่วงที่ได้รับและไม่ได้รับอุณหภูมิสูงมีปริมาณ water soluble pectin ใกล้เคียงกัน ส่วนกิจกรรมของเอนไซม์ pectin methylesterase นั้นผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูงมีกิจกรรมมากกว่าผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูง ขณะที่ผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงมีกิจกรรมเอนไซม์ L-galactosidase มากกว่าผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูง ยกเว้น 2 วันแรกที่ผลมะม่วงที่ได้รับและไม่ได้รับอุณหภูมิสูง มีกิจกรรมของเอนไซม์ L-galactosidase ใกล้เคียงกัน แต่เมื่อตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์ L-galactosidase ในผลมะม่วงที่ผ่านการเก็บรักษาพบว่าผลมะม่วงที่ได้รับ อุณหภูมิสูงมีกิจกรรมของเอนไซม์ L-galactosidase มากกว่าผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิสูงแต่ในผลมะม่วงที่ไม่ได้รับอุณหภูมิกลับมีกิจกรรมของเอนไซม์ pectin methylesterase มากกว่าผลมะม่วงที่ได้รับอุณหภูมิสูงภายหลังการเก็บรักษา

สุทิน พรหมโชติ (2540) ได้ศึกษาผลของแคลเซียมในเตรทและกรดบอริกในรูปสารเคมีภัณฑ์ต่อการงอกของละอองเกสร และการติดผลของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวาย เบอร์ 4 โดยศึกษาของละอองเกสรมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 โดยการพ่นสารละลายแคลเซียมในเตรทและกรดบอริกบนช่อดอกไม้ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ วันคือแคลเซียมในเตรทความเข้มข้น 0 300 และ 600 ppm และกรดบอริกความเข้มข้น 0, 100 และ 200 ppm โดยนำละอองเกสรในระยะดอกบาน 50 และ 100

กนกอร กุลรัตนสินสุข (2541) ได้ศึกษาดำรงและอัตราส่วนเพศดอกในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ รุ่นที่ 1 (เดือนพฤศจิกายน - เดือนธันวาคม) โดยทำการศึกษา ณ บริเวณแปลงทดลอง 2 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2539 จนถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2539 โดยใช้ต้นมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ อายุ 6 ปี จำนวน 3 ต้น ต้นละ 2 ช่อ คือ ช่อที่อยู่ทางทิศเหนือ 1 ช่อ จากการศึกษาพบว่าภายในช่อเดียวกันพบทั้งดอกเพศผู้และดอกสมบูรณ์เพศ และจากการตรวจนับและบันทึกตำแหน่งของเพศดอกในแต่ละช่อที่บ้านในแต่ละวัน พบว่า บริเวณปลายช่อดอกของช่อดอกทั้งสองทิศจะมีดอกสมบูรณ์เพศมากกว่าดอกเพศผู้ ในขณะที่บริเวณกลางช่อดอก จะมีดอกเพศผู้มากกว่าดอกสมบูรณ์เพศ โดยช่อดอกทางทิศเหนือมีจำนวนดอกทั้งหมดเฉลี่ย 2,560 ดอก จำนวนดอกเพศผู้เฉลี่ย 1,732.7 ดอก จำนวนดอกสมบูรณ์เพศเฉลี่ย 827.3 ดอก คิดเป็นอัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้ต่อดอกสมบูรณ์เพศเท่ากับ 2.61:1 ส่วนช่อดอกทางทิศใต้ มีจำนวน ดอกทั้งหมดเฉลี่ย 2,585.8 ดอก จำนวนดอกเพศผู้เฉลี่ย 1,860.2 ดอก จำนวนดอกสมบูรณ์เพศเฉลี่ย 725.7 ดอก คิดเป็นอัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้ต่อดอกสมบูรณ์เพศ เท่ากับ 3.25:1

จรุงศักดิ์ พิภูลทอง (2541) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นตอชนิดต่างๆ และการเจริญเติบโตของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ที่ต่อบนต้นตอชนิดต่างๆ โดยศึกษาการเจริญเติบโตของต้นตอมะม่วงได้แก่ มะม่วงแก้ว มะม่วงป่าจากการเชียงใหม่ และมะม่วงป่าจากกาญจนบุรี อายุ 3 ปี ที่ได้รับการเพาะเมล็ด โดยการวัดน้ำหนักสดของราก ลำต้น และอัตราส่วนของรากต่อลำต้น (Root: Shoot ratio: R/S) พบว่า อัตราส่วน R/S ของต้นตอแต่ละชนิดไม่แตกต่างกัน และนำกิ่งมะม่วงพันธุ์ดี คือ มะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 มาต่อกิ่งบนต้นตอทั้ง 3 ชนิด ศึกษาการต่อเข้ากันได้ระหว่างต้นตอและมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และการเจริญเติบโตหลังจากทำการต่อกิ่งแล้ว และปริมาณ total nonstructural carbohydrate ในต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี เริ่มทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2540 ทำการทดลอง ณ แปลงทดลอง 1 แล้วห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยา ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบว่ากิ่งพันธุ์ที่ต่อบนต้นตอมะม่วงทั้ง 3 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์การต่อเข้ากันได้ไม่แตกต่างกัน ความยาวกิ่งพันธุ์ดีที่เพิ่มขึ้นและอัตราส่วน R/S ของมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ที่ต่อบนต้นตอแต่ละชนิดก็ไม่แตกต่างกัน ส่วนปริมาณ total nonstructural carbohydrates (TNC) ภายในต้นพบว่า ในมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ต่อบนต้นตอมะม่วงป่าจากกาญจนบุรี จะมีปริมาณ TNC ในส่วนของรากที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 มิลลิเมตร และส่วนของเนื้อไม้ในส่วนที่เป็นต้นตอสูงที่สุด ในส่วนยอดของกิ่งพันธุ์ดีที่ต่อบนต้นตอทุกชนิด จะมีปริมาณ TNC สะสมอยู่ในส่วนของเปลือกไม้มากที่สุด

เจือจันทร์ ตั้งเต็มทอง (2541) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และองค์ประกอบทางเคมีของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ 8 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นานกว่าที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส โดยมีอายุการเก็บรักษาประมาณ 10 และ 20 วัน ตามลำดับ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 8 องศาเซลเซียส ทำให้มะม่วงไม่เกิดการสุกซึ่งเป็นผลจาก chilling injury และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและทางเคมีของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ได้แก่ ความแน่นเนื้อ สีเปลือกและสีเนื้อ ปริมาณ soluble solids ปริมาณ titratable acidity และอัตราการหายใจ มีการเปลี่ยนแปลงคงที่ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา ขณะที่ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเกิดการสุกตามปกติ มีการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อลดลง สีเปลือกและสีเนื้อเปลี่ยนเป็นสีเหลืองตามค่า yellow index และค่า a เพิ่มขึ้น ปริมาณ soluble solids เพิ่มขึ้น ปริมาณ titratable acidity ลดลง และมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บรักษา ส่วนปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณ total nonstructural carbohydrates อัตราการผลิตก๊าซเอทิลีน มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างจากผลปกติที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นอกจากนี้มะม่วงที่เก็บรักษาทั้งสองระดับอุณหภูมิมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น แต่ผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 8 องศาเซลเซียสมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า สำหรับปริมาณโพลีเอมีน 3 ชนิดได้แก่ putrescine, spermidine และ spermine พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงลดลง โดยผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส มีปริมาณโพลีเอมีนทั้ง 3 ชนิด มากกว่าผลปกติที่เก็บรักษาที่

อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส โดยมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางสรีรวิทยา และทางเคมีอย่างรวดเร็วในช่วงวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ขณะที่ผลที่เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ 8 องศาเซลเซียส ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว และผลมะม่วงที่เก็บรักษาทั้งสองระดับอุณหภูมิเกิด ethylene peak ก่อน climacteric peak

ดิศร ริมประนาม (2541) ได้ศึกษาผลของการห่อผลบนต้นต่อการเปลี่ยนแปลง รงควัตถุของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์เคนท์ ในระหว่างการพัฒนาของผล พบว่าปริมาณของรงควัตถุคลอโรฟิลล์ของเลือกผลมีค่าค่อนข้างคงมวในช่วงที่ผลมีอายุได้ 70-100 วันหลังจากดอกบาน จากนั้นมีค่าลดลงเมื่อผลมีอายุ 105 วัน และ 110 วันหลังจากดอกบาน โดยที่ชุดควบคุม (ไม่ห่อผล) ให้ผลในทำนองเดียวกันแต่มีปริมาณของคลอโรฟิลล์มากกว่าชุดห่อผล ส่วนปริมาณของรงควัตถุแอนโทไซยานิน และรงควัตถุเบตาแคโรทีน ของชุดควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการพัฒนาของผล และมีปริมาณของรงควัตถุทั้ง 2 ชนิดมากกว่าชุดห่อผล การห่อผลไม่มีผลต่อขนาด น้ำหนักของผล และคุณภาพอื่นๆ ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่สามารถละลายน้ำได้ และมีปริมาณกรดที่สามารถไทเทรตได้ ผลการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช 3 ชนิด คือ จัสโมนิก แอซิด แอบซิสสิก แอซิด และเอธิฟอน ต่อการเปลี่ยนแปลงรงควัตถุของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์เคนท์ตลอดการทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และให้ผลไม่แตกต่างจากชุดควบคุม ผลการศึกษาผลของแสงต่อการพัฒนาสีแดงของเปลือกผลพบว่ามะม่วงที่ให้แสงเพิ่มขึ้นโดยการใช้แผ่นสะท้อนแสง สะท้อนแสงให้กับอีกด้านหนึ่งของผลมะม่วงที่ไม่ถูกแสงจากธรรมชาติ มีการพัฒนาสีแดงขึ้นที่บริเวณเปลือกผลเกือบทั่วทั้งผลมากกว่าชุดเปิดถุงที่ไม่ใช้แผ่นสะท้อนแสงช่วย และชุดห่อผล ตามลำดับ นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณของรงควัตถุแอนโทไซยานินและเบตาแคโรทีนในระหว่างการพัฒนาของผลเพิ่มขึ้นมากกว่าชุดทดลองอื่นๆ ในทางตรงกันข้ามปริมาณรงควัตถุคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในชุดที่ใช้แผ่นสะท้อนแสงมีค่าลดลงมากกว่าชุดเปิดถุงและชุดที่ห่อผล อย่างไรก็ตามทุกชุดการทดลองไม่มีผลต่อขนาด น้ำหนักและคุณภาพอื่นๆ ผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า แสงมีผลส่งเสริมการพัฒนาสีแดงและการสะสมรงควัตถุแอนโทไซยานินของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์เคนท์

ธเนศวร สิริแก้ว (2541) ได้ศึกษาผลของความร้อนและแคลเซียมคลอไรด์ต่ออาการสัท้านหนาวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยใช้อากาศร้อนที่อุณหภูมิ 34 และ 38 องศาเซลเซียส กับผลมะม่วงนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง และการแทรกซึมด้วยแคลเซียมคลอไรด์ 2.5, 5.0 และ 7.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความดัน 600 และ 450 มิลลิเมตรปรอท ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 10, 20 และ 30 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 วัน จะแสดงอาการสัท้านหนาว คือ ผลมะม่วงมีสีผิวคล้ำกว่าปกติ เนื้อเยื่อของผลเกิดการยุบตัว และเกิดการเน่าเสียมาก การรั่วไหลของสารอิเล็กโตรไลต์สามารถบ่งชี้ความรุนแรงของอาการสัท้านหนาวได้ โดยพบว่า การรั่วไหลของสารอิเล็กโตรไลต์เพิ่มมากขึ้นเมื่อผลมะม่วงเกิดอาการสัท้านหนาว ผลมะม่วงที่เกิดอาการสัท้านหนาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำ ปริมาณ

กรดที่ใดเดรทได้สูง ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงสีผิวและสีเนื้อลดลง มีการเกิดโรคมมากขึ้น และคุณภาพของผลต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่สุกตามปกติที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส การใช้อากาศร้อนที่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียส นาน 24 หรือ 48 ชั่วโมง และอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง กับผลมะม่วงก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 10 และ 20 วัน สามารถชะลออาการสั้กันหนาวของผลมะม่วงได้ แต่ผลมะม่วงมีการสูญเสียน้ำหนักสูงและมีความแน่นเนื้อของผลต่ำกว่าผลมะม่วงที่สุกตามปกติที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงที่ได้รับการแทรกซึมด้วยแคลเซียมคลอไรด์ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ความดัน 600 หรือ 450 มิลลิเมตรปรอท และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ที่ความดัน 600 มิลลิเมตรปรอท ก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 10 วัน แสดงอาการสั้กันหนาวน้อยลง แต่เมื่อแทรกซึมด้วยแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้นสูงขึ้น การแทรกซึมด้วยแคลเซียมคลอไรด์ไม่สามารถลดอาการสั้กันหนาวของผลมะม่วงได้ และยังทำให้ผลมะม่วงเกิดความเสียหายมากขึ้น

เนตรนภิส เขียวขำ (2541) ได้ศึกษาผลของกรดอะซิติกต่อการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Lasiodiplodia theobromae* พบว่า เมื่อผสมกรดอะซิติกลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 และ 0.25 (ปริมาตร/ปริมาตร) สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *L. theobromae* ตามลำดับ การงอกของสปอร์เชื้อราลดลงเมื่อใช้กรดอะซิติกที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.08 และ 0.1 โดยกรดอะซิติกมีผลในการยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ดีกว่าการเจริญของเส้นใย การจุ่มผลมะม่วงที่ได้รับการปลูกเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในสารละลายกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 0.2 และ 2 ไม่สามารถลดความรุนแรงของโรคได้ แต่การรมด้วยไอกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 100 เป็นเวลา 60 และ 120 นาที ในระบบปิด สามารถลดความรุนแรงของโรคเหลือร้อยละ 7.3 และ 1.8 ตามลำดับ แต่บริเวณผิวของผลมะม่วงจะเกิดความเสียหายเนื่องจากกรด การรมผลมะม่วงด้วยไอกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 0.1, 1, 10 และ 20 เป็นเวลา 30 และ 60 นาที โดยควบคุมอัตราการไหล 120 มิลลิลิตรต่อนาที พบว่าที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 และ 20 และรมเป็นเวลา 30 นาที สามารถลดความรุนแรงของโรคบนผลมะม่วงที่ปลูกเชื้อโดยทำแผลเป็นร้อยละ 50.6 และ 49.5 และลดความรุนแรงของโรคบนผลมะม่วงที่ปลูกเชื้อโดยไม่ทำแผลเป็นร้อยละ 49.6 และ 32.2 เมื่อรมเป็นเวลา 60 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อนำวิธีการนี้มาทดสอบกับเชื้อรา *L. theobromae* สามารถลดความรุนแรงของโรคบนผลมะม่วงที่ปลูกเชื้อโดยทำแผลได้ดีแต่ไม่สามารถควบคุมความรุนแรงบนผลมะม่วงที่ปลูกเชื้อบนขั้วผล โดยพบว่าเมื่อรมผลมะม่วงที่ปลูกเชื้อโดยทำแผลด้วยไอกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 20 เป็นเวลา 60 นาที สามารถลดความรุนแรงของโรคเป็นร้อยละ 4.7 การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid) ปริมาณกรด ค่าความเป็นกรด-ด่าง สีเปลือกและสีเนื้อ และการยอมรับของผู้บริโภค ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และปริมาณกรดอะซิติกที่ตกค้างบนผิวมะม่วงที่รมด้วย ไอกรดอะซิติกร้อยละ 10 และ 20 พบว่ามีปริมาณ 86.1 และ 233.3 ppb ต่อผล

พัชรียา บุญกอแก้ว (2541) ได้ศึกษาผลของการตัดแต่งกิ่งต่อการกระจายของแสงและการคาดคะเนค่าอัตราการสังเคราะห์แสงของทรงพุ่มมะม่วงสองพันธุ์ พบว่า การกระจายและการคาดคะเนค่าอัตราการสังเคราะห์แสงของทรงพุ่มมะม่วงสองพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์เขียวเสวยที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆ กัน ใน 4 แบบ คือ (1) ต้นที่ไม่ได้รับการตัดแต่งกิ่ง (2) ต้นที่ตัดแต่งกิ่งและรูดใบเหลือ 2 ชุดใบจากปลายกิ่ง (3) ต้นที่ตัดแต่งกิ่งและรูดใบเหลือ 1 ชุดใบจากปลายกิ่ง และ (4) ต้นที่ตัดแต่งกิ่งออกไปประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า แสงที่ทรงพุ่มรับไว้ของมะม่วงทั้งสองพันธุ์ก่อนและหลังการตัดแต่งกิ่งนั้นมีค่าใกล้เคียงกัน โดยก่อนตัดแต่งกิ่งมีค่า 92-95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต้นที่ไม่ได้รับการตัดแต่งกิ่ง (1) มีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดการทดลอง ภายหลังตัดแต่งกิ่งทันที ต้นที่ตัดแบบที่ (2) (3) และ (4) นั้น ทรงพุ่มรับแสงลดลงจากเดิมเฉลี่ย 9, 18 และ 52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากนั้นทรงพุ่มสามารถรับแสงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีการผลิทยอดใหม่เกิดขึ้นและยอดใหม่นั้นเจริญเติบโต จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง ในสัปดาห์ที่ 24 สำหรับพันธุ์น้ำดอกไม้และสัปดาห์ที่ 16 สำหรับพันธุ์เขียวเสวย ต้นที่ตัดแบบที่ (2) (3) และ (4) ทรงพุ่มรับแสงเพิ่มขึ้นเป็น 91, 93 และ 81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในด้านการรับแสงของทรงพุ่มหรือการส่องผ่านของแสงเข้าไปในทรงพุ่ม พบว่า มีความสัมพันธ์กับดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index ; LAI หรือ drip line LAI) โดยเมื่อ LAI มีค่าน้อย (กรณีของต้นที่ถูกตัดแต่งกิ่ง) การรับแสงของทรงพุ่มก็จะมีค่าน้อยด้วย แต่เมื่อ LAI มีค่าเพิ่มขึ้น การรับแสงของทรงพุ่มก็จะมีค่ามากขึ้น จนกระทั่งถึงจุดหนึ่งแล้ว ถึงแม้ว่า LAI จะเพิ่มสูงขึ้นต่อไป ทรงพุ่มสามารถรับแสงไว้ได้เพิ่มขึ้นอีกเพียงเล็กน้อยหรือไม่เพิ่มขึ้นเลย ในส่วนค่า DLLAI นั้น ก่อนตัดแต่งกิ่งมะม่วงทั้งสองพันธุ์มีค่าใกล้เคียงกันคือ 5.9-6.1 หลังตัดแต่งกิ่งทันที ต้นที่ตัดแบบที่ (2) (3) และ (4) มี DLLAI เฉลี่ย 2.8, 2.4 และ 1.1 ตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ต้นที่ตัดแบบที่ (2) (3) และ (4) มี DLLAI เฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 3.4, 4.2 และ 2.4 ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การส่องผ่านของแสง (k) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 และ 0.6 ในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์เขียวเสวย ตามลำดับ การคาดคะเนค่าอัตราการสังเคราะห์แสงของทรงพุ่มในรอบวัน (P_d) ของมะม่วงทั้งสองพันธุ์นั้น พบว่า มีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่ค่า P_d สูงสุดของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยมีค่ามากกว่าพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยพันธุ์น้ำดอกไม้มีค่า P_d สูงสุดเท่ากับ $0.23 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ DLLAI เท่ากับ 3.1-3.4 และค่า k เฉลี่ย 0.45 ในขณะที่พันธุ์เขียวเสวยมีค่า P_d สูงสุดเท่ากับ $0.29 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ที่ DLLAI เท่ากับ 2.2-2.7 และค่า k เฉลี่ย 0.60

เพ็ญวิภา วาสนาส่ง (2541) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและสรีรวิทยาของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอาการสะท้านหนาว โดยศึกษาการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่อุณหภูมิ 38, 13 และ 20 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและสรีรวิทยา พบว่าการใช้อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส ในการเก็บรักษาสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ออกไปได้ มะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เริ่มปรากฏอาการสุกหลังจากวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส เริ่มปรากฏอาการสุกในวันที่ 12 และ 8 ของการเก็บรักษา ตามลำดับโดยไม่เกิดอาการสะท้านหนาว

ตลอดอายุการเก็บรักษา ในขณะที่ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส ปรากฏอาการฉ่ำน้ำซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งของอาการสะท้านหนาว ในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ส่งผลให้ความแน่นเนื้อลดลงอย่างรวดเร็ว การร่วงไหลของประจุเพิ่มสูงขึ้นและสีเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเขียวคล้ำ วิธีการใช้อุณหภูมิลับ อุณหภูมิสูง และอุณหภูมิสลับร่วมกับอุณหภูมิสูง สามารถลดการเกิดอาการสะท้านหนาวได้เมื่อเปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ตลอดอายุการเก็บรักษา ซึ่งเริ่มปรากฏอาการฉ่ำน้ำขึ้นเมื่อเก็บรักษาเพียง 12 วัน การตรวจสอบเนื้อเยื่อของผลมะม่วงโดยใช้กล้อง Scanning electron microscope (SEM) พบว่าโครงสร้างภายในมีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนคือเนื้อเยื่อเกิดการเหี่ยวและเสียรูปทรงไป ถึงแม้ว่าการใช้อุณหภูมิลับจะสามารถลดอาการสะท้านหนาวได้ แต่การใช้อุณหภูมิลับ 30 องศาเซลเซียส 1 ครั้ง และ 20 และ 30 องศาเซลเซียส 2 ครั้ง ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ส่งผลให้มะม่วงเกิดการสุกในวันที่ 15 10 และ 10 ของการเก็บรักษาตามลำดับโดยมีค่าความแน่นเนื้อลดลงอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ผลมะม่วงที่ใช้อุณหภูมิลับ 20 องศาเซลเซียส 1 ครั้งเกิดการเปลี่ยนแปลงภายในผลน้อยกว่าชุดการทดลองอื่นๆ และเริ่มปรากฏอาการสุก ในวันที่ 30 ของการเก็บรักษา ส่วนผลมะม่วงที่มีการใช้อุณหภูมิสูง 38 องศาเซลเซียส ก่อนการเก็บรักษา และอุณหภูมิสูงร่วมกับอุณหภูมิลับ 20 และ 30 องศาเซลเซียส มีอัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน และการร่วงไหลของประจุสูงขึ้นกว่าการใช้อุณหภูมิลับเพียงอย่างเดียว

ทิพย์วรรณ งามศักดิ์ (2543) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประสาทสัมผัส คุณสมบัติทางเคมี กลิ่นหอมระเหยและคุณสมบัติทางกายภาพกับความชอบผู้บริโภคของมะม่วง 6 พันธุ์ คือ โชคอนันต์ น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก แรต และมะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ คือ พันธุ์เคนซิงตัน โดยความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางกายภาพกับความชอบของผู้บริโภค พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของผลมะม่วงมีอิทธิพลต่อความชอบโดยรวมของผลมะม่วงและมีอิทธิพลแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับแต่ละคุณสมบัติและการประเมินของผู้บริโภคแต่ละกลุ่ม คุณสมบัติทางกายภาพของผลมะม่วงจะไม่มีอิทธิพลต่อความชอบ สำหรับพันธุ์มะม่วงที่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมของผลสูงมีคุณสมบัติทางกายภาพบางกลุ่มที่กลุ่มผู้บริโภคให้ความสำคัญ ชาวญี่ปุ่นให้ความสำคัญต่อสีเปลือก จะชอบมากขึ้นเมื่อมีเปลือกเหลืองขึ้น ชาวจีนให้ความสำคัญต่อขนาดของผล จะชอบมากขึ้นเมื่อความยาวของผลลดลง ชาวฮ่องกงให้ความสำคัญต่อสีเปลือกและขนาดของผลและชาวตะวันออกกลางให้ความสำคัญต่อสีเปลือก ชาวญี่ปุ่นและชาวจีนให้ความสำคัญต่อสีของเนื้อมะม่วง ชาวจีน ฮ่องกง และตะวันออกกลางให้ความสำคัญกับความแน่นเนื้อของเนื้อมะม่วง ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของสารกลิ่นหอมระเหยของเนื้อมะม่วงกับความชอบของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคชาวญี่ปุ่น จีนและฮ่องกงไม่ได้ให้ความสำคัญต่อองค์ประกอบของสารดังกล่าวในการประเมินความชอบรสชาติและความชอบโดยรวมของเนื้อมะม่วง เฉพาะผู้บริโภคชาวตะวันออกกลางเท่านั้นที่ให้ความสำคัญของสารให้กลิ่นต่อความชอบในเรื่องรสชาติของเนื้อมะม่วง

ทิพย์วรรณ งามศักดิ์ และ ไพโรจน์ จันธานี (2543) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของพันธุ์มะม่วงสดที่มีศักยภาพในการส่งออก 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แก้ว (ศก. 007) พันธุ์โชคอนันต์ พันธุ์

น้ำดอกไม้อีทอง พันธุ์มหาชนกและมะม่วงพันธุ์ต่างประเทศที่ปลูกในประเทศไทย 2 พันธุ์ คือ พันธุ์คาราบาวและพันธุ์เคนซิงตัน พบว่า มะม่วงพันธุ์ที่มีน้ำหนักของผลมากที่สุดคือพันธุ์เคนซิงตัน รองลงมาคือพันธุ์น้ำดอกไม้อีทอง พันธุ์โชคอนันต์และพันธุ์มหาชนก มะม่วงที่มีขนาดของผลยาวมากที่สุด คือพันธุ์มหาชนก รองลงมาคือพันธุ์น้ำดอกไม้อีทอง มะม่วงที่มีความกว้างของผลมากที่สุด คือ พันธุ์เคนซิงตัน รองลงมาคือพันธุ์แก้ว (ศก. 007) และพันธุ์น้ำดอกไม้อีทอง มะม่วงที่มีน้ำหนักเนื้อมากที่สุด คือพันธุ์น้ำดอกไม้อีทอง พันธุ์มหาชนกและพันธุ์โชคอนันต์ โดยมีน้ำหนักใกล้เคียงกันคือร้อยละ 78 ของน้ำหนักผล มะม่วงพันธุ์ที่มีเนื้อหนามากที่สุดคือพันธุ์เคนซิงตัน รองลงมาคือพันธุ์น้ำดอกไม้อีทองและพันธุ์แก้ว (ศก. 007) มะม่วงที่มีสัดส่วนของน้ำหนักเมล็ดต่อน้ำหนักผลทั้งหมดน้อยที่สุด คือ พันธุ์มหาชนก รองลงมาคือพันธุ์น้ำดอกไม้อีทอง มะม่วงพันธุ์ที่มีเมล็ดบางที่สุดคือพันธุ์น้ำดอกไม้อีทอง รองลงมาคือพันธุ์มหาชนก มะม่วงที่มีเปลือกหนาที่สุดคือพันธุ์แก้ว (ศก. 007) รองลงมาคือพันธุ์โชคอนันต์ มะม่วงพันธุ์ที่มีค่าความส่องสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือพันธุ์น้ำดอกไม้อีทอง รองลงมาคือพันธุ์แรดและมหาชนก มะม่วงที่มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือพันธุ์มหาชนก รองลงมาคือพันธุ์น้ำดอกไม้อีทอง มะม่วงที่มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือพันธุ์มหาชนก รองลงมาคือคาราบาว มะม่วงที่มีค่าส่องสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือพันธุ์โชคอนันต์ รองลงมาได้แก่พันธุ์แรด มะม่วงที่มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือพันธุ์แก้ว รองลงมาคือพันธุ์มหาชนก มะม่วงที่มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือพันธุ์คาราบาว รองลงมาคือพันธุ์แรด และน้ำดอกไม้อีทอง มะม่วงที่มีค่าความแน่นเนื้อของเนื้อมากที่สุดคือพันธุ์แก้ว (ศก. 007) รองลงมาคือพันธุ์โชคอนันต์ เมื่อเปรียบเทียบมะม่วงทั้ง 5 พันธุ์ แต่ละพันธุ์มีลักษณะที่สำคัญคือ มะม่วงพันธุ์แก้ว (ศก. 007) มีเปลือกหนาที่สุด มีความแน่นของเนื้อมากที่สุดและเนื้อมะม่วงมีค่าสีแดงมากที่สุด มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มีปริมาณเนื้อมาก มีค่าความส่องสว่างของสีเนื้อมากที่สุด มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อีทองมีน้ำหนักผลมากที่สุด มีปริมาณเนื้อมากและมีเนื้อหนามากที่สุด มีเมล็ดบางที่สุดและมีค่าความส่องสว่างของสีเปลือกมากที่สุด มะม่วงพันธุ์มหาชนกมีขนาดของผลยาวที่สุด มีปริมาณเนื้อมาก มีสัดส่วนน้ำหนักเมล็ดต่อน้ำหนักผลน้อยที่สุด มีค่าสีแดงและสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุด มะม่วงพันธุ์แรดมีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุด

ทิพย์วรรณ งามศักดิ์ และคณะ (2543) ได้ศึกษาความชอบของผู้บริโภคชาวญี่ปุ่นและจีนที่มีต่อผลมะม่วงและเนื้อมะม่วงสุก พันธุ์น้ำดอกไม้อีทองและพันธุ์โชคอนันต์ เพื่อให้ทราบระดับความชอบและการยอมรับที่มีต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของลักษณะภายนอกของผลมะม่วงและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเนื้อมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ของกลุ่มผู้บริโภคทั้งสองศึกษาโดยการวัดระดับความชอบและไม่ชอบของสีเปลือก ลักษณะของผิวขนาดของผลรูปร่างของผลสีของผลความชอบโดยรวมของผลสีของเนื้อ รสชาติของเนื้อเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของเนื้อมะม่วงได้นักท่องเที่ยวชาวจีนที่มาเที่ยวงานแสดงสวนพฤกษชาตินานาชาติเมืองคุนหมิงประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนและนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในประเทศไทยโดยมีผู้ทดสอบชาวจีนจำนวน 612 คนชาวญี่ปุ่นจำนวน 421 คนชาวจีนให้คะแนนความชอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อีทองมากกว่าพันธุ์โชคอนันต์ในคุณลักษณะเรื่องสีของเปลือกลักษณะของผิวขนาดของผล

รูปร่างของผลและความชอบโดยรวมของผลแต่ให้คะแนนความชอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มากกว่าพันธุ์น้ำดอกไม้อีสทองในคุณลักษณะเรื่องกลิ่นของผลชาวญี่ปุ่นให้คะแนนความชอบโดยรวมของผลแต่ให้คะแนนมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ ไม่แตกต่างกันในคุณลักษณะเรื่องลักษณะของผิวขนาดของผลและรูปร่างของผลชาวจีนและชาวญี่ปุ่นให้คะแนนความชอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเนื้อมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อีสทองมากกว่าพันธุ์โชคอนันต์ในคุณลักษณะเรื่องสีของเนื้อรสชาติของเนื้อลักษณะเนื้อและความชอบโดยรวมของเนื้อมะม่วงเมื่อรวมคะแนนการประเมินความชอบของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสผลและของเนื้อมะม่วงของทั้งชาวจีนและญี่ปุ่นด้วยกันแล้วพบว่ามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อีสทองได้คะแนนสูงกว่าพันธุ์โชคอนันต์ทุกคุณลักษณะยกเว้นเรื่องกลิ่นของผลมะม่วงลักษณะทางประสาทสัมผัสที่มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อีสทองได้รับคะแนนความชอบในระดับชอบปานกลางถึงชอบมากคือคุณลักษณะเรื่อง สีของเปลือกขนาดของผลสีของเนื้อเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของเนื้อมะม่วง ได้รับคะแนนความชอบในระดับชอบปานกลาง คือ ลักษณะของผิวและรูปร่างของผลและได้รับคะแนนความชอบในระดับชอบเล็กน้อยคือกลิ่นของผล มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อีสทองได้รับความยอมรับสูงมากในเรื่องคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเนื้อมะม่วงจากชาวจีนและญี่ปุ่นในเรื่องคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลมะม่วงได้รับความยอมรับสูงมากจากชาวจีนแต่ได้รับการยอมรับเล็กน้อยจากชาวญี่ปุ่นมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ได้รับการยอมรับปานกลางในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลและเนื้อมะม่วงจากทั้งชาวจีนและญี่ปุ่นมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อีสทองได้รับการยอมรับสูงมากในเรื่องความชอบโดยรวมของเนื้อมะม่วงจึงควรได้รับพิจารณาส่งเสริมสำหรับการส่งออกไปยังตลาดจีนและญี่ปุ่น

รัชชัย รัตนเลิศ และ พฤกษ์ ยิบมันตะศิริ (2543) ได้ศึกษาถึงการคัดเลือก การพัฒนา และการขยายพันธุ์มะม่วงอุตสาหกรรมสายพันธุ์ที่ปรับตัวแล้วบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนที่เหมาะสมเพื่อการค้าและอุตสาหกรรม และพัฒนากระบวนการกระจายมะม่วงอุตสาหกรรมพันธุ์แก้วสายต้นดีสู่เกษตรกรเป้าหมายในพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน จากการศึกษาในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา โดยได้สำรวจและรวบรวมมะม่วงแก้วสายต้นดีท้องถิ่นจากพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนได้ 52 สายต้น มาสร้างเป็นกิ่งพันธุ์และได้นำปลูกไว้ในแปลงทดลอง 3 นิเวศเกษตร จากการศึกษาข้อมูลของต้นแม่พันธุ์ในเบื้องต้นได้พบว่า มะม่วงแก้วมีความหลากหลาย ทั้งในลักษณะลำต้นและการแตกกิ่ง พฤติกรรมการออกดอกและลักษณะช่อดอก การติดผล ลักษณะผลและคุณภาพผล ตลอดจนผลผลิต พร้อมทั้งได้ศึกษารวบรวมเกณฑ์เพื่อใช้ในการคัดเลือกมะม่วงแก้วเพื่อการแปรรูป จากทั้งเกษตรกรเจ้าของมะม่วงแก้วสายต้นดี และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแปรรูปมะม่วงแก้วที่สำคัญในประเทศไว้แล้ว ความผันแปรของประชากรมะม่วงแก้ว ที่คัดจากแหล่งผู้ปลูกซึ่งมีมะม่วงพันธุ์ดีให้ผลเป็นที่พอใจ เช่น ลักษณะของช่อดอกและคุณสมบัติผล มีความหลากหลายมากกว่าค่าที่ถูกกำหนด โดยคณะทำงานแหล่งพันธุ์กรรมพืชเกี่ยวกับมะม่วง ประชากรดังกล่าวนี้ มีลักษณะและคุณภาพสอดคล้องกับคุณสมบัติ ที่ได้กำหนดโดยเกษตรกรผู้ปลูกและผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมะม่วง ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์คัดเลือกที่เจาะจง พร้อมทั้งการคิดแบบไม่สุ่ม ทำให้สามารถแจกแจงประชากรต้นแม่พันธุ์ที่มีลักษณะที่ต้องการได้ ประชากร

ดังกล่าวจะเป็นฐานที่ดีสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต วิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปลูกและผู้ประกอบการ ตั้งแต่ระยะแรกของกระบวนการวิจัย ทำให้มีประสิทธิผลในการกำหนดรูปแบบ และการปรับปรุงมะม่วงสำหรับแปรรูป

วรณัฐ ศรีเจริญรักษ์ (2543) ได้ศึกษาชนิดและปริมาณน้ำตาล กรดและกลิ่นหอมระเหยของ พันธุ์มะม่วงสด 6 พันธุ์ คือ มหาชนก แก้ว (ศก. 007) น้ำดอกไม้สีทอง แรด โชคอนันต์และเคนซิงตัน พบว่าในมะม่วงทุกพันธุ์มีน้ำตาลซูโครสเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่มีปริมาณร้อยละ 85 ของน้ำตาล ทั้งหมด รองลงมาคือ ฟรุ๊ตโตสและกลูโคส ตามลำดับ และพบว่า แก้ว (ศก. 007) มีปริมาณน้ำตาลสูง ที่สุด รองลงมาได้แก่ น้ำดอกไม้สีทอง แรด โชคอนันต์ เคซิงตันและมหาชนก ตามลำดับ เมื่อมะม่วง สุกมากขึ้นปริมาณซูโครสจะลดลงแต่จะมีการเพิ่มของฟรุ๊ตโตสและกลูโคส โดยฟรุ๊ตโตสจะมีการเพิ่มใน ปริมาณที่ชัดเจนกว่า สำหรับปริมาณกรด พบว่า มะม่วงทุกพันธุ์จะมีปริมาณกรดซัคซินิกมากที่สุด รองลงมาคือกรดมาลิกและกรดซิตริก โดยพันธุ์มะม่วงที่มีปริมาณกรดมากที่สุด คือ น้ำดอกไม้สีทอง รองลงมาคือ โชคอนันต์ มหาชนก แก้ว (ศก. 007) แรด และเคนซิงตัน และพบว่ากรดซัคซินิก กรดอี ออกซาลิกและน้ำตาลฟรุ๊ตโตสเป็นตัวบ่งชี้ความแตกต่างของมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ส่วนผลการวิเคราะห์ชนิด และปริมาณกลิ่นหอมระเหยของเนื้อมะม่วงพันธุ์ต่างๆ โดยเครื่อง Gas Chromatography ที่มีความ เข้มข้นเนื้อมะม่วงที่เจือจาง 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า กลิ่นหอมระเหยที่สามารถอธิบายความแตกต่างของ มะม่วง 6 พันธุ์ คือ 3-คาร์อิน (3-carene) ทรานส์ - 2- เฮกซีนอล (trans - 2 - hexenal) ฮิวมูลิน (humulene) ลิโมนีน (limonene) และอ็อกซิมีน (ocimene) เบต้า-ไมอาซีน (β -myrcene) อัลฟา-ฟิล แลนดิน (α -phellandrene) เบต้า-พายนีน (β -pinene) และอัลฟา-เทอร์พีน (α -terpinene) และ ทุกระดับการสุกของมะม่วงมีกลิ่นหอมระเหย 2 ชนิด คือ ทรานส์ - 2-เฮกซีนอล และ เบต้า-ไมอาซีน สำหรับในเนื้อมะม่วงพันธุ์เคซิงตัน โชคอนันต์ แก้ว (ศก. 007) และมหาชนก จะพบว่ามี 3-คาร์อินและ เทอร์พีนโนลีน (terpinolene) เป็นองค์ประกอบหลักและเบต้า-พายนีน หรือ เบต้า-ไมอาซีน, อัลฟา-เทอร์ พีนและลิโมนีนเป็นองค์ประกอบรอง ส่วนมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และมะม่วงพันธุ์แรดมี เบต้า-ซิส-อ็อกซิ มีน (β -cis-ocimene) เป็นองค์ประกอบหลักและมีเทอร์พีนโนลีน, คาร์ริโดฟีลลีน (caryophyllene), ฮิวมูลิน สารประกอบไซโลซีน (siloxene) เป็นองค์ประกอบรอง มะม่วงพันธุ์ที่มีกลิ่นหอมระเหยมาก ที่สุดคือ มหาชนก รองลงมาคือ เคนซิงตัน โชคอนันต์ แก้ว (ศก. 007) แรด และน้ำดอกไม้ ตามลำดับ

ธีระ วัฒนศิริเวช (2544) ได้ศึกษาชนิดและปริมาณสารหอมระเหย น้ำตาล และกรดในมะม่วง น้ำดอกไม้สีทองที่สุกหลังการเก็บเกี่ยวและสุกบนต้นที่มีระยะการสุกแตกต่างกัน โดยพิจารณาจาก อัตราส่วนสีเหลืองต่อสีเขียวของเปลือกมะม่วง แบ่งเป็นระยะเริ่มสุก (60:40) สุกพอดี (80:20) และสุกจัด (100:0) จากการเก็บเกี่ยวมะม่วงแก่มาบ่มให้สุกตามธรรมชาติและเก็บเกี่ยวผลมะม่วงที่สุกบนต้นที่ได้ ระยะการสุกที่ต้องการแล้ว ทำการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของผลมะม่วงได้แก่ การวัดสีเปลือก สี เนื้อ และความแน่นเนื้อ พบว่าผลมะม่วงทั้งสองสภาวะการสุกมีค่า L, b และความแน่นเนื้อลดลง ในขณะที่มีค่า a เพิ่มขึ้นเมื่อผลมะม่วงมีระยะการสุกเพิ่มมากขึ้น โดยมะม่วงที่สุกบนต้นมีการเปลี่ยนแปลง

คุณสมบัติทางกายภาพมากกว่ามะม่วงที่สุกหลังการเก็บเกี่ยวเล็กน้อย ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีได้แก่ การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารหอมระเหย น้ำตาลและกรดในเนื้อมะม่วง พบว่ามะม่วงทุกหน่วยทดลองมี Butyric acid เป็นสารหอมระเหยหลัก รองลงมาคือ สาร α -pinene โดยมะม่วงที่สุกหลังการเก็บเกี่ยวจะพบสาร 3-carene และ α -phellandren ด้วย ปริมาณสารหอมระเหยที่พบส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อผลมะม่วงมีระยะการสุกเพิ่มขึ้น ชนิดและปริมาณน้ำตาลที่พบในเนื้อมะม่วงส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลซูโครส รองลงมาคือ น้ำตาลฟรุกโตสและกลูโคส ตามลำดับส่วนกรดที่พบส่วนใหญ่เป็นกรดซิตริก รองลงมาคือ กรดมาลิกและกรดซิตริกตามลำดับ ส่วนกรดชนิดอื่นๆ พบในปริมาณน้อย โดยปริมาณน้ำตาลมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในขณะที่ปริมาณกรดมีแนวโน้มลดลงเมื่อผลมะม่วงมีระยะการสุกเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่ามะม่วงที่สุกหลังการเก็บเกี่ยวมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลและกรดสูงกว่ามะม่วงที่สุกบนต้น เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบน้ำตาลและกรดในเนื้อมะม่วงด้วยเทคนิค Principal Component Analysis (PCA) พบว่าสามารถใช้น้ำตาลซูโครส กรดมาลิก กรดซิตริก และกรดฟumaric เพื่อบ่งบอกความแตกต่างระหว่างมะม่วงสุกหลังการเก็บเกี่ยวที่มีระยะการสุกแตกต่างกันได้ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบน้ำตาลและกรดในมะม่วงที่สุกบนต้น พบว่า สามารถใช้น้ำตาลซูโครส น้ำตาลกลูโคส กรดซิตริก กรดซิตริก กรดอะซิติก และกรดฟumaric เพื่อบ่งบอกความแตกต่างระหว่างผลมะม่วงที่มีระยะการสุกแตกต่างกันได้ และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลขององค์ประกอบน้ำตาลและกรดในมะม่วงที่มีสภาวะการสุกแตกต่างกันทั้ง 5 หน่วยทดลอง ด้วยเทคนิค PCA พบว่าสามารถใช้น้ำตาลซูโครส กรดซิตริก กรดมาลิก กรดซิตริก กรดฟอรั่ม กรดอะซิติก และกรดฟumaric ในการบ่งบอกความแตกต่างระหว่างผลมะม่วงที่มีสภาวะการสุกแตกต่างกันที่ระยะการสุกต่างๆ ได้

นวรรตน์ พัฒนศิริ (2544) ผลการใช้สารเคลือบผิวที่รับประทานได้ต่ออายุการเก็บรักษาของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95 แบ่งเป็น 3 การทดลอง โดยทดลองที่ 1 ศึกษาผลของสารเคลือบผิวไคโตซานที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.0 และ 1.5 ทำการเคลือบผิวผลมะม่วงก่อนนำไปเก็บรักษา ผลการทดลองพบว่า ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานทุกระดับความเข้มข้นสามารถชะลอการสุกและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลมะม่วงได้ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมโดยการเคลือบผิวด้วยไคโตซานที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.0 และ 1.5 สามารถลดการสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อและการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกได้ดี สามารถเก็บรักษาได้ 40 วัน ซึ่งนานกว่ามะม่วงที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และชุดควบคุมเท่ากับ 8 และ 12 วัน อย่างไรก็ตามสำหรับมะม่วงที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.0 และ 1.5 พบว่ามีกลิ่น รส ผิดปกติเกิดขึ้นหลังวันที่ 36 ของการเก็บรักษา โดยมะม่วงที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.0 มีกลิ่นผิดปกติน้อยกว่า จากการนำผลภายนอกของมะม่วงไปตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) พบว่า ผิวภายนอกของผลมะม่วงมีลักษณะคล้ายฟิล์มเคลือบอยู่ ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ภายในผลเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณก๊าซออกซิเจนภายในผลลดลง ทำให้อัตราการหายใจลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สำหรับการทดลองที่ 2 ศึกษาผลของสารเคลือบผิว 3 ชนิด

ได้แก่ sucrose stearic acid ester sucrose palmitic acid ester และ sucrose lauric acid ester ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 2 ทำการเคลือบผิวผลมะม่วงก่อนนำไปเก็บรักษา พบว่า มะม่วงที่เคลือบผิวด้วย sucrose

ปรรัตน์ เชนกลาง (2544) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการบรรจุหีบห่อต่อคุณภาพของมะม่วง (*Mangifera indica* L.) พันธุ์น้ำดอกไม้สีทองและพันธุ์น้ำดอกไม้ในบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกที่แตกต่างกัน (ทรีดเมนต์ที่ 1 กล่องที่ไม่มีช่องระบายอากาศและมีกระดาษฟอยเป็นวัสดุกันกระแทก ทรีดเมนต์ที่ 2 กล่องที่ไม่มีช่องระบายอากาศและมีตาข่ายโฟมเป็นวัสดุกันกระแทก ทรีดเมนต์ที่ 3 กล่องที่มีช่องระบายอากาศและมีกระดาษฟอยเป็นวัสดุกันกระแทก และทรีดเมนต์ที่ 4 กล่องที่มีช่องระบายอากาศและมีตาข่ายโฟมเป็นวัสดุกันกระแทก) โดยที่มะม่วงทั้งสองพันธุ์เข้าสู่ระยะที่มีการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด (Climacteric Peak) หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 3-7 วัน ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส แล้ว 1-3 วันหลังจากนั้นจะพบการเปลี่ยนแปลงไปสู่กระบวนการสุก บรรจุภัณฑ์ที่มีการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณสูงจะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีสูง ทำให้อายุการเก็บรักษาสั้น พบว่า บรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ, pH, TSS, TA และ TSS/TA แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและสีเปลือก ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการยอมรับของผู้บริโภคกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์อย่างยิ่ง กับ TSS/TA, TA, TSS, ความแน่นเนื้อ และการสูญเสียน้ำหนัก การวิเคราะห์ผลการทดลองตามวิธี Garcia et al. (1998) เพื่อจัดลำดับทรีดเมนต์ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีน้อยที่สุดเมื่อเวลาการเก็บรักษาผ่านไป และจัดลำดับทรีดเมนต์ที่ได้รับการยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด พบว่าในมะม่วงทั้งสองพันธุ์ในช่วงแรกของการเก็บรักษา (น้ำดอกไม้สีทอง-วันที่ 7 และ 14 ; น้ำดอกไม้-วันที่ 7) ทรีดเมนต์ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีมากที่สุด (ทรีดเมนต์ที่ 1) ผู้บริโภคจะให้การยอมรับมากที่สุด แสดงว่าผู้บริโภคต้องการมะม่วงที่มีการสุกมาก ซึ่งเหมาะสำหรับการส่งขายในตลาดไกลๆ โดยระยะเวลาถึงมือผู้บริโภคไม่เกิน 7 วัน จะทำให้ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด แต่ในช่วงสุดท้ายของการเก็บรักษา (น้ำดอกไม้สีทอง-วันที่ 21; น้ำดอกไม้-วันที่ 14) พบว่าทรีดเมนต์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ ทรีดเมนต์ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีน้อยที่สุด (ทรีดเมนต์ที่ 2) ซึ่งเป็นผลจากการชะลอการสุกทำให้เกิดขึ้นอย่างช้าๆ จึงเหมาะกับการส่งขายในตลาดไกลๆ แต่ระยะเวลารอถึงมือผู้บริโภคไม่เกิน 14 วัน จะทำให้ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด สำหรับวัสดุกันกระแทกผู้วิจัยแนะนำให้ใช้ตาข่ายโฟม เพราะจะทำให้ลักษณะปรากฏของผลมะม่วงดีและการเน่าเสียเกิดขึ้นในปริมาณต่ำกว่าใช้กระดาษฟอย นอกจากนี้พบว่าผลมะม่วงที่มีลักษณะภายนอกไม่ดีไม่ทำให้การยอมรับด้านรสชาติของมะม่วงลดลง ดังนั้นหากขายผลมะม่วงแบบทั้งผลไม่ได้จำหน่ายมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อลดการสูญเสียได้

ไพโรจน์ วิริยจรี และคณะ (2544) ได้พัฒนากระบวนการผลิตมะม่วงแก้วอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์และเครื่องอบแห้งแบบสูญญากาศ (ระยะที่ 1) เพื่อปรับปรุง

คุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้อาศัยกระบวนการร่วมระหว่างการผลิตในระบบของสารละลายที่ประกอบด้วยสารชนิดต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ร่วมกับการทำแห้งด้วยความร้อนในขั้นตอนการกำจัดน้ำ จากการศึกษาสูตรของสารละลายที่เหมาะสม พบว่า น้ำตาลซูโครส กลีเซอรอล โซเดียมคลอไรด์ และแคลเซียมคลอไรด์ เป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง ส่วนโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์และโพแทสเซียมซอร์เบทมีอิทธิพลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้อยมาก และสูตรที่เหมาะสมของปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัยดังกล่าวในการเตรียมสารละลายคือ 55, 45, 1.5, 0.15, 0.25 และ 0.25 กรัมต่อน้ำ 100 กรัม ตามลำดับ การศึกษาระดับความสูงและความหนาที่เหมาะสมของมะม่วง พบว่า ระดับความสูงและความหนามีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สีเหลือง กลิ่นมะม่วงและรสหวาน คุณภาพด้านกายภาพ ได้แก่ สี L และ a และคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณเกลือ ปริมาณน้ำตาลซูโครสและน้ำตาลทั้งหมด และพบว่าควรใช้มะม่วงที่มีระดับความสูงสูงสุด (สัดส่วนปริมาณน้ำตาลทั้งหมดต่อกรดเป็น 20.72) และความหนาของชิ้นมะม่วงควรเป็น 0.5 เซนติเมตร นอกจากนี้ได้ศึกษากระบวนการแช่สารละลายที่เหมาะสม พบว่ากระบวนการแช่แบบมีการกวนสารละลายมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบสภาวะนิ่ง และเวลาการแช่ที่เหมาะสม คือ 6 ชั่วโมง

สุนทรี ตั้งปฏิพัทธ์ (2544) ได้ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงสุกสดโดยการควบคุมโรคแอนแทรกโนสและแมลงวันผลไม้ด้วยการจุ่มสารเคมีและใช้ก๊าซช่วย โดยศึกษาผลของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ และสารละลายเอทานอลต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของมะม่วงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อและในมะม่วง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์น้ำดอกไม้ และน้ำดอกไม้สีทอง และเพื่อศึกษาผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการตายของไข่แมลงวันผลไม้ในผลมะม่วง และศึกษาผลของการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสของผลมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ดังกล่าว ได้ทำการศึกษาวิธีการควบคุมโรคด้วยการจุ่มสารเคมีและควบคุมแมลงโดยใช้ก๊าซช่วย โดยได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี 2 ชนิด คือ โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ที่ระดับความเข้มข้น 100, 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร และเอทานอล ที่ความเข้มข้นร้อยละ 10, 40 และ 70 ในการควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส โดยการแช่เส้นใยในสารละลายทั้ง 2 ชนิด เป็นเวลา 5, 10 และ 15 นาที พบว่าสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราได้ดี แต่สารละลายเอทานอลที่ความเข้มข้นร้อยละ 70 นาน 10 และ 15 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้อย่างสมบูรณ์ และนำผลที่ได้มาทดลองกับมะม่วง พบว่า เอทานอลสามารถยับยั้งการเกิดโรคแอนแทรกโนสในผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองได้ สำหรับการควบคุมไข่แมลงวันผลไม้ด้วยการรมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 99 กับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองในถุงไนล่อน นาน 123 และ 4 วัน ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระยะเวลา 3 วันในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ และ 4 วันในมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ไข่แมลงวันผลไม้ตายหมด จากนั้นศึกษาผลของการรมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในระยะเวลาที่ใช้แมลงวันผลไม้ตายหมดต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสต่อผลมะม่วง พบว่า

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง และพบการเกิดการแยกออกจากกันเป็นหลุมรีตีดกันคล้ายรังผึ้งของเนื้อมะม่วง ซึ่งเกิดขึ้นเล็กน้อยในมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสกับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองพบว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่มีผลต่อคุณลักษณะสีเหลืองในเนื้อและกลิ่นรสผิดปกติ แต่มีผลต่อคุณลักษณะสีส้มในเนื้อ ความแรงของกลิ่นมะม่วง ความแน่นเนื้อ ความหวานของเนื้อ และความเปรี้ยวของเนื้อ การวิจัยนี้ได้ข้อมูลที่ได้ผลในการพัฒนาวิธีการปฏิบัติสำหรับการควบคุมโรคแอนแทรกซ์ด้วยสารเคมี และการพัฒนาวิธีการควบคุมแมลงวันผลไม้ในผลมะม่วงโดยการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

กอบเกียรติ แสงนิล (2545) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงแอคติวิตีของเอนไซม์ไฮโดรเลสบางชนิดที่ย่อยสลายผนังเซลล์ในระหว่างการสุกของผลมะม่วง โดยการเก็บเกี่ยวผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และมหาชนกในระยะแก่จัดที่มีอายุ 110 และ 112 วัน หลังดอกบานเต็มที่มาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 °C) ความชื้นสัมพัทธ์ 82% เป็นเวลา 10 วันเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นในระหว่างการสุกของผลโดยมุ่งเน้นศึกษาการตอบสนองของแอคติวิตีของเอนไซม์ pectinmethylesterase (PME) และ polygalacturonase (PG) ต่อการอ่อนนุ่มของเนื้อผลพบว่าแอคติวิตีของ PME และ PG ของพันธุ์โชคอนันต์เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 8 เท่าและ 2 เท่าในวันที่ 6 และ 8 ภายหลังการเก็บรักษาตามลำดับ โดยเกิดขึ้นพร้อมกับการลดลงต่ำสุดของความแน่นเนื้อของผลแอคติวิตีของ PME เพิ่มสูงสุดพร้อมกับการมีอัตราการหายใจและอัตราการผลิตเอทิลีนสูงสุดหลังจากนั้นแอคติวิตีของ PME ลดต่ำลงเท่ากับระยะเริ่มต้นในขณะที่แอคติวิตีของ PG หลังจากเพิ่มสูงสุดยังคงมีส่วนในพันธุ์มหาชนกพบว่ามีเพียงแอคติวิตีของ PG เท่านั้นที่เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 3 เท่าในวันที่ 8 ภายหลังการเก็บรักษาโดยเกิดขึ้นพร้อมกับการลดลงต่ำสุดของความแน่นเนื้อของผลอย่างไรก็ตามผลมะม่วงพันธุ์นี้มีอัตราการหายใจและอัตราการผลิตเอทิลีนเพิ่มสูงสุดในวันที่ 4 และ 6 ตามลำดับซึ่งเกิดก่อนการอ่อนนุ่มและการเพิ่มสูงขึ้นของแอคติวิตีของ PG ส่วนการศึกษาลักษณะเฉพาะของ PME และ PG ในผลมะม่วงทั้งสองพันธุ์พบว่าระดับความเป็นกรด - ด่างที่เหมาะสมต่อการทำงานของ PME และ PG อยู่ในช่วง 7.0 - 7.5 และ 4.0-4.5 ตามลำดับ และระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการทำงานของเอนไซม์ทั้งสองชนิดอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส รวมทั้งความเข้มข้นของสับสเตรทที่เหมาะสมกับการทำงานของ PME และ PG เท่ากับ 0.5 % pectin และ 0.5% polygalacturonic acid ตามลำดับโดยพบว่า PG มีความคงทนต่อความร้อนมากกว่า PME ซึ่งสูญเสียการทำงานลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อได้รับความร้อนที่ 60°C เป็นเวลา 10 นาที ซึ่งการศึกษาการตอบสนองการสุกของผลต่อการได้รับความร้อนโดยนำผลมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมงก่อนการนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 วันพบว่าผลมะม่วงทั้งสองพันธุ์ที่ผ่านความร้อนมีการสุกและการพัฒนาสีผลตามปกติซึ่งการได้รับความร้อนนี้มีผลทำให้ผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มีการสุกช้าลงโดยพิจารณาจากการอ่อนนุ่มของผลและแอคติวิตีสูงสุดของ PME และ PG ลดต่ำลงและเลื่อนช้าออกไปส่วนมะม่วงพันธุ์มหาชนกนั้นไม่มีผลเพียงชะลอการอ่อนนุ่มของผลลงเท่านั้น

กิตติพัฒน์ อุโฆษกิจ และ รัชฎาพิศิษฐ์ พวงจิก (2545) ได้ปรับปรุงพันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้โดยการ
ใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR เพื่อให้ได้มะม่วงพันธุ์ลูกผสมใหม่ที่มีคุณภาพดีกว่าพันธุ์เดิม โดยการผสม
ข้ามพันธุ์กับพันธุ์โชคอนันต์และบุญบันดาล พบว่า การเจริญเติบโตทางความสูงของต้นกล้าลูกผสม
ระหว่างบุญบันดาลกับพ่อน้ำดอกไม้มีการเจริญเติบโตสูงสุด 170 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตทาง
เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับเหนือพื้นดิน 1 นิ้ว สูงสุด 33 เซนติเมตร และมีจำนวนต้นที่เหลือ 1 ต้นต่อ
เมล็ดและเปอร์เซ็นต์การตอกิ่งที่ประสบความสำเร็จโดยใช้มะม่วงแก้วเป็นต้นตอ พบว่า ลูกผสมของ
น้ำดอกไม้มีเปอร์เซ็นต์การตอกิ่งที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อลูกผสมอายุ
ได้ 3 ปี ลูกผสมที่มีการเจริญเติบโตสูงสุดมี 3 กลุ่มผสม คือ แม่โชคอนันต์กับพ่อน้ำดอกไม้สีทอง แม่
น้ำดอกไม้สีทองกับพ่อโชคอนันต์ และแม่บุญบันดาลกับพ่อน้ำดอกไม้สีทอง และทุกกลุ่มผสมมีการแตกใบอ่อน
3-4 ครั้งในเวลา 1 ปี

จรรยา จริยานุสรณ์ (2545) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์สารสกัดจากข่า ข่าน้ำและทองพันชั่ง เพื่อ
ควบคุมโรคแอนแทรคโนส สาเหตุโรคผลเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วง ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา
Colletotrichum gloeosporioides (Penz) Sacc. พบว่าเชื้อราดังกล่าวมีเอกลักษณ์ที่สำคัญคือ โคลนิน มี
การเจริญเติบโตเป็นลักษณะวงแหวนหลายชั้น เส้นใยมีสีเทาอ่อนจนเทาแก่ กลุ่มของสปอร์สีส้ม โคนินเดี่ยว
รูปร่างทรงกระบอกหัวท้ายมนหรือแหลม ขนาดเฉลี่ย 3.23×13.4 ไมโครเมตร เกิดบนก้านชูสปอร์
ภายในโครงสร้างที่เรียกว่า acervulus ซึ่งมีขนาด 39.5×41.2 ไมโครเมตร การสกัดสารออกฤทธิ์จาก
พืชทั้ง 3 สามารถทำได้ดีที่สุด โดยใช้ dichloromethane ซึ่งจะให้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตของสารสกัดหยาบที่
มี oleoresin สูงสุด และมีน้ำคงเหลือในสารสกัดหยาบน้อยที่สุด ทำให้สามารถลดการใช้ Na_2SO_4
anhydrous ดึงน้ำออกจากสารสกัดหยาบได้ อย่างไรก็ตาม สารสกัดหยาบใน dichloromethane จาก
ทองพันชั่งไม่สามารถควบคุมเชื้อราได้ผลดีเท่ากับสารสกัดหยาบจากข่าและข่าน้ำ ซึ่งการศึกษาเพื่อทำ
สารบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบ และตรวจสอบฤทธิ์ควบคุมเชื้อราโดยวิธี TLC-bioassay พบว่าสารออก
ฤทธิ์ควบคุมเชื้อราได้ดีจะอยู่ที่ค่า R_f 0.38 – 0.45, 0.50 – 0.83 และ 0.87 – 0.97 สำหรับสารสกัดหยาบ
จากข่า และค่า R_f 0.67 – 0.96 สำหรับสารสกัดหยาบจากข่าน้ำ ซึ่งเมื่อตรวจสอบสูตรโครงสร้างทาง
เคมีโดยวิธี spectroscopy ทั้ง GC-MS และ IR-resonance พบว่าสารออกฤทธิ์จากข่าคือ 1' -
acetoxychavicol acetate (ACA) มีสูตรโมเลกุล $\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{O}_4$ และ ส่วนสารออกฤทธิ์จากข่าน้ำคือ cis- $\square$ -
asarone มีสูตรโมเลกุล คือ $\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{O}_3$ เมื่อนำสารทั้งสองชนิดไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อ
รา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการโดยวิธี poison food
technique และโดยวิธีจุ่มผลมะม่วง พบว่าสารทั้งสองชนิดสามารถควบคุมเชื้อราดังกล่าวได้ดีใกล้เคียง
กัน แต่สาร b - asarone จะมีผลข้างเคียงต่อการสุกของผล โดยไปเร่งอัตราการหายใจ ทำให้เปลือกและ
เนื้อผลนิ่มเร็วกว่าปกติ นอกจากนี้ยังทำให้น้ำหนักของผลสุกเร็วกว่าปกติอีกด้วย ดังนั้นสาร 1' -
acetoxychavicol acetate (ACA) จึงมีแนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่สุด ซึ่งสารชนิดนี้จะออกฤทธิ์ทำลาย
เชื้อราได้ดี โดยเมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด
พบว่าไม่มีผลทำให้พัฒนาของส่วน membrane ผิดปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนของ tonoplast และส่วน

ของผนังกันเซลล์ (septate) เชื้อราที่ได้รับสาร ACA จะติดสีย้อม methylene blue เข้มกว่าปกติทั้งในส่วน
ของ membrane และส่วนของ cytoplasm การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (formulation) จึงดำเนินการเฉพาะสาร
ACA พบว่า ผลิตภัณฑ์สารออกฤทธิ์ที่ดีที่สุดจะต้องอยู่ในรูปของ emulsifier concentrate (EC) โดยมี
ส่วนผสมหลักได้แก่เนื้อสารออกฤทธิ์ 23.8% ผสมกับ Triton X-100 3.5%, Agrisol P-135 3.2%, และ
Xylene 69.5% สารผสมที่ได้นี้จะมีอัตราการใช้ที่เหมาะสมที่ระดับความเข้มข้น 540 ส่วนต่อล้าน ซึ่งจะ
ควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. ได้ดีมากโดยผลมะม่วงมีค่าความ
เสียหายเนื่องจากเชื้อราดังกล่าว ลดลงต่ำกว่าการใช้สาร benomyl ซึ่งเป็นสารเคมีสังเคราะห์ที่ใช้ควบคุม
เชื้อราชนิดนี้กับมะม่วงเพื่อการส่งออกในปัจจุบัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ณัญญา คนชื้อ (2545) ได้พัฒนากระบวนการผลิตมะม่วงแก้วอบแห้งเพื่อปรับปรุงคุณภาพของ
ผลิตภัณฑ์ได้อาศัยกระบวนการร่วมระหว่างการผลิตมะม่วงในระบบของสารละลายที่ประกอบด้วยสาร
ชนิดต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ร่วมกับการทำแห้งด้วยความร้อนในขั้นตอนการกำจัด
น้ำ จากการศึกษาสูตรของสารละลายที่เหมาะสม พบว่า น้ำตาลซูโครส กลีเซอรอลโซเดียมคลอไรด์และ
แคลเซียมคลอไรด์ เป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง ส่วน
โพแทสเซียม - เมตาไบซัลไฟต์และโพแทสเซียมซอร์เบท มีอิทธิพลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้อยมาก
และสูตรที่เหมาะสมของปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัยดังกล่าวในการเตรียมสารละลาย คือ 55, 45, 1.5, 0.25 และ
0.25 กรัมต่อน้ำ 100 กรัม ตามลำดับ การศึกษาระดับความสูงและความหนาที่เหมาะสมของมะม่วง
พบว่า ระดับความสูงและความหนามีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($P = 0.05$) โดยมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สีเหลือง กลิ่นมะม่วง และรสหวาน คุณภาพ
ด้านกายภาพได้แก่ สี L และ a และคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณเกลือ ปริมาณน้ำตาลซูโครสและ
น้ำตาลทั้งหมด และพบว่าควรใช้มะม่วงที่มีระดับความสุกสูงสุด (สัดส่วนปริมาณน้ำตาลทั้งหมดต่อกรด
เป็น 20.72) และความหนาของชิ้นมะม่วงควรเป็น 0.5 เซนติเมตร นอกจากนี้ได้ศึกษากระบวนการแช่
สารละลายที่เหมาะสม พบว่ากระบวนการแช่แบบมีการกวนสารละลายมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบสภาวะ
นิ่ง และเวลาการแช่ที่เหมาะสม คือ 6 ชั่วโมง การศึกษากระบวนการทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบ
สุญญากาศ พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 45 องศาเซลเซียส ความดัน 20 มิลลิบาร์ และใช้เวลาในการ
ทำแห้ง 4.78 ชั่วโมงและเมื่อเปรียบเทียบเวลาในการทำแห้งพบว่า เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ใช้
เวลาเพียง 2.95 ชั่วโมง ซึ่งสั้นกว่าเครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศ ส่วนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก
การอบแห้งทั้งสองมีความแตกต่างกันเล็กน้อยเท่านั้น นอกจากนี้การใช้เครื่องอบแห้งพลังงาน
แสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ยังเป็นกระบวนการที่ช่วยประหยัดพลังงานและสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ จึง
เป็นวิธีการทำแห้งที่เหมาะสมมากกว่าการใช้เครื่องอบแห้งแบบสุญญากาศ นำมะม่วงอบแห้งที่ผลิตโดย
ใช้สูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมมาศึกษาผลของชนิดภาชนะบรรจุและอุณหภูมิ ต่อการ
เปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษาและคาดคะเนอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ที่
สภาวะการเก็บต่างๆ พบว่า ชนิดของภาชนะบรรจุที่เหมาะสมได้แก่ ถุงอลูมิเนียมเปลว ซึ่งมีผลให้
คุณภาพด้านความแข็งของผลิตภัณฑ์ดีกว่าการใช้ถุง Oriented polypropylene และอุณหภูมิที่เหมาะสม

คือ 0 องศาเซลเซียส เนื่องจากที่อุณหภูมิ 30 และ 37 องศาเซลเซียส จะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเร็วกว่า สำหรับผลการคาดคะเนอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุด้วยถุงอลูมิเนียมเปลวมีอายุการเก็บรักษานานกว่าถุง Oriented polypropylene เมื่อเปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิเดียวกัน และจากการคาดคะเน พบว่า ผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้งสามารถเก็บในถุงอลูมิเนียมเปลว ที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) ได้นาน 8 เดือน

วิมล แก้วลัดดากร (2545) ได้ศึกษาอิทธิพลของสาร GA_3 ต่อการติดผล การเจริญเติบโตของผล การเปลี่ยนแปลงปริมาณ GA, ABA – like substances ภายในผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ พบว่า การผลิตมะม่วงประสบปัญหาการติดผลต่ำเพราะมีการร่วงของผลอ่อนสูง การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตจึงเป็นวิธีการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงปริมาณ GA – like substances ภายในผลมะม่วงการศึกษาโดยเครื่อง High performance Liquid Chromatography (HPLC) และการทดสอบทางชีววิทยาด้วยข้าวพันธุ์ Tan-ginbuzu สามารถแยกสารสกัดได้เป็น 3 กลุ่ม คือ แพรคชันที่ 8-10, 15-17 และ 18-20 โดยที่ GA_3 จัดอยู่ในกลุ่มแพรคชันที่ 8-10 การเติบโตของผลมะม่วงในระยะแรก 1-3 สัปดาห์หลังดอกบานเต็มที่ (WAFB) มีความสัมพันธ์กับปริมาณ GA – like substances ในแพรคชันที่ 8-10 ที่ลดลง การเจริญเติบโตระยะที่สองของผลมีความสัมพันธ์กับปริมาณที่เพิ่มขึ้นของ GA – like substances ทั้งสามกลุ่มแพรคชันในช่วงแรก (4-7 WAFB) และ แพรคชันที่ 8-10 ในช่วงท้ายของระยะนี้ (7-10 WAFB) ส่วนระยะที่สามการเจริญเติบโต (10-14 WAFB) มีความสัมพันธ์กับ GA – like substances ในกลุ่มแพรคชันที่ 8-10 การร่วงของผลจะเกิดขึ้นมากที่สุดในช่วง 1-3 WAFB ซึ่งพบว่า ในช่วงนี้ ABA – like substances มีปริมาณสูงมาก ส่วนในช่วง 3-4 WAFB การร่วงของผลยังคงมีอยู่บ้าง ในขณะที่ปริมาณ ABA – like substances ลดลง แต่มีการเพิ่มขึ้นของ GA – like substances ส่วนการให้ GA_3 จากภายนอก ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร พ่นในระยะ 20 วันหลังดอกบานเต็มที่ สามารถลดการร่วงของผลในระยะ 3-4 WAFB ได้อย่างไรก็ตามขนาดของผลในระยะเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างจากผลควบคุมและพบว่าการให้ GA_3 จากภายนอกทำให้ปริมาณของ ABA – like substances ภายในผลลดลงในสัปดาห์ที่ 4 และทำให้ GA – like substances ในแพรคชันที่ 8-10 และ 18-20 เพิ่มขึ้นเมื่อสัปดาห์ที่ 6 และ 7 9 ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่ออายุ 4 WAFB ทั้งในผลที่ได้รับและไม่ได้รับ GA_3 พบผลขนาดใหญ่และผลขนาดเล็กที่ไม่มีเมล็ด ในผลขนาดใหญ่มี GA – like substances มากกว่าผลขนาดเล็ก แต่มีปริมาณ ABA – like substances ไม่แตกต่างกัน และพบว่าการให้ GA_3 สามารถชะลอการร่วงของผลขนาดเล็กได้ โดยทำให้ผลขนาดเล็กมีปริมาณ GA – like substances ภายในเพิ่มขึ้นแต่ไม่ทำให้ปริมาณ ABA – like substances เปลี่ยนแปลง

คมพร หลากสุขดม (2545) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเอนไซม์ของเอนไซม์ Pectinmethylesterase และ Polygalacturonase และความแน่นเนื้อในระหว่างการสุกของผลมะม่วง โดยการเก็บเกี่ยวผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และมหาชนกในระยะแก่จัดที่มีอายุ 110 และ 112 วันหลังดอกบานเต็มที่มาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ($28 \pm 1^\circ C$) และความชื้นสัมพัทธ์ 82% เป็นเวลา 10 วัน

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นในระหว่างการสุกของผลโดยมุ่งเน้นศึกษาการตอบสนองของเอนไซม์ของเพกทิน pectinmethylesterase (PME) และ polygalacturonase (PG) ต่อการอ่อนนุ่มของเนื้อผลพบว่าเอนไซม์ของ PME และ PG ของพันธุ์โชคอนันต์เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 8 เท่าและ 2 เท่าในวันที่ 6 และ 8 ภายหลังการเก็บรักษาตามลำดับโดยเกิดขึ้นพร้อมกับการลดลงต่ำสุดของความแน่นเนื้อของผลเอนไซม์ของ PME เพิ่มสูงสุดพร้อมกับการมีอัตราการหายใจและอัตราการผลิตเอทิลีนสูงสุดหลังจากนั้นเอนไซม์ของ PME ลดต่ำลงเท่ากับระยะเริ่มต้นในขณะที่เอนไซม์ของ PG หลังจากเพิ่มสูงสุดยังคงที่ส่วนในพันธุ์มหาชนกพบว่าเอนไซม์ของ PG เท่านั้นที่เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 3 เท่า ในวันที่ 8 ภายหลังการเก็บรักษาโดยเกิดขึ้นพร้อมกับการลดลงต่ำสุดของความแน่นเนื้อของผลอย่างไรก็ตามผลมะม่วงพันธุ์นี้มีอัตราการหายใจและอัตราการผลิตเอทิลีนเพิ่มสูงสุดในวันที่ 4 และ 6 ตามลำดับซึ่งเกิดก่อนการอ่อนนุ่มและการเพิ่มสูงขึ้นของเอนไซม์ของ PG การศึกษาลักษณะเฉพาะของ PME และ PG ในผลมะม่วงทั้งสองพันธุ์พบว่าระดับความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมต่อการทำงานของ PME และ PG อยู่ในช่วง 7.0 – 7.5 และ 4.0-4.5 ตามลำดับ และระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ทั้งสองชนิดอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส รวมทั้งความเข้มข้นของสับสเตรทที่เหมาะสมต่อการทำงานของ PME และ PG เท่ากับ 0.5% pectin และ 0.5% polygalacturonic acid ตามลำดับโดยพบว่า PG มีความคงทนต่อความร้อนมากกว่า PME ซึ่งสูญเสียการทำงานลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อได้รับความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที การศึกษาการตอบสนองการสุกของผลต่อการได้รับความร้อนโดยนำผลมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมงก่อนการนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 วันพบว่าผลมะม่วงทั้งสองพันธุ์ที่ผ่านการได้รับความร้อนมีการสุกและการพัฒนาสีผลตามปกติรวมทั้งมีอัตราการหายใจสูงสุดสูงกว่าชุดควบคุมเล็กน้อยแต่เลื่อนช้าออกไปส่วนอัตราการผลิตเอทิลีนต่ำกว่าชุดควบคุมเล็กน้อยโดยชุดที่ได้รับความร้อนเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ให้ผลดีที่สุดในเรื่องคุณภาพของผลและมีการเกิดของโรคน้อยที่สุดซึ่งการได้รับความร้อนในช่วงเวลานี้มีผลทำให้มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มีการสุกช้าลงโดยพิจารณาจากการอ่อนนุ่มของผลและเอนไซม์สูงสุดของ PME และ PG ลดต่ำลงและเลื่อนช้าออกไปส่วนมะม่วงพันธุ์มหาชนกนั้นมีผลเพียงชะลอการอ่อนนุ่มของผลลงเท่านั้น

หทัย ฉ่อยดำ (2545) การยืดอายุการเก็บเกี่ยวมะม่วงแก้วในเขตภาคเหนือตอนบน วิธีการแนวทางเชิงระบบ โดยอาศัยวิธีการแนวทางเชิงระบบ ประกอบด้วย การกำหนดกรอบพื้นที่เป้าหมาย การทำความเข้าใจปัญหาของเกษตรกรและระบบการปลูกมะม่วงแก้วในพื้นที่เป้าหมายภาคเหนือตอนบนโดยการสัมภาษณ์ การค้นหาสาเหตุเพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ตั้งสมมุติฐานแล้วนำไปทดสอบบนพื้นที่เป้าหมาย นำผลการทดลองที่ได้มาประเมินอย่างมีส่วนร่วมกับเกษตรกร ก่อนสรุปเป็นทางเลือกให้กับกลุ่มเป้าหมาย ในส่วนของงานทดลองได้ทำกับมะม่วงแก้วอายุ 10 ปี ของเกษตรกรบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมโครงการป่าจอมทอง กิ่ง อ.ดอยหล่อ จ.เชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำได้มะม่วง 1 ต้น ประกอบด้วย 6 วิธีการทดลอง คือ ไม่ห่อผล ห่อผลที่อายุ 30, 40, 50, 60 และ 70 วันหลังติดผลระยะผลิตถั่วเขียว

ผลการทำความเข้าใจปัญหาของเกษตรกรและระบบการปลูกมะม่วงแก้วในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนพบว่า ผู้ปลูกมะม่วงแก้วส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย ปลูกมะม่วงแก้วทั้งลักษณะที่เป็นสวนและปลูกในสวนรอบบ้าน มะม่วงแก้วจึงเป็นกลุ่มใช้ปลูกที่สำคัญ พื้นที่สวนส่วนใหญ่มีลักษณะลาดชันเป็นที่ดอนไม่มีแหล่งน้ำตามธรรมชาติอาศัยเฉพาะน้ำฝน มีการดูแลจัดการสวนน้อยและใช้ปัจจัยการผลิตต่ำ มะม่วงแก้วติดผลไม่สม่ำเสมอทุกปี ที่เก็บเกี่ยวได้ส่วนใหญ่เป็นมะม่วงกลางถึงปลายฤดูตลาด สำหรับราคาที่ได้รับในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2540 – 2542) อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางไม่เป็นที่พอใจ และเห็นว่าสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งคือมีช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวพร้อมกับสวนในภูมิภาคอื่น จึงต้องการที่จะปรับปรุงราคาของมะม่วงแก้ว โดยผลิตเป็นมะม่วงบริโภคผลสดล่าช้า โดยอาศัยข้อได้เปรียบของภูมิภาคที่เป็นมะม่วงปลายฤดูอยู่แล้ว ส่วนใหญ่ทราบวิธียืดอายุการเก็บเกี่ยวโดยการห่อผล และต้องการยืดวันเก็บเกี่ยวออกไปอย่างน้อย จนถึง 15 กรกฎาคม ของทุกปี

ผลการทดสอบเทคโนโลยีในแปลงพบว่า การห่อผลช่วยยืดอายุการเก็บเกี่ยวไปได้อีก 27 – 29 วัน การห่อที่ 30 – 70 วันหลังติดผลระยะเมล็ดตัวเขียวยืดอายุได้ไม่ต่างกัน ผลที่ได้ได้รับเพิ่มเติมจากการห่อผลเป็นส่วนของสีเปลือกและเนื้อ โดยความสว่างของสีเปลือกในผลแก่จัด เพิ่มขึ้นจาก 40.0 เป็น 44.8 – 47.1 ความเข้มและความสว่างของสีเนื้อผลแก่จัดเพิ่มขึ้นจาก 26.0 และ 48.0 เป็น 30.1–31.2 และ 53.8–61.0 ตามลำดับ กรดที่สามารถไทเทรตได้ในผลแก่จัดมีแนวโน้มลดลงจาก 4.2 เหลือ 1.1 – 1.6 % ในผลสุกลดลงจาก 2.0 เหลือ 1.2 – 1.6 % ความเข้มและความสว่างของสีเปลือกผลสุกเพิ่มขึ้นจาก 30.1 และ 43.2 เป็น 41.4 – 45.4 และ 55.3 – 58.3 ตามลำดับ ความสม่ำเสมอของสีผิวผลสุกเพิ่มขึ้นจาก 75.7 เป็น 86.2 – 97.0 % แต่ที่พบว่าเป็นผลเสียจากการห่อผลได้แก่ ค่าองค์สีของเปลือกผลแก่จัดและผลสุกลดลงจาก 110.1 และ 102.3 เป็น 107.0 – 108.0 และ 67.7 – 80.9 ตามลำดับ และความแน่นเนื้อในผลสุกลดลงจาก 2.0 เหลือ 1.2- 1.4 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สำหรับเวลา การห่อผลที่ประเมินร่วมกับเกษตรกร พบว่า ระยะไขไก่เหมาะสมที่สุด เพราะห่อได้สะดวก และเป็นช่วงที่มีการร่วงของผลน้อยมากแล้ว ทำให้ไม่เสียเวลาห่อ อย่างไรก็ตามการห่อที่ช่วยยืดอายุออกไปจนถึง 6 – 11 มิถุนายนนั้น ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายการเพิ่มมูลค่าซึ่งต้องการ 15 กรกฎาคม เป็นอย่างน้อย ความสำเร็จยังอาจจะต้องอาศัยวิธีการแบบบูรณาการ โดยหาพื้นที่จำเพาะและหาเทคนิคอื่นมาประกอบ

กฤษฎณา กฤษณพุกต์ (2546) ศึกษาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหการออกดอกและติดผลไม่สม่ำเสมอของมะม่วง โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วน คือการออกดอกและการติดผล ซึ่งส่วนของการออกดอก ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนพืช 2 ชนิด คือ จิบเบอเรลลินและไซโตคินินภายในตา ยอด โดยเปรียบเทียบระหว่างต้นที่ราดสารและไม่ได้อาบน้ำรดสารชะลอการเจริญเติบโต คือ พาโคลบิวทราโซล พบว่า การให้สารทำให้มะม่วงมีการออกดอกเพิ่มขึ้นและเร็วขึ้นกว่าต้นที่ไม่ให้สาร โดยมีผลทำให้เกิดจุดกำเนิดดอกเร็วกว่าต้นที่ไม่ได้อาบน้ำรดสารแต่ไม่มีผลชัดเจนต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจิบเบอเรลลินซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจมาจากไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะในเรื่องความชื้นได้ แต่พบว่าจิบเบอเรลลินมีปริมาณค่อนข้างต่ำในช่วง peak การออกดอกของมะม่วงรวมทั้งในต้นควบคุมและต้นที่ราดสารสารพาโคลบิวทราโซลไม่น่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณไซโตคินินในต้นมะม่วงและพบว่าไซโตคิ

นั้นมีปริมาณสูงในช่วงออกดอกติดผล จึงเป็นไปได้ว่าสารนี้อาจเกี่ยวข้องกับการออกดอกติดผลในมะม่วง ด้วย การเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปโครงสร้าง (TNC) ในต้นมะม่วงที่ราดสารไม่แตกต่างจากในต้นที่ไม่ราดสาร คือ ปริมาณคาร์โบไฮเดรตจะลดลงในช่วงออกดอก โดยการเปลี่ยนแปลงนี้จะพบในใบของกิ่งยอด ซึ่งอาจจะเป็นแหล่งสำคัญแหล่งหนึ่ง การให้สารพาโคลบิวทราโซลไม่ได้ทำให้ต้นมะม่วงมีการสะสม TNC เร็วขึ้น ดังนั้นการที่ต้นมะม่วงที่ได้รับสารออกดอกอาจจะไม่ได้ขึ้นกับการสะสม TNC อย่างเดียว การให้น้ำตาลโมเลกุลเล็ก คือ 6 และ 12 คาร์บอนอะตอม เช่น กลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส สามารถดูดซึมเข้าสู่ต้นมะม่วงทางใบได้ โดยฟรุคโตสจะมีการดูดซึมดีที่สุด รองลงมาคือ ซูโครสและกลูโคสตามลำดับและการให้น้ำตาลจากภายนอกจะทำให้ TNC ภายในโดยเฉพาะฟรุคโตสเพิ่มขึ้น ในส่วนของการติดผลได้ทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ คือ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงในระหว่างการออกดอกและติดผลไปจนถึงช่วงพัฒนาการของผล ปริมาณจิบเบอเรลลิน ไซโตคินิน โพลีดาามิน และเอทิลีนภายในผล รวมทั้งปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ สัตส่วนเพศดอก การแตกของอับละอองเกสร การงอกของละอองเกสร ตลอดจนผลของแคลเซียมและน้ำตาลซอร์บิทอลและจิบเบอเรลลินอซิได พบว่า อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของมะม่วงน้ำดอกไม้ลดลงในช่วงออกดอก ติดผลและพัฒนาการของผล แต่กลับพบคาร์โบไฮเดรตในปริมาณมากในส่วนของช่อดอกและผลมะม่วง ซึ่งเป็นส่วนที่สร้างคาร์โบไฮเดรตได้น้อยมาก ในขณะที่คาร์โบไฮเดรตในกิ่งยอดและใบมีการเปลี่ยนแปลงไม่เด่นชัดในช่วงนี้ ดังนั้นอาหารสะสมในต้นน่าจะต้องมีเพียงพอต่อการเจริญและพัฒนาของผล

นฤมล บุญส่งเจริญ (2546) ได้วิเคราะห์ศักยภาพในการส่งออกมะม่วง โดยเปรียบเทียบการส่งออกมะม่วงของประเทศไทยและประเทศคู่แข่งที่สำคัญ คือ ประเทศฟิลิปปินส์และศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกมะม่วงของไทยไปยังตลาดมาเลเซีย สิงคโปร์และฮ่องกง นอกจากนี้ยังทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งการตลาดของการส่งออกมะม่วงของไทยโดยใช้แบบจำลองส่วนแบ่งการตลาดคงที่ โดยข้อมูลที่ใช้นแบ่งเป็นสามช่วงเวลา โดยใช้ข้อมูลระหว่างปี 2531- 2545 ผลการวิเคราะห์หาความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบที่ปรากฏในการส่งออกมะม่วงของไทยกับประเทศฟิลิปปินส์ พบว่า ค่า RCA ของไทยมีค่าสูงสุดคืออยู่ในช่วง 2531-2535 โดยมีค่าเท่ากับ 75.96 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งมีค่า RCA เท่ากับ 73 ซึ่งมากกว่า 1 ดังนั้นจึงให้เห็นว่าในช่วงเวลานี้ประเทศไทยมีความได้เปรียบในการผลิตและส่งออกมะม่วงมากกว่าคู่แข่ง แต่อย่างไรก็ตามค่า RCA ของประเทศกลับลดลงในช่วงปีที่ 2 ซึ่งอยู่ระหว่างปี 2536-2540 โดยมีค่าเท่ากับ 29.10 ในขณะที่ประเทศฟิลิปปินส์มีค่า RCA เท่ากับ 44.54 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในช่วงที่สองนี้ประเทศฟิลิปปินส์มีความได้เปรียบในการส่งออกมะม่วงมากกว่าประเทศไทย จนกระทั่งในระหว่างปี 2541-2545 ซึ่งเป็นช่วงที่สาม ประเทศไทยมีค่า RCA เท่ากับ 35.29 เพิ่มขึ้นจากช่วงที่สองเล็กน้อย ทั้งนี้เกิดจากรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการส่งออกสินค้าประเภทผลไม้ในช่วงปี 2543 สำหรับ RCA ของประเทศฟิลิปปินส์ในช่วงที่สามเท่ากับ 47.65 ซึ่งมากกว่าค่า RCA ของไทย แสดงว่าประเทศไทยยังคงเสียเปรียบในการแข่งขันกับประเทศฟิลิปปินส์ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาอัตราการส่งออกตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมา พบว่าปริมาณการส่งออกมะม่วงเพิ่มสูงขึ้นและมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอีก ส ่วน ผล

การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์การนำเข้าของประเทศไทย ซึ่งพิจารณาในสามประเทศ คือ ประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์และฮ่องกง พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์การนำเข้าของทั้งสามประเทศ มีผลมากตัวแปรต่อไปนี้ ราคาส่งออกมะม่วงของประเทศไทยไปยังประเทศคู่ค้าปรับตัวขึ้นราคาผู้บริโภคของประเทศไทย ราคาส่งออกมะม่วงของประเทศไทยไปยังประเทศฟิลิปปินส์ปรับตัวขึ้นราคาของประเทศไทยผู้นำเข้าและรายได้ประชาชาติของประเทศไทยปรับตัวขึ้นราคาของประเทศไทยผู้นำเข้า เมื่อพิจารณาในกรณีประเทศมาเลเซียพบว่าตัวแปรเหล่านี้มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -6.02 , 2.803 และ 6.502 ตามลำดับ สำหรับในกรณีประเทศสิงคโปร์พบว่า ตัวแปรเหล่านี้มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1.607, 1.709 และ 2.542ตามลำดับ และค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในกรณีประเทศฮ่องกงมีค่าเท่ากับ -0.454, 0.253 และ 0.955 ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของแต่ละประเทศแล้วจะเห็นว่าตัวแปรรายได้ประชาชาติของแต่ละประเทศปรับตัวขึ้นราคาผู้บริโภคของประเทศนั้นๆ เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุดต่ออุปสงค์เพื่อการนำเข้าของประเทศไทย สำหรับในประเทศสิงคโปร์ยังมีอีกตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่ออุปสงค์การนำเข้ามะม่วงของไทย นั่นคือราคาส่งออกมะม่วงของไทยไปยังประเทศสิงคโปร์ปรับตัวขึ้นราคาผู้บริโภคของประเทศไทย สำหรับผลการวิเคราะห์แบบจำลองส่วนแบ่งการตลาดคงที่ของประเทศไทยแบ่งการเปรียบเทียบเป็นสองช่วงได้ผลดังนี้ ช่วงปี 2536-2540 เปรียบเทียบกับปี 2531-2535 พบว่าผลจากการขยายตัวของมูลค่าการส่งออกที่แท้จริงมีค่าเท่ากับ 1,507.16 ล้านบาท รองลงมาคือ ผลจากการขยายตัวของมูลค่าการส่งออกของโลก ผลจากการแข่งขันและผลจากการกระจายตลาดมีค่าเท่ากับ 1,76.34-1,422.44 และ -927.17 ล้านบาท ตามลำดับ สำหรับในช่วงปี 2541-2545 เปรียบเทียบกับช่วงปี 2536-2540 ผลของการขยายตัวของมูลค่าการส่งออกที่แท้จริงมีค่าเท่ากับ1,993.37 ล้านบาท ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับการส่งออกถูกหรือผิดทิศทางมากที่สุด คือ 3,608.25 ล้านบาท รองลงมาคือ ผลจากการขยายตัวของมูลค่าการส่งออกของโลกผลจากการกระจายตลาดและผลของการแข่งขัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ -40.29, -759.98, -814.61 ล้านบาท ตามลำดับ

พบว่า ไทยมีความได้เปรียบในการส่งออกมะม่วงสดลง ซึ่งเกิดจากปัจจัยการผลิต ราคาส่งออก การขนส่ง ประกอบกับไม่ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นประเทศไทยต้องปรับปรุงการผลิตใหม่เพื่อเพิ่มคุณภาพของมะม่วงและมีระบบคัดสรรมะม่วงให้ได้มาตรฐานเป็นแบบสากลและสอดคล้องกับความต้องการของประเทศผู้นำเข้า ตลอดจนถึงมีการจัดระบบการขนส่งให้รวดเร็วและมีราคาถูกลงจะช่วยให้ต้นทุนของมะม่วงต่ำลง ราคาส่งออกของไทยไปยังประเทศคู่ค้าก็จะต่ำลงด้วย ซึ่งจะทำให้สามารถแข่งขันกับประเทศคู่แข่งได้ หากประเทศไทยสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้จะทำให้ประเทศไทยกลับมามีศักยภาพความได้เปรียบในการส่งออกมะม่วงมากกว่าประเทศฟิลิปปินส์อีกครั้งหนึ่ง

วีรพล โพธิ์สว่าง (2546) ศึกษาผลของการใช้ความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงโปรตีนระหว่างการเกิดอาการระส่ำหนวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบว่า ผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่บรรจุในถุงพลาสติก HDPE และ LDPE แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 1 ± 1 และ 5 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ถุงพลาสติกทั้ง 2 ชนิดสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักและปริมาณ

ของแข็งที่ละลายน้ำได้ การแช่ผลมะม่วงในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 ± 1 และ 45 ± 1 องศาเซลเซียส นาน 30, 45, 60 และ 75 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 1 และ 5 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 วัน พบว่า การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 ± 1 องศาเซลเซียส ทำให้ผลมะม่วงมีปริมาณโปรตีนที่ละลายได้ในเนื้อเมื่อวิเคราะห์โดยวิธี dye binding มากกว่าการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45 ± 1 องศาเซลเซียส การแช่น้ำร้อนเป็นเวลานาน 75 นาที ทำให้ผลมะม่วงมีปริมาณโปรตีนที่ละลายได้น้อยกว่าการแช่ในน้ำร้อนนาน 30, 45 และ 60 นาที เมื่อตรวจสอบรูปแบบของโปรตีนโดยวิธีเอสดีเอส-โพลีอะคริลาไมด์เจลอิเล็กโตรโฟรีซิสความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ พบแถบโปรตีนที่เห็นได้ชัดเจนจำนวน 36 แถบ ในทุกกรรมวิธีตลอดจนระยะเวลาเก็บรักษา ซึ่งโปรตีนเหล่านี้มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 14.00-170.00 กิโลดาลตัน เมื่อวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุลของแถบโปรตีนโดยเครื่อง Gel Documentation and Analysis System พบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาแถบโปรตีนหลัก 18 แถบในชุดควบคุม ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลระหว่าง 1636-104.32 กิโลดาลตัน ผลมะม่วงที่แช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45 ± 1 องศาเซลเซียส นาน 60 และ 75 นาที มีแถบโปรตีนหลักน้อยกว่าชุดควบคุม 1 แถบ ซึ่งเป็นแถบโปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลระหว่าง 25.11-26.84 กิโลดาลตัน เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 วัน ไม่พบแถบโปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุล

กฤษฎา กฤษณพุกส์ (2547) ได้ทำการศึกษาปัจจัยบางประการว่ามีความเกี่ยวข้องกับการออกดอกและติดผลของมะม่วงอย่างไรโดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วนคือ การออกดอกและการติดผลในส่วนของการออกดอก ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนพืช 2 ชนิดได้แก่ จิบเบอเรลลินและไซโตไคนนภายในตายอด โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างต้นที่ราดและไม่ได้อาบน้ำสารชะลอการเจริญเติบโตคือ พาโคลบิวทราโซล พบว่า การให้สารทำให้มะม่วงมีการออกดอกเพิ่มขึ้นและเร็วขึ้นกว่าต้นที่ไม่ให้สาร โดยมีผลทำให้เกิดดอกเร็วกว่าต้นที่ไม่ได้อาบน้ำสาร แต่ไม่มีข้อขัดเจนต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจิบเบอเรลลิน ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจมาจากไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะในเรื่องความชื้นได้ แต่พบว่า จิบเบอเรลลินมีปริมาณค่อนข้างต่ำในช่วง peak การออกดอกของมะม่วง ทั้งในต้นควบคุมและต้นที่ราดสาร สารพาโคลบิวทราโซลไม่น่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณไซโตไคนนในต้นมะม่วง และพบว่าไซโตไคนนมีปริมาณสูงในช่วงออกดอกติดผล จึงเป็นไปได้ว่าสารนี้อาจเกี่ยวข้องกับการออกดอกติดผลในมะม่วงด้วยการเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปโครงสร้าง (TNC) ในต้นมะม่วงที่ราดสารไม่แตกต่างจากในต้นที่ไม่ราดสาร คือ ปริมาณคาร์โบไฮเดรต จะลดลงในช่วงออกดอก โดยการเปลี่ยนแปลงนี้จะพบในใบของกิ่งยอด ซึ่งอาจเป็นแหล่งสำคัญแหล่งหนึ่ง การให้สารพาโคลบิวทราโซลไม่ได้ทำให้ต้นมะม่วงมีการสะสม TNC เพิ่มขึ้นแต่ทำให้การสะสม TNC เร็วขึ้น ดังนั้น การที่ต้นมะม่วงที่ได้รับสารออกดอก อาจไม่ได้ขึ้นกับการสะสม TNC อย่างเดียว การให้น้ำตาลโมเลกุลเล็ก คือ 6 และ 12 คาร์บอนอะตอม เช่น กลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส สามารถดูดซึมเข้าสู่ต้นมะม่วงทางใบได้ โดยฟรุคโตสจะมีการดูดซึมดีที่สุดรองลงมาคือซูโครสและกลูโคสตามลำดับ และการให้น้ำตาลจากภายนอกจะทำให้ TNC ภายใน โคนเฉพาะฟรุคโตสเพิ่มขึ้นในส่วนของการติดผล ได้ทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ คือ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงในระหว่างการออกดอกและติดผลไปจนถึงช่วงพัฒนาการของผล ปริมาณจิบเบอเรลลิน

เรลลินไซโตไคนิน โพลีเอมีนและเอทิลีนภายในผล รวมทั้งปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ สัดส่วนเพศดอก การแตกของอับละอองเกสร การงอกของละอองเกสร ตลอดจนผลของแคลเซียม (Ca) โบรอน (B) และน้ำตาลซอร์บิทอลและจิบเบอเรลลินแอซิดได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของมะม่วงน้ำดอกไม้ลดลงในช่วงออกดอก ติดผลและพัฒนาการของผล แต่กลับพบคาร์โบไฮเดรตในปริมาณมากในส่วนของช่อดอก และผลมะม่วง ซึ่งเป็นส่วนที่สร้าง คาร์โบไฮเดรตได้น้อยมาก ในขณะที่คาร์โบไฮเดรตในกิ่งยอดและใบมีการเปลี่ยนแปลงไม่เด่นชัดในช่วงนี้ ดังนั้นอาหารสะสมในต้นน่าจะต้องมีเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของผลมะม่วงเขียวเสวย และพันธุ์น้ำดอกไม้มีอัตราการร่วงของผลอ่อนสูงในช่วง 2-3 สัปดาห์หลังดอกบาน ต่อมาอัตราการติดผลจะคงที่จนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยลักษณะการเจริญเติบโตของมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ เป็นแบบ Simple Sigmoid curve ซึ่งมีการเจริญเติบโตที่เห็นชัดเจนในช่วงสัปดาห์ที่ 5-8 หลังดอกบาน โดยมีการเพิ่มทั้งขนาดผล น้ำหนักผล และน้ำหนักเมล็ดจากการศึกษาปริมาณจิบเบอเรลลินและไซโตไคนินในเนื้อผลและเมล็ดของผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยพบว่าปริมาณสารทั้งสองจะเพิ่มขึ้น และมีปริมาณสูงสุดในสัปดาห์ที่ 5 หลังดอกบาน โดยในส่วนของเมล็ดจะมีปริมาณของสารมากกว่าในเนื้อผล ดังนั้นเมล็ดจึงเป็นแหล่งสำคัญของการผลิตสารทั้งสองนี้ และการเปลี่ยนแปลงของสารทั้งสองมีบทบาทต่อการร่วงของผล โดย 4 สัปดาห์หลังดอกบาน ผลขนาดใหญ่จะมีเมล็ดและปริมาณสารทั้งสองสูงกว่าผลขนาดเล็กที่ไม่มีเมล็ด และผลขนาดเล็กนี้มีปริมาณสารทั้งสองต่ำมาก และจะหลุดร่วงในช่วงสัปดาห์ต่อมา มีการเพิ่มขึ้นของจิบเบอเรลลินและไซโตไคนินภายในผลก่อนการขยายขนาดของผล ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของสารทั้งสองนี้จะชักนำให้เกิดกระบวนการเจริญเติบโตของผลตามมา จากการศึกษาปริมาณโพลีเอมีนภายในเนื้อผลและเมล็ดของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 พบว่า โพลีเอมีนที่พบมากที่สุดคือ putrescine รองลงมาคือ spermidine และ spermidine ตามลำดับ โดยโพลีเอมีนทั้ง 3 ชนิดมีการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายกันคือในระยะ 1-2 สัปดาห์หลังดอกแรกบาน โพลีเอมีนจะมีปริมาณสูงมากและลดลงอย่างรวดเร็วและมีปริมาณคงที่ไปจนถึงสัปดาห์ที่ 15 และปริมาณโพลีเอมีนที่เพิ่มสูงขึ้นมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนเซลล์ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณเอทิลีนในผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้พบว่า เอทิลีนมีปริมาณสูงมากในระยะ 1-2 สัปดาห์หลังดอกแรกบาน ซึ่งน่าจะมีความสัมพันธ์กับการร่วงของผลในระยะนี้ จากนั้นปริมาณ เอทิลีนจะค่อยๆ ลดลงและคงที่ไปจนเก็บเกี่ยวสัดส่วนดอกเพศผู้กับดอกสมบูรณ์เพศของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่ออกในฤดูและนอกฤดูเท่ากับ 2.41 : 1 และ 3.04 : 1 ตามลำดับ ส่วนการแตกของอับละอองเกสรของมะม่วงพบว่าแตกต่างกันไปตามพันธุ์โดยมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มีการแตกของอับละอองเกสรเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 74.45 เปอร์เซ็นต์ มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ 20.06 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์เขียวเสวย 14.95 เปอร์เซ็นต์ การงอกของละอองเกสรบนอาหารวันนั้นอยู่ในช่วง 24-32 เปอร์เซ็นต์ แต่มะม่วงน้ำดอกไม้ที่ออกดอกนอกฤดู จะมีการงอกของละอองเกสรเพียง 4.85 เปอร์เซ็นต์ และมะม่วงแต่ละพันธุ์ใช้เวลาในการงอกของละอองเกสรไปจนถึงรังไข่ในเวลาที่แตกต่างกัน โดยพันธุ์โชคอนันต์เขียวเสวย และน้ำดอกไม้ ใช้เวลาในการงอกเท่ากับ 12, 42 และ 48 ชั่วโมงตามลำดับส่วนการติดผลหลังผสมเกสร 15 วัน พบว่าพันธุ์โชคอนันต์มีการติดผลดีที่สุดคือ 72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือพันธุ์น้ำดอกไม้เท่ากับ 47 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์เขียวเสวยไม่พบการติดผล และการติดผลหลังผสมเกสร 15 วัน ของ

มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่ออกดอกนอกฤดู เท่ากับ 10.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าในฤดูระดับแคลเซียม (Ca) ในช่อดอกที่กำลังยิดตัว (7-14 วัน) มีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้นเมื่อช่อดอกยิดตัวเต็มที่ ขณะที่โบรอน (B) ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง การใช้ Ca-B ในรูปสารเคมีและสารการค้า และน้ำตาลซอร์บิทอลมีผลทำให้การติดผลในช่วงแรกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เพิ่มขึ้น โดยช่วยเพิ่มระดับ Ca ในเนื้อเยื่อต่างๆ ของพืช โดยเฉพาะในช่วงที่ช่อดอกกำลังยิดตัว และยังเพิ่มปริมาณ TNC ในส่วนของเนื้อเยื่อต่างๆ แต่ Ca-B ไม่มีผลต่อการงอกของหลอดละอองเกสร การใช้ Ca-B ร่วมกับ Gibberellic acid มีแนวโน้มในการเพิ่มการติดผลของมะม่วงให้เพิ่มขึ้นกว่า Ca-B เพียงอย่างเดียว

เบญจมาส รัตนชินกร ดารินทร์ กำแพงเพชร และจตุพร สิงโต (2547) ได้เก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้สีทองในสภาพควบคุมบรรยากาศที่มี O_2 5% + CO_2 6% และ O_2 3% + CO_2 6% ที่ O_2 เพื่อเปรียบเทียบกับเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ (control) ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่ามะม่วงทุกกรรมวิธีสามารถเก็บรักษาได้นาน 3 สัปดาห์ การเก็บรักษานานขึ้นจะพบปัญหาโรคผลเน่า มะม่วงที่เก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศจะมีการพัฒนาสีผิวและสีเนื้อช้ากว่า control เมื่อสุกมี soluble solids และ วิตามินซี ไม่แตกต่างจาก control แต่จะมีปริมาณกรดสูงกว่า นอกจากนี้ยังมีรสชาติเปรี้ยวกว่า control

มิตร น้อยเอี่ยม (2547) ได้ทดลองจัดการศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสานในระบบปลูกกระยะชิด โดยทำการทดลองปลูกมะม่วงเขียวเสวยและน้ำดอกไม้ในแปลง วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 วิธีการ จำนวน 4 ซ้ำ คือ ผสมผสานวิธีเกษตรกรและไม่ควบคุม การควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งทำการทดลอง 2 ช่วง ช่วงแรกระหว่างเดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2543 และช่วงที่ 2 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-มีนาคม 2544 โดยการตรวจนับจำนวนแมลง พบว่า การใช้วิธีเกษตรกรควบคุมแมลงศัตรูมะม่วงได้ผลดีกว่าวิธีการอื่นๆ ในช่วงเดือนมิถุนายน 2543- มีนาคม 2544 และ กรรมวิธีแบบผสมผสานลดปริมาณแมลงลงได้ในระดับหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรแล้วไม่แตกต่างกัน ซึ่งการควบคุมโรคมะม่วงในช่วงเดือนเมษายน 2543 – พฤศจิกายน 2544 ในพันธุ์เขียวเสวยและน้ำดอกไม้วิธีผสมผสานและวิธีเกษตรกรควบคุมโรคได้ดีที่สุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติของระดับการเกิดโรค มีอัตราการเกิดโรคที่ระดับ 2.4 และ 2.58 มีการแสดงอาการอยู่ในช่วง 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ การเกิดโรคบนช่อดอกบนและดอกล่างวิธีผสมผสานและวิธีเกษตรกรไม่แสดงการเกิดโรคแอนแทรคโนสขณะที่วิธีไม่ควบคุมแสดงอาการโรคในช่วงระดับ 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ช่อดอก การติดผลมีจำนวน 2-3 ผลต่อช่อ การให้ผลผลิตทั้ง 3 วิธีการ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า วิธีผสมผสานในพันธุ์น้ำดอกไม้ให้ผลผลิตสูงสุด 264 ผลต่อต้น รองลงมาวิธีเกษตรกร 252 ผลต่อต้น และวิธีไม่ควบคุม 240 ผลต่อต้น ในพันธุ์เขียวเสวยให้ผลผลิต 45.50 และ 41.10 ผลต่อต้น และกรรมวิธีไม่ควบคุมให้ผลผลิต 38.30 ผลต่อต้นตามลำดับ

อุษณีย์ พิชกรรม และ สุรพันธ์ สุภัทรพันธุ์ (2547) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของระดับปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตภายในพืชกับลักษณะนิสัยการออกดอกของพันธุ์มะม่วงไทย โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคลอโรฟิลล์เบอโรเรลลินและไซโตลิน ภายในกิ่งหรือยอดของพันธุ์มะม่วงไทย 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ออกดอกเร็ว (พันธุ์หนองแขง) กลุ่มที่ออกดอกช้า (พันธุ์เขียวเสวย) กลุ่มที่ออกดอกตลอดปี (พันธุ์น้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4) และศึกษาอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อการเจริญเติบโตและลักษณะการออกดอกกับต้นมะม่วงที่ปลูกในแต่ละภาคของประเทศ ผลการวิจัยพบว่า 1) การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตภายในของต้นมะม่วง 3 พันธุ์ พบว่า ปริมาณสารทั้ง 2 ชนิดในกิ่งแตกใหม่ และกิ่งอายุ 1 ปี มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงที่ไม่บ่งบอกความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตในรอบปีได้ ปริมาณสารคลอโรฟิลล์เบอโรเรลลินจะลดต่ำลงก่อนการพัฒนาตาดอกในเดือนตุลาคมและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ก่อนที่ช่อดอกจะแตกออกมา ส่วนปริมาณสารคลอโรฟิลล์ไซโตลินจะพบมากในช่วงที่มีการแทงช่อดอกและติดผล 2) การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตภายในยอดกับลักษณะการออกดอกของมะม่วงซึ่งปลูกใน 3 ภาค พบว่า มะม่วงในแต่ละภาคมีลักษณะการเจริญเติบโตช่อดอกแตกต่างกัน อิทธิพลของอุณหภูมิมีบทบาทต่อการบานของดอกมาก โดยต้นที่เจริญเติบโตในที่มอดภูมิค่อนข้างสูง จะใช้เวลาพัฒนาการค่อนข้างสั้นและมีความสมบูรณ์ของช่อดอกต่ำกว่า และไม่พบความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตทั้งสองชนิดในช่วงก่อนการพัฒนาตาดอกของทั้งสามพื้นที่

สุทิน กันยะมี (2548) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะท้อนทวนกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และตัวต้านออกซิเดชันในมะม่วง 8 พันธุ์ ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 9 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่า มีอาการรอบบวมที่เปลือก เกิดจุดสีขาวกระจายอยู่ด้านใต้เปลือกและเนื้อติด endocarp เป็นสีน้ำตาล โดยพันธุ์ทองดำ น้ำดอกไม้เบอร์ 4 และน้ำดอกไม้สีทองเกิดอาการสะท้อนทวนระดับมาก พันธุ์โชคอนันต์ หนังกกลางวัน แรดและกรรทอง เกิดอาการระดับปานกลาง ส่วนพันธุ์หงสาวดีเกิดอาการน้อยมาก เมื่อนำมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง โชคอนันต์และหงสาวดีมาเป็นตัวแทนของพันธุ์มะม่วงที่ผลเกิดอาการสะท้อนทวนระดับมาก ปานกลางและน้อย มาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14-28 วัน น้ำดอกไม้สีทองและโชคอนันต์เกิดอาการที่ เนื้อติด endocarp ร่วมด้วย ส่วนที่ 13 องศาเซลเซียส เกิดอาการสะท้อนทวนเฉพาะที่เนื้อติด endocarp ของน้ำดอกไม้สีทองเท่านั้น เมื่อผลสุกหลังจากนำออกจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมายังอุณหภูมิปกติ ผลมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์เกิดอาการสะท้อนทวนเพิ่มมากขึ้น เมื่อวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และตัวต้านออกซิเดชันในรูปของ total antioxidant capacity ทั้งในเปลือกและเนื้อติด endocarp และกรดแอสคอบิกในเนื้อผล ในระยะ 21 วันแรกของการเก็บรักษา ก่อนการเกิดอาการสะท้อนทวน ไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับการเกิดอาการสะท้อนทวนทั้งในเปลือกและเนื้อติด endocarp ของผลมะม่วงดิบเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำทั้งสองระดับและผลที่สุกหลังจากนำออกจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมายังอุณหภูมิปกติ

เกรียงศักดิ์ ภูษิต (2549) ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโยอาหารด้านปฏิกิริยาออกซิเดชันจากเปลือกมะม่วง โดยทดสอบเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกวัตถุดิบที่มีแนวโน้มจะใช้เป็นแหล่งของโยอาหารด้านปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดี ซึ่งได้วิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของโยอาหารผงที่เตรียมได้จากวัตถุดิบ 5 ชนิด คือ เปลือกแก้วมังกร กากพุทรา กากส้มเขียวหวาน กากฝรั่งและเปลือกมะม่วงสุกน้ำดอกไม้วีเปรียนเทียบกับวิตามินอี พบว่า เปลือกมะม่วงสุกน้ำดอกไม้วีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ได้ดีที่สุดในสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโยอาหารด้านปฏิกิริยาออกซิเดชันผงจากเปลือกมะม่วงสุก คือ ลดขนาดของเปลือกมะม่วงสุกก่อนขั้นตอนการล้างเท่ากับ 0.5×1.5 เซนติเมตรและใช้น้ำที่อุณหภูมิห้องในการล้างเพื่อกำจัดน้ำตาลที่ละลายได้บางส่วน จากนั้นนำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จนมีความชื้นสุดท้ายประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ นำเปลือกมะม่วงสุกอบแห้งที่ได้ไปบดให้มีขนาดอนุภาคตามต้องการ โดยโยอาหารที่เตรียมได้ตามสภาวะที่เหมาะสมดังกล่าว มีองค์ประกอบของโยอาหารทั้งหมด ปริมาณโยอาหารที่ละลายน้ำได้ และโยอาหารที่ไม่ละลายน้ำเท่ากับร้อยละ 45.57, 18.08 และ 27.49 โดยน้ำหนักแห้งตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด 69.21 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมตัวอย่าง และ 1 กรัมของโยอาหารด้านปฏิกิริยาออกซิเดชันผงที่เตรียมได้มีความสามารถในการยับยั้งการเกิดออกซิเดชันของไขมันใกล้เคียงกับวิตามินอี 200 มิลลิกรัม และมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงกว่าวิตามินอี 50 มิลลิกรัม 6 เท่า เมื่อวิเคราะห์ความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมันของโยอาหารด้านปฏิกิริยาออกซิเดชันผงจากเปลือกมะม่วงสุกที่บดให้มีขนาดอนุภาคประมาณ 0.5 มิลลิเมตร พบว่า โยอาหารผงที่ได้มีความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมันเท่ากับ 6.46 กรัม/กรัมตัวอย่างแห้ง และ 1.50 กรัม/กรัมตัวอย่างแห้ง ตามลำดับ

ผาณิต ชัยรุ่งโรจน์ปัญญา (2549) ศึกษาต้นทุนการปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety) กรณีการผลิตและส่งออกมะม่วงของไทยไปญี่ปุ่น ซึ่งได้ศึกษาแบ่งต้นทุนความปลอดภัยด้านอาหารเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) ต้นทุนการป้องกัน คือต้นทุนในการดำเนินการเพื่อลดการเจ็บป่วยของศัตรูพืช โรคพืชและสารเคมีตกค้าง 2) ต้นทุนการประเมิน คือ ต้นทุนในการตรวจสอบความปลอดภัยของอาหารทั้งในแง่ผลผลิตและสภาพแวดล้อมการผลิต 3) ต้นทุนความเสียหาย คือ ต้นทุนที่เกิดจากผลผลิตคัดทิ้ง เนื่องจาก ผลผลิตมีขนาดไม่ได้มาตรฐาน มีโรค มีแมลงศัตรูพืชปนอยู่หรือมีระดับสารเคมีตกค้างเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด พบว่า มาตรการด้านความปลอดภัยด้านอาหารของไทยและญี่ปุ่นมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ญี่ปุ่นจะมีความเข้มงวดของมาตรการที่ใช้มากกว่าไทย โดยเฉพาะด้านการตรวจสอบสารเคมีตกค้าง ทำให้การส่งออกมะม่วงจากไทยไปญี่ปุ่นจะต้องมาจากแหล่งที่มีการรับรองว่าเป็นแหล่งผลิตอาหารปลอดภัยเท่านั้น ซึ่งชมรมชาวสวนจังหวัดฉะเชิงเทราและชมรมชาวสวนอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา ถือเป็นแหล่งอุปทานมะม่วงคุณภาพดีเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดญี่ปุ่น โดยชมรมมีบทบาทเป็นตัวกลางในการรวบรวมมะม่วงคุณภาพดีเพื่อส่งออกและยังเป็นผู้ประสานงานระหว่างเกษตรกรกับหน่วยงานภาครัฐด้วย สำหรับเกษตรกรซึ่งเป็นสมาชิกชมรมและมีการปลูกมะม่วงเพื่อส่งออกญี่ปุ่น พบว่า มีต้นทุนความปลอดภัยด้านอาหารที่แตกต่าง

จากเกษตรกรที่ปลูกมะม่วงเพื่อจำหน่ายในประเทศอย่างมีนัยสำคัญ รายการต้นทุนการป้องกันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 1) ต้นทุนการใช้สารเคมีการเกษตร ได้แก่ สารเคมีกำจัดวัชพืช ตั๊กแตนและโรคพืช เนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงเพื่อส่งออกไปญี่ปุ่นต้องหันมาใช้สารเคมีการเกษตรที่มีราคาแพงเพราะจะไม่ทำให้เกิดสารตกค้างในปริมาณมาก 2) ต้นทุนแรงงานตัดแต่งกิ่ง เนื่องจากเกษตรกรที่ปลูกมะม่วงเพื่อส่งออกญี่ปุ่นจะต้องดูแลด้านการตัดแต่งกิ่งมาก เพื่อให้สวนโล่ง โปร่งแสง ซึ่งจะทำให้สามารถควบคุมแมลงได้ง่ายขึ้น สำหรับต้นทุนการประเมินมีรายการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ต้นทุนแรงงานดูแลสวน เนื่องจากเกษตรกรที่ปลูกมะม่วงเพื่อส่งออกไปญี่ปุ่นจะมีการดูแลสวนเพื่อสังเกตการณ์ระบาดของแมลงและโรคพืชอย่างสม่ำเสมอ เกษตรกรที่ต้องการให้การผลิดมะม่วงมีดัชนีความปลอดภัยด้านอาหารสูง จะทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการป้องกันและต้นทุนการประเมินที่สูงไปด้วย แต่จะทำให้ต้นทุนความเสียหายต่ำ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบอีกว่า การผลิตอาหารปลอดภัยภายใต้ระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมทำให้เกษตรกรมีต้นทุนเพิ่มเท่ากับ 17 บาท/กิโลกรัม ต่ำกว่าผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นถึง 25 บาท/กิโลกรัม หรือมีกำไรเท่ากับ 8 บาท/กิโลกรัม โดยรายการต้นทุนความปลอดภัยด้านอาหารมีสัดส่วนสูงที่สุดในระดับเกษตรกร คือ ต้นทุนการป้องกัน คิดเป็นร้อยละ 77 ของต้นทุนความปลอดภัยด้านอาหารทั้งหมด ส่วนการศึกษาต้นทุนความปลอดภัยด้านอาหารในระดับผู้ส่งออก พบว่า ต้นทุนการป้องกันมีสัดส่วนสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 96.78 ของต้นทุนความปลอดภัยด้านอาหารทั้งหมดของผู้ส่งออก โดยเฉพาะต้นทุนค่าบอไอน้ำมีสัดส่วนถึงร้อยละ 47.17 ของต้นทุนการป้องกันทั้งหมด และมีสัดส่วนร้อยละ 45.65 ของต้นทุนความปลอดภัยด้านอาหารรวม ส่วนต้นทุนการประเมินของผู้ส่งออกมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 3.22 ของต้นทุนความปลอดภัยด้านอาหารทั้งหมดของผู้ส่งออก ซึ่งมีรายการต้นทุนการประเมินที่สำคัญได้แก่ ต้นทุนค่าตรวจสอบสารเคมีตกค้างคิดเป็นร้อยละ 51.23 ของต้นทุนการประเมินทั้งหมด แต่มีสัดส่วนเพียงร้อยละ 1.65 ของต้นทุนความปลอดภัยด้านอาหารทั้งหมด

2. การแปรรูปมะม่วง

การแปรรูปมะม่วงดิบและสุก ที่คนไทยนิยมกันมาก ก็เห็นจะหนีไม่พ้น วิธีการดอง (ทั้งดองเค็มและดองน้ำผึ้ง) การแช่อิ่ม การตากแห้ง และกวน แต่ไม่ว่าจะใช้วิธีอะไรก็ตาม เคล็ดลับที่สำคัญคือความสะอาด และการเลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดี คำว่าคุณภาพดีในที่นี้ไม่ได้หมายความว่าต้องเป็นของมีราคาแพง แต่หมายถึง เลือกใช้ผลไม้ที่แก่จัดและสด ไม่มีรอยช้ำไม่มีตำหนิ นำมาล้างทำความสะอาดให้ดี ภาชนะที่ใช้บรรจุควรเลือกชนิดที่ทำจากแก้วมีฝาปิดสนิท โดยก่อนใช้ควรผ่านการต้มหรือ นึ่งเพื่อฆ่าเชื้อด้วย ปัจจุบันมีกลุ่มพันธุ์ที่ใช้เพื่อการแปรรูปโดยเฉพาะ หรือเรียกกันว่า มะม่วงอุตสาหกรรม เช่น มะม่วงแก้ว ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมใช้ในการแปรรูปเป็น มะม่วงดอง มะม่วงกระป๋อง น้ำมะม่วง แยมมะม่วงและมะม่วงแผ่น เป็นต้น

คุณสมบัติที่ดีในเชิงคุณค่าทางอาหารนั้น มะม่วงสุกจะมีสารสีเหลืองที่เรียกว่า เบต้าแคโรทีนหรือโปรวิตามินเอค่อนข้างจะสูงโดยเฉพาะมะม่วงสุกพันธุ์น้ำดอกไม้ส่วนธาตุอาหารที่สูงอีกอย่างหนึ่งคือ ธาตุK คือ มีปริมาณธาตุโพแทสเซียม 196 มิลลิกรัมต่อทุกๆ น้ำหนักเนื้อมะม่วง 100

กรัม ซึ่งผลไม้อื่นจะมีเพียง 20-30 มิลลิกรัมเท่านั้น สำหรับมูลค่าของมะม่วงที่ใช้บริโภคภายในประเทศ คงจะเปรียบเทียบกันยาก แต่ถ้าเรามองในแง่ของมูลค่าเมื่อส่งออก จะมีมูลค่าให้เห็นและมีรายได้จากการส่งออกสูงเป็นอันดับ 5 ของไม้ผลส่งออกตามหลังทุเรียน ลำไย มังคุด และส้ม ปัจจุบันมะม่วงเป็นไม้ผลเพียงอย่างเดียวที่รู้เรื่องราคาก่อนการเก็บเกี่ยวในแต่ละปีหรือทราบราคาล่วงหน้าได้นับเป็นโอกาสดีของชาวสวนและสร้างความมั่นใจที่จะวางแผนการผลิตเพื่อส่งออก แต่ต้องทำให้ได้ตามมาตรฐานที่ต่างประเทศกำหนด มะม่วงถือเป็นผลไม้แนวหน้าของประเทศไทย ถ้ามองในแง่ของความเสถียรภาพของราคา ปัจจุบันพื้นที่ปลูกมะม่วงโดยรวมทุกพันธุ์ในประเทศไทยมากที่สุด แหล่งใหญ่อยู่ที่ภาคอีสาน รองลงมาคือภาคเหนือ และสำหรับในภาคเหนือที่มีพื้นที่ปลูกมะม่วงมากที่สุดก็คือ พิจิตร ซึ่งจัดเป็นภาคเหนือตอนล่าง สำหรับภาคเหนือตอนบนนั้น มีเชียงใหม่เป็นศูนย์กลาง แต่เนื่องจากมีผลไม้อีกหลากหลายที่จะเลือกปลูก มะม่วงจึงเป็นตัวเลือกรองลงมา (วิชชัย รัตน์ชเลศ พัทธินสุวรรณวิมลกิจ ชัยวุฒิ นิยมมลังกุล ,2551)

เมืองไทยมีผลไม้ให้เลือกบริโภคได้ทั้งปี เปลี่ยนไปเรื่อยในรอบปีคนไทยจึงเคยชินกับผลไม้สด มากกว่าที่จะนำมาแปรรูป อย่างมะม่วงก็เช่นกัน โดยเฉพาะยุคนี้ที่ผลิตมะม่วงได้ทั้งปี ทำให้หาซื้อมะม่วงสด มะม่วงมัน มะม่วงสุก มาบริโภคได้ทุกเมื่อในราคาที่ไม่แพงนัก ดังนั้น โอกาสแปรรูปมะม่วงในเมืองไทยจึงค่อนข้างน้อย มะม่วงแปรรูปที่เรารู้จักกันดี เช่น มะม่วงดอง มะม่วงแผ่น มะม่วงตากแห้ง อย่างยิ่งสองอย่างหลังนี้แทบจะหากินได้ยากในตลาดเมืองไทยในปัจจุบัน ถ้าหากสามารถนำมะม่วงมาแปรรูปได้หลากหลายมากขึ้นเท่ากับเป็นการเปิดตลาดของผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่มีโอกาสแม้กระทั่งการส่งออกไปขายต่างประเทศ หรือชักชวนให้คนไทยหันมาบริโภคผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้มากขึ้น ซึ่งแน่นอนว่าวงการมะม่วงของประเทศไทยก็น่าจะคึกคักมากขึ้น สำหรับการแปรรูปผลไม้เหล่านั้นหลายคนยังเข้าใจว่า เป็นการเอาผลไม้คุณภาพต่ำหรือดกเกรด หรือแม้กระทั่งผลไม้ที่เริ่มเสียมาแปรรูปความจริงแล้ว หากวัตถุดิบ ซึ่งถือว่าเป็นต้นทุนการแปรรูปมีคุณภาพไม่ดี ผลลัพธ์ที่ได้ปลายทาง คือผลิตภัณฑ์ก็ไม่มีทางที่จะดีไปกว่าต้นทุนได้ กรณีของมะม่วงก็เช่นกัน ไม่ได้หมายความว่ามะม่วงทุกพันธุ์สามารถนำมาแปรรูปได้หมด บางพันธุ์อาจเหมาะที่จะนำมาดอง บางพันธุ์ใช้เฉพาะทำน้ำมะม่วง บางพันธุ์อาจเหมาะทำผลิตภัณฑ์อย่างอื่น เป็นต้น ดังนั้น การที่จะรู้ว่าผลิตภัณฑ์อะไรควรใช้มะม่วงแบบใด จึงต้องมีการวิจัยเพื่อหาวิธีการแบบเหมาะสม และในกรณีที่ต้องการผลิตแบบอุตสาหกรรมใหญ่จริงๆ ความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์หรือมาตรฐาน เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง เช่นเดียวกับเมื่อใช้มะม่วงพันธุ์ใดแล้ว ก็ต้องใช้พันธุ์นั้นไป เพื่อให้คุณภาพของที่ได้มาตรฐาน นอกจากจะเปลี่ยนไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่แทน

รศ.ดร.ทิพย์วรรณ งานศักดิ์ และคณะผู้วิจัย (2550) ได้ศึกษาไว้เป็นเรื่องของ การพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากน้ำและเนื้อมะม่วง โดยได้พยายามหาทางแปรรูปมะม่วงที่มีอยู่ในเมืองไทยให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ที่คุ้นเคยกันอยู่โดยมีเป้าหมายว่าจะสร้างมูลค่าเพิ่มให้เกิดขึ้น อย่างน้อยที่สุดน่าจะก่อให้เกิดการขยายตลาดของมะม่วงได้มากกว่าเดิมได้มาก

ขั้นแรกก็คือ การคัดเลือกว่ามะม่วงพันธุ์ใดบ้างที่น่าจะเหมาะสมสำหรับนำมาแปรรูปได้จึงได้มีการศึกษาคุณลักษณะและคุณสมบัติของน้ำและเนื้อมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ และได้สรุปเกณฑ์หลัก 12 ข้อที่จะบอกได้ว่ามะม่วงพันธุ์ใดบ้างที่เหมาะสม โดยเกณฑ์ดังกล่าว ประกอบด้วย การมีปริมาณเนื้อมาก ความเข้มข้นของสีเหลือง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูง น้ำตาลมาก กรดมาก เยื่อใยต่ำ เบต้าแคโรทีนมาก มีสี และมีกลิ่นหอม เนื้อเนียน เลี่ยนน้อย ที่สำคัญคือมีเนื้อที่ปลูกมาก ผลผลิตสูงและราคาเหมาะสม แต่ที่ขาดไม่ได้คือความนิยมหรือความชอบของผู้บริโภค มะม่วงแก้ว ศก.007 โชคอนันต์ น้ำดอกไม้ น้ำดอกไม้สีทอง และมหาชนก มีศักยภาพในการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตน้ำและเนื้อมะม่วงได้เป็นอย่างดี ในช่วงฤดูร้อนจะเข้าสู่ฤดูกาลของมะม่วงแล้ว ความจริงเท่าที่ผ่านมาเราก็มีมะม่วงให้เลือกหาได้ทั้งปีอยู่แล้ว แต่ที่มีมากที่สุดก็คือช่วงฤดูร้อนของทุกปี และก็มีปัญหาเรื่องราคาที่สูงต่ำลงมา รวมทั้งเรื่องของมะม่วงที่มีมากเกินไปจนความต้องการจนกระทั่งต้องหาทางมาแปรรูป และที่ได้บอกไว้แล้วว่า การแปรรูปมะม่วงหรือผลไม้ใดก็ตาม คงไม่ใช่เรื่องของเอาผลไม้คุณภาพต่ำมาแปรรูป แต่ต้องเป็นผลที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์แต่ละอย่างไป

ดร.ทิพย์วรรณ งามคักดี และคณะ (2550) ได้ทดสอบพันธุ์มะม่วงที่เหมาะสมจะนำมาทำน้ำมะม่วง พบว่ามะม่วงไทยที่เหมาะสมในการนำมาทำน้ำมะม่วงคือ มะม่วงแก้ว มะม่วงสามปี และตลับนาคร แต่ที่พันธุ์ที่เหมาะสมจะนำมาแปรรูปเพื่อทำผลิตภัณฑ์ทั้งน้ำและเนื้อคือมะม่วงแก้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสายพันธุ์ ศก. 007 ของกรมวิชาการเกษตร พันธุ์โชคอนันต์ น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก และแรด น้ำมะม่วงที่กล่าวถึงนี้มีหลายรูปแบบ อย่างแรกก็คือ น้ำมะม่วงธรรมดาที่สามารถนำมาบรรจุขวดพร้อมดื่มได้ทันที แต่ว่าที่น่าสนใจคือน้ำและเนื้อมะม่วงเข้มข้นที่พร้อมสำหรับการนำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปอย่างอื่นต่อไป ไม่ว่าจะเป็นการทำไอศกรีม ทำไส้ขนม หรือราดหน้าขนมอบต่าง ๆ หรือ แม้กระทั่งใช้เป็นวัตถุดิบทำมะม่วงแผ่น แทนที่จะใช้วิธีการแบบเดิม วิธีการที่ใช้ก็คือ นำเนื้อมะม่วงที่จะนำมาใช้แปรรูปมาผ่านกรรมวิธีตามขั้นตอนต่างๆ เช่น ล้าง ปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้น ผ่านเครื่องแยกกาก และใช้เอนไซม์ช่วยย่อยสลาย หลังจากนั้นจึงนำไปกรองและทำให้น้ำมะม่วงเข้มข้นขึ้นโดยใช้ความร้อนและสุญญากาศ แล้วนำมาผสมกลับไปกับเนื้อมะม่วง ก็จะกลายเป็นน้ำและเนื้อมะม่วงเข้มข้น ที่พร้อมจะนำไปบรรจุเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เพื่อรอการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งขึ้นอยู่กับวงการอุตสาหกรรมแต่ละอย่างว่าจะเอาน้ำและเนื้อ แม้กระทั่งนำมาผสมน้ำกลั่นกลายเป็นน้ำมะม่วงพร้อมดื่มก็ย่อมได้แต่ที่น่าสนใจคือเป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับทำไอศกรีมหรือราดหน้าขนมอบหรือไส้ขนมต่อไป เพราะว่ามีมะม่วงเข้มข้นนี้ให้ทั้งสีที่สวยและกลิ่นเฉพาะของมะม่วง ที่สำคัญคือเป็นวัตถุดิบที่เก็บไว้ใช้ได้นาน ซึ่งเรื่องนี้เป็นประเด็นสำคัญของภาคอุตสาหกรรม เพราะว่าการทำอุตสาหกรรมนั้นจะต้องมีวัตถุดิบให้ใช้ประโยชน์ได้ทั้งปี หรือยาวนานเพียงพอ ไม่ใช่ออกมาเป็นฤดูกาลแล้วก็หมดไป ซึ่งทำให้งานอุตสาหกรรมเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง มะม่วงพันธุ์ต่างๆ ที่นำมาใช้น้ำและเนื้อมะม่วงเข้มข้น แล้วนำไปทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ต่อไปนั้น พบว่าน้ำและเนื้อมะม่วงทองคำ และน้ำดอกไม้ มีความใส เหมาะสมสำหรับนำไปทำผลิตภัณฑ์ราดหน้าขนมอบ หรือเป็นไส้ที่ใช้หยอดบนขนมอบที่สุกแล้ว ส่วนมหาชนก และ พิมเสน เหมาะสมสำหรับ ผลิตภัณฑ์ไส้ขนมที่อบพร้อมตัวขนมไปเลย นอกจากนี้พิมเสนยังเหมาะ

สำหรับทำไอศกรีมมะม่วง และถ้านำไปผสมกับมหาชนกและน้ำดอกไม้อีสทอง ก็จะได้ไอศกรีมที่มีรสชาติดี สีสวยและมีความเนียนนุ่มดีในขณะที่ทองดำผสมกับน้ำดอกไม้อีสทอง หรือน้ำดอกไม้อีสทอง หากนำมาทำมะม่วงแผ่น จะให้สีสวยงาม ซึ่งดีกว่าการใช้พันธุ์ทองคำ น้ำดอกไม้ หรือน้ำดอกไม้อีสทองเพียงอย่างเดียว จากข้อมูลที่ทำวิจัยนี้ได้ทำมานับว่ามีประโยชน์มาก ที่ทำให้มองเห็นช่องทางการใช้ประโยชน์จากมะม่วงที่เราอยู่อย่างเหลือเฟือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงหน้าร้อนนี้ที่จะมีมากเป็นพิเศษ และมีข้อสังเกตที่เห็นได้ชัดคือ มะม่วงแต่ละพันธุ์ต่างก็มีจุดเด่นที่เหมาะสมสำหรับการทำผลิตภัณฑ์แต่ละอย่าง ไม่ได้หมายความว่าเอามะม่วงอะไรก็ได้มาทำมะม่วงแผ่น หรือเอาอะไรก็ได้มาทำน้ำมะม่วงแต่ควรต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม (พิรเดช ทองอำไพ,2547)

2.2.3 ขนมหี้อย

1. ประวัติของขนมหี้อยของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ฉะเชิงเทราเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในเขตภาคกลางตะวันออก จึงอยู่ในกลุ่มจังหวัดชายทะเลตะวันออก มีประวัติความเป็นมาเก่าแก่ ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา แผ่นดินสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ ประชาชนส่วนใหญ่ตั้งถิ่นฐานอยู่ริมฝั่งแม่น้ำบางปะกงในอดีตฉะเชิงเทรา มีฐานะเป็นฐานะเป็นเมืองจัตวา อยู่ในสังกัดกระทรวงกลาโหม และตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ ๑ เป็นต้นมาฉะเชิงเทรา ก็เปลี่ยนไปสังกัดกระทรวงมหาดไทย จนกระทั่งมีการเปลี่ยนแปลงการปกครองในสมัยรัชกาลที่ ๕ เป็นระบบมณฑลฉะเชิงเทราก็มีฐานะเป็นเมืองหนึ่งของมณฑลปราจีนบุรี ต่อมาในปี พ.ศ.๒๔๕๙ ได้เปลี่ยนจากเมืองมาเป็นจังหวัด เรียกว่า จังหวัดฉะเชิงเทรา คำว่าฉะเชิงเทราเป็นภาษาเขมรแปลว่า "คลองลึก" ส่วนอีกชื่อที่เรียกกันและเป็นชื่อที่เรียกกันติดปากเสียยิ่งกว่าฉะเชิงเทราคือ ชื่อ "แปดริ้ว" มาจากคำบอกเล่าที่บอกต่อ ๆ กันมาว่า ในแม่น้ำเมืองนี้ปลาช่อนขนาดใหญ่ชุกชุมมาก เมื่อนำมาทำเป็นปลาแห้งจะแล่นือปลาลอยได้ถึงแปดริ้ว เลยเอามาเรียกเป็นชื่อเมือง เมืองแปดริ้วเรียกอย่างไม่เป็นทางการ

กลุ่มชนต่าง ๆ ในฉะเชิงเทรามีหลายเชื้อชาติด้วยกันคือ เขมร ลาว ญวน จีน และไทย ซึ่งส่วนใหญ่จะมีชาวจีนมากที่สุด โดยเข้ามาตั้งหลักแหล่งตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ ๓ ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา และเมืองปราจีนบุรี ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ ๔ ชาวจีนที่อยู่ในเมืองฉะเชิงเทรา ได้ขยายตัวมาตั้งหลักแหล่งในเขตบ้านท่าเกวียน และบ้านเกาะขนุน เพราะเป็นแหล่งชุมนุมทางการค้าและการคมนาคม บ้านท่าเกวียน เป็นชุมทางของเกวียนที่เดินทางมาจากบ้านโคกปีบ บ้านท่าลาด เป็นแหล่งที่นำสินค้าของป่ามาลงเรือเพื่อต่อไปยังเมืองแปดริ้ว ชาวจีนเหล่านี้ได้นำเอา " ขนมหี้อย " มาเผยแพร่ และสอนให้เป็นอาชีพสืบต่อกันมา ซึ่งชาวจีนนิยมนำเอาขนมหี้อยมาเป็นขนมไหว้พระจันทร์และเป็นของฝาก โดยสื่อความหมายให้สมาชิกครอบครัวอยู่ครบหน้ากันอย่างปรองดอง ใส่มะพร้าวมากมาย หลากหลาย ในยุคหลัง ๆ ประเภทและรูปแบบของขนมหี้อยนับวันพัฒนามากยิ่งขึ้น กรรมวิธีการผลิตก็ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น ทำให้มีรสชาติเอร็ดอร่อยหลาย ๆ แบบ จนถึงปัจจุบัน การรับประทานขนมหี้อยได้กลายเป็นประเพณีเก่าแก่ที่สืบทอดกันมาและมีความหมายสำคัญยิ่งของชาวจีน

2. วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมหี้อย

2.1 แป้งสาลี

แป้งขนมปังไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ทำเปลือกขนมเบียร์ เพราะแป้งชนิดนี้จะดูดซึมน้ำได้เร็วกลูเตนเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้แป้งเหนียว แข็ง แป้งที่มีกลูเตนต่ำ เช่น แป้งเค้กก็ไม่เหมาะที่จะนำมาทำเปลือกขนมเบียร์เพราะแป้งเค้กจะดูดซึมน้ำ และเก็บน้ำไม่ได้มากจะเป็นผลทำให้แป้งที่ผสมแล้วเหนียว เหนอะหนะปั้นไม่ได้ แป้งที่เหมาะสมสำหรับการทำเปลือกขนมเบียร์ควรเป็นแป้งอเนกประสงค์

2.2 น้ำ

จัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญอีกตัวหนึ่ง โดยเป็นตัวละลายส่วนผสมอื่น ๆ เช่น น้ำตาล ช่วยควบคุมอุณหภูมิของแป้ง ควบคุมความหนืด และช่วยทำให้เก็บผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น

2.3 น้ำตาล

ขนมเบียร์ส่วนใหญ่นิยมใช้น้ำตาลทรายเป็นหลัก ทั้งการผสมเปลือกขนมเบียร์และการใช้น้ำตาลสำหรับใส่ขนมจะทำให้ขนมอยู่ได้นานวันโดยไม่ขึ้นรา เพราะน้ำตาลที่มีรสหวานจัดในไส้จะช่วยให้เกิดเชื้อจุลินทรีย์ได้ช้า ทั้งยังให้ความชุ่มชื้นในขนมปริมาณของน้ำตาลจะทำให้เปลือกขนมเบียร์มีสีที่ดี การทำขนมเบียร์ บางครั้งก็ใช้น้ำตาลในรูปแอมะแซด้วย

2.4. ไขมัน

น้ำมันและไขมันประกอบด้วยกรดกับกลีเซอรอล ซึ่งจะแตกต่างกันที่ชนิดของกรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบ น้ำมันหมายถึงองค์ประกอบที่มีสภาพเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง ไขมันหมายถึงองค์ประกอบที่มีสภาพเป็นของแข็ง ที่อุณหภูมิห้องไขมันที่นิยมทำขนมเบียร์ส่วนใหญ่จะใช้น้ำมันหมูเพราะนอกจากจะแข็งตัวแล้ว ยังให้กลิ่น รสที่ดี และ เป็นตัวทำให้ขนมนุ่ม นářับประทาน แต่ในขณะเดียวกันผู้ทำขนมเบียร์มีความจำเป็นในธุรกิจการขายได้ทุกบุคคลและ เพื่อความสะดวกต่อการใช้ราคาถูกจึงหันมาใช้น้ำมันพืชในการทำขนมเบียร์ การใช้ไขมันหมูหรือน้ำมันพืชในการทำ ขนมเบียร์ ช่วยทำให้เกิดความคงตัว และทำให้มีลักษณะโครงสร้างเฉพาะ และมีกลิ่นรสที่ดี

2.5. ไข่

การทำขนมเบียร์ส่วนใหญ่จะใช้ไข่ไก่ หน้าที่ของไข่ในผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู มีสีเข้มขึ้น เพิ่มคุณค่าทางอาหาร และเพิ่มรสชาติ ผู้ทำขนมเบียร์จะใช้ไข่สำหรับการผสมในตัวขนมเบียร์บางประเภทและที่ขาดไม่ได้คือใช้ไข่ทาหน้าขนมเบียร์เพื่อให้เกิดสีสวย และมีความนารับประทาน

3. ขั้นตอนการทำขนมเปี๊ยะ

ขนมเปี๊ยะ มีขั้นตอนการทำที่ย่งยากกว่าการทำผลิตภัณฑ์ขนมอบชนิดอื่น ๆ สามารถเก็บไว้ได้นานกว่าจึงไม่มีปัญหาเรื่องของเหลือ เพราะจากวัตถุดิบหลัก ได้แก่ แป้งสาลี น้ำมัน น้ำตาล ที่นำมาผสมรวมกันเป็นเปลือกขนมเปี๊ยะ เป็นวัตถุดิบที่เสียได้ช้าและไส้ขนมมีรสหวานจัดเปลือกแป้งบาง

การทำเปลือกขนมเปี๊ยะ มีการทำเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนแรกเปลือกใน คือ การนำแป้งมาผสมกับไขมัน จนกระทั่งไขมันกับแป้งผสมรวมกันมีลักษณะเป็นแป้งที่ร่วนซุยเมื่อผสมในอัตราส่วนของส่วนผสมที่ถูกต้องจนสามารถปั้นเป็นก้อนกลมได้ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำที่ย่งยากและต้องพิถีพิถันมากที่สุด โดยเตรียมส่วนผสมประกอบดังนี้

แป้งสาลีตราว่าว 1 กิโลกรัม
น้ำมันหมู 400 กรัม (น้ำมันพืชก็ได้)
เบะแะ 100 กรัม
น้ำตาลทราย 250 กรัม
น้ำเปล่า 300 กรัม
ไข่ไก่ 2 ฟอง

นวดแป้งสาลีกับน้ำมันหมูด้วยเครื่องนวดแป้งให้เข้ากัน โดยใช้ความเร็วปานกลางเมื่อแป้งสาลีเข้ากับน้ำมันดีแล้วค่อยๆ ต่อยไข่ไก่ลงไปผสมที่ตะฟอง ละลายเบะแะ, น้ำตาลทรายและน้ำเปล่าให้เข้ากัน จากนั้นค่อยๆ เทส่วนผสมตรงนี้ลงไปตรงนี้ลงไปตีผสมที่ละนิดจนกว่าจะหมด ดีจนกว่าแป้งจะเนียนหรือประมาณ 30 นาที ก็ใช้ได้เบะแะทำให้แป้งขนมเปี๊ยะเปลือกนอกกรอบออกมาแล้วทั้งเหนียวและกรอบ

2. ขั้นตอนที่สองเปลือกนอก การทำแป้งชั้นนี้ไม่ยุ่งยาก เพียงแค่นำแป้งสาลีตราว่าว 1 กิโลกรัม นวดกับน้ำมันหมู 400 กรัม จนส่วนผสมเข้ากัน แล้วจะพักส่วนผสมไว้ประมาณ 20-30 นาทีนำส่วนผสมทั้งสองมาตัดแบ่งตามความต้องการที่จะให้ขนมมีขนาดใหญ่หรือเล็ก นำเปลือกแป้งนอกแผ่ออกใส่เปลือกแป้งใน แล้วหุ้มให้มิด

2.1 การรีดแป้ง ลักษณะขนมเปี๊ยะโดยทั่วไปจะมีลักษณะแป้งเป็นแผ่นบางๆ เป็นชั้นหลายๆ ชั้น การรีดแป้งขนมจึงต้องทำให้ดี เพื่อให้เกิดชั้นมากโดยนำแป้งที่ห่อเปลือกใน-เปลือกนอกมาคลึงด้วยไม้คลึงแป้ง รีดแล้วม้วนทำเช่นนี้ 2 ครั้ง รีดให้แบนแล้วห่อไส้ ทำรูปร่างตามชนิดของขนมเปี๊ยะนั้นๆ การรีดแป้งมีความสำคัญมากถ้ารีดแป้งไม่ดี เปลือกของขนมเปี๊ยะจะฉีกขาดทำให้ขนมไม่สวย

2.2 การห่อแป้งใส่ไส้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการทำขนมเปี๊ยะ ในการห่อแป้งใส่ไส้ เพราะขนมเปี๊ยะโดยทั่วไปจะมีส่วนผสมไส้มากกว่าส่วนของแป้ง ซึ่งทำให้ขนมเปี๊ยะมีรสชาติอร่อย และการที่มีไส้มากอีกเหตุผลหนึ่งก็เพื่อยืดอายุการเก็บขนมให้นานวันขึ้นเพราะ

ไส้ขนมเบี๊ยะมีรสหวานจัดทำให้เกิดการเสียได้ช้า เมื่อส่วนของแป้งน้อยมีส่วนของไส้มาก การห่อต้องใช้เวลาและระมัดระวังไม่ให้แป้งแตก ไส้ทะลักออกมา ผู้ทำจึงต้องค่อยๆ ตะล่อมแป้งที่รีดแผ่บางแล้ว ให้หุ้มไส้ที่ละเอียดจนมิดโดยใช้มือทั้งสองโอบหุ้มแป้งกับไส้ และพยายามอย่าให้ไส้แตกหรือแป้งฉีกขาด ขนมเบี๊ยะจะไม่สวยเสียราคา

2.3 การตกแต่งหน้าขนม ก่อนนำขนมเบี๊ยะเข้าอบ ควรตกแต่งหน้าขนมเบี๊ยะด้วยไข่หรือไข่แดง ไข่ขาว ไข่ดำ ผักชี ฯลฯ หรือประทับตราบอกชื่อ ยี่ห้อร้านของผู้ผลิตซึ่งเป็นที่นิยมในการทำขนมเบี๊ยะ ดูเหมือนว่าการตกแต่งขนมเบี๊ยะให้มีสีดึงดูด จะเป็นส่วนสำคัญลักษณะที่บ่งบอกว่าขนมเบี๊ยะเจ้านั้นเป็นที่น่าเชื่อถือ และดึงดูดตาผู้ซื้อ การแต้มสีก็ควรรอให้สีแห้ง จึงนำเข้าอบการอบ ถาดอบที่ใช้ทำขนมเบี๊ยะที่ดีจะใช้ถาดเหล็ก เพื่อการนำความร้อนได้อย่างสม่ำเสมอ เปลือกขนมเบี๊ยะจะมีสีสวยทั้งอันแต่สมัยนี้ราคาแพงและน้ำหนักมาก จึงหันมาใช้ถาดอะลูมิเนียมถาดที่ใช้อบควรทาน้ำมันเพียงบางๆ บนถาดอบเพราะถ่าน้ำมันมากขนมเบี๊ยะจะไหม้ไปรวมกัน เมื่ออบแล้วจะไม่สวย

2.4 การอบขนมเบี๊ยะขึ้นอยู่กับชนิดของขนมเบี๊ยะบางชนิดใช้อุณหภูมิเพียง 180 - 200 องศาเซลเซียส เช่น ขนมเบี๊ยะญี่ปุ่นขนมเบี๊ยะกุหลาบขาว แต่ขนมเบี๊ยะบางชนิดก็ต้องใช้อุณหภูมิสูง เช่น ขนมเบี๊ยะไหว้พระจันทร์ เป็นต้น

นอกจากนี้ การอบขนมเบี๊ยะที่มีขนาดใหญ่ควรวางด้านบนของขนมวางบนถาดให้เหลือช่องก่อนจึงกลับด้านบนขึ้นแล้วนำด้านล่างอบจนเหลืองเพื่อให้สีของเปลือกขนมมีสีสวยสม่ำเสมอ สำหรับไส้ขนมเบี๊ยะมีมากมายชนิดมีไส้มากมายหลายชนิดแต่การทำไส้ขนมเบี๊ยะที่เป็นหลักก็คือไส้ถั่วเขียวกวน ซึ่งมีถั่วเขียวหนึ่งบดให้ละเอียดแล้วนำมาผัดกับกะแครงให้ได้ส่วนที่ละเอียดจริง ๆ จากนั้นนำมาผัดรวมกับ น้ำตาล น้ำมัน จนแห้ง ถ้ากวนไส้และจะทำให้เปลือกขนมเบี๊ยะแตกได้ นอกจากนั้นยังมีไส้หมูเค็ม ไส้หนำยู๋ ไส้โหว้งยั้ง ฯลฯ

2.3 การพัฒนาหลักสูตร

2.3.1 ความหมายของหลักสูตร

หลักสูตรเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งของการศึกษา การจัดการศึกษาประเภทใดและระดับใดจะขาดหลักสูตรไม่ได้ เพราะหลักสูตรเป็นโครงร่างที่กำหนดไว้ว่า จะให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์อะไรบ้าง จึงจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของผู้เรียนและสังคม และแนวทางในการให้การศึกษา ให้วิชาความรู้ การถ่ายทอดวัฒนธรรม การปลูกฝัง เจตคติ และค่านิยม การสร้างความเจริญเติบโต ความสมบูรณ์ทางกาย หรืออีกนัยหนึ่งคือ การพัฒนาผู้เรียนในทุกๆด้าน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปในทิศทางที่สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษาที่กำหนดไว้ และให้นักการศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับหลักสูตรในทัศนะที่แตกต่างกันหลายประการ ดังนี้

กู๊ด (Carter V. Good, 1973, หน้า 157) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่า "หลักสูตร" คือกลุ่มรายวิชาหรือลำดับวิชาที่บังคับสำหรับการจบการศึกษา หรือเพื่อรับประกาศนียบัตรในสาขาวิชา

หลักต่างๆ

เซเลอร์และอเล็กซานเดอร์ (Saylor & Alexander, 1974, หน้า 6) ได้กล่าวถึงความหมายของหลักสูตรว่า เป็นแผนสำหรับจัดโอกาสการเรียนรู้ให้แก่บุคคลกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เพื่อบรรลุเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้โดยมีโรงเรียนเป็นผู้รับผิดชอบ

เอกวิทย์ ณ ถลาง (2521, หน้า 108) ได้ให้ความหมายของหลักสูตร ว่าหมายถึง มวลประสบการณ์ทั้งหลายที่จัดให้เด็กได้เรียน เนื้อหาวิชา ทักษะ ทักษะคิด แบบพฤติกรรม กิจวัตร สิ่งแวดล้อม ฯลฯ เมื่อประมวลกันเข้าแล้วก็จะเป็นประสบการณ์ที่ผ่านเข้าไปในการรับรู้ ของเด็ก

ธำรง บัวศรี (2532, หน้า 6) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่า คือ แผนซึ่งๆ ได้ออกแบบจัดทำขึ้น เพื่อแสดงจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรม และมวลประสบการณ์ในแต่ละโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านต่างๆตามจุดหมายที่กำหนดไว้

สงัด อุทรานันท์ (2532, หน้า 16) กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง ลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตร คือ สิ่งที่สร้างขึ้นในลักษณะของรายวิชาซึ่งประกอบไปด้วย เนื้อหาสาระที่เรียงลำดับตามความยากง่าย หรือเป็นขั้นตอน
2. หลักสูตรประกอบด้วยประสบการณ์ทางการเรียนซึ่งได้วางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อมุ่งหวังจะให้เด็กได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ต้องการ
3. หลักสูตร เป็นสิ่งที่สังคมสร้างขึ้นสำหรับให้ประสบการณ์ทางการศึกษาแก่เด็กในโรงเรียน
4. หลักสูตร ประกอบด้วยมวลประสบการณ์ทั้งหมดของผู้เรียน ซึ่งได้ทำไว้รับรู้และตอบสนองต่อการแนะนำของทางโรงเรียน

เป็รื่อง กิจรัตน์ (2532, หน้า 13) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ 2 อย่าง

คือ

1. หลักสูตร ความหมายอย่างแคบ คือ รายวิชาต่างๆที่เด็กต้องเรียนไปตามลำดับขั้นระหว่างอยู่ในโรงเรียน
2. หลักสูตร ความหมายอย่างกว้าง คือมวลประสบการณ์ที่โรงเรียนจัดให้แก่ผู้เรียน รวมถึงกิจกรรมการเรียน กิจกรรมนอกหลักสูตร สิ่งสังคมมุ่งหวังให้เด็กได้รับ วิธีทางต่างๆ เพื่อนำเด็กไปสู่เป้าหมายของการศึกษา

ชาติรี สำราญ (2539, หน้า 11 – 14) กล่าวว่า หลักสูตร คือ สูตรหลักที่ต้องการให้ครูนำเรื่องราวในหลักสูตรไปจัดประสบการณ์การเรียนการสอนให้เด็กได้เรียนรู้ โดยการจำลองสถานการณ์ในชีวิตจริงมาสู่เรื่องที่เรียน ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยการเรียนที่หลากหลาย เพื่อที่จะค้นพบวิธีการดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างสงบสุข การเปลี่ยนแปลงของสังคมในยุคปัจจุบันนั้นรวดเร็ว ถ้าครูยังสอนโดยการยึดเนื้อหาจากบทเรียน เชื่อได้ว่าผู้เรียนจะไม่สามารถแสวงหาแนวทางเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองได้ เพราะบทเรียนที่ผู้เรียนท่องจำจากครูนั่น เป็นบทเรียนเก่าๆที่ล้าสมัย

วัฒนา ระบุทุกซ์ (2542, หน้า 64) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่า เป็นโครงการให้การศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะที่สอดคล้องกับความต้องการของการศึกษาที่กำหนดไว้

สงบ ลักษณะ (2542, หน้า 12) ได้ให้แนวคิดที่ว่า หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ครอบคลุมตามมาตรฐานคุณภาพสากล มาตรฐานความเป็นไทย ชาติไทย และมาตรฐานที่ชุมชนต้องการ เช่นเดียวกับ นิคม ชมภูหลง (2542, หน้า 12) กล่าวว่า หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์หรือกิจกรรมที่จัดให้แก่ผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียน อันจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ด้านความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติไปในทิศทางที่พึงประสงค์

แคสเวล และแคมเบล (Kesewell & Kemwell, 1996 อ้างใน (สุนทร บำเรอราช, 2545, หน้า 5) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่า เป็นประสบการณ์ทั้งหมดที่ผู้เรียนต้องได้รับ ภายใต้การดูแลของโรงเรียน

จากความหมายของหลักสูตรในทัศนะของนักวิชาการที่กล่าวมานั้นมีความหมายพอที่สรุปแนวคิดความคิดเกี่ยวกับหลักสูตร ได้ดังนี้

1. หลักสูตรในฐานะเป็นวิชาและเนื้อหาสาระที่จัดให้แก่ผู้เรียน

หลักสูตรในฐานะที่เป็นวิชาและเนื้อหาสาระ หมายถึง วิชาและเนื้อหาสาระที่กำหนดให้แก่ผู้เรียนต้องเรียนในชั้นต่าง ๆ กลุ่มวิชาที่จัดขึ้นด้วยวัตถุประสงค์เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง แนวคิดที่สำคัญของความหมายของหลักสูตรก็ยังคงเป็นวิชาและเนื้อหาวิชาที่ครูใช้สอน และนักเรียนใช้เรียนในสถาบันการศึกษาในระดับต่าง ๆ

2. หลักสูตรในฐานะที่เป็นเอกสารหลักสูตร

เอกสารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยจุดหมาย หลักการ โครงสร้าง เนื้อหา สาระ อัตราเวลาเรียน กิจกรรม ประสบการณ์ และการประเมินผลการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีเจตคติที่ดีในการอยู่ร่วมกัน มีพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลักสูตรในฐานะที่เป็นเอกสารเป็นรูปเล่ม ซึ่งจำแนกเป็น 2 ประเภท คือเอกสารหลักสูตร และเอกสารประกอบหลักสูตร

จากข้อมูลข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการนำหลักสูตรไปใช้จริงในห้องเรียน และเป็นหน้าที่โดยตรงของบุคลากรทุกคนในโรงเรียน ไม่ว่าจะเป็นผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอนตลอดจนถึงศึกษานิเทศก์ ในการจัดทำเอกสารประกอบหลักสูตร การจัดเตรียมบุคลากร การบริหารหลักสูตร การสนับสนุนทรัพยากร การจัดการเวลาเรียนและการติดตามการใช้หลักสูตร และการประเมินผลหลักสูตร ให้สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่มากที่สุด

2.3.2 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

คำว่า “การพัฒนา” หรือคำในภาษาอังกฤษว่า “development” มีความหมายอยู่ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรก หมายถึง การทำให้ดีขึ้น หรือทำให้สมบูรณ์ขึ้น และอีกลักษณะหนึ่ง หมายถึง ทำให้เกิดขึ้น โดยเหตุนี้ ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรจึงมีความหมายได้ 2 ลักษณะ

เช่นเดียวกัน คือ ความหมายแรก หมายถึง การทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือทำให้สมบูรณ์ขึ้น อีกความหมายหนึ่งเป็นการจัดทำหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐานอยู่เลย (สัจ จุทรานันท์, 2532, หน้า 34)

สุนทร บำเรอราช (2536, หน้า 135) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการจัดแนวทางให้การศึกษาเป็นงานที่มีขอบข่ายกว้างขวาง และมีหลายขั้นตอน

ส่วน วิจิต สุรัตน์เรืองชัย (2540, หน้า 30) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการที่จะทำได้มาซึ่งหลักสูตรที่สมบูรณ์ ประกอบด้วยขั้นตอนวางแผนหลักสูตร การสร้างหลักสูตร การตรวจสอบคุณภาพ และการปรับปรุงหลักสูตร การใช้หลักสูตร และการประเมินหลักสูตร

ทาบา (Taba , 1962) ได้กล่าวไว้ว่า “ การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงหลักสูตรเดิมให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ทั้งในด้านการวางจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาวิชา การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล และอื่นๆ เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายอันใหม่ที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลง หลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบหรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ตั้งแต่จุดมุ่งหมายและวิธีการ และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรนี้จะมีผลกระทบกระเทือนทางด้านความคิดและความรู้สึกนึกคิดของผู้ที่เกี่ยวข้อง ทุกฝ่าย ส่วนการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วนโดยไม่เปลี่ยนแปลงแนวคิดพื้นฐาน หรือรูปแบบของหลักสูตร ”

กู๊ด (Good , 1973) ได้ให้ความเห็นว่า “การพัฒนาหลักสูตรเกิดได้ 2 ลักษณะ คือ การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรเป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตร อย่างหนึ่ง เพื่อให้เหมาะสมกับโรงเรียนหรือระบบโรงเรียน จุดมุ่งหมายของการสอน วัสดุอุปกรณ์ วิธีสอน รวมทั้ง การประเมินผล ส่วนคำว่าเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึงการแก้ไขหลักสูตรให้แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างโอกาสทางการเรียนขึ้นใหม่”

เซเลอร์ และอเล็กซานเดอร์ (Saylor and Alexander) (อ้างใน สัจ จุทรานันท์ , 2532, หน้า 31) ให้ความหมายว่า “การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การจัดทำหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือเป็นการจัดทำหลักสูตรใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน การพัฒนาหลักสูตร เป็นการพยายาม วางโครงการที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537, หน้า 9) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร คือการพยายาม วางโครงการที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ หรือการพัฒนาหลักสูตรการสอนคือระบบโครงสร้างของการจัดโปรแกรมการสอน การกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การปรับปรุง ตำรา แบบเรียน คู่มือครู และสื่อการเรียนการสอนต่างๆ การวัดและการประเมินผลการใช้หลักสูตร ปรับปรุงแก้ไข และการอบรมครูผู้ใช้หลักสูตรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาหลักสูตร

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539, หน้า 25) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร เป็นการเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงแผนประสบการณ์เรียนรู้ทั้งหลาย รวมกระบวนการทั้งหมด ตั้งแต่การวางแผนพัฒนา การศึกษาวิเคราะห์สภาพต่างๆก่อนการพัฒนา แล้วนำมาใช้ในการออกแบบหลักสูตร การสอนและการพิจารณาประเมินผลหลักสูตร

ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรจะมีความหมายครอบคลุมถึงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตรด้วย ในการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การนำหลักสูตรที่กำลังใช้อยู่ มาปรับปรุงให้เหมาะสมและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึง การดำเนินการจัดสร้างหลักสูตรขึ้นมาใช้ใหม่ ซึ่งแตกต่างจากหลักสูตรเดิมที่เคยใช้อยู่ทั้งระบบ ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป(พิสมัย ถิระแก้ว, 2535, หน้า 26)

จากความหมายของการพัฒนาหลักสูตรที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น ทำให้สามารถอธิบาย สรุปความหมายของการพัฒนาหลักสูตรได้ว่า การพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development) หมายถึง การจัดทำหลักสูตร การปรับปรุง การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ดีขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของบุคคล และสภาพสังคม

2.3.3 หลักของการพัฒนาหลักสูตร

หลักการสำหรับการพัฒนาหลักสูตรที่เสนอโดย ไทเลอร์ (Tyler, 1990 อ้างถึงใน นิรมล ศตวุฒิ, 2543, หน้า 14) ได้เสนอหลักการและเหตุผลในการพัฒนาหลักสูตรที่เรียกว่า หลักการและเหตุผลของไทเลอร์ (Tyler's rationale) ซึ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตรและการสอนจะต้องตอบคำถามพื้นฐาน 4 ประการ คือ

1. มีวัตถุประสงค์ทางการศึกษาอะไรบ้าง สถานที่ศึกษาต้องการให้ผู้เรียนได้รับ
2. มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้าง ที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์เหล่านั้น
3. จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไร
4. จะประเมินประสิทธิภาพของประสบการณ์ในการเรียนอย่างไร จึงจะตัดสินได้ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จากรูปแบบและทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตร สรุปเป็นหลักของการพัฒนาหลักสูตรโดยทั่วไปได้ดังนี้

1. ใช้พื้นฐานจากประวัติศาสตร์ ปรัชญา สังคม จิตวิทยา และวิชาความรู้ต่างๆ
2. พัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม โดยวิเคราะห์ปัญหาความต้องการและความจำเป็นต่างๆของสังคม
3. พัฒนาให้สอดคล้องกับระดับพัฒนาการ ความต้องการและความสนใจของผู้เรียน
4. พัฒนาให้สอดคล้องกับหลักของการเรียนรู้
5. ในการเลือกและจัดประสบการณ์เรียน จะต้องพิจารณาความเหมาะสมในด้านความยาก ลำดับก่อนหลัง ความต่อเนื่อง และบูรณาการของประสบการณ์ต่างๆ
6. พัฒนาในทุกจุดอย่างประสานสัมพันธ์กัน ตามลำดับจากจุดประสงค์ สาระความรู้ และประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอน และประเมินผล
7. พิจารณาถึงความเป็นไปได้สูงในทางปฏิบัติ
8. พัฒนาอย่างเป็นระบบ
9. พัฒนาอย่างต่อเนื่องไม่หยุดยั้ง

10. มีการวิจัยติดตามผลอยู่ตลอดเวลา
11. ดำเนินการในรูปของคณะกรรมการ
12. อาศัยความร่วมมืออย่างจริงจังของผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย

2.3.4 หลักสูตรท้องถิ่น

2.3.4.1 ความหมายของหลักสูตรท้องถิ่น

เนื่องจากหลักสูตรที่ใช้ในประเทศไทยเป็นหลักสูตรที่สร้างขึ้นจากส่วนกลาง และได้ใช้หลักสูตรนี้กันทั่วประเทศ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนทั่วประเทศมีมาตรฐานทางการศึกษาอยู่ในระดับเดียวกัน การพัฒนาหลักสูตรที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในระดับประเทศเช่นนี้ จึงมีเนื้อหาสาระกว้างซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันและความต้องการของท้องถิ่นอยู่มาก กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้เปิดโอกาสให้ท้องถิ่นพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นได้โดยการปรับ เพิ่ม ขยายหรือสร้างหลักสูตรย่อยในระดับท้องถิ่นขึ้นมาเสริมหลักสูตรแม่บท เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นในความหมายของการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นนั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

สุมิตร คุณากร (2523, หน้า 97) ได้กล่าวถึงความหมายของการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นไว้ว่า "การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นหมายถึงการขยายและปรับปรุงหลักสูตรระดับชาติ คำว่า ขยาย หมายถึงการนำเอาทั้งจุดมุ่งหมายและเนื้อหาขยายความ คือขยายเนื้อหาให้เพิ่ม มีรายละเอียดที่ควรนำไปสอนได้ ส่วนปรับก็คือการนำเอาจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชามาปรับให้แต่ละเขตการศึกษา

อรสา ปราชญ์นคร (2525, หน้า 212) ได้กล่าวว่า "เป็นการนำเอาหลักสูตรระดับชาติมาใช้โดยพิจารณาถึงลักษณะท้องถิ่นเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อเน้นให้เหมาะสมกับลักษณะพิเศษของแต่ละท้องถิ่นและลักษณะของผู้เรียนและเป็นการเรียนรู้ที่นำไปใช้ในชีวิตจริง"

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2527, หน้า 18) ได้ให้หัวข้อสรุปเกี่ยวกับหลักสูตรท้องถิ่นไว้ว่า "การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น หมายถึงการนำเอาหลักสูตรแม่บท(ระดับชาติ)มาปรับให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงและความต้องการของท้องถิ่นในแต่ละระดับ เช่น ระดับภาค จังหวัด อำเภอ และกลุ่มโรงเรียนเพื่อแก้ปัญหาทางการศึกษาให้มีความเหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน"

กรมวิชาการ (2536, หน้า 37) ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นไว้ว่า "การพัฒนาหลักสูตรในระดับท้องถิ่นเป็นกระบวนการนำหลักสูตรแม่บทไปสู่ การปฏิบัติในห้องเรียนให้ได้ผล นับตั้งแต่การจัดทำรายวิชาขึ้นใหม่ การปรับใช้รายวิชาจากหลักสูตรแม่บท ตลอดจนการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและกระบวนการสอน การวัดผลและการประเมินผล เพื่อให้จัดการเรียนการสอนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอันเป็นแนวนโยบายของชาติ"

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539, หน้า 107) ได้กล่าวถึงความหมายของหลักสูตรท้องถิ่นว่า "หมายถึงมวลประสบการณ์ที่สถานศึกษาหรือหน่วยงานและบุคคลในท้องถิ่นจัดให้แก่ผู้เรียนตามสภาพปัญหาและความต้องการของท้องถิ่นนั้นๆ"

สุนทร สุนันท์ชัย (2541, หน้า 5) ได้กล่าวถึงความหมายของหลักสูตรท้องถิ่นว่า “หมายถึง หลักสูตรที่ท้องถิ่นขยาย ดัด หรือเพิ่มเนื้อหากิจกรรม โดยยึดหลักสูตรแกนกลางเป็นแม่บท และไม่ขัดต่อเจตนารมณ์ของหลักสูตรแกนกลาง เพื่อให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงและความต้องการของท้องถิ่น หรือศึกษาหลักสูตรที่ท้องถิ่นจัดทำขึ้นบางส่วน เพื่อให้เหมาะสมกับความ ต้องการของท้องถิ่น

จากความหมายของการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น หมายถึง “การนำหลักสูตรแม่บทมาปรับ ขยาย หรือ การสร้างหลักสูตรย่อยขึ้นมาเสริมหลักสูตรแม่บท โดยให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ปัญหา และความต้องการของท้องถิ่น เพื่อผู้เรียนจะได้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตจริง หรือเป็น ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน”

2.3.5 การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น

2.3.5.1 ประเภทของหลักสูตรท้องถิ่น

หลักสูตรท้องถิ่นแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

(1) หลักสูตรท้องถิ่นที่พัฒนาโดยท้องถิ่นเองทั้งหมด แต่ต้องเป็นไปตาม นโยบายที่ส่วนกลางได้กำหนดไว้ว่า เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาแต่ละรัฐสามารถจัดทำหลักสูตรของตนเองตามความต้องการของรัฐนั้นๆได้ แต่ต้องไม่ขัดกับนโยบายของรัฐบาลส่วนกลาง (Federal Government) ที่ได้กำหนดไว้อย่างกว้าง

(2) หลักสูตรท้องถิ่นที่พัฒนาขึ้นจากหลักสูตรแม่บทที่ส่วนกลางจัดทำ กล่าวคือ ส่วนกลางของรัฐจัดทำหลักสูตรแม่บท และเว้นที่ว่างให้ท้องถิ่นมีเสรีภาพในการพัฒนาหลักสูตรให้ สอดคล้องกับสภาพปัญหา และความต้องการของท้องถิ่น เช่น หลักสูตรประถมศึกษา มัธยมศึกษา ตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ในประเทศไทย เป็นต้น หลักสูตรท้องถิ่น ประเภทนี้จะพัฒนาได้เป็น 2 กรณี คือ

ก. หลักสูตรท้องถิ่นที่พัฒนาโดยปรับบางส่วนของหลักสูตรแม่บท กล่าวคือ เป็นการปรับองค์ประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งของหลักสูตรแม่บท เช่น ปรับรายละเอียดของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา และความต้องการของท้องถิ่น

ข. หลักสูตรท้องถิ่นที่พัฒนาขึ้นเป็นรายวิชาใหม่ หรือการสร้างหลักสูตร ย่อย เพื่อเสริมหลักสูตรแม่บท โดยให้สอดคล้องกับสภาพ ปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น

(3) หลักสูตรท้องถิ่นที่พัฒนาสำหรับท้องถิ่น โดยเฉพาะ เป็นหลักสูตรที่ หน่วยงานในท้องถิ่นพัฒนาเป็นหลักสูตรเฉพาะกิจและเป็นหลักสูตรระยะสั้นๆเพื่อใช้กับชุมชนหรือ ท้องถิ่นตามความต้องการและความสมัครใจของผู้เรียน รวมทั้งสอดคล้องกับสภาพสังคม เศรษฐกิจ และ วัฒนธรรมของชุมชนในท้องถิ่นนั้นๆ เช่น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน อาทิ หลักสูตรซ่อมมอเตอร์ไซด์ หลักสูตรตัดเย็บเสื้อผ้า ที่จัดโดยสถานศึกษาโรงเรียนหรือกรมอาชีวศึกษาในประเทศไทย เป็นต้น (ใจ ทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์, 2548)

ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรดำเนินงานดังนี้

- 1) ศึกษาจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และคาบเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตรแม่บท
 - 2) กำหนดรายวิชาละเอียดของเนื้อหาที่จะเพิ่มหรือปรับ สำหรับนำมาให้เรียนรู้หรือฝึกทักษะโดยให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น
 - 3) นำเอารายละเอียดที่ได้ตามข้อ 2 ไปปรับเข้าในโครงสร้างขอบข่ายของเนื้อหาของกลุ่มประสบการณ์/รายวิชาที่สอดคล้อง แล้วนำไปจัดทำแผนการสอนต่อไป
 - 4) พิจารณาปรับแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ปรับ เพิ่มเติม หรือลดนั้น
 - 5) จัดทำ อธิบายหรือรายวิชาเพิ่มเติมขึ้นใหม่ เป็นการพัฒนหลักสูตรของท้องถิ่นด้วยการจัดทำเนื้อหาหรือรายวิชาขึ้นใหม่เพิ่มเติมจากที่มีปรากฏในหลักสูตร โดยเนื้อหาสอดคล้องกับท้องถิ่นและจุดประสงค์ของกลุ่มวิชา หรือกลุ่มประสบการณ์
 - 6) ปรับปรุงและ/หรือเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสม
- การพัฒนาหลักสูตรของท้องถิ่นลักษณะนี้เป็นการเลือกใช้ ปรับปรุง เพิ่มเติม หรือตัดทอนเนื้อหาในสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์เนื้อหาของทุกกลุ่มประสบการณ์หรือรายวิชาต่าง ๆ และสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น
- สื่อการเรียนการสอนที่ท้องถิ่นสามารถใช้ประกอบการเรียนการสอน ประกอบด้วยหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และหนังสือเสริมประสบการณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้
- หนังสือเรียน หมายถึง หนังสือที่กำหนดให้ใช้สำหรับการเรียนการสอน รายวิชาใดรายวิชาหนึ่งโดยเฉพาะที่มีเนื้อหาตรงตามที่จะบรรจุไว้ในรายวิชานั้น ๆ อาจจะมีลักษณะเป็นเล่มหรือเป็นชุดก็ได้
- แบบฝึกหัด หมายถึง สื่อที่ใช้สำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อช่วยเสริมให้เกิดทักษะและแตกฉานในบทเรียนมากยิ่งขึ้น
- หนังสือเสริมประสบการณ์ หมายถึง หนังสือเสริมการเรียนการสอนตามหลักสูตร มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่องก็ได้สำหรับให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง หนังสือเสริมประสบการณ์เป็น 4 ประเภท คือ
- 1) หนังสืออ่านนอกเวลา เป็นหนังสือที่กำหนดให้ใช้การเรียนวิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรนอกเหนือจากหนังสือเรียนสำหรับให้ผู้เรียนอ่านนอกเวลาเรียน โดยถือกิจกรรมเกี่ยวกับหนังสือนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนตามหลักสูตร

- 2) หนังสืออ่านเพิ่มเติม เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาอิงหลักสูตร ซึ่งมีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถในการอ่านของผู้เรียน สำหรับให้ศึกษาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง
- 3) หนังสืออุเทศ เป็นหนังสือสำหรับค้นคว้า อ้างอิง เกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยมีการเรียบเรียงเป็นเชิงวิชาการ
- 4) หนังสือส่งเสริมการอ่าน เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องทั่วไป ไม่ขัดต่อวัฒนธรรมประเพณีและศีลธรรมอันดีงาม ให้ความรู้ มีคติและมีสาระประโยชน์ มุ่งส่งเสริมให้ผู้อ่านเกิดทักษะในการอ่านและมีนิสัยรักการอ่าน

2.3.6 เหตุผลและความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น

ถึงแม้ว่าจะมีหลักสูตรแกนกลางหรือหลักสูตรแม่บทแล้ว แต่ยังคงมีการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น ทั้งนี้มีเหตุผลและความจำเป็นดังต่อไปนี้คือ (ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ 2539, หน้า 109-110)

2.3.6.1 หลักสูตรแกนกลางหรือหลักสูตรแม่บทได้กำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ และกิจกรรมอย่างกว้างๆ เพื่อให้ทุกคนได้เรียนรู้คล้ายคลึงกัน ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมุ่งเนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่เป็นหลักการทั่วไปไม่สามารถประมวลรายละเอียดเกี่ยวกับสาระความรู้ตามสภาพแวดล้อม สังคม เศรษฐกิจ ปัญหาและความต้องการของท้องถิ่นในแต่ละแห่งได้ทั้งหมด จึงต้องพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นเพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นให้มากที่สุด

2.3.6.2 การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง และด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลกระทบโดยตรงต่อธรรมชาติและ การดำเนินชีวิตของคนไทยทั้งในเมืองและชนบท จึงต้องมีหลักสูตรท้องถิ่นเพื่อปรับสภาพของผู้เรียนให้สามารถรับกับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆดังกล่าวโดยเฉพาะผลกระทบที่เกิดขึ้นกับภูมิสำเนาท้องถิ่นของตน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจและประสบการณ์ไปพัฒนาตน ครอบครัว และท้องถิ่นตลอดจนการดำเนินชีวิตในท้องถิ่นของตนอย่างมีความสุข

2.3.6.3 การเรียนรู้ที่ดีควรจะเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวไปยังสิ่งที่อยู่ไกลตัวเพราะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถดูดซับได้รวดเร็วกว่า ดังนั้นจึงควรมีหลักสูตรท้องถิ่นเพื่อให้ผู้เรียนรู้ชีวิตตามสภาพเศรษฐกิจ สังคมของท้องถิ่นตน แทนที่จะเรียนรู้เรื่องไกลตัว ซึ่งทำให้ผู้เรียนไม่รู้จักตนเองไม่รู้จักชีวิต ไม่เข้าใจละไม่มีความรู้สึกที่ดีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของตนเอง นอกจากนี้ การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นจะช่วยปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรักและความผูกพัน รวมทั้งภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตน

2.3.6.4 ทรัพยากรท้องถิ่นโดยเฉพาะภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านในชนบทของไทยมีอยู่มากมายและมีค่าบ่งบอกถึงความเจริญมาเป็นเวลานาน หลักสูตรแม่บทหรือหลักสูตรแกนกลางไม่สามารถนำเอาทรัพยากรท้องถิ่นดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ได้ แต่หลักสูตรท้องถิ่นสามารถบูรณาการเอาทรัพยากรท้องถิ่นและภูมิปัญญาชาวบ้านทั้งหลาย มาใช้ในการเรียนการสอนไม่ว่าด้านอาชีพหัตถกรรม เกษตรกรรม ดนตรี การแสดงวรรณกรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี ซึ่งมี

ผลทำให้ผู้เรียนได้รู้จักท้องถิ่นของตน เกิดความรักความผูกพันกับท้องถิ่นของตนเอง และสามารถใช้ทรัพยากรท้องถิ่นในการประกอบอาชีพได้

2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

2.4.1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

ทิตนา แชมมณี (2545: 221-296) กล่าวว่า จากการสังเกตและวิเคราะห์ผลงานของนักการศึกษาผู้ค้นคิดระบบและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนต่าง ๆ พบว่านักศึกษานิยมใช้คำว่า “ระบบ” ในความหมายที่เป็นระบบใหญ่ ๆ เช่นระบบการศึกษา หรือถ้าเป็นระบบการเรียนการสอนก็จะครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ๆ ของการเรียนการสอนในภาพรวม และนิยมใช้คำว่า “รูปแบบ” กับระบบที่ย่อยกว่า โดยเฉพาะกับ “วิธีสอน” ซึ่งเป็นองค์ประกอบย่อยที่สำคัญของระบบการเรียนการสอน ดังนั้นการนำวิธีสอนใด ๆ มาจัดทำอย่างเป็นระบบตามหลักและวิธีการจัดระบบแล้ว วิธีสอนนั้นก็จะกลายเป็น “ระบบวิธีสอน” หรือที่นิยมเรียกว่า “รูปแบบการเรียนการสอน”

1.รูปแบบการเรียนการสอนที่เป็นสากล

รูปแบบการเรียนการสอนที่เป็นสากลซึ่ง รองศาสตราจารย์ ดร. ทิตนา แชมมณี ได้คัดเลือกมานำเสนอล้วนได้รับการพิสูจน์ทดสอบประสิทธิภาพมาแล้วและมีผู้นิยมนำไปใช้ในการเรียนการสอนโดยทั่วไป แต่เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวมีจำนวนมาก เพื่อความสะดวกในการศึกษาและการนำไปใช้ จึงได้จัดหมวดหมู่ของรูปแบบเหล่านั้นตามลักษณะของวัตถุประสงค์เฉพาะหรือเจตนารมณ์ของรูปแบบ ซึ่งสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 5 หมวดดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย(Cognitive domain)
2. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านจิตพิสัย(Affective domain)
3. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย(Psychomotor domain)
4. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ (Process skill)
5. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการ(Integration)

เนื่องจากจำนวนรูปแบบและรายละเอียดของแต่ละรูปแบบมากเกินไปเกินกว่าที่จะนำเสนอไว้ในที่นี้ได้ทั้งหมด จึงได้คัดสรรและนำเสนอเฉพาะรูปแบบที่ รองศาสตราจารย์ ดร.ทิตนา แชมมณี ประเมินว่าเป็นรูปแบบที่จะเป็นประโยชน์ต่อครูส่วนใหญ่และมีโอกาสนำไปใช้ได้มาก โดยจะ

นำเสนอเฉพาะสาระที่เป็นแก่นสำคัญของรูปแบบ 4 ประการ คือ ทฤษฎีหรือหลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการของรูปแบบ และผลที่จะได้รับจากการใช้รูปแบบ

อนึ่ง รูปแบบการเรียนการสอนที่นำเสนอนี้ ล้วนเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทั้งสิ้น เพียงแต่มีความแตกต่างกันตรงจุดเน้นของด้านที่ต้องการพัฒนาในตัวผู้เรียนและปริมาณของการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งมีมากน้อยแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ท่านผู้อ่านพึงระลึกอยู่เสมอว่า แม้รูปแบบแต่ละหมวดหมู่จะมีจุดเน้นที่แตกต่างกัน ก็มิได้หมายความว่า รูปแบบนั้นไม่ได้ใช้ หรือพัฒนาความสามารถทางด้านอื่น ๆ เลย อันที่จริงแล้ว การสอนแต่ละครั้งมักประกอบไปด้วยองค์ประกอบทั้งทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย รวมทั้งทักษะกระบวนการทางสติปัญญา เพราะองค์ประกอบทั้งหมดมีความเกี่ยวพันกันอย่างใกล้ชิด การจัดหมวดหมู่ของรูปแบบเป็นเพียงเครื่องแสดงให้เห็นว่า รูปแบบนั้น มีวัตถุประสงค์หลักมุ่งเน้นไปทางใดเท่านั้น แต่ส่วนประกอบด้านอื่น ๆ ก็ยังคงมีอยู่ เพียงแต่จะมีน้อยกว่าจุดเน้นเท่านั้น

2. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain)

รูปแบบการเรียนการสอนในหมวดนี้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ซึ่งเนื้อหาสาระนั้นอาจอยู่ในรูปของข้อมูล ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หรือความคิดรวบยอด รูปแบบที่คัดเลือกมานำเสนอในที่นี้มี 5 รูปแบบ ดังนี้

- 2.1 รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์
- 2.2 รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกานเย
- 2.3 รูปแบบการเรียนการสอนโดยการนำเสนอโมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า
- 2.4 รูปแบบการเรียนการสอนเน้นความจำ
- 2.5 รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

3. รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment Model)

3.1. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ จอยส์และวิล (Joyce & Weil, 1996: 161-178) พัฒนารูปแบบนี้ขึ้นโดยใช้แนวคิดของ บรุนเนอร์ กูดนาว และออสติน (Bruner, Goodnow, และ Austin) การเรียนรู้มโนทัศน์ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้น สามารถทำได้โดยการค้นหาคุณสมบัติเฉพาะที่สำคัญของสิ่งนั้น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่ใช่และไม่ใช่สิ่งนั้นออกจากกันได้

3.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ของเนื้อหาสาระต่าง ๆ อย่างเข้าใจ และสามารถให้คำนิยามของมโนทัศน์นั้นด้วยตนเอง

3.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ผู้สอนเตรียมข้อมูลสำหรับให้ผู้เรียนฝึกหัดจำแนก ผู้สอนเตรียมข้อมูล 2 ชุด ชุดหนึ่งเป็นตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน อีกชุดหนึ่งไม่ใช่ตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน ในการเลือกตัวอย่างข้อมูล 2 ชุดข้างต้น ผู้สอนจะต้องเลือกหาตัวอย่างที่มี

จำนวนมากพอที่จะครอบคลุมลักษณะของมโนทัศน์ที่ต้องการนั้น ถ้ามโนทัศน์ที่ต้องการสอนเป็นเรื่องยากและซับซ้อนหรือเป็นนามธรรม อาจใช้วิธีการยกเป็นตัวอย่างเรื่องสั้น ๆ ที่ผู้สอนแต่งขึ้นเองนำเสนอแก่ผู้เรียน ผู้สอนเตรียมสื่อการสอนที่เหมาะสมจะใช้นำเสนอตัวอย่างมโนทัศน์เพื่อแสดงให้เห็นลักษณะต่าง ๆ ของมโนทัศน์ที่ต้องการสอนอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 2 ผู้สอนอธิบายกติกาในการเรียนให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจตรงกันผู้สอนชี้แจงวิธีการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเริ่มกิจกรรมโดยอาจสาธิตวิธีการและให้ผู้เรียนลองทำตามที่ผู้สอนบอกจนกระทั่งผู้เรียนเกิดความเข้าใจพอสมควร

ขั้นที่ 3 ผู้สอนเสนอข้อมูลตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน และข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน การนำเสนอข้อมูลตัวอย่างนี้ทำได้หลายแบบ แต่ละแบบมีจุดเด่น- จุดด้อย ดังต่อไปนี้

1) นำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวอย่างของสิ่งที่จะสอนที่ละข้อมูลจนหมดทั้งชุด โดยบอกให้ผู้เรียนรู้ว่าเป็นตัวอย่างของสิ่งที่จะสอนแล้วตามด้วยข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวอย่างของสิ่งที่จะสอนที่ละข้อมูลจนครบหมดทั้งชุดเช่นกัน โดยบอกให้ผู้เรียนรู้ว่ามีข้อมูลชุดหลังนี้ไม่ใช่สิ่งที่จะสอน ผู้เรียนจะต้องสังเกตตัวอย่างทั้ง 2 ชุด และคิดหาคุณสมบัติร่วมและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เทคนิควิธีนี้สามารถช่วยให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ได้เร็วแต่ใช้กระบวนการคิดน้อย

2) เสนอข้อมูลที่ใช่และไม่ใช่ตัวอย่างของสิ่งที่จะสอนสลับกันไปจนครบ เทคนิควิธีนี้ช่วยสร้างมโนทัศน์ได้ช้ากว่าเทคนิคแรก แต่ได้ใช้กระบวนการคิดมากกว่า

3) เสนอข้อมูลที่ใช่และไม่ใช่ตัวอย่างของสิ่งที่จะสอนอย่างละ 1 ข้อมูล แล้วเสนอข้อมูลที่เหลือทั้งหมดที่ละข้อมูลโดยให้ผู้เรียนตอบว่าข้อมูลแต่ละข้อมูลที่เหลือนั้นใช่หรือไม่ใช่ตัวอย่างที่จะสอน เมื่อผู้เรียนตอบ ผู้สอนจะเฉลยว่าถูกหรือผิด วิธีนี้ผู้เรียนจะได้ใช้กระบวนการคิดในการทดสอบสมมติฐานของตนไปทีละขั้นตอน.

4) เสนอข้อมูลที่ใช่และไม่ใช่ตัวอย่างสิ่งที่จะสอนอย่างละ 1 ข้อมูล แล้วให้ผู้เรียนช่วยกันยกตัวอย่างข้อมูลที่ผู้เรียนคิดว่าใช่ตัวอย่างของสิ่งที่จะสอน โดยผู้สอนจะเป็นผู้ตอบว่าใช่หรือไม่ใช่ วิธีนี้ผู้เรียนจะมีโอกาสคิดมากขึ้นอีก

ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนบอกคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งที่ต้องการสอนจากกิจกรรมที่ผ่านมาในขั้นต้น ๆ ผู้เรียนจะต้องพยายามหาคุณสมบัติเฉพาะของตัวอย่างที่ใช่และไม่ใช่สิ่งที่ผู้เรียนต้องการสอนและทดสอบคำตอบของตน หากคำตอบของตนผิดผู้เรียนก็ต้องหาคำตอบใหม่ซึ่งก็หมายความว่าต้องเปลี่ยนสมมติฐานที่เป็นฐานของคำตอบเดิม ด้วยวิธีนี้ผู้เรียนจะค่อย ๆ สร้างความคิดรวบยอดของสิ่งนั้นขึ้นมา ซึ่งก็จะมาจากคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งนั้นนั่นเอง

ขั้นที่ 5 ให้ผู้เรียนสรุปและให้คำจำกัดความของสิ่งที่ต้องการสอนเมื่อผู้เรียนได้รายการของคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งที่ต้องการสอนแล้ว ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันเรียบเรียงให้เป็นคำนิยามหรือคำจำกัดความ

ขั้นที่ 6 ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายร่วมกันถึงวิธีการที่ผู้เรียนใช้ในการหาคำตอบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดของตัวเอง

3.4 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ เนื่องจากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โน้ตส์ จากการคิด วิเคราะห์และตัวอย่างที่หลากหลาย ดังนั้นผลที่ผู้เรียนจะได้รับโดยตรงคือ จะเกิดความเข้าใจในโน้ตส์นั้น และได้เรียนรู้ทักษะการสร้างโน้ตส์ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทำความเข้าใจโน้ตส์อื่น ๆต่อไปได้ รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลโดยการอุปนัย (Inductive reasoning) อีกด้วย

4. รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกานเย (Gagne's Instructional Model)

4.1. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบกานเย (Gagne, 1985: 70-90) ได้พัฒนาทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ซึ่งมี 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ และทฤษฎีการจัดการเรียนการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเยอธิบายว่าปรากฏการณ์การเรียนรู้มีองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ

1) ผลการเรียนรู้หรือความสามารถด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ ซึ่งมีอยู่ 5 ประเภทคือ ทักษะทางปัญญา (Intellectual skill) ซึ่งประกอบด้วย การจำแนกแยกแยะ การสร้างความคิดรวบยอด การสร้างกฎ การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง ความสามารถด้านต่อไปคือ กลวิธีในการเรียนรู้ (cognitive Strategy) ภาษาหรือคำพูด (verbal information) ทักษะการเคลื่อนไหว (motor skill) และเจตคติ (attitude)

2) กระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์ มนุษย์มีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลในสมอง ซึ่งมนุษย์จะอาศัยข้อมูลที่สะสมไว้มาพิจารณาเลือกจัดกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และขณะที่กระบวนการจัดกระทำข้อมูลภายในสมองกำลังเกิดขึ้นเหตุการณ์ภายนอกในร่างกายมนุษย์มีอิทธิพลต่อการส่งเสริมหรือการยับยั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน กานเยจึงได้เสนอแนะว่า ควรมีการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้แต่ละประเภท ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง โดยจัดสภาพการณ์ภายนอกให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน

4.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้อย่างดี รวดเร็ว และสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้นาน

4.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

การเรียนการสอนตามรูปแบบของกานเย ประกอบด้วย การดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอนรวม 9 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้า หรือสิ่งที่จะเรียนรู้ได้ดี

ขั้นที่ 2 การแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้ผู้เรียนทราบ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้รับรู้ความคาดหวัง

ขั้นที่ 3 การกระตุ้นให้ระลึกถึงความรู้เดิม เป็นการช่วยให้ผู้เรียนดึงข้อมูลเดิมที่อยู่ในหน่วยความจำระยะยาวให้มาอยู่ในหน่วยความจำเพื่อใช้งาน (working memory) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การนำเสนอสิ่งเร้าหรือเนื้อหาสาระใหม่ ผู้สอนควรจัดสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งเร้านั้นอย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการเลือกรับรู้ของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 การให้แนวการเรียนรู้ หรือการจัดระบบข้อมูลให้มีความหมาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับสาระที่เรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น

ขั้นที่ 6 การกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดบสนองต่อสิ่งเร้าหรือสาระที่เรียน ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

ขั้นที่ 7 การให้ข้อมูลป้อนกลับ เป็นการให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียน และข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับผู้เรียน

ขั้นที่ 8 การประเมินผลการแสดงออกของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองสามารถบรรลุวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 9 การส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการให้โอกาสผู้เรียนได้มีการฝึกฝนอย่างพอเพียงและในสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้น และสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ ได้

4.4 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

เนื่องจากการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ จัดขึ้นให้ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์ ดังนั้น ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้สาระที่นำเสนอได้อย่างดี รวดเร็วและจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน นอกจากนั้นผู้เรียนยังได้เพิ่มพูนทักษะในการจัดระบบข้อมูล สร้างความหมายของข้อมูล รวมทั้งการแสดงความสามารถของตนด้วย

5. รูปแบบการเรียนการสอนโดยการนำเสนอโน้ตส์กว้างล่วงหน้า (Advance Organizer Model)

5.1 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบการนำเสนอโน้ตส์กว้างล่วงหน้า (Advanced Organizer) เพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย (meaningful verbal learning) การเรียนรู้จะมีความหมายเมื่อสิ่งที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นในการสอนสิ่งใหม่ สาระความรู้ใหม่ ผู้สอนควรวิเคราะห์หาความคิดรวบยอดย่อย ๆ ของสาระที่จะนำเสนอ จัดทำผังโครงสร้างของความคิดรวบยอดเหล่านั้นแล้ววิเคราะห์หาโน้ตส์หรือความคิดรวบยอดที่กว้างครอบคลุมความคิดรวบยอดย่อย ๆ ที่จะสอน หากครูนำเสนอโน้ตส์ที่กว้างดังกล่าวแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระใหม่ ขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้สาระใหม่ ผู้เรียนจะสามารถ นำสาระใหม่นั้นไปเกาะเกี่ยวเชื่อมโยงกับมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้าแล้ว ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน

5.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระ ข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีความหมาย

5.3 กระบวนการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมมโนทัศน์กว้าง โดยการวิเคราะห์หาโน้ตส์ที่กว้างและครอบคลุมเนื้อหาสาระใหม่ทั้งหมด มโนทัศน์ที่กว้างนี้ ไม่ใช่สิ่งเดียวกับมโนทัศน์ใหม่ที่จะสอน แต่จะเป็นมโนทัศน์ในระดับที่เหนือขึ้นไปหรือสูงกว่า ซึ่งจะมีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่า ปกติมักจะเป็นมโนทัศน์ของวิชานั้นหรือสายวิชานั้น ครูนำเสนอโน้ตส์กว้างนี้ล่วงหน้าก่อนการสอน จะเป็นเสมือนการ"preview" บทเรียน ซึ่งจะเป็นคนละอย่างกับการ"over view" หรือการให้ดูภาพรวมของสิ่งที่สอน การนำเสนอภาพรวมของสิ่งที่สอน การทบทวนความรู้เดิม การซักถามความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เหล่านี้ ไม่นับว่าเป็น "advance organizer" ซึ่งจะต้องมีลักษณะที่กว้างครอบคลุม และมีความเป็นนามธรรมอยู่ในระดับสูงกว่าสิ่งที่สอน

ขั้นที่ 2 การนำเสนอโน้ตส์กว้าง

- 1) ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 2) ผู้สอนนำเสนอโน้ตส์กว้างด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่นการบรรยายสั้น ๆ แสดงแผนผังมโนทัศน์ ยกตัวอย่าง หรือใช้การเปรียบเทียบ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่ของบทเรียน

ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามปกติแต่ในการนำเสนอ ผู้สอนควรกล่าวเชื่อมโยงหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่ให้ไว้ล่วงหน้าเป็นระยะ ๆ

ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้

ผู้สอนส่งเสริมกระบวนการจัดโครงสร้าง ความรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ส่งเสริมการผสมผสานความรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ และทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น

- 1) อธิบายภาพรวมของเรื่องที่เรียน
- 2) สรุปลักษณะสำคัญของเรื่อง
- 3) บอกหรือเขียนคำนิยามที่กะทัดรัดชัดเจน
- 4) บอกความแตกต่างของสาระในแง่มุมต่าง ๆ
- 5) อธิบายว่าเนื้อหาสาระที่เรียนสนับสนุนหรือส่งเสริมมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้าอย่างไร
- 6) อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาระใหม่กับมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้า
- 7) ยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากสิ่งที่เรียน
- 8) อธิบายแก่นสำคัญของสาระที่เรียนโดยใช้คำพูดของตัวเอง
- 9) วิเคราะห์สาระในแง่มุมต่าง ๆ

5.4 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ตามรูปแบบ

ผลโดยตรงที่ผู้เรียนจะได้รับก็คือ เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และข้อมูลของบทเรียนอย่างมีความหมาย เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียน และสามารถจัดโครงสร้างความรู้ของตนเองได้ นอกจากนั้นยังได้พัฒนาทักษะและอุปนิสัยในการคิดและเพิ่มพูนความใฝ่รู้

6. รูปแบบการเรียนการสอนเน้นความจำ (Memory Model)

6.1 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

รูปแบบนี้พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลัก 6 ประการเกี่ยวกับ

- 1) การตระหนักรู้ (Awareness) ซึ่งกล่าวว่า การที่บุคคลจะจดจำสิ่งใดได้ดีนั้น จะต้องเริ่มจากการรับรู้สิ่งนั้น หรือการสังเกตสิ่งนั้นอย่างตั้งใจ
- 2) การเชื่อมโยง (Association) กับสิ่งที่รู้แล้วหรือจำได้

3) ระบบการเชื่อมโยง (Link system) คือระบบในการเชื่อมความคิดหลายความคิดเข้าด้วยกันในลักษณะที่ความคิดหนึ่งจะไปกระตุ้นให้สามารถจำอีกความคิดหนึ่งได้

4) การเชื่อมโยงที่น่าขบขัน (Ridiculous association) การเชื่อมโยงที่จะช่วยให้บุคคลจดจำได้ตื้นนั้น มักจะเป็นสิ่งที่แปลกไปจากปกติธรรมดา การเชื่อมโยงในลักษณะที่แปลกเป็นไปไม่ได้ ขวนให้ขบขัน มักจะประทับในความทรงจำของบุคคลเป็นเวลานาน

5) ระบบการใช้คำทดแทน

6) การใช้คำสำคัญ (Key word) ได้แก่ การใช้คำ อักษร หรือพยางค์เพียงตัวเดียว เพื่อช่วยกระตุ้นให้จำสิ่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

6.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มีวัตถุประสงค์ช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระที่เรียนรู้ได้ดีและได้นาน และได้เรียนรู้กลวิธีการจำ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้สาระอื่น ๆ ได้อีก

6.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ในการเรียนการสอนเนื้อหาสาระใด ๆ ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระนั้นได้ดีและได้นานโดยดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 การสังเกตหรือศึกษาสาระอย่างตั้งใจ

ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนตระหนักในสาระที่เรียน โดยการใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น ให้อ่านเอกสารแล้วขีดเส้นใต้คำ/ประเด็นที่สำคัญ ให้ตั้งคำถามจากเรื่องที่อ่าน ให้หาคำตอบของคำถามต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 การสร้างความเชื่อมโยง

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาสาระที่ต้องการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงเนื้อหาส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการจดจำกับสิ่งที่ตนคุ้นเคย เช่น กับคำ ภาพ หรือความคิดต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 การใช้จินตนาการ

เพื่อให้จดจำสาระได้ดีขึ้น ให้ผู้เรียนใช้เทคนิคการเชื่อมโยงสาระต่าง ๆ ให้เห็นเป็นภาพที่น่าขบขัน เกินความเป็นจริง

ขั้นที่ 4 การฝึกใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ทำไว้ข้างต้นในการทบทวนความรู้ และเนื้อหาสาระต่าง ๆ จนกระทั่งจดจำได้ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ การเรียนโดยใช้เทคนิคช่วยความจำต่าง ๆ ของรูปแบบ นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่

เรียนได้ดีและได้นานแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้กลวิธีการจำ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้สาระอื่น ๆ ได้อีกมาก

7. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizer

Instructional Model)

7.1 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

กระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน

ด้วยกันได้แก่ ความจำข้อมูลกระบวนการทางปัญญา และเมตาคอนิชั่น ความจำข้อมูลประกอบด้วย ความจำจากการรู้สึกสัมผัส(sensory memory) ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้เพียงประมาณ 1 วินาทีเท่านั้น ความจำระยะสั้น(short-term memory) หรือความจำปฏิบัติการ(working memory) ซึ่งเป็นความจำที่เกิดขึ้นหลังจากการตีความสิ่งเร้าที่รับรู้มาแล้ว ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้ได้ชั่วคราวประมาณ 20 วินาที และทำหน้าที่ในการคิด ส่วนความจำระยะยาว (long-term memory) เป็นความจำที่มีความคงทน มีความจุไม่จำกัดสามารถคงอยู่เป็นเวลานาน เมื่อต้องการใช้จะสามารถเรียกคืนได้ สิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวมี 2 ลักษณะ คือ ความจำเหตุการณ์ (episodic memory) และความจำความหมาย(semantic memory) เกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนทัศน์ กฎ หลักการต่าง ๆ องค์ประกอบด้านความจำข้อมูลนี้ จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ขึ้นกับกระบวนการทางปัญญาของบุคคลนั้น ซึ่งประกอบด้วย

- 1) การใส่ใจ หากบุคคลมีความใส่ใจในข้อมูลที่ได้รับเข้ามาทางการสัมผัส ข้อมูลนั้นก็จะถูกนำเข้าไปสู่ความจำระยะสั้นต่อไป หากไม่ได้รับการใส่ใจ ข้อมูลนั้นก็จะเลือนหายไปอย่างรวดเร็ว
- 2) การรับรู้ เมื่อบุคคลใส่ใจในข้อมูลใดที่ได้รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส บุคคลก็จะรับรู้ข้อมูลนั้น และนำข้อมูลนี้เข้าสู่ความจำระยะสั้นต่อไป ข้อมูลที่รับรู้จะเป็นความจริงตามการรับรู้ของบุคคลนั้น ซึ่งอาจไม่ใช่ความจริงเชิงประนัย เนื่องจากเป็นความจริงที่ผ่านการตีความจากบุคคลนั้นมาแล้ว
- 3) การทำซ้ำ หากบุคคลมีกระบวนการรักษาข้อมูล โดยการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีก ข้อมูลนั้นก็จะยังคงถูกเก็บรักษาไว้ในความจำปฏิบัติการ
- 4) การเข้ารหัส หากบุคคลมีกระบวนการสร้างตัวแทนทางความคิดเกี่ยวกับข้อมูลนั้นโดยมีการนำข้อมูลนั้นเข้าสู่ความจำระยะยาวและเชื่อมโยงเข้ากับสิ่งที่มีอยู่แล้วในความจำระยะยาว การเรียนรู้ที่มีความหมายก็จะเกิดขึ้น
- 5) การเรียกคืน การเรียกคืนข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำระยะยาวเพื่อนำออกมาใช้ มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเข้ารหัส หากการเข้ารหัสทำให้เกิดการเก็บความจำได้ดีมีประสิทธิภาพ การเรียกคืนก็จะมีประสิทธิภาพตามไปด้วย

ด้วยหลักการดังกล่าว การเรียนรู้จึงเป็นการสร้างความรู้ของบุคคล ซึ่งต้องใช้กระบวนการเรียนรู้ที่มีความหมาย 4 ขั้นตอนได้แก่ (1) การเลือกรับข้อมูลที่สัมพันธ์

กัน (2) การจัดระเบียบข้อมูลเข้าสู่โครงสร้าง (3) การบูรณาการข้อมูลเดิม และ (4) การเข้ารหัสข้อมูลการเรียนรู้เพื่อให้คงอยู่ในความจำระยะยาว และสามารถเรียกคืนมาใช้ได้โดยง่าย ด้วยเหตุนี้ การให้ผู้เรียนมีโอกาสเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิม ๆ และนำความรู้ความเข้าใจมาเข้ารหัสหรือสร้างตัวแทนทางความคิดที่มีความหมายต่อตนเองขึ้น จะส่งผลให้การเรียนรู้นั้นคงอยู่ในความจำระยะยาวและสามารถเรียกคืนมาใช้ได้

7.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมและสร้างความหมายและความเข้าใจในเนื้อหาสาระหรือข้อมูลที่เรียนรู้ และจัดระเบียบข้อมูลที่เรียนรู้ด้วยผังกราฟิก ซึ่งจะช่วยให้ง่ายแก่การจดจำ

7.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก มีหลายรูปแบบ ใน

ที่นี้จะนำเสนอไว้ 4 รูปแบบ ดังนี้

1) รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของ โจนส์

และคณะ (1989: 20-25) ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ๆ 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1) ผู้สอนเสนอตัวอย่างการจัดข้อมูลด้วยผังกราฟิกที่

เหมาะสมกับเนื้อหาและ วัตถุประสงค์

1.2) ผู้สอนแสดงวิธีสร้างผังกราฟิก

1.3) ผู้สอนชี้แจงเหตุผลของการใช้ผังกราฟิกนั้นและอธิบาย

วิธีการใช้

1.4) ผู้เรียนฝึกการสร้างและใช้ผังกราฟิกในการทำ

เข้าใจเนื้อหาเป็นรายบุคคล

1.5) ผู้เรียนเข้ากลุ่มและนำเสนอผังกราฟิกของตนแลกเปลี่ยน

กัน

2) รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของคลาร์ก

(Clark, 1991: 526-524) ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญ ๆ ดังนี้

ก. ขั้นก่อนสอน

2.1) ผู้สอนพิจารณาลักษณะของเนื้อหาที่จะสอนสาระนั้นและ

วัตถุประสงค์ของการสอนเนื้อหานั้น

การจัดระเบียบเนื้อหาสาระนั้น ๆ เหมาะสมที่สุด ผังกราฟิกนั้น	2.2) ผู้สอนพิจารณาและคิดหาผังกราฟิกหรือวิธีหรือระบบใน 2.3) ผู้สอนเลือกผังกราฟิก หรือวิธีการจัดระเบียบเนื้อหาที่ 2.4) ผู้สอนคาดคะเนปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในการใช้
สาระแก่ผู้เรียน ในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน ความเพิ่มเติม	ข. ชั้นสอน 2.1) ผู้สอนเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา 2.2) ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเนื้อหาสาระใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน 2.3) ผู้สอนซักถาม แก้ไขความเข้าใจผิดของผู้เรียน หรือขยาย 2.4) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเพิ่มเติม โดยนำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกเป็นกรอบในการคิดแก้ปัญหา 2.5) ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน
สร้างความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ นำเนื้อหาสาระใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน ใช้ผังกราฟิกและวิธีใช้ผังกราฟิก เกิดความเข้าใจกระจ่างชัด	3) รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของจอยส์และคณะ (Joyce et al., 1992: 159-161) จอยส์และคณะ นำรูปแบบการเรียนการสอนของคล้ากมาปรับใช้โดยเพิ่มเติมขั้นตอนเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้ 3.1) ผู้สอนชี้แจงจุดมุ่งหมายของบทเรียน 3.2) ผู้สอนนำเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหา 3.3) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมเพื่อเตรียม 3.4) ผู้สอนเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ 3.5) ผู้สอนเชื่อมโยงเนื้อหาสาระกับผังกราฟิก และให้ผู้เรียน 3.6) ผู้สอนให้ความรู้เชิงกระบวนการโดยชี้แจงเหตุผลในการ 3.7) ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายผลการใช้ผังกราฟิกกับเนื้อหา 3.8) ผู้สอนซักถาม ปรับความเข้าใจและขยายความจนผู้เรียน

4) รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของสุปรียา

ตันสกุล (2540: 40)

สุปรียา ตันสกุล ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง " ผลของการใช้รูปแบบ การสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizers) ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและ ความสามารถทางการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล" ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและ ความสามารถทางการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 7 ขั้นตอนดังนี้

4.1) การทบทวนความรู้เดิม

4.2) การชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความรู้ที่

คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน

4.3) การกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียม

สร้างความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนและการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ

4.4) การนำเสนอตัวอย่างการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ ที่

เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาความรู้ที่คาดหวัง

4.5) ผู้เรียนรายบุคคลทำความเข้าใจเนื้อหาและฝึกใช้แผนภาพ

4.6) การนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนใช้แผนภาพเป็นกรอบในการ

แก้ปัญหา

4.7) การทำความเข้าใจให้กระจ่างชัด

7.4 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนและจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดี นอกจากนั้นยังได้เรียนรู้การใช้ผัง กราฟิกในการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้อีกมาก

8. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านจิตพิสัย (Affective

Domain)

รูปแบบการเรียนการสอนในหมวดนี้เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดความรู้สึก เจตคติ ค่านิยม คุณธรรม และจริยธรรมที่พึงประสงค์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากแก่การพัฒนา หรือปลูกฝัง การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนที่เพียงให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มักไม่ เพียงพอต่อการให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีได้ จำเป็นต้องอาศัยหลักการและวิธีการอื่น ๆ เพิ่มเติม

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบบลูม (Bloom, 1956) ได้

จำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือด้านความรู้ (cognitive domain) ด้านเจตคติหรือ ความรู้สึก (affective domain) และด้านทักษะ (psycho-motor domain) ซึ่งในด้านเจตคติหรือความรู้สึก นั้น บลูมได้จัดชั้นการเรียนรู้ไว้ 5 ชั้นประกอบด้วย

- ปลูกฝังในตัวผู้เรียน
- 1) ขั้นการรับรู้ ซึ่งก็หมายถึง การที่ผู้เรียนได้รับรู้ค่านิยมที่ต้องการจะปลูกฝังในตัวผู้เรียน
 - 2) ขั้นการตอบสนอง ได้แก่การที่ผู้เรียนได้รับรู้และเกิดความสนใจในค่านิยมนั้น แล้วมีโอกาสได้ตอบสนองในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง
 - 3) ขั้นการเห็นคุณค่า เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับค่านิยมนั้น แล้วเกิดเห็นคุณค่าของค่านิยมนั้น ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อค่านิยมนั้น
 - 4) ขั้นการจัดระบบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนรับค่านิยมที่ตนเห็นคุณค่านั้นเข้ามาอยู่ในระบบค่านิยมของตน
 - 5) ขั้นการสร้างลักษณะนิสัย เป็นขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติตามค่านิยมที่รับมาอย่างสม่ำเสมอ และทำจนกระทั่งเป็นนิสัย

ถึงแม้ว่าบลูมได้นำเสนอแนวคิดดังกล่าวเพื่อใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนก็ตาม แต่ก็สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยปลูกฝังค่านิยมให้แก่ผู้เรียนได้

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความรู้สึก/เจตคติ/ค่านิยม/คุณธรรมหรือจริยธรรมที่พึงประสงค์ อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เป็นไปตามความต้องการ

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

การสอนเพื่อปลูกฝังค่านิยมใด ๆ ให้แก่ผู้เรียน สามารถดำเนินการตามลำดับขั้นของวัตถุประสงค์ทางด้านเจตคติของบลูมได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การรับรู้ค่านิยม

ผู้สอนจัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับรู้ค่านิยมนั้นอย่างใส่ใจ เช่น เสนอกรณีตัวอย่างที่เป็นประเด็นปัญหาขัดแย้งเกี่ยวกับค่านิยมนั้น คำถามที่ท้าทายความคิดเกี่ยวกับค่านิยมนั้น เป็นต้น ในขั้นนี้ผู้สอนควรพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมดังนี้

- 1) การรู้ตัว
- 2) การเต็มใจรับรู้
- 3) การควบคุมการรับรู้

ขั้นที่ 2 การตอบสนองต่อค่านิยม

ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบสนองต่อค่านิยม

นั้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น ให้พูดแสดงความคิดเห็นต่อค่านิยมนั้น ให้ลองทำตามค่านิยมนั้น ให้สัมภาษณ์หรือพูดคุยกับผู้ที่มีค่านิยมนั้น เป็นต้น ในขั้นนี้ผู้สอนควรพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมดังนี้

- 1) การยินยอมตอบสนอง
- 2) การเต็มใจตอบสนอง
- 3) ความพึงพอใจในการตอบสนอง

ขั้นที่ 3 การเห็นคุณค่าของค่านิยม

ผู้สอนจัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าของค่านิยมนั้น เช่น การให้ลองปฏิบัติตามค่านิยมแล้วได้รับการตอบสนองในทางที่ดี เห็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับตนหรือบุคคลอื่นที่ปฏิบัติตามค่านิยมนั้น เห็นโทษหรือได้รับโทษจากการละเลยไม่ปฏิบัติตามค่านิยมนั้น เป็นต้น ในขั้นนี้ผู้สอนควรพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมดังนี้

- 1) การยอมรับในคุณค่านั้น
- 2) การชื่นชอบในคุณค่านั้น
- 3) ความผูกพันในคุณค่านั้น

ขั้นที่ 4 การจัดระบบค่านิยม

เมื่อผู้เรียนเห็นคุณค่าของค่านิยมและเกิดเจตคติที่ดีต่อค่านิยมนั้น และมีความโน้มเอียงที่จะรับค่านิยมนั้นมาใช้ในชีวิตของตน ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนพิจารณาค่านิยมนั้นกับค่านิยมหรือคุณค่าอื่น ๆ ของตน ในขั้นนี้ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมสำคัญดังนี้

- 1) การสร้างมโนทัศน์ในคุณค่านั้น
- 2) การจัดระบบในคุณค่านั้น

ขั้นที่ 5 การสร้างลักษณะนิสัย

ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติตามค่านิยมนั้นอย่างสม่ำเสมอโดยติดตามผลการปฏิบัติและให้ข้อมูลป้อนกลับและการเสริมแรงเป็นระยะ ๆ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จนเป็นนิสัย ในขั้นนี้ผู้สอนควรพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมดังนี้

- 1) การมีหลักยึดในการตัดสินใจ
- 2) การปฏิบัติตามหลักยึดนั้นจนเป็นนิสัย
- 3) การดำเนินการในขั้นตอนทั้ง 5 ไม่สามารถทำได้ใน

ระยะเวลาอันสั้น ต้องอาศัยเวลา โดยเฉพาะในขั้นที่ 4 และ 5 ต้องการเวลาในการปฏิบัติ ซึ่งอาจจะมากน้อยแตกต่างกันไปในผู้เรียนแต่ละคน

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝังค่านิยมที่พึงประสงค์จนถึงระดับที่สามารถปฏิบัติได้จนเป็นนิสัย นอกจากนั้นผู้เรียนยังได้เรียนรู้กระบวนการในการปลูกฝังค่านิยมให้เกิดขึ้น ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปปลูกฝังค่านิยมอื่น ๆ ให้แก่ตนเองหรือผู้อื่นต่อไป

9. รูปแบบการเรียนการสอนโดยการชกค้ำ (Jurisprudential Model)

9.1. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบจอยส์ และ วิล (Joyce & weil, 1996 :106-128) พัฒนารูปแบบนี้ขึ้นจากแนวคิดของโอลิเวอร์และ เซเวอร์ (Oliver and Shaver) เกี่ยวกับการตัดสินใจอย่างชาญฉลาดในประเด็นปัญหาขัดแย้งต่าง ๆ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องค่านิยมที่แตกต่างกัน ปัญหาดังกล่าวอาจเป็นปัญหาทางสังคม หรือปัญหาส่วนตัว ที่ยากแก่การตัดสินใจ การตัดสินใจอย่างชาญฉลาด ก็คือความสามารถเลือกทางที่เป็นประโยชน์มากที่สุด โดยกระทบต่อสิ่งอื่น ๆ น้อยที่สุด ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนให้รู้จักวิเคราะห์ปัญหา ประมวลข้อมูล ตัดสินใจเลือกทางเลือกอย่างมีเหตุผล และแสดงจุดยืนของตนได้ ผู้สอนสามารถใช้กระบวนการชกค้ำอันเป็นกระบวนการที่ใช้กันในศาล มาทดสอบผู้เรียนว่าจุดยืนที่ตนแสดงนั้นเป็นจุดยืนที่แท้จริงของตนหรือไม่ โดยการใช้คำถามชกค้ำที่ช่วยให้ผู้เรียนย้อนกลับไปพิจารณาความคิดเห็นอันเป็นจุดยืนของตน ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนความคิดเห็นหรือจุดยืนของตน หรือยืนยันจุดยืนของตนอย่างมั่นใจขึ้น

9.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ รูปแบบนี้เหมาะสำหรับสอนสาระที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาขัดแย้งต่าง ๆ ซึ่งยากแก่การตัดสินใจ การสอนตามรูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการในการตัดสินใจอย่างชาญฉลาด รวมทั้งวิธีการทำความเข้าใจในความคิดของตน

9.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 นำเสนอกรณีปัญหา

ประเด็นปัญหาที่นำเสนอควรเป็นประเด็นที่มีทางออกให้คิดได้หลายคำตอบ ควรเป็นประโยคที่มีคำว่า “ควร...” เช่น ควรมีความหมายให้มีการทำอย่างไรดีหรือไม่ ควรมีการจดทะเบียนโสเภณีหรือไม่ ควรออกกฎหมายห้ามคนสูบบุหรี่หรือไม่? ควรอนุญาตให้นักเรียนประกวดนางงามหรือไม่ อย่างไรก็ตามควรหลีกเลี่ยงประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อทางศาสนาที่แตกต่างกัน

วิธีการนำเสนออาจกระทำได้หลายวิธี เช่น การอ่านเรื่องให้ฟัง การให้ดูภาพยนตร์ การเล่าประวัติความเป็นมา ครูต้องระลึกเสมอว่าการนำเสนอปัญหานั้นต้องทำให้นักเรียนได้รู้ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหา รู้ว่าใครทำอะไร เมื่อใด เพราะเหตุใด และมีแง่มุมของปัญหาที่ขัดแย้งกันอย่างไร ให้ผู้เรียนประมวลข้อเท็จจริงจากกรณีปัญหาและวิเคราะห์หาค่านิยมที่เกี่ยวข้องกัน

ขั้นที่ 2 ให้ผู้เรียนแสดงจุดยืนของตนเอง

ผู้สอนใช้คำถามที่มีลักษณะดังตัวอย่างต่อไปนี้

หรือไม่ เพราะอะไร

3.1) ถ้ามีจุดยืนอื่น ๆ ให้เลือกอีก ผู้เรียนยังยืนยันที่จะเลือกจุดยืนเดิม

เดิมนี้หรือไม่ เพราะอะไร

3.2) หากสถานการณ์แปรเปลี่ยนไปผู้เรียนยังจะยืนยันที่จะเลือกจุดยืน

หรือไม่

3.3) ถ้าผู้เรียนต้องเผชิญกับสถานการณ์อื่น ๆ จะยังยืนยันจุดยืนนี้

สถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้นหรือไม่

3.4) ผู้เรียนมีเหตุผลอะไรที่ยึดมั่นกับจุดยืนนั้น จุดยืนนั้นเหมาะสมกับ

เป็นอยู่หรือไม่

3.5) เหตุผลที่ยึดมั่นกับจุดยืนนั้นเป็นเหตุผลที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่

3.6) ผู้เรียนมีข้อมูลเพียงพอที่จะสนับสนุนจุดยืนนั้นหรือไม่

3.7) ข้อมูลที่ผู้เรียนใช้เป็นพื้นฐานของจุดยืนนั้นถูกต้องหรือไม่

3.8) ถ้ายึดจุดยืนนี้แล้วผลที่เกิดขึ้นตามมาคืออะไร

หรือไม่

3.9) เมื่อรู้ผลที่เกิดขึ้นมาแล้ว ผู้เรียนยังยืนยันที่จะยึดถือจุดยืนนี้อีก

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนทบทวนในค่านิยมของตนเอง

ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนพิจารณาปรับเปลี่ยน หรือยืนยันใน

ค่านิยมที่ยึดถือ

ขั้นที่ 4 ผู้เรียนตรวจสอบและยืนยันจุดยืนใหม่/เก่าของตนอีกครั้ง

และผู้เรียนพยายามหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาสนับสนุนค่านิยมของตนเพื่อยืนยันว่าสิ่งที่ตนยึดถืออยู่นั้นเป็นค่านิยมที่แท้จริงของตน

9.4 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะเกิดความกระฉับในความคิดของตนเองเกี่ยวกับ

ค่านิยม และเกิดความเข้าใจในตนเอง รวมทั้งผู้สอนได้เรียนรู้และเข้าใจความคิดของผู้เรียน ช่วยให้

ผู้เรียนมีการมองโลกในแง่บวกกว้างขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาความสามารถในการตัดสินใจของผู้เรียนด้วย

10. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทบาทสมมติ (Role Playing)

Model)

10.1 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทบาทสมมติ พัฒนาขึ้นโดย แชฟเฟิลและแชฟเฟิล (Shafteel and Shafteel, 1967: 67-71) ซึ่งให้ความสำคัญกับปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของบุคคล เขากล่าวว่า บุคคลสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับตนเองได้จากการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และความรู้สึกนึกคิดของบุคคลก็เป็นผลมาจากมีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบข้าง และได้สัมผัสไว้ภายในลึก ๆ โดยที่บุคคลอาจไม่รู้ตัวเลยก็ได้ การสวมบทบาทสมมติเป็นวิธีการที่ช่วยให้บุคคลได้แสดงความรู้สึกนึกคิดต่าง ๆ ที่อยู่ภายในออกมา ทำให้สิ่งที่ซ่อนเร้นอยู่เปิดเผยออกมา และนำมาศึกษาทำความเข้าใจกันได้ ช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง เกิดความเข้าใจในตนเอง ในขณะเดียวกันการที่บุคคลสวมบทบาทของผู้อื่น ก็สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในความคิด ค่านิยม และพฤติกรรมของผู้อื่นได้เช่นเดียวกัน

10.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในตนเอง เข้าใจในความรู้สึกและพฤติกรรมของผู้อื่น และเกิดการปรับเปลี่ยนเจตคติ ค่านิยม และพฤติกรรมของตนให้เป็นไปในทางที่เหมาะสม

10.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหาและบทบาทสมมติ ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ ปัญหา และบทบาทสมมติ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความเป็นจริง และมีระดับยากง่ายเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน บทบาทสมมติที่กำหนด จะมีรายละเอียดมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ถ้าต้องการให้ผู้เรียนเปิดเผยความคิด ความรู้สึกของตนมาก บทบาทที่ให้อาจมีลักษณะเปิดกว้าง กำหนดรายละเอียดให้น้อย แต่ถ้าต้องการจะเจาะประเด็นเฉพาะอย่าง บทบาทสมมติอาจกำหนดรายละเอียด ควบคุมการแสดงของผู้เรียนให้มุ่งไปที่ประเด็นเฉพาะนั้น

ขั้นที่ 2 เลือกผู้แสดง ผู้สอนและผู้เรียนจะร่วมกันเลือกผู้แสดง หรือให้ผู้เรียนอาสาสมัครก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และการวินิจฉัยของผู้สอน

ขั้นที่ 3 จัดฉาก การจัดฉากนั้นจัดได้ตามความพร้อมและสภาพการณ์ที่เป็นอยู่

ขั้นที่ 4 เตรียมผู้สังเกตการณ์ ก่อนการแสดงผู้สอนจะต้องเตรียมผู้ชมว่า ควรสังเกตอะไร และปฏิบัติตัวอย่างไรเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

ขั้นที่ 5 แสดง ผู้แสดงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการที่จะทำให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวหรือเหตุการณ์ ผู้แสดงจะต้องแสดงออกตามบทบาทที่ตนได้รับให้ดีที่สุด

ขั้นที่ 6 อภิปรายและประเมินผล การอภิปรายผลส่วนใหญ่จะแบ่งเป็นกลุ่มย่อย การอภิปรายจะเป็นการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ การแสดงออกของผู้แสดง และควรเปิดโอกาสให้ผู้แสดงได้แสดงความคิดเห็นด้วย

ขั้นที่ 7 แสดงเพิ่มเติม ควรมีการแสดงเพิ่มเติมหากผู้เรียนเสนอแนะทางออกอื่นนอกเหนือจากที่ได้แสดงไปแล้ว

ขั้นที่ 8 อภิปรายและประเมินผลอีกครั้ง หลังจากการแสดงเพิ่มเติม กลุ่มควรอภิปราย และประเมินผลเกี่ยวกับการแสดงครั้งใหม่ด้วย

ขั้นที่ 9 แลกเปลี่ยนประสบการณ์และสรุปการเรียนรู้ แต่ละกลุ่มสรุปผลการอภิปรายของกลุ่มตน และหาข้อสรุปรวม หรือการเรียนรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม และพฤติกรรมของบุคคล

10.4 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ของผู้อื่น รวมทั้งมีความเข้าใจในตนเองมากขึ้น

11. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย (Psycho-

Motor Domain)

รูปแบบการเรียนการสอนในหมวดนี้ เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติ การกระทำ หรือการแสดงออกต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการ วิธีการ ที่แตกต่างไปจากการพัฒนาทางด้านจิตพิสัยหรือพุทธิพิสัย รูปแบบที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางด้านนี้ ที่สำคัญ ๆ ซึ่งจะนำเสนอในที่นี้มี 3 รูปแบบดังนี้

11.1 รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมป์

สัน (Simpson)

11.2 รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์(Harrow)

11.3 รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies)

11.1 รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของ ซิมป์สัน (Instructional Model Based on Simpson's Processes for psycho-Motor Skill Development)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบซิมป์สัน (Simpson, 1972) กล่าวว่า ทักษะเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางกายของผู้เรียน เป็นความสามารถในการประสานการทำงานของกล้ามเนื้อหรือร่างกาย ในการทำงานที่มีความซับซ้อน และต้องอาศัยความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อหลาย ๆ ส่วน การทำงานดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากการสั่งงานของสมอง ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กับความรู้สึกที่เกิดขึ้น ทักษะปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้ว จะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญชำนาญการ และความคงทน ผลของพฤติกรรมหรือการกระทำสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว ความแม่นยำ ความเร็วหรือความราบรื่นในการจัดการ

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือทำงานที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อทั้งหลายได้อย่างดี มีความถูกต้อง และมีความชำนาญ

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้ เป็นขั้นการให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่จะทำ โดยการให้ผู้เรียนสังเกตการทำงานนั้นอย่างตั้งใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นการเตรียมความพร้อม เป็นขั้นการปรับตัวให้พร้อมเพื่อการทำงานหรือแสดงพฤติกรรมนั้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ โดยการปรับตัวให้พร้อมที่จะเคลื่อนไหวหรือแสดงทักษะนั้น ๆ และมีจิตใจและสภาวะอารมณ์ที่ดีต่อการที่จะทำหรือแสดงทักษะนั้น ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นการสนองตอบภายใต้การควบคุม เป็นขั้นที่ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการตอบสนองต่อสิ่งที่รับรู้ ซึ่งอาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนเลียนแบบการกระทำ หรือการแสดงทักษะนั้น หรืออาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก จนกระทั่งสามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นการให้ลงมือกระทำจนกลายเป็นกลไกที่สามารถกระทำตัวเอง เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติ และเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการกระทำนั้น ๆ จนผู้เรียนสามารถทำได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ เป็นไปโดยอัตโนมัติ และด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง

ขั้นที่ 6 ขั้นการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติของตนให้ดียิ่งขึ้น และประยุกต์ใช้ทักษะที่ตนได้รับการพัฒนาในสถานการณ์ต่าง ๆ

ขั้นที่ 7 ขั้นการคิดริเริ่ม เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างชำนาญ และสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายแล้ว ผู้ปฏิบัติจะเริ่มเกิดความคิดใหม่ ๆ ในการกระทำ หรือปรับการกระทำนั้นให้เป็นไปตามที่ตนต้องการ

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะสามารถกระทำหรือแสดงออกอย่างคล่องแคล่วชำนาญ ในสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และความอดทนให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนด้วย

11.2 รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์

(Harrow's Instructional Model for psychomotor Domain)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ แฮร์โรว์ (Harrow, 1972: 96-99) ได้จัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ทางด้านทักษะปฏิบัติไว้ 5 ขั้น โดยเริ่มจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นการกระทำจึงเริ่มจากการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อใหญ่ไปถึงการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อย่อย ลำดับขั้นดังกล่าวได้แก่การเลียนแบบ การลงมือกระทำตามคำสั่ง การกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ การแสดงออกและการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ รูปแบบนี้มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางด้านทักษะปฏิบัติต่าง ๆ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์และชำนาญ

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นการเลียนแบบ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสังเกตการณ์กระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ ซึ่งผู้เรียนย่อมจะรับรู้หรือสังเกตเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้ไม่ครบถ้วน แต่อย่างน้อยผู้เรียนจะสามารถบอกได้ว่า ขั้นตอนหลักของการกระทำนั้น ๆ มีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 ขั้นการลงมือกระทำตามคำสั่ง เมื่อผู้เรียนได้เห็นและสามารถบอกขั้นตอนของการกระทำที่ต้องการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนลงมือทำโดยไม่มีแบบอย่างให้เห็น ผู้เรียนอาจลงมือทำตามคำสั่งของผู้สอน หรือทำตามคำสั่งที่ผู้สอนเขียนไว้ในคู่มือก็ได้ การลงมือปฏิบัติตามคำสั่งนี้ แม้ผู้เรียนจะยังไม่สามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ แต่อย่างน้อยผู้เรียนก็ได้ประสบการณ์ในการลงมือทำและค้นพบปัญหาต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้และปรับการกระทำให้ถูกต้องสมบูรณ์ขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นการกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนจนสามารถทำสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องมีแบบอย่างหรือมีคำสั่งนำทางการกระทำ การกระทำที่ถูกต้อง แม่น ตรง พอดี สมบูรณ์แบบ เป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องสามารถทำได้ในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 ขั้นการแสดงออก ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนมากขึ้น จนกระทั่งสามารถกระทำสิ่งนั้นได้ถูกต้องสมบูรณ์แบบอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว ราบรื่น และด้วยความมั่นใจ

ขั้นที่ 5 ขั้นการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถกระทำสิ่งนั้น ๆ อย่างสบาย ๆ เป็นไปอย่างอัตโนมัติโดยไม่รู้สึกรู้ว่าต้องใช้ความพยายามเป็นพิเศษ ซึ่งต้องอาศัยการปฏิบัติบ่อย ๆ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ
ผู้เรียนจะเกิดการพัฒนาทางด้านทักษะปฏิบัติ จนสามารถ
กระทำได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

11.3 รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies' Instructional Model for Psychomotor Domain)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบเดวิส (Davies, 1971: 50-56) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติไว้ว่า ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อย ๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและเร็วขึ้น

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ รูปแบบนี้มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถด้านทักษะปฏิบัติของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะที่ประกอบด้วยทักษะย่อยจำนวนมาก

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะ หรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้ผู้เรียนดูนั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ช้าหรือเร็วเกินปกติ ก่อนการสาธิต ครูควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนควรแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อย ๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปที่ละส่วนอย่างช้า ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อย โดยไม่มีการสาธิตหรือมีแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนกระทั่งผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้วผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน

ขั้นที่ 4 ขั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้ว ผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้น ทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้น หรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างชำนาญ

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติทักษะได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ

12. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ

(Process Skill)

ทักษะกระบวนการ เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิธีดำเนินการต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นกระบวนการทางสติปัญญา เช่น กระบวนการสืบสอบแสวงหาความรู้ หรือกระบวนการคิดต่าง ๆ อาทิ การคิดวิเคราะห์ การอุปนัย การนิรนัย การใช้เหตุผล การสืบสอบ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น หรืออาจเป็นกระบวนการทางสังคม เช่น กระบวนการทำงานร่วมกัน เป็นต้น ปัจจุบันการศึกษาให้ความสำคัญกับเรื่องนี้มาก เพราะถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำรงชีวิตในที่นี่จะนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการ 4 รูปแบบ ดังนี้

12.1 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้

เป็นกลุ่ม

- 12.2 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย
- 12.3 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์
- 12.4 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตาม

แนวคิดของทอรัแรนซ์

12.1 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation Instructional Model)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบจอยส์ และ วิล (Yoyce & Weil, 1996: 80-88) เป็นผู้พัฒนารูปแบบนี้จากแนวคิดหลักของเธเลน (Thelen) 2 แนวคิด คือแนวคิดเกี่ยวกับการสืบเสาะแสวงหาความรู้ (inquiry) และแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ (knowledge) เธเลนได้อธิบายว่า สิ่งสำคัญที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกหรือความต้องการที่จะสืบค้นหรือเสาะแสวงหาความรู้ก็คือตัวปัญหา แต่ปัญหานั้นจะต้องมีลักษณะที่มีความหมายต่อผู้เรียนและท้าทายเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะแสวงหาคำตอบ นอกจากนั้นปัญหาที่ชวนให้เกิดความงุนงงสงสัย หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด จะยิ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเสาะแสวงหาความรู้หรือคำตอบมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมนุษย์อาศัยอยู่ในสังคม ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในสังคม เพื่อสนองความต้องการของตนทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา จิตใจ อารมณ์และสังคม ความขัดแย้งทางความคิดที่เกิดขึ้นระหว่างบุคคลหรือในกลุ่ม จึงเป็นสิ่งที่บุคคลต้องพยายามหาหนทางจัดแก้ไขหรือจัดการทำความเข้าใจให้เป็นที่พอใจหรือยอมรับทั้งของตนเองและผู้เกี่ยวข้อง ส่วนในเรื่อง "ความรู้" นั้น เธเลนมีความเห็นว่า ความรู้เป็นเป้าหมายของกระบวนการสืบสอบทั้งหลาย ความรู้เป็นสิ่งที่ได้จากการนำประสบการณ์หรือความรู้เดิมมาใช้ในการประสบการณ์ใหม่ ดังนั้น ความรู้จึงเป็นสิ่งที่ค้นพบผ่านกระบวนการสืบสอบโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาทักษะในการสืบสอบเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจโดยอาศัยกลุ่มซึ่งเป็นเครื่องมือทางสังคมช่วยกระตุ้นความสนใจหรือความอยากรู้และช่วยดำเนินการแสวงหาความรู้หรือคำตอบที่ต้องการ

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนให้งุนงงสงสัย ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการกระตุ้นความสนใจและความต้องการในการสืบสอบและแสวงหาความรู้ต่อไปนั้น ควรเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน และจะต้องมีลักษณะที่ชวนให้งุนงงสงสัย เพื่อท้าทายความคิดและความใฝ่รู้ของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง และพยายามกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งหรือความแตกต่างทางความคิดขึ้น เพื่อท้าทายให้ผู้เรียนพยายามหาทางเสาะแสวงหาข้อมูลหรือวิธีการ พิสูจน์ทดสอบความคิดของตน เมื่อมีความแตกต่างทางความคิดเกิดขึ้น ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนที่มีความคิดเห็นเดียวกันรวมกลุ่มกัน หรืออาจรวมกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันก็ได้

ขั้นที่ 3 ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการแสวงหาความรู้ เมื่อกลุ่มมีความคิดเห็นแตกต่างกันแล้ว สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนว่า จะแสวงหาข้อมูลอะไร กลุ่มจะพิสูจน์อะไร จะตั้งสมมติฐานอะไร กลุ่มจำเป็นต้องมีข้อมูลอะไร และจะไปแสวงหาที่ไหน หรือจะได้ข้อมูลนั้นมาได้อย่างไร จะต้องใช้เครื่องมืออะไรบ้าง เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว จะวิเคราะห์อย่างไร และจะสรุปผลอย่างไร ใครจะช่วยทำอะไร จะใช้เวลาเท่าใด ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการสืบสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการกลุ่ม ผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการทำงานให้แก่ผู้เรียน รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผน แหล่งความรู้ และการทำงานร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ ผู้เรียนดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำและติดตามการทำงานของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูล นำเสนอและอภิปรายผล เมื่อกลุ่มรวบรวมข้อมูลได้มาแล้ว กลุ่มทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ต่อจากนั้นจึงให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผล อภิปรายผลร่วมกันทั้งชั้น และประเมินผลทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับ

ขั้นที่ 6 ให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบต่อไป การสืบสอบและเสาะแสวงหาความรู้ของกลุ่มตามขั้นตอนข้างต้นช่วยให้กลุ่มได้รับความรู้ ความเข้าใจ และคำตอบในเรื่องที่ศึกษา และอาจพบประเด็นที่เป็นปัญหาชวนให้ตั้งสงสัยหรืออยากรู้ต่อไป ผู้เรียนสามารถเริ่มต้นวงจรการเรียนรู้ใหม่ ตั้งแต่ขั้นที่ 1 เป็นต้นไป การเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ จึงอาจมีต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ ตามความสนใจของผู้เรียน

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะสามารถสืบสอบและเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เกิดความใฝ่รู้และมีความมั่นใจในตนเองเพิ่มขึ้น และได้พัฒนาทักษะการสืบสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำงานกลุ่ม

12.2 รูปแบบการเรียนรู้การสอนกระบวนการคิดอุปนัย (Inductive Thinking Instructional Model)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบนี้ จอยซ์ และ วิล (Joyce & Weil, 1996: 149-159) พัฒนาขึ้น โดยใช้แนวคิดของทาบ (Taba, 1967: 90-92) ซึ่งเชื่อว่าการคิดเป็นสิ่งที่สอนได้ การคิดเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับข้อมูล และกระบวนการนี้มีลำดับขั้นตอนดังเช่นการคิดอุปนัย จะต้องเริ่มจากการสร้างความคิดรวบยอด หรือมโนทัศน์ก่อน แล้วจึงถึงขั้นการตีความข้อมูล และสรุป ต่อไปจึงนำข้อสรุปหรือหลักการที่ได้ไปประยุกต์ใช้

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาการคิดแบบอุปนัยของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดดังกล่าวในการสร้างมโนทัศน์และประยุกต์ใช้มโนทัศน์ต่าง ๆ ได้

ค. กระบวนการเรียนรู้การสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ

1.1 ให้ผู้เรียนสังเกตสิ่งที่จะศึกษาและเขียนรายการสิ่งที่สังเกตเห็น หรืออาจใช้วิธีอื่น ๆ เช่น ตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องได้รายการของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช่หรือไม่ใช่ตัวแทนของมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

1.2 จากรายการของสิ่งที่เป็นตัวแทนและไม่เป็นตัวแทนของมโนทัศน์นั้น ให้ผู้เรียนจัดหมวดหมู่ของสิ่งเหล่านั้น โดยการกำหนดเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ซึ่งก็คือคุณสมบัติที่เหมือนกันของสิ่งเหล่านั้น ผู้เรียนจะจัดสิ่งที่มีคุณสมบัติเหมือนกันไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน

1.3 ตั้งชื่อหมวดหมู่ที่จัดขึ้น ผู้เรียนจะต้องพิจารณาว่าอะไรเป็นหัวข้อใหญ่ อะไรเป็นหัวข้อย่อย และตั้งชื่อหัวข้อให้เหมาะสม

ขั้นที่ 2 การตีความและสรุปข้อมูล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

2.1 ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูล ผู้เรียนศึกษาข้อมูลและตีความข้อมูลเพื่อให้เข้าใจข้อมูล และเห็นความสัมพันธ์ที่สำคัญ ๆ ของข้อมูล

2.2 สืบหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ผู้เรียนศึกษาข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ในลักษณะของเหตุและผล ความสัมพันธ์ของข้อมูลในหมวดนี้กับข้อมูลในหมวดอื่น จนสามารถอธิบายได้ว่าข้อมูลต่าง ๆ สัมพันธ์กันอย่างไรและด้วยเหตุผลใด

2.3 สรุปอ้างอิง เมื่อค้นพบความสัมพันธ์หรือหลักการแล้ว ให้ผู้เรียนสรุปอ้างอิงโดยโยงสิ่งที่ค้นพบไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ

ขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ

- อื่น ๆ และฝึกตั้งสมมติฐาน
- 3.1 นำข้อสรุปมาใช้ในการทำนาย หรืออธิบายปรากฏการณ์
- 3.2 อธิบายให้เหตุผลและข้อมูลสนับสนุนการทำนายและ
- สมมติฐานของตน
- 3.3 พิสูจน์ ทดสอบ การทำนายและสมมติฐานของตน

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะสามารถสร้างมโนทัศน์และประยุกต์ใช้มโนทัศน์นั้น ด้วยกระบวนการคิดแบบอุปนัย และผู้เรียนสามารถนำกระบวนการคิดดังกล่าวไปใช้ในการสร้างมโนทัศน์อื่น ๆ ต่อไปได้

12.3 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์

(Synectics Instructional Model)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์นี้ เป็นรูปแบบที่ จอยส์ และ วิล (Joyce and Weil, 1966: 239-253) พัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดของกอร์ดอน (Gordon) ที่กล่าวว่าบุคคลทั่วไปมักยึดติดกับวิธีคิดแก้ปัญหาแบบเดิม ๆ ของตน โดยไม่ค่อยคำนึงถึงความคิดของคนอื่น ทำให้การคิดของตนคับแคบและไม่สร้างสรรค์ บุคคลจะเกิดความคิดเห็นที่สร้างสรรค์แตกต่างไปจากเดิมได้ หากมีโอกาสได้ลองคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เคยคิดมาก่อน หรือคิดโดยสมมติตัวเองเป็นคนอื่น และถ้ายังให้บุคคลจากหลายกลุ่มประสบการณ์มาช่วยกันแก้ปัญหา ก็จะได้วิธีการที่หลากหลายขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นกอร์ดอนจึงได้เสนอให้ผู้เรียนมีโอกาสคิดแก้ปัญหาด้วย แนวความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เหมือนเดิม ไม่อยู่ในสภาพที่เป็นตัวเอง ให้ลองใช้ความคิดในฐานะที่เป็นคนอื่น หรือเป็นสิ่งอื่น สภาพการณ์เช่นนี้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดใหม่ ๆ ขึ้นได้ กอร์ดอนเสนอวิธีการคิดเปรียบเทียบแบบอุปมาอุปมัยเพื่อใช้ในการกระตุ้นความคิดใหม่ ๆ ไว้ 3 แบบ คือ การเปรียบเทียบแบบตรง การเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของ และการเปรียบเทียบคำคู่ขัดแย้ง วิธีการนี้มีประโยชน์มากเป็นพิเศษสำหรับการเขียนและการพูดอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งการสร้างสรรค์งานทางศิลปะ

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดที่ใหม่แตกต่างไปจากเดิม และสามารถนำความคิดใหม่นั้นไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ผู้สอนให้ผู้เรียนทำงานต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนทำ เช่น ให้เขียน บรรยาย เล่า ทำ แสดง วาดภาพ สร้าง ปั้น เป็นต้น ผู้เรียนทำงานนั้น ๆ ตามปกติที่เคยทำเสร็จแล้วให้เก็บผลงานไว้ก่อน

ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างอุปมาแบบตรงหรือเปรียบเทียบแบบตรง ผู้สอนเสนอคำคู่ให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง เช่น ลูกบอลกับมะนาว เหมือนหรือต่างกันอย่างไร คำคู่ที่ผู้สอนเลือกมาควรให้มีลักษณะที่สัมพันธ์กับเนื้อหาหรืองานที่ให้ผู้เรียนทำในขั้นที่ 1 ผู้สอนเสนอคำคู่ให้ผู้เรียนเปรียบเทียบหลาย ๆ คู่ และจดคำตอบของผู้เรียนไว้บนกระดาน

ขั้นที่ 3 ขั้นการสร้างอุปมาบุคคลหรือเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของ ผู้สอนให้ผู้เรียนสมมติตัวเองเป็นสิ่งที่ใดสิ่งหนึ่ง และแสดงความรู้สึกออกมาเช่น ถ้าเปรียบเทียบผู้เรียนเป็นเครื่องซักผ้า จะรู้สึกอย่างไร ผู้สอนจดคำตอบของผู้เรียนไว้บนกระดาน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างอุปมาคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้ผู้เรียนนำคำหรือวลีที่ได้จากการเปรียบเทียบในขั้นที่ 2 และ 3 มาประกอบกันเป็นคำใหม่ที่มีความหมายขัดแย้งกันในตัวเอง เช่น ไฟเย็น น้ำผึ้งขม มัจจุราชสีน้ำผึ้ง เชือดนึ้ม ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ขั้นการอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้งที่ได้

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำความคิดใหม่มาสร้างสรรค์งาน ผู้สอนให้ผู้เรียนนำงานที่ทำไว้เดิมในขั้นที่ 1 ออกมาทบทวนใหม่ และลองเลือกนำความคิดที่ได้มาใหม่จากกิจกรรมขั้นที่ 5 มาใช้ในงานของตน ทำให้งานของตนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะเกิดความคิดใหม่ ๆ และสามารถนำความคิดใหม่ ๆ นั้นไปใช้ในงานของตน ทำให้งานของตนมีความแปลกใหม่ น่าสนใจมากขึ้น นอกจากนั้น ผู้เรียนอาจเกิดความตระหนักในคุณค่าของการคิด และความคิดของผู้อื่นอีกด้วย

13. รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ (Torrance's Future Problem Solving Instructional Model)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอนนี้พัฒนามาจากรูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ (Torrance, 1962) ซึ่งได้นำองค์ประกอบของความคิด

สร้างสรรค์ 3 องค์ประกอบ คือ การคิดคล่องแคล่ว การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม มาใช้ประกอบกับกระบวนการคิดแก้ปัญหา และการใช้ประโยชน์จากกลุ่มซึ่งมีความคิดหลากหลาย โดยเน้นการใช้เทคนิคระดมสมองเกือบทุกขั้นตอน

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งช่วยพัฒนาผู้เรียนให้ตระหนักรู้ในปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และเรียนรู้ที่จะคิดแก้ปัญหาาร่วมกัน ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดจำนวนมาก

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 การนำเสนอสภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด

นำเสนอสภาพการณ์อนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้น หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิดคล่องแคล่ว การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และจินตนาการ ในการทำนายสภาพการณ์อนาคตจากข้อมูล ข้อเท็จจริง และประสบการณ์ของตน

ขั้นที่ 2 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหาจากสภาพการณ์อนาคตในขั้นที่ 1 ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่าอาจจะเกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้างในอนาคต

ขั้นที่ 3 การสรุปปัญหา และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

ผู้เรียนนำปัญหาที่วิเคราะห์ได้มาจัดกลุ่ม หรือจัดความสัมพันธ์เพื่อกำหนดว่าอะไรเป็นปัญหาหลัก อะไรเป็นปัญหารอง และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 4 การระดมสมองหาวิธีแก้ปัญหา ผู้เรียนร่วมกันคิดวิธีแก้ปัญหา โดยพยายามคิดให้ได้ทางเลือกที่แปลกใหม่ จำนวนมาก

ขั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเสนอเกณฑ์หลาย ๆ เกณฑ์ที่จะใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา แล้วตัดสินใจเลือกเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในแต่ละสภาพการณ์ ต่อไปจึงนำเกณฑ์ที่คัดเลือกไว้ มาใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยพิจารณาถึงน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์แต่ละข้อด้วย

ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอนาคต ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหาอนาคตที่ได้มาเรียบเรียง อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมข้อมูลที่จำเป็น คิดวิธีการนำเสนอที่เหมาะสม และนำเสนออย่างเป็นระบบน่าเชื่อถือ

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา และตระหนักรู้ในปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต และสามารถใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหาใช้ในการแก้ปัญหาปัจจุบัน และป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

14. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการ (Integration)

รูปแบบการเรียนการสอนในหมวดนี้ เป็นรูปแบบที่พยายามพัฒนาการเรียนรู้ ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน โดยใช้การบูรณาการทั้งทางด้านเนื้อหาสาระและวิธีการ รูปแบบในลักษณะนี้กำลังได้รับความนิยมอย่างมาก เพราะมีความสอดคล้องกับหลักทฤษฎีทางการศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนารอบด้าน หรือการพัฒนาเป็นองค์รวม รูปแบบในลักษณะดังกล่าวที่นำมาเสนอในที่นี้มี 4 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ

- 14.1 รูปแบบการเรียนการสอนทางตรง
- 14.2 รูปแบบการเรียนการสอนโดยการสร้างเรื่อง
- 14.3 รูปแบบการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT
- 14.4 รูปแบบการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 14.4.1 รูปแบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW)
 - 14.4.2 รูปแบบ เอส. ที. เอ. ดี. (STAD)
 - 14.4.3 รูปแบบ ที. เอ. ไอ. (TAI)
 - 14.4.4 รูปแบบ ที. จี. ที. (TGT)
 - 14.4.5 รูปแบบ แอล. ที. (LT)
 - 14.4.6 รูปแบบ จี. ไอ. (GI)
 - 14.4.7 รูปแบบ ซี. ไอ. อาร์. ซี. (CIRC)
 - 14.4.8 รูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction)

14.1 รูปแบบการเรียนการสอนทางตรง (Direct Instruction Model)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

จอยส์ และวีล (Joyce and Weil, 1996: 334) อ้างว่า มีงานวิจัยจำนวนมากไม่น้อยที่ชี้ให้เห็นว่า การสอนโดยมุ่งเน้นให้ความรู้ที่ลึกซึ้ง ช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่ามีบทบาทในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้และช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน การเรียนการสอนโดยจัดสาระและวิธีการให้ผู้เรียนอย่างดีทั้งทางด้านเนื้อหาความรู้ และการให้ผู้เรียนใช้เวลาเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากที่สุด ผู้เรียนมีใจจดจ่อกับสิ่งที่เรียนและช่วยให้ผู้เรียน 80 % ประสบความสำเร็จในการเรียน นอกจากนั้นยังพบว่า บรรยายกาศที่ไม่ปลอดภัยสำหรับผู้เรียน สามารถสกัดกั้นความสำเร็จของผู้เรียนได้ ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องระมัดระวัง ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกในทางลบ เช่น การดูต่ำว่ากล่าว การแสดงความไม่พอใจ หรือวิพากษ์วิจารณ์ผู้เรียน

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอนนี้มุ่งช่วยให้ได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาสาระและมโนทัศน์ต่าง ๆ รวมทั้งได้ฝึกปฏิบัติทักษะต่าง ๆ จนสามารถทำได้ดีและประสบผลสำเร็จได้ในเวลาที่จำกัด

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

การเรียนการสอนรูปแบบนี้ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ๆ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

- 1.1 ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนและระดับการเรียนรู้หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ที่คาดหวังแก่ผู้เรียน
- 1.2 ผู้สอนชี้แจงสาระของบทเรียน และความสัมพันธ์กับความรู้และประสบการณ์เดิมอย่างคร่าว ๆ
- 1.3 ผู้สอนชี้แจงกระบวนการเรียนรู้ และหน้าที่รับผิดชอบของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอน

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอบทเรียน

- 2.1 หากเป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระ ข้อความรู้ หรือมโนทัศน์ ผู้สอนควรกลั่นกรองและสกัดคุณสมบัติเฉพาะของมโนทัศน์เหล่านั้น และนำเสนออย่างชัดเจนพร้อมทั้งอธิบายและยกตัวอย่างประกอบให้ผู้เรียนเข้าใจ ต่อไปจึงสรุปค่านิยมของมโนทัศน์เหล่านั้น
- 2.2 ตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจตรงตามวัตถุประสงค์ก่อนให้ผู้เรียนลงมือฝึกปฏิบัติ หากผู้เรียนยังไม่เข้าใจ ต้องสอนซ่อมเสริมให้เข้าใจก่อน

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกปฏิบัติตามแบบ

ผู้สอนปฏิบัติให้ผู้เรียนดูเป็นตัวอย่าง ผู้เรียนปฏิบัติตาม ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้การเสริมแรงหรือแก้ไขข้อผิดพลาดของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกปฏิบัติภายใต้การกำกับของผู้ชี้แนะ

ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยผู้สอนคอยดูแลอยู่ห่าง ๆ ผู้สอนจะสามารถประเมินการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียนได้จากความสำเร็จและความผิดพลาดของการปฏิบัติของผู้เรียน และช่วยเหลือผู้เรียน โดยให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ

ขั้นที่ 5 การฝึกปฏิบัติอย่างอิสระ หลังจาก que ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นที่ 4 ได้ถูกต้องประมาณ 85- 90 % แล้ว ผู้สอนควรปล่อยให้ผู้เรียนปฏิบัติต่อไปอย่างอิสระ เพื่อช่วยให้เกิด ความชำนาญและการเรียนรู้ยู่คงทน ผู้สอนไม่จำเป็นต้องให้ข้อมูลป้อนกลับในทันที สามารถให้ภายหลัง ได้ การฝึกในขั้นนี้ไม่ควรทำติดต่อกันในครั้งเดียว ควรมีการฝึกเป็นระยะๆ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ ยู่คงทนขึ้น

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

การเรียนการสอนแบบนี้ เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ตรงไปตรงมา ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งทางด้านพุทธิพิสัย และทักษะพิสัยได้เร็วและได้มากในเวลา que จักกั ไม่สับสน ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติตามความสามารถของตนเอง จนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจใน การเรียน และมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง

14.2 รูปแบบการเรียนการสอนโดยการสร้างเรื่อง (Storyline Method)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสร้างเรื่อง พัฒนาขึ้นโดย ดร. สตีฟ เบิล และแซลลี ฮาร์คเนส (Steve Bell and Sally Harkness) จากสก๊อตแลนด์ เขามีความเชื่อ เกี่ยวกับการเรียนรู้ว่า (อรรถย มูลคำ และคณะ, 2541: 34-35)

- 1) การเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะบูรณาการหรือเป็นสหวิทยาการคือเป็น การเรียนรู้ที่ผสมผสานศาสตร์หลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์สูงสุดในการประยุกต์ใช้ในการ ทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวัน
- 2) การเรียนรู้ที่ดีเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นผ่านทางประสบการณ์ตรง หรือการกระทำหรือการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเอง
- 3) ความคงทนของผลการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับวิธีการเรียนรู้หรือวิธีการที่ ได้ความรู้มา
- 4) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คุณค่าและสร้างผลงานที่ดีได้ หากมีโอกาสได้ ลงมือกระทำ

นอกจากความเชื่อดังกล่าวแล้ว การเรียนการสอนโดยวิธีการสร้างเรื่อง นี้ยังใช้หลักการเรียนรู้และการสอนอีกหลายประการ เช่นการเรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัวไปสู่วิถีชีวิตจริง การ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

จากฐานความเชื่อและหลักการดังกล่าว สตีฟ เบิล (ศูนย์สิ่งแวดล้อม ศึกษาและโลกศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542: 4) ได้พัฒนารูปแบบการเรียน การสอนที่มีลักษณะบูรณาการเนื้อหาหลักสูตรและทักษะการเรียนรู้จากหลายสาขาวิชาเข้าด้วยกัน โดยให้

ผู้เรียนได้สร้างสรรค์เรื่องขึ้นด้วยตนเอง โดยผู้สอนทำหน้าที่วางเส้นทางเดินเรื่องให้ การดำเนินเรื่อง แบ่งเป็นตอน ๆ (episode) แต่ละตอนประกอบด้วยกิจกรรมย่อยที่เชื่อมโยงกันด้วยคำถามหลัก (key question) ลักษณะของคำถามหลักที่เชื่อมโยงเรื่องราวให้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องมี 4 คำถามได้แก่ ที่ไหน ใคร ทำอะไร/อย่างไร และมีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้น ผู้สอนจะใช้คำถามหลักเหล่านี้เปิดประเด็นให้ผู้เรียนคิดร้อยเรียงเรื่องราวด้วยตนเอง รวมทั้งสร้างสรรค์ชิ้นงานประกอบกันไป การเรียนการสอนด้วยวิธีการดังกล่าวจึงช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ใช้ประสบการณ์และความคิดของตนอย่างเต็มที่ และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกัน อภิปรายร่วมกัน และเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

เพื่อช่วยพัฒนาความรู้ ความเข้าใจและเจตคติของผู้เรียนในเรื่องที่เรียน รวมทั้งทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น ทักษะการคิด ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร เป็นต้น

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

การเรียนการสอนตามรูปแบบนี้จำเป็นต้องมีการวางแผนและจัดเตรียม วัสดุอุปกรณ์ล่วงหน้า โดยดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดเส้นทางเดินเรื่องให้เหมาะสม ผู้สอนจำเป็นต้อง วิเคราะห์จุดมุ่งหมายและเนื้อหาของหลักสูตร และเลือกหัวข้อเรื่องให้สอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตรที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจัดแผนการสอนในรายละเอียด เส้นทางเดินเรื่อง ประกอบด้วย 4 องค์กร (episode) หรือ 4 ตอนด้วยกัน คือ ฉาก ตัวละคร วิถีชีวิตและเหตุการณ์ ในแต่ละ องค์กร ผู้สอนจะต้องกำหนดประเด็นหลักขึ้นมาแล้วตั้งเป็นคำถามนำให้ผู้เรียนศึกษาหาคำตอบ ซึ่งคำถาม เหล่านี้จะโยงไปยังคำตอบที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่ประสงค์จะบูรณาการเข้าด้วยกัน

ขั้นที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนดำเนินการตาม แผนการสอนไปตามลำดับ การเรียนการสอนแบบนี้ อาจใช้เวลาเพียงไม่กี่คาบ หรือต่อเนื่องกันเป็นภาค เรียนก็ได้ แล้วแต่หัวเรื่องและการบูรณาการว่าสามารถทำได้ครอบคลุมเพียงใด แต่ไม่ควรใช้เวลาเกิน 1 ภาคเรียน เพราะผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย ในการเริ่มกิจกรรมใหม่ ผู้สอนควรเชื่อมโยงกับเรื่องที่ ค้างไว้เดิมให้สานต่อกันเสมอ และควรให้ผู้เรียนสรุปความคิดรวบยอดของแต่ละกิจกรรม ก่อนจะขึ้น กิจกรรมใหม่ นอกจากนั้นควรกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย เปิด โอกาสให้ผู้เรียนชื่นชมผลงานของกันและกัน และได้ปรับปรุงพัฒนางานของตน

ขั้นที่ 3 การประเมิน

ผู้สอนใช้การประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง (Authentic assessment) คือการประเมินจากการสังเกต การบันทึก และการรวบรวมข้อมูลจากผลงานและการแสดงออกของผู้เรียน การประเมินจะไม่เน้นเฉพาะทักษะพื้นฐานเท่านั้น แต่จะรวมถึงทักษะการคิด การทำงาน การร่วมมือ การแก้ปัญหา และอื่น ๆ การประเมินให้ความสำคัญในการประสพผลสำเร็จในการทำงานของผู้เรียนแต่ละคน มากกว่าการประเมินผลการเรียนที่มุ่งให้คะแนนผลผลิตและจัดลำดับที่เปรียบเทียบกับกลุ่ม

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะเกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ในระดับที่สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ได้ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ

14.3 รูปแบบการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

แม็ค คาร์ธี (Mc Carthy, อ้างถึงใน ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน, 2542: 7-11) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนนี้ขึ้นจากแนวคิดของโคลป์ (Kolb) ซึ่งอธิบายว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของ 2 มิติ คือการรับรู้ และกระบวนการจัดกระทำข้อมูล การรับรู้ของบุคคลมี 2 ช่องทาง คือผ่านทางประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และผ่านทางความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม ส่วนการจัดกระทำกับข้อมูลที่รับรู้มี 2 ลักษณะเช่นเดียวกัน คือการลงมือทดลองปฏิบัติ และการสังเกตโดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง เมื่อลากเส้นตรงของช่องทางการรับรู้ 2 ช่องทาง และเส้นตรงของการจัดกระทำข้อมูลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้มาตัดกัน แล้วเขียนเป็นวงกลมจะเกิดพื้นที่เป็น 4 ส่วนของวงกลม ซึ่งสามารถแทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ คือ

แบบที่ 1 เป็นผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Imaginative learners) เพราะมีการรับรู้ผ่านทางประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และใช้กระบวนการจัดกระทำข้อมูลด้วยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง

แบบที่ 2 เป็นผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ (Analytic learners) เพราะมีการรับรู้ผ่านทางความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม และชอบใช้กระบวนการสังเกตอย่างไตร่ตรอง

แบบที่ 3 เป็นผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Commonsense learners) เพราะมีการรับรู้ผ่านทางความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม และชอบใช้กระบวนการลงมือทำ

แบบที่ 4 เป็นผู้เรียนที่ถนัดในการปรับเปลี่ยน (Dynamic learners) เพราะมีการรับรู้ผ่านทางประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และชอบใช้กระบวนการลงมือปฏิบัติ

แม็คคาร์ธี และคณะ (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน, 2542: 7-11) ได้นำแนวคิดของโคลป์ มาประกอบกับแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมองทั้งสองซีก ทำให้เกิด

เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้คำถามหลัก 4 คำถามคือ ทำไม (Why) อะไร (What) อย่างไร (How) และถ้า (If) ซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกันทั้ง 4 แบบ ให้สามารถใช้สมองทุกส่วนของตนในการพัฒนาศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสดูใช้สมองทุกส่วน ทั้งซีกซ้ายและขวา ในการสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเอง

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

การเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีขั้นตอนดำเนินการ 8 ขั้นตอน (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะพุ่มมัน, 2542: 11-16; เรียร์ พานิช, 2542: 3-5)

ขั้นที่ 1 การสร้างประสบการณ์ ผู้สอนเริ่มต้นจากการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนตอบได้ว่า ทำไม ตนจึงต้องเรียนรู้เรื่องนี้

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ประสบการณ์ หรือสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักรู้ และยอมรับความสำคัญของเรื่องที่เรียน

ขั้นที่ 3 การพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด เมื่อผู้เรียนเห็นคุณค่าของเรื่องที่เรียนแล้ว ผู้สอนจึงจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดขึ้นด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 การพัฒนาความรู้ความคิด เมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์และเกิดความคิดรวบยอดหรือแนวคิดพอสมควรแล้ว ผู้สอนจึงกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ความคิดของตนให้กว้างขวางและลึกซึ้งขึ้น โดยการให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย การเรียนรู้ในขั้นที่ 3 และ 4 นี้คือการตอบคำถามว่า สิ่งที่ได้เรียนรู้คือ อะไร

ขั้นที่ 5 การปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้ความคิดที่ได้รับจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 3-4 มาทดลองปฏิบัติจริง และศึกษาผลที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 6 การสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง จากการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้ในขั้นที่ 5 ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ถึงจุดเด่นจุดด้อยของแนวคิด ความเข้าใจแนวคิดนั้นจะกระจ่างขึ้น ในขั้นนี้ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถของตน โดยการนำความรู้ความ

เข้าใจนั้นไปใช้หรือปรับประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง ดังนั้นคำถามหลักที่ใช้ในขั้นที่ 5-6 ก็คือ จะทำอย่างไร

ขั้นที่ 7 การวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ เมื่อผู้เรียนได้สร้างสรรค์ชิ้นงานของตนตามความถนัดแล้ว ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลงานของตน ชื่นชมกับความสำเร็จ และเรียนรู้ที่จะวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งรับฟังข้อวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อการปรับปรุงงานของตนให้ดีขึ้นและนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ขั้นนี้เป็นขั้นขยายขอบข่ายของความรู้โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดแก่กันและกัน และร่วมกันอภิปรายเพื่อการนำการเรียนรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตจริงและอนาคต คำถามหลักในการอภิปรายก็คือ ถ้า....? ซึ่งอาจนำไปสู่การเปิดประเด็นใหม่สำหรับผู้เรียน ในการเริ่มต้นวัฏจักรของการเรียนรู้ในเรื่องใหม่ต่อไป

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองในเรื่องที่เรียน จะเกิดความรู้ความเข้าใจและนำความรู้ความเข้าใจนั้นไปใช้ได้ และสามารถสร้างผลงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อีกจำนวนมาก

14.4 รูปแบบการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(Instructional Models of Cooperative Learning)

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอนของแนวคิดแบบร่วมมือ พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1974: 213-240) ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันกัน เพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์แพ้-ชนะ ต่างจากการร่วมมือกันซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ชนะ-ชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญา หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการประกอบด้วย (1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักพึ่งพากันโดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน (2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ (3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน (4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มที่ใช้ในการทำงาน (5) การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้น

แล้วยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสดำเนินการพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและอื่น ๆ

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด ต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ เพื่อความกระชับในการนำเสนอ ผู้เขียนจึงจะนำเสนอกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบทั้ง 6 รูปแบบต่อเนื่องกันดังนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

1.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

1.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเทียบได้ชิ้นส่วนภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

1.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

1.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

1.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

2. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ เอส. ที. เอ. ดี. (STAD)

คำว่า "STAD" เป็นตัวย่อของ "Student Teams – Achievement Division" กระบวนการดำเนินการมีดังนี้

2.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และ เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

2.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้

2.3 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ ซึ่งหาได้ดังนี้
คะแนนพื้นฐาน: ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้
คะแนนที่ได้: ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน
คะแนนพัฒนาการ: ถ้าคะแนนที่ได้คือ

-11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0

-1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10

+1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20

+ 11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

2.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรานำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

3. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที. เอ. ไอ. (TAI)

คำว่า "TAI" มาจาก "Team –Assisted Individualization" ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

3.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และ เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

3.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด
ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

3.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดกลุ่มนั้นได้รับรางวัล

4. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที. จี. ที. (TGT)

ตัวย่อ "TGT" มาจาก "Team Game Tournament" ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และ เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นโดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือคนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขัน กำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

4.4 สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกันดังนี้

ก. แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

ข. สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

ค. ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน

ต่อไปจึงให้คนถัดไปตอบจนครบ

ง. ผู้อ่านคำถามเปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

จ. ให้คะแนนคำตอบดังนี้ ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ฉ. ต่อไปสมาชิกคนที่ 2 จับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข-จ

ไปเรื่อยๆจนกระทั่งคำถามหมด

ช. ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

4.5 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

5. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ แอล. ที. (L.T) "L.T." มาจากคำว่า Learning Together ซึ่งมีกระบวนการที่ง่ายไม่ซับซ้อน ดังนี้

5.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

5.2 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

สมาชิกคนที่ 1: อ่านคำสั่ง สมาชิกคนที่ 2: หาคำตอบ
สมาชิกคนที่ 3: หาคำตอบ สมาชิกคนที่ 4: ตรวจสอบคำตอบ

5.3 กลุ่มสรุปคำตอบร่วมกัน และส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม

5.4 ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนนั้นเท่ากันทุกคน

6. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ จี. ไอ. (G.I.)

“G.I.” คือ “Group Investigation” รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

6.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

6.2 กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันโดย

ก. แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบ

ข. ในการเลือกเนื้อหา ควรให้ผู้เรียนอ่อนเป็นผู้เลือกก่อน

6.3 สมาชิกแต่ละคนไปศึกษาหาข้อมูล/คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกันและสรุปผลการศึกษา

6.4 กลุ่มเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

7. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ซี. ไอ. อาร์. ซี. (CIRC)

รูปแบบ CIRC หรือ “Cooperative Integrated Reading and Composition” เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนอ่านและเขียนโดยเฉพาะ รูปแบบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรมคือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้ (Slavin, 1995: 104-110)

7.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถในการอ่าน นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่ 2 คน หรือ 3 คน ทำกิจกรรมการอ่านแบบเรียนร่วมกัน

7.2 ครูจัดทีมใหม่โดยให้นักเรียนแต่ละทีมต่างระดับความสามารถอย่างน้อย 2 ระดับ ทีมทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เขียนรายงาน แต่งความ ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่าง ๆ และมีการให้คะแนนของแต่ละทีม ทีมใดได้คะแนน 90% ขึ้นไป จะได้รับประกาศนียบัตรเป็น “ซูเปอร์ทีม” หากได้คะแนนตั้งแต่ 80-89% ก็จะได้รับรางวัลรองลงมา

7.3 ครูพบกลุ่มการอ่านประมาณวันละ 20 นาที แจ้งวัตถุประสงค์ในการอ่าน แนะนำคำศัพท์ใหม่ ๆ ทบทวนศัพท์เก่า ต่อจากนั้นครูจะกำหนดและแนะนำเรื่องที่จะอ่านแล้วให้

ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนจัดเตรียมไว้ให้ เช่นอ่านเรื่องในใจแล้วจับคู่อ่านออกเสียงให้เพื่อน ฟังและช่วยกันแก้จุดบกพร่อง หรือครูอาจจะให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม วิเคราะห์ตัวละคร วิเคราะห์ ปัญหาหรือทำนายว่าเรื่องจะเป็นอย่างไรต่อไป เป็นต้น

7.4 หลังจากกิจกรรมการอ่าน ครูนำอภิปรายเรื่องที่อ่าน โดยครูจะเน้น การฝึกทักษะต่าง ๆ ในการอ่าน เช่น การจับประเด็นปัญหา การทำนาย เป็นต้น

7.5 นักเรียนรับการทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจ นักเรียนจะได้รับ คะแนนเป็นทั้งรายบุคคลและทีม

7.6 นักเรียนจะได้รับการสอนและฝึกทักษะการอ่านสัปดาห์ละ 1 วัน เช่น ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการอ้างอิง ทักษะการใช้เหตุผล เป็นต้น

7.7 นักเรียนจะได้รับชุดการเรียนรู้การสอนเขียน ซึ่งผู้เรียนสามารถ เลือกหัวข้อการเขียนได้ตามความสนใจ นักเรียนจะช่วยกันวางแผนเขียนเรื่องและช่วยกันตรวจสอบ ความถูกต้องและในที่สุดตีพิมพ์ผลงานออกมา

7.8 นักเรียนจะได้รับการบ้านให้เลือกอ่านหนังสือที่สนใจ และเขียน รายงานเรื่องที่อ่านเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้ปกครองช่วยตรวจสอบพฤติกรรมการอ่านของนักเรียนที่บ้าน โดยมีแบบฟอร์มให้

8. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex

Instruction)

รูปแบบนี้พัฒนาขึ้นโดย เอลิซาเบธ โคเฮน และคณะ (Elizabeth Cohen) เป็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกับรูปแบบ จี. ไอ. เพียงแต่จะสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำ เป็นรายบุคคล นอกจากนั้นงานที่ให้อยู่มีลักษณะของการประสานสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับทักษะหลาย ประเภท และเน้นการให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับ ความสามารถและความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นครูต้องค้นหาความสามารถเฉพาะทางของผู้เรียน ที่อ่อน โคเฮน เชื่อว่า หากผู้เรียนได้รับรู้ว่าตนมีความถนัดในด้านใด จะช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการ พัฒนาตนเองในด้านอื่น ๆ ด้วย รูปแบบนี้จะไม่มีการให้รางวัล เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้ออกแบบ ให้งานที่แต่ละบุคคลทำ สามารถสนองตอบความสนใจของผู้เรียนและสามารถจูงใจผู้เรียนแต่ละคนอยู่ แล้ว

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและ ช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้ง ได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการประสานสัมพันธ์ ทักษะการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา ฯลฯ

14.5 รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยนักการศึกษาไทย

1. รูปแบบการเรียนการสอนทักษะกระบวนการเผชิญสถานการณ์ โดย
สุนน อมรวิวัฒน์

ก. ทฤษฎี/แนวคิด/หลักการของรูปแบบ

สุนน อมรวิวัฒน์ (2533: 168-170) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนนี้ขึ้นมาจากแนวคิดที่ว่า การศึกษาที่แท้จริงสอดคล้องกับการดำเนินชีวิต ซึ่งต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งทุกข์ สุข ความสมหวังและความผิดหวังต่าง ๆ การศึกษาที่แท้จริงช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่จะเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ เหล่านั้น และสามารถเอาชนะปัญหาเหล่านั้น โดย (1) การเผชิญ ได้แก่การเรียนรู้ที่จะเข้าใจภาวะที่ต้องเผชิญ (2) การผจญ คือการเรียนรู้ที่จะต่อสู้กับปัญหาอย่างถูกต้องตามทำนองคลองธรรมและมีหลักการ (3) การผสมผสาน ได้แก่การเรียนรู้ที่จะผสมผสานวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาให้สำเร็จ (4) การเผชิญ คือการแก้ปัญหาให้หมดไปโดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาสืบเนื่องต่อไปอีก

สุนน อมรวิวัฒน์ ได้นำแนวคิดดังกล่าวผสมผสานกับหลักพุทธธรรมเกี่ยวกับการสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ และจัดเป็นกระบวนการเรียนการสอนขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก อาทิ กระบวนการคิด (โยนิโสมนสิการ) กระบวนการเผชิญสถานการณ์ กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการประเมินค่าและตัดสินใจ กระบวนการสื่อสาร ฯลฯ รวมทั้งพัฒนาคุณธรรมจริยธรรม ในการแก้ปัญหาและการดำรงชีวิต

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

กระบวนการดำเนินการมีดังนี้(สุนน อมรวิวัฒน์, 2533: 170-171; 2542: 55-146)

1. ขั้นนำ การสร้างศรัทธา

1.1 ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในชั้นเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน และเร้าใจให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของบทเรียน

1.2 ผู้สอนสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน แสดงความรักความเมตตา ความจริงใจต่อผู้เรียน

2. ขั้นสอน

2.1 ผู้สอนหรือผู้เรียนนำเสนอสถานการณ์ปัญหา หรือกรณีตัวอย่าง มาฝึกทักษะการคิดและการปฏิบัติในกระบวนการเผชิญสถานการณ์

2.2 ผู้เรียนฝึกทักษะการแสวงหาและรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้และหลักการต่าง ๆ โดยฝึกหัดการตรวจสอบข้อมูลข่าวสารกับแหล่งอ้างอิงหลาย ๆ แหล่ง และตรวจสอบลักษณะของข้อมูลข่าวสารว่าเป็นข้อมูลข่าวสารที่ง่ายหรือยาก ธรรมดาหรือซับซ้อน แคบหรือกว้าง คลุมเครือหรือชัดเจน มีความจริงหรือความเท็จมากกว่า มีองค์ประกอบเดียวหรือหลายองค์ประกอบ มีระบบหรือยุ่งเหยิงสับสน มีลักษณะเป็นนามธรรมหรือรูปธรรม มีแหล่งอ้างอิงหรือเลือนลอย มีเจตนาดีหรือร้าย และเป็นสิ่งที่ควรรู้หรือไม่ควรรู้

2.3 ผู้เรียนฝึกสรุปประเด็นสำคัญ ฝึกการประเมินค่า เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาว่าทางใดดีที่สุด โดยใช้วิธีคิดหลาย ๆ วิธี (โยนิโสมนสิการ) ได้แก่ การคิดสืบสาวเหตุปัจจัย การคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ การคิดแบบสามัญลักษณ์ คือคิดแบบแก้ปัญหา คิดแบบอรรถธรรมสัมพันธ์ คือคิดให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างหลักการและความมุ่งหมาย คิดแบบคุณโทษทางออก คิดแบบคุณค่าแท้-คุณค่าเทียม คิดแบบใช้อุปายปลูกเร้าคุณธรรม และคิดแบบเป็นอยู่ในขณะปัจจุบัน

2.4 ผู้เรียนฝึกทักษะการเลือกและตัดสินใจ โดยฝึกการประเมินค่าตามเกณฑ์ที่ถูกต้อง ดีงาม เหมาะสม ฝึกการวิเคราะห์ผลดี ผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกต่าง ๆ และฝึกการใช้หลักการ ประสพการณ์ และการทำนาย มาใช้ในการเลือกหาทางเลือกที่ดีที่สุด

2.5 ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้เลือกไว้ ผู้สอนให้คำปรึกษาแนะนำฉันทกัลยาณมิตร โดยปฏิบัติให้เหมาะสมตามหลักสัปปุริสธรรม 7

3. ขั้นสรุป

3.1 ผู้เรียนแสดงออกด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การพูด การเขียน แสดง หรือกระทำในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับความสามารถและวัย

3.2 ผู้เรียนและผู้สอนสรุปบทเรียน

3.3 ผู้สอนวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะได้พัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหา และสามารถคิดและตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

14.6. รูปแบบการเรียนการสอนโดยสร้างศรัทธา และโยนิโสมนสิการ
โดย สุนน อมรวิวัฒน์

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

ในปี พ.ศ.2526 สุนน อมรวิวัฒน์ นักการศึกษาไทยผู้มีชื่อเสียงและมีผลงานทางวิชาการจำนวนมาก ได้นำแนวคิดจากหนังสือพุทธธรรมของพระราชวรมุนี (ประยูร ปยุต

โต) เกี่ยวกับการสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ มาสร้างเป็นหลักการและขั้นตอนการสอนตามแนวพุทธวิธีขึ้น รูปแบบการเรียนการสอนนี้พัฒนาขึ้นจากหลักการที่ว่า ครูเป็นบุคคลสำคัญที่สามารถจัดสภาพแวดล้อม แรงจูงใจ และวิธีการสอนให้ศิษย์เกิดศรัทธาที่จะเรียนรู้ การได้ฝึกฝนวิธีการคิดโดยแยบคายและนำไปสู่การปฏิบัติจนประจักษ์จริง โดยครูทำหน้าที่เป็นกัลยาณมิตรช่วยให้ศิษย์ได้มีโอกาสคิดและแสดงออกอย่างถูกวิธี จะช่วยพัฒนาให้ศิษย์เกิดปัญญา และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (สุนทร วิวิธน์, 2533: 161)

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาความสามารถในการคิด(โยนิโสมนสิการ) การตัดสินใจ การแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระที่เรียน

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ (สุนทร วิวิธน์, 2533:)

1. ขั้นนำ การสร้างเจตคติที่ดีต่อครู วิธีการเรียนและบทเรียน

1.1 จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เหมาะสม ได้แก่ เหมาะสมกับระดับของชั้นวัยของผู้เรียน วิธีการเรียนการสอนและเนื้อหาของบทเรียน

1.2 สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับศิษย์ ครูเป็นกัลยาณมิตร หมายถึงครู ทำตนให้เป็นพี่เลี้ยงของศิษย์ โดยมีบุคลิกภาพที่ดี สะอาด แจ่มใส และสำรวม มีสุขภาพจิตดี มีความมั่นใจในตนเอง

1.3 การเสนอสิ่งเร้าและแรงจูงใจ

ก. ใช้สื่อการเรียนการสอน หรืออุปกรณ์และวิธีการต่าง ๆ เพื่อสร้างความสนใจ เช่น การจัดป้ายนิเทศ นิทรรศการ เสนอเอกสาร ภาพ กรณีปัญหา กรณีตัวอย่าง สถานการณ์จำลอง เป็นต้น

ข. จัดกิจกรรมขั้นนำที่สนุกสนานสนใจ

ค. ศิษย์ได้ตรวจสอบความรู้ ความสามารถของตน และได้รับทราบผล

ทันที

2. ขั้นสอน

2.1 ครูเสนอปัญหาที่เป็นสาระสำคัญของบทเรียน หรือเสนอหัวข้อเรื่องประเด็นสำคัญของบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ

2.2 ครูแนะนำแหล่งวิทยาการและแหล่งข้อมูล

2.3 ครูฝึกการรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้ และหลักการ โดยใช้ทักษะที่เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ เช่น ทักษะทางวิทยาศาสตร์ และทักษะทางสังคม

2.4 ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนคิด ลงมือค้นคว้า คิดวิเคราะห์ และสรุปความคิด

2.5 ครูฝึกการสรุปประเด็นของข้อมูล ความรู้ และเปรียบเทียบประเมินค่า โดยวิธีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทดลอง ทดสอบ จัดเป็นทางเลือกและทางออกของการแก้ปัญหา

2.6 ศิษย์ดำเนินการเลือกและตัดสินใจ

2.7 ศิษย์ทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติเพื่อพิสูจน์ผลการเลือก และการตัดสินใจ

3. ขั้นสรุป

3.1 ครูและศิษย์รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการปฏิบัติทุกขั้นตอน

3.2 ครูและศิษย์อภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้

3.3 ครูและศิษย์สรุปผลการปฏิบัติ

3.4 ครูและศิษย์สรุปบทเรียน

3.5 ครูวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะพัฒนาทักษะในการคิด การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาอย่าง

เหมาะสม

14.7 รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดเป็นเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมไทย โดย หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2537) ได้พัฒนารายวิชา "การคิดเป็น เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคมไทย" ขึ้น เพื่อพัฒนานักเรียนระดับมัธยมศึกษาให้สามารถคิดเป็นรู้จักและเข้าใจตนเอง รายวิชาประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง คือ

(1) การพัฒนาความคิด (สติปัญญา)

(2) การพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม (สัจธรรม)

(3) การพัฒนาอารมณ์ ความรู้สึก

ส่วนกิจกรรมที่ใช้เป็นกิจกรรมปฏิบัติการ 4 กิจกรรม ได้แก่ (1)

กิจกรรมปฏิบัติการ "พัฒนากระบวนการคิด" (2) กิจกรรมปฏิบัติการ "พัฒนารากฐานความคิด" (3)

กิจกรรมปฏิบัติการ "ปฏิบัติการในชีวิตจริง" และ (4) กิจกรรมปฏิบัติการ "ประเมินผลการพัฒนาประสิทธิภาพของชีวิตและงาน"

ในส่วนกิจกรรมปฏิบัติการพัฒนากระบวนการคิด หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ได้พัฒนาแบบแผนในการสอนซึ่งประกอบด้วยขั้นการสอน 5 ขั้น โดยอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับการคิดเป็น ของ โกวิท วรพิพัฒน์ (อ้างถึงใน อุ่นตา นพคุณ, 2530: 29-36) ที่ว่า "คิดเป็น" เป็นการแสดงศักยภาพของมนุษย์ในการชี้นำชะตาชีวิตของตนเอง โดยการพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมผสานกลมกลืนกัน ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วยการพิจารณาข้อมูล 3

ด้าน ได้แก่ ข้อมูลตนเอง ข้อมูลสังคมและสิ่งแวดล้อม และข้อมูลทางวิชาการ เพื่อเป้าหมายที่สำคัญคือมีความสุข

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งช่วยพัฒนากระบวนการคิด ให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น คือคิดโดยพิจารณาข้อมูล 3 ด้าน ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง ข้อมูลสังคมและสิ่งแวดล้อม และข้อมูลทางวิชาการ เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตในสังคมไทยอย่างมีความสุข

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นสืบค้นปัญหา เฝียสถานการณ์ในวิถีการดำรงชีวิต ผู้สอนอาจนำเสนอสถานการณ์ให้ผู้เรียนสืบค้นปัญหา หรืออาจใช้สถานการณ์และปัญหาจริงที่ผู้เรียนประสบมาในชีวิตของตนเอง หรือผู้สอนอาจจัดเป็นสถานการณ์จำลอง หรือนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์นอกห้องเรียนก็ได้ สถานการณ์ที่ใช้ในการศึกษา อาจเป็นสถานการณ์เกี่ยวกับตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม หรือหลักวิชาการก็ได้ เช่นสถานการณ์เกี่ยวกับเศรษฐกิจ วัฒนธรรม สังคม ครอบครัว การเรียน การทำงาน และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมข้อมูลและผสมผสานข้อมูล 3 ด้าน เมื่อค้นพบปัญหาแล้วให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์นั้น โดยรวบรวมข้อมูลให้ครบทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านที่เกี่ยวกับตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม และด้านหลักวิชาการ

ขั้นที่ 3 ขั้นการตัดสินใจอย่างมีเป้าหมาย เมื่อมีข้อมูลพร้อมแล้ว ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาโดยพิจารณาได้ตรงถึงผลที่จะเกิดขึ้นทั้งกับตนเอง ผู้อื่น และสังคมโดยรวม และตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด คือทางเลือกที่เป็นไปเพื่อการเกื้อกูลต่อชีวิตทั้งหลาย

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติและตรวจสอบ เมื่อตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติได้แล้ว ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองหรือร่วมมือกับกลุ่มตามแผนงานที่กำหนดไว้อย่างพากเพียร ไม่ทอดถอย

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผลและวางแผนพัฒนา เมื่อปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนดไว้แล้วแล้ว ให้ผู้เรียนประเมินผลการปฏิบัติว่า การปฏิบัติประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด มีปัญหา อุปสรรคอะไร และเกิดผลดีผลเสียอะไรบ้าง และวางแผนงานที่จะพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัตินั้นให้ได้ผลสมบูรณ์ขึ้น หรือวางแผนงานในการพัฒนาเรื่องใหม่ต่อไป

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2537) ได้ทดลองใช้รูปแบบดังกล่าวในการสอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาแล้วพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดเป็น สามารถ

แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ มีความเข้าใจในตนเองและผู้อื่นมากขึ้น เข้าใจระบบความสัมพันธ์ในสังคม และเกิดทักษะและเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

14.8 รูปแบบการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: โมเดลชิปปา (CIPPA Model) หรือรูปแบบการประสานห้าแนวคิด โดยทศนา แชมมณี

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

ทศนา แชมมณี (2543: 17) รองศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พัฒนารูปแบบนี้ขึ้นจากประสบการณ์ที่ได้ใช้แนวคิดทางการศึกษาต่าง ๆ ในการสอนมาเป็นเวลาประมาณ 30 ปี และพบว่าแนวคิดจำนวนหนึ่งสามารถใช้ได้ผลดีตลอดมา ผู้เขียนจึงได้นำแนวคิดเหล่านั้นมาประสานกัน ทำให้เกิดเป็นแบบแผนขึ้น แนวคิดดังกล่าวได้แก่ (1) แนวคิดการสร้างความรู้ (2) แนวคิดเกี่ยวกับ กระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ (3) แนวคิดเกี่ยวกับความร่วมมือในการเรียนรู้ (4) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (5) แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้

ทศนา แชมมณี (2543: 17-20) ได้ใช้แนวคิดเหล่านี้ในการจัดการเรียนการสอน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (construction of knowledge) ซึ่งนอกจากผู้เรียนจะต้องเรียนด้วยตนเองและฟังตนเองแล้ว ยังต้องฟังการปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับเพื่อน บุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย รวมทั้งต้องอาศัยทักษะกระบวนการ (process skills) ต่าง ๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ นอกจากนั้นการเรียนรู้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องได้ดี หากผู้เรียนมีความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา ซึ่งสิ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือ การให้มีการเคลื่อนไหวทางกายอย่างเหมาะสม กิจกรรมที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้นจะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากขึ้น หากผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์ที่หลากหลาย ด้วยแนวคิดดังกล่าวจึงเกิดแบบแผน "CIPPA" ขึ้น ซึ่งผู้สอนสามารถนำแนวคิดทั้ง 5 ดังกล่าวไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้มีคุณภาพได้

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความร่วมมือจากกลุ่ม นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก อาทิ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และกระบวนการแสวงหาความรู้ เป็นต้น

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ชิปปา (CIPPA) เป็นหลักการซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการจัด
 การเรียนรู้อย่างอื่น ๆ ให้แก่ผู้เรียน การจัดกระบวนการเรียนการสอนตามหลัก "CIPPA" นี้สามารถใช้วิธีการและกระบวนการที่หลากหลาย ซึ่งอาจจัดเป็นแบบแผนได้หลายรูปแบบ รูปแบบหนึ่งที่ผู้เขียน
 ได้นำเสนอไว้และได้มีการนำไปทดลองใช้แล้วได้ผลดี ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอน
 ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม

ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ได้อย่าง
 หลากหลาย

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่

ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูล หรือ
 แหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูอาจจัดเตรียมมาให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้
 ผู้เรียนไปแสวงหาก็ได้

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ
 ความรู้เดิม

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่
 หามาได้ ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วย
 ตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล
 นั้น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

ขั้นนี้เป็นขั้นที่อาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความ
 เข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้
 ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้

ขั้นนี้เป็นขั้นสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่
 และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ / หรือการแสดงผลงาน

หากข้อความที่ได้เรียนรู้มาไม่มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้แสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อย้ำหรือตรวจสอบความเข้าใจของตน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้

ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น ๆ

หลังจากการประยุกต์ใช้ความรู้ อาจมีการนำเสนอผลงานจากการประยุกต์อีกครั้งก็ได้ หรืออาจไม่มีการนำเสนอผลงานในขั้นที่ 6 แต่นำมารวมแสดงในตอนท้ายหลังขั้นการประยุกต์ใช้ก็ได้เช่นกัน

ขั้นตอนตั้งแต่ขั้นที่ 1-6 เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ (construction of knowledge) ซึ่งครูสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน (interaction) และฝึกฝนทักษะกระบวนการต่าง ๆ (process learning) อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากขั้นตอนแต่ละขั้นตอนช่วยให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหลากหลายที่มีลักษณะให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหวทางกาย ทางสติปัญญา ทางอารมณ์และทางสังคม(physical participation)อย่างเหมาะสม อันช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัว สามารถรับรู้และเรียนรู้ได้อย่างดี จึงกล่าวได้ว่าขั้นตอนทั้ง 6 มีคุณสมบัติตามหลักการ CIPP

ส่วนขั้นตอนที่ 7 เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ (application) จึงทำให้รูปแบบนี้มีคุณสมบัติครบตามหลัก CIPPA

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

ผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน สามารถอธิบาย ชี้แจง ตอบคำถามได้ดี นอกจากนั้นยังได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นกลุ่ม การสื่อสาร รวมทั้งเกิดการใฝ่รู้ด้วย

14.9 รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

ไพจิตร สดวกการ (2538) ศึกษาในเทศก์ กรมสามัญศึกษา ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นี้ขึ้น เป็นผลงานวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิตเพื่อใช้สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยใช้แนวคิดของทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

1. การเรียนรู้คือการสร้างโครงสร้างทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2. นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเอง ภายใต้อบรมตามต่อไปนี้

3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหา และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรม
ไตร่ตรอง เพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น

3.3 การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทาง
ปัญญาที่อยู่ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ จากการมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 1 สร้างความขัดแย้งทางปัญญา

ครูเสนอปัญหา A ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล โดยที่ปัญหา A เป็นปัญหาที่มีความยากในระดับที่นักเรียนต้องปรับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หรือต้องสร้างโครงสร้างทางปัญญาขึ้นใหม่ จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้ จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-6 คน นักเรียนแต่ละคนเสนอคำตอบและวิธีหาคำตอบต่อกลุ่มของตน

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง

2.1 นักเรียนในกลุ่มย่อยตรวจสอบคำตอบและวิธีหาคำตอบของสมาชิกในกลุ่ม โดยดำเนินการดังนี้

2.1.1 กลุ่มตรวจสอบคำตอบปัญหา A ของสมาชิกแต่ละคนตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด อภิปราย ชักถามเหตุผลและที่มาของวิธีหาคำตอบ

2.1.2 สมาชิกกลุ่มช่วยกันสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง B ที่ง่าย

ต่อการหาคำตอบเชิงประจักษ์ และมีโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับปัญหา A ตามกฎการสร้างการอุปมาอุปมัย ดังนี้

ก.) ไม่ต้องพิจารณาลักษณะของสิ่งเฉพาะแต่ละสิ่งใน

สถานการณ์ปัญหา A

ข.) หาความสัมพันธ์ระดับต่ำ (lower order relations) ระหว่างสิ่งเฉพาะแต่ละสิ่งในสถานการณ์ปัญหา A

ค.) หาความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ระดับต่ำ และความสัมพันธ์ระดับสูง (higher order relations) ซึ่งเป็นระบบความสัมพันธ์ (systematic) หรือโครงสร้างความสัมพันธ์ (relational structure) แล้วถ่ายโยงโครงสร้างความสัมพันธ์นี้ไปสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง B ที่มีสิ่งเฉพาะแตกต่างกับสถานการณ์ปัญหา A

2.1.3 หาคำตอบสถานการณ์ตัวอย่าง B ในเชิงประจักษ์

2.1.4 นำวิธีหาคำตอบของปัญหา A มาใช้กับปัญหา B ว่าจะได้คำตอบตรงกับคำตอบของปัญหา B ที่หาได้ในเชิงประจักษ์หรือไม่ ถ้าคำตอบที่ได้ไม่ตรงกัน ต้องทำการปรับเปลี่ยนวิธีหาคำตอบใหม่ จนกว่าจะได้วิธีหาคำตอบที่ใช้กับปัญหา B แล้วได้คำตอบที่สอดคล้องกับคำตอบที่หาได้ในเชิงประจักษ์ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

2.1.5 นำวิธีหาคำตอบที่ใช้กับปัญหา B แล้วได้คำตอบสอดคล้องกับคำตอบที่หาได้ในเชิงประจักษ์ ไปใช้กับปัญหา A กลุ่มช่วยกันทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจการหาคำตอบของปัญหา A ด้วยวิธีดังกล่าว ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

2.1.6 กลุ่มทำการตกลงเลือกวิธีหาคำตอบที่ดีที่สุดตามความเห็นของกลุ่ม และช่วยกันทำให้สมาชิกของกลุ่มทุกคนมีความพร้อมที่จะเป็นตัวแทนในการนำเสนอและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบดังกล่าวต่อกลุ่มใหญ่ได้

2.2 สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมาเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหา A ต่อกลุ่มใหญ่ กลุ่มอื่น ๆ เสนอตัวอย่างค้าน หรือหาเหตุผลมาค้านวิธีหาคำตอบที่ยังค้านได้ ถ้าไม่มีนักเรียนกลุ่มใดสามารถเสนอตัวอย่างค้านหรือเหตุผลมาค้านวิธีหาคำตอบที่ยังค้านได้ ครูจึงจะเป็นผู้เสนอเอง วิธีที่ถูกค้านจะตกไป ส่วนวิธีที่ไม่ถูกค้านจะเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่ว่าสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบของปัญหาใด ๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างความสัมพันธ์เดียวกันนั้นได้ ตลอดช่วงเวลาที่ยังไม่มีผู้ใดสามารถหาหลักฐานมาค้านได้ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

2.3 ครูเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหา A ที่ครูเตรียมไว้ต่อกลุ่มใหญ่ เมื่อพบว่าไม่มีกลุ่มใดเสนอในแบบที่ตรงกับวิธีที่ครูเตรียมไว้ ถ้ามีครูก็ต้องเสนอ

2.4 นักเรียนแต่ละคนสร้างปัญหา C ซึ่งมีโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับปัญหา A ตามกฎการสร้างการอุปมาอุปมัยดังกล่าวแล้ว และเลือกวิธีหาคำตอบจากวิธีซึ่งเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่แล้ว มาหาคำตอบของปัญหา C

2.5 นักเรียนแต่ละคนเขียนโจทย์ของปัญหา C ที่ตนสร้างขึ้น ลงในแผ่นกระดาษพร้อมชื่อผู้สร้างปัญหา ส่งครู ครูนำแผ่นโจทย์ปัญหาของนักเรียนมาคละกันแล้วแจกให้นักเรียนทั้งห้องคนละ 1 แผ่น

2.6 นักเรียนทุกคนหาคำตอบของปัญหาที่ได้รับแจกด้วยวิธีหาคำตอบที่เลือกมาจากวิธีที่เป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่ แล้วตรวจสอบคำตอบกับเจ้าของปัญหา ถ้าคำตอบขัดแย้งกัน ผู้แก้ปัญหาและเจ้าของปัญหาจะต้องช่วยกันค้นหาจุดที่เป็นต้นเหตุแห่งความขัดแย้ง และช่วยกันขจัดความขัดแย้งนั้น เช่น อาจแก้ไขโจทย์ให้รัดกุมขึ้น ให้สมเหตุสมผล หรือแก้ไขวิธีคำนวณ และซักถามกันจนเกิดความเข้าใจทั้งสองฝ่ายแล้วจึงนำปัญหา C และวิธีหาคำตอบทั้งก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไขของทั้งผู้สร้างปัญหาและผู้แก้ปัญหาส่งครู ครูจะเข้าร่วมตรวจสอบเฉพาะในคู่ที่ไม่สามารถขจัดความขัดแย้งได้เอง

ขั้นตอนที่ 3 สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปมโนทัศน์ กระบวนการคิดคำนวณ หรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนได้ช่วยกันสร้างขึ้นจากกิจกรรมในขั้นตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อสรุปไว้

เนื่องจากกระบวนการที่กล่าวข้างต้นมีความซับซ้อนพอสมควร จึงขอแนะนำให้ผู้สนใจศึกษาตัวอย่างแผนการสอน จากวิทยานิพนธ์ของไพจิตร สะดวกการ (2538) เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบนี้

ผู้เรียนจะมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ตนและกลุ่มเพื่อนได้ร่วมกันคิดโดยกระบวนการสร้างความรู้ และได้พัฒนาทักษะกระบวนการที่สำคัญ ๆ ทางคณิตศาสตร์อีกหลายประการ อาทิ กระบวนการคิดคำนวณ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา กระบวนการนิรนัย-อุปนัย เป็นต้น

14.10 รูปแบบการเรียนการสอนการเขียนภาษาอังกฤษแบบเน้น

กระบวนการ (Process Approach) สำหรับนักศึกษาไทยระดับอุดมศึกษา

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนรู้การสอนการเขียนภาษาอังกฤษแบบเน้นกระบวนการนี้ เป็นผลงานวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิตของ พิมพันธ์ เวสสะโกศล (2533) อาจารย์ประจำคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ซึ่งพัฒนารูปแบบนี้ขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานที่ว่า การเขียนเป็นกระบวนการทางสติปัญญาและภาษา(intellectual-linguistic) การเขียนการสอนจึงควรมุ่งเน้นที่กระบวนการทั้งหลายที่ใช้ในการสร้างงานเขียน การสอนควรเป็นการเสนอแนะวิธีการสร้างและเรียบเรียงความคิดมากกว่าจะเป็นการสอนรูปแบบและโครงสร้างของภาษา กระบวนการที่ผู้เรียนควรจะพัฒนานั้น เริ่มต้นตั้งแต่ก่อนการเขียน ซึ่งประกอบด้วยทักษะการสร้างความคิด การค้นหาข้อมูลและการวางแผนการเรียบเรียงข้อมูลที่จะนำเสนอ ส่วนในขณะที่ยังเขียนก็ได้แก่ การร่างงานเขียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการจัดความคิดหรือข้อมูลต่าง ๆ ให้เป็นข้อความที่ต่อเนื่อง สำหรับการแก้ไขปรับปรุงร่างที่ 1 ให้เป็นงานเขียนฉบับสมบูรณ์นั้น ผู้เขียนจำเป็นต้องมีการแก้ไขด้านภาษาทั้งด้านความถูกต้องของไวยากรณ์และการเลือกใช้คำ

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเขียนภาษาอังกฤษในระดับข้อความ(discourse)ได้ โดยข้อความนั้นสามารถสื่อความหมายได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ และเป็นข้อความที่ถูกต้องทั้งหลักการใช้ภาษาและหลักการเขียน นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาความสามารถในการใช้กระบวนการเขียนในการสร้างงานเขียนที่ดีได้ด้วย

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นก่อนเขียน

1. การรวบรวมข้อมูล

1.1 การแจกแจงความคิด ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนคิดเชื่อมโยงหัวข้อเรื่องที่จะเขียนกับแนวคิดต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลในการเขียน

1.2 การค้นคว้าข้อมูลจากการอ่าน โดยการให้ผู้เรียนอ่านงานเขียนที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่จะเขียนและศึกษาแนวคิดของผู้เขียนตลอดจนศัพท์สำนวนที่ใช้

2. การเรียบเรียงข้อมูล

2.1 ผู้เรียนศึกษาหลักการเรียบเรียงจากข้อเขียนตัวอย่าง

2.2 จากข้อมูลที่ได้ในข้อ 1 ผู้เรียนเลือกจุดเน้นและข้อมูลที่ต้องการ

นำเสนอ

3. การเรียนรู้ทางภาษา เป็นการสร้างความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างภาษาและศัพท์ที่จะนำมาใช้ในการเขียน

ขั้นที่ 2 ขั้นร่างงานเขียน

ผู้เรียนเขียนข้อความโดยใช้แผนการเขียนที่ได้จัดทำในขั้นที่ 1 เป็นเครื่องชี้แนะ

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับปรุงแก้ไข

1. การปรับปรุงเนื้อหา ผู้เรียนอ่านร่างงานเขียนที่ได้จากขั้นที่ 2 และอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาและการเรียบเรียง ผู้สอนกำกับควบคุมโดยใช้คำถาม เพื่อให้กลุ่มอภิปรายไปในทิศทางที่ต้องการ คือเน้นที่การสื่อความหมายของเนื้อหาและวิธีการนำเสนอ

2. การแก้ไขงานเขียน ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดข้อผิดพลาดทางภาษาแล้วจึงปรับปรุงร่างงานเขียนในด้านเนื้อหาตามที่ได้อภิปรายใน 1 และแก้ไขข้อผิดพลาดทางภาษาโดยมีผู้สอนช่วยเหลือแนะนำ

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

พิมพันธ์ เวสสะโกศล (2533: 189) ได้นำรูปแบบนี้ไปทดลองใช้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นเวลา 1 ภาคเรียนในปี พ.ศ. 2532 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบนี้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนภาษาอังกฤษสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยอาจารย์ใช้วิธีสอนแบบเน้นตัวงานเขียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และผู้วิจัยได้เสนอแนะให้นำรูปแบบนี้ไปประยุกต์ใช้ในการสอนเขียนในระดับอื่น ๆ ด้วย

14.11 รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติสำหรับครูวิชาชีพ

ก. ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

นวลจิตต์ ชาวศิริพิพงค์ (2535) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นผู้พัฒนารูปแบบนี้ขึ้น โดยอาศัยแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติ 9 ประการ ซึ่งมีสาระโดยสรุปว่า การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะปฏิบัติที่ดีนั้น ผู้สอนควรจะเริ่มตั้งแต่วิเคราะห์งานที่จะให้ผู้เรียนทำ โดยแบ่งงานออกเป็นส่วนย่อย ๆ และลำดับงานจากง่ายไปสู่ยาก แล้วให้ผู้เรียนได้ฝึกทำงานย่อย ๆ แต่ละส่วนให้ได้ แต่ก่อนที่จะลงมือทำงาน ควรให้ผู้เรียนมีความรู้ในงานถึงขั้นเข้าใจในงานนั้นเป็นอย่างดีน้อย รวมทั้งได้เรียนรู้ลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงานด้วย แล้วจึงให้ผู้เรียนฝึกทำงานด้วยตัวเองในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับการทำงานจริง โดยจัดลำดับการเรียนรู้ตามลำดับตั้งแต่ง่ายไปยาก คือเริ่มจากการให้รับรู้งาน ปรับตัวให้พร้อม ลองทำโดยการเลียนแบบ ลองผิดลองถูก (ถ้าไม่เกิดอันตราย) แล้วจึงให้ฝึกทำเองและทำหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่ง

ชำนาญ สามารถทำได้เป็นอัตโนมัติ ขณะฝึกผู้เรียนควรได้รับข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงงานเป็นระยะ ๆ และผู้เรียนควรได้รับการประเมินทั้งทางด้านความถูกต้องของผลงาน ความชำนาญในงาน (ทักษะ) และลักษณะนิสัยในการทำงานด้วย

ข. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่ทำ และเกิดทักษะสามารถที่จะทำงานนั้นได้อย่างชำนาญตามเกณฑ์ รวมทั้งมีเจตคติที่ดีและลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงานด้วย

ค. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอนนี้ กำหนดยุทธวิธีย่อยไว้ 3 ยุทธวิธี เพื่อให้ผู้สอนได้เลือกใช้ให้เหมาะสมกับเงื่อนไขของสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งได้ให้ลำดับขั้นตอนในการดำเนินการที่เหมาะสมกับแต่ละยุทธวิธีด้วย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ยุทธวิธีที่ 1 การสอนทฤษฎีก่อนสอนงานปฏิบัติ การดำเนินการมี
ขั้นตอนดังนี้
คุณค่าในงานนั้น

ขั้นให้ความรู้ เป็นขั้นให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่จะทำ ซึ่งครูสามารถใช้วิธีการใด ๆ ก็ได้ แต่ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามจนกระทั่งผู้เรียนเกิดความเข้าใจ

ขั้นให้ฝึกปฏิบัติ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนลงมือทำงาน ซึ่งเริ่มจากให้ผู้เรียนทำตามหรือเลียนแบบ หรือให้ลองผิดลองถูก (ถ้าไม่เกิดอันตราย) ต่อไปจึงให้ลองทำเอง โดยครูคอยสังเกตและให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นระยะ ๆ จนกระทั่งทำได้ถูกต้องแล้วจึงให้ฝึกทำหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งทำได้ชำนาญ

ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนประเมินทักษะปฏิบัติ และลักษณะนิสัยในการทำงานของผู้เรียน

ขั้นประเมินผลความคงทนของการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนจะรู้ว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความยั่งยืนหรือไม่ หากผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างชำนาญ ผู้เรียน ก็ควรจะจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและนาน

ยุทธวิธีที่ 2 การสอนงานปฏิบัติก่อนสอนทฤษฎี

2.1 ขั้นนำ ทำเช่นเดียวกับยุทธวิธีที่ 1

2.2 ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติและสังเกตการณ์ ให้ผู้เรียนลงมือ

ปฏิบัติงาน มีการสังเกตการณ์ปฏิบัติและจดบันทึกข้อมูลไว้

2.3 ขั้นวิเคราะห์การปฏิบัติและสังเกตการณ์ ร่วมกันวิเคราะห์พฤติกรรม การปฏิบัติ และอภิปรายผลการวิเคราะห์

2.4 ขั้นเสริมความรู้ จากผลการวิเคราะห์และอภิปรายการปฏิบัติ ผู้สอนจะทราบว่า ควรเสริมความรู้อะไรให้แก่ผู้เรียน จึงจะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนในการปฏิบัติ

2.5 ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติงานใหม่ เมื่อรู้จุดบกพร่องและได้ความรู้เสริมที่จะใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติงานใหม่อีกครั้งหนึ่ง

2.6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ ปฏิบัติเช่นเดียวกับยุทธวิธีที่ 1

2.7 ขั้นประเมินผลความคงทนของการเรียนรู้ ปฏิบัติ

เช่นเดียวกับยุทธวิธีที่ 1

ยุทธวิธีที่ 3 การสอนทฤษฎีและปฏิบัติไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นนำ

ขั้นให้ความรู้ ให้ปฏิบัติและให้ข้อมูลย้อนกลับไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นให้ปฏิบัติงานตามลำพัง

ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นประเมินผลความคงทนของการเรียนรู้งานปฏิบัติ

เงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาเลือกยุทธวิธีสอน

ยุทธวิธีที่ 1 เหมาะสำหรับการสอนเนื้อหาของงานปฏิบัติที่มีลักษณะซับซ้อน หรือเสี่ยงอันตราย และลักษณะของเนื้อหาสามารถแยกส่วนภาคทฤษฎีและปฏิบัติได้อย่างชัดเจน

ยุทธวิธีที่ 2 เหมาะสำหรับเนื้อหางานปฏิบัติที่มีลักษณะไม่ซับซ้อน หรือเป็นงานปฏิบัติที่ผู้เรียนเคยมีประสบการณ์มาบ้างแล้ว เป็นงานที่มีอัตราการเสี่ยงต่ออันตรายกับชีวิตน้อย

ยุทธวิธีที่ 3 เหมาะสำหรับบทเรียนที่มีลักษณะของเนื้อหาภาคทฤษฎีและปฏิบัติที่ไม่สามารถแยกจากกันได้เด็ดขาด

ง. ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ

นวลจิตต์ เชาวศิริพิงศ์ ได้ทดลองใช้รูปแบบนี้กับอาจารย์ และ นักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล 5 วิทยาเขต เป็นเวลา 1 ภาคเรียน ในปีการศึกษา 2534 ผล การทดลองพบว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างดีถึงขั้นความเข้าใจ คือได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 % และประสบผลสำเร็จในการพัฒนาทักษะในระดับที่สามารถปฏิบัติงานให้มีคุณภาพได้ถึงเกณฑ์ที่ต้องการ รวมทั้งได้แสดงลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงานด้วย

รูปแบบการเรียนการสอนที่เป็นสากล ที่รองศาสตราจารย์ ดร. ทิศนา ขัมมณี ได้นำเสนอมาทั้งหมดนี้ได้รับการพิสูจน์ ทดสอบประสิทธิภาพ และได้รับความนิยมโดยทั่วไป ส่วนรูปแบบที่พัฒนาโดยนักการศึกษาไทยนั้น ผู้ที่คิดค้นรูปแบบได้ติดตามศึกษาความก้าวหน้าทางด้าน วิชาการและนำมาเผยแพร่ในวงการศึกษาไทยหรืออาจคิดค้นหรือพัฒนาจากความรู้และประสบการณ์ใน การจัดการศึกษาและการเรียนรู้ กระบวนการเรียนการสอนที่ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบและได้รับ การทดลองใช้เพื่อพิสูจน์และทดสอบประสิทธิภาพแล้ว ถือว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนหรือเป็นแบบ แผนของการจัดการเรียนการสอนที่ผู้อื่นสามารถนำมาใช้แล้วจะเกิดผลตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบนั้น ได้ รูปแบบการเรียนการสอนส่วนใหญ่ล้วนเป็นแบบที่แปลกใหม่และน่าสนใจทั้งสิ้น สมควรที่ครูผู้สอน จะให้ความสนใจ ศึกษาให้เข้าใจแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียน การสอนของตนในการเลือกใช้รูปแบบการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบนั้นท่านจะต้องคำนึงถึง วัตถุประสงค์ ว่าต้องการพัฒนาผู้เรียนในด้านใดเป็นหลัก หรือต้องการเน้นด้านใด ส่วนการจัดการเรียน การสอนตามกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบแต่ละขั้นตอนนั้น ท่านสามารถเลือกวิธีสอน และ เทคนิคการสอนมาใช้ให้เหมาะสมโดยคำนึงเนื้อหาสาระ เวลา และผู้เรียน สำหรับผู้เรียนนั้นท่านต้อง คำนึงถึงหลายๆด้าน เช่นการพัฒนาสมองซีกขวาและซ้าย ทฤษฎีพุทธิปัญญา วิธีเรียนของผู้เรียนแต่ละ คน ความถนัดและความสนใจเป็นต้น ข้อสำคัญท่านต้องใช้วิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่ หลากหลาย ซึ่งท่านสามารถศึกษาได้จากเอกสารของฝ่ายวิชาการ และตำราเกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอนซึ่งมีอยู่มากมาย ผู้สอนท่านใดศึกษามากก็ย่อมสามารถเลือกใช้ได้อย่างหลากหลายทำให้การ จัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

2.3.2 แนวคิดการมีส่วนร่วม PAR (Participatory Action Research)

การมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนา เพราะเป็นการส่งเสริมให้ประชาชน ให้เกิดความศรัทธาในตัวเอง (Self reliance) เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง (Self confidence) และความรู้สึกเป็นเจ้าของ (Sense of belonging) ซึ่งการดำเนินงานกิจกรรมต่างๆ ของ ชุมชน จะนำไปสู่ความสำเร็จ และมีประสิทธิภาพได้ ด้วยการให้ประชาชนได้มีโอกาสบริหารงานต่าง ๆ ด้วย ตนเองตามหลักประชาธิปไตยของประชาชน

สาระสำคัญของการมีส่วนร่วมของประชาชน หมายความว่า การเปิดโอกาสให้ ประชาชน มีส่วนร่วมในการคิด ริเริ่ม พิจารณาดัดสินใจ วางแผน ร่วมปฏิบัติ ร่วมรับผิดชอบและ ติดตามผล ในเรื่องอันมีผลกระทบถึงตัวประชาชน (ยูวัฒน์ วุฒิเมธี, 2534) ในการดำเนินการ

เรื่องใด เรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่อง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ คือ ขั้นตอนที่ 1 ทำการศึกษา ค้นหา ปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน ตลอดจนความต้องการของชุมชนเป็นผู้ดำเนินการเอง ขั้นตอนที่ 2 ชุมชนเป็นผู้ร่วมคิดหาและสร้างรูปแบบและวิธีการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาและลดปัญหาของบุคคล เพื่อสร้างสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน หรือสนองตอบความต้องการของชุมชน ขั้นตอนที่ 3 ชุมชนร่วม วางแผน กำหนดนโยบาย โครงการหรือกิจกรรมเพื่อจัดและแก้ไขปัญหาสนองความต้องการของ ชุมชน ขั้นตอนที่ 4 ชุมชนร่วมตัดสินใจในการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัด ให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม ขั้นตอนที่ 5 ชุมชนร่วมจัดหาหรือปรับปรุงการบริหารงานพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนที่ 6 ชุมชน ร่วมลงทุนในกิจกรรมของชุมชน ตามขีดความสามารถของชุมชนเอง ขั้นตอนที่ 7 ชุมชนร่วมปฏิบัติตาม แผนงาน โครงการและกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ ขั้นตอนที่ 8 ชุมชนเป็นผู้ร่วมติดตาม ตรวจสอบ ควบคุม ประเมินผล

นอกจากนี้ บัญชร แก้วส่อง (2539) ได้จำแนกกระบวนการมีส่วนร่วมในการ พัฒนาที่ประชาชนจะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการปฏิบัติ ซึ่งสามารถวัดเชิงคุณภาพได้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การมีส่วนร่วมในขั้นริเริ่มการพัฒนา ขั้นตอนที่ 2 การมีส่วนร่วมในขั้นวางแผนการ พัฒนา ขั้นตอนที่ 3 การมีส่วนร่วมในขั้นดำเนินการพัฒนา ขั้นตอนที่ 4 การมีส่วนร่วมในการรับ ผลประโยชน์จากการพัฒนา เป็นการรับผลประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนา หรือยอมรับผลกระทบอัน เกิดจากการพัฒนาทั้งด้านวัตถุ และจิตใจอันแสดงออกมาในเชิงรูปธรรม ทางสังคมหรือบุคคล ขั้นตอนที่ 5 การมีส่วนร่วมประเมินผลการพัฒนา

2.3.2.1 ความสำคัญของแนวคิดการมีส่วนร่วม

จากการดำเนินงานพัฒนาด้านสุขภาพที่ผ่านมา องค์การอนามัยโลก ได้ วิเคราะห์ระบบการให้บริการสุขภาพว่า เน้นที่การรักษาโรคมากกว่าการส่งเสริมป้องกันโรค และมีเพียง คนกลุ่มน้อยเท่านั้นที่เข้าถึงบริการทางสุขภาพ เป็นการแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุ ดังนั้นการดำเนิน กิจกรรมในลักษณะนี้จึงไม่สามารถแก้ไขปัญหาสุขภาพของประชาชนได้อย่างจริงจัง ไม่ว่าจะเป็นการ ลงทุนไปมากเพียงใดก็ตาม ครอบงำที่ยังไม่สามารถทำให้ประชาชนตระหนักถึงความสำคัญใน การป้องกันและส่งเสริมสุขภาพแก่ตนเอง โดยเฉพาะกลุ่มคนที่ยากจน หรือ กลุ่มคนที่ด้อยโอกาสใน สังคม

แนวคิดพื้นฐานเหล่านี้ WHO ได้พัฒนาหาแนวทางแก้ไขต่อมาจนกลายเป็น แนวคิดของ การสาธารณสุข (Primary Health Care, PHC) ในคำประกาศ "อัลมาตา" (Aluma Ata Declaration) ในปี ค.ศ. 1978 ซึ่งมีแนวคิดหลักที่สำคัญ ได้แก่ การมีส่วนร่วมของชุมชน (Community participation) ความครอบคลุมในการจัดบริการแก่ผู้รับบริการ (Universal Coverage) การใช้เทคโนโลยีที่ เหมาะสม (Appropriate Technology) และการประสานงานระหว่างหน่วยงาน (Intersectional Collaboration) ในแนวคิดของ PHC ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้พบว่า แนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชนเป็น แนวคิดที่สำคัญที่สุด เนื่องจากถ้าสามารถทำให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลสุขภาพของตนเองได้ อย่างแท้จริงนั้นหมายถึงการได้เข้ามาแก้ไขปัญหาของชุมชนเพราะปัญหาของชุมชนมีลักษณะเป็นองค์

รวม เมื่อชุมชนเกิดความมุ่งมั่นขึ้นแล้ว โอกาสที่ชุมชนจะประสานงานกับหน่วยงานอื่น ย่อมมีความเป็นไปได้สูง และเมื่อชุมชนมีส่วนร่วมในการเลือกและดำเนินการแก้ไขปัญหาของตนเอง ชุมชนย่อมเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับชุมชนในการแก้ไขปัญหา รวมถึงปัญหาที่ชุมชนเลือกนั้นน่าจะสอดคล้องกับความต้องการของคนส่วนใหญ่และเอื้อให้ทุกคนในชุมชนได้เข้าถึงบริการอย่างเท่าเทียมกัน ดังนั้นแนวคิดการมีส่วนร่วมจึงเป็นแนวคิดที่มีความสำคัญที่สุดจากแนวคิดทั้งหมดนี้ และเป็นหัวใจในความสำเร็จของงาน Primary Health Care

นอกจากนี้ นักวิชาการ นักปฏิบัติที่มีประสบการณ์ในการทำงานโครงการพัฒนาต่าง ๆ ได้ให้เหตุผลถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมของชุมชนในการดูแลสุขภาพ ดังนี้

Rifkin (1990) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่จะต้องให้ประชาชนมีส่วนร่วมอย่างจริงจังในการดูแลสุขภาพ ดังนี้

(1) การเพิ่มเทคโนโลยีทางการแพทย์ไม่สามารถยกระดับสุขภาพของประชาชนได้ดีกว่าการที่ประชาชนได้มีความสามารถดูแลสุขภาพด้วยตนเอง ในประเทศที่พัฒนาแล้วพบว่าประชาชนส่วนใหญ่มีสุขภาพดีขึ้นจากการป้องกันโรคมกกว่าการรักษาและใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ราคาแพง

(2) ถ้าประชาชนที่มีความต้องการใช้บริการด้านสุขภาพ ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนจัดการให้บริการ จะทำให้การจัดบริการนั้นเหมาะสมและตอบสนองต่อความต้องการของประชาชน เพราะเขาได้มีส่วนร่วมในการพัฒนา

(3) การที่ชุมชนได้เป็นเจ้าของในการใช้ และควบคุมทรัพยากรด้วยตนเอง จะทำให้ชุมชนสามารถเข้าถึงบริการสุขภาพ ยอมรับบริการสุขภาพ โดยเฉพาะคนด้อยโอกาสซึ่งเป็นการตัดสินใจในการระดมทรัพยากรที่ดีที่สุดของตนเองเพื่อการดูแลสุขภาพที่ดียิ่งขึ้น

(4) การที่ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและดำเนินการเกี่ยวกับกิจกรรมที่มีผลต่อชีวิตเขา เป็นพื้นฐานที่ก่อให้เกิดความมั่นใจ และพึ่งตนเองได้

Stone (1992) ได้กล่าวว่า การมีส่วนร่วมทำให้เกิดการตัดสินใจร่วมกันระหว่างบุคลากรสุขภาพและประชาชน เพื่อให้ประชาชนตัดสินใจกำหนดชีวิตและมีพลังอำนาจของตนเอง ที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของชุมชนและการระดมทรัพยากรของชุมชนในการแก้ไขปัญหาสุขภาพของตนเองได้ อีกทั้งยังทำให้ผู้มีหน้าที่กำหนดนโยบาย นักวางแผน นักปฏิบัติ และประชาชน ได้มีความตระหนักในโครงการทั้งการตัดสินใจ การวางแผน และประเมินผลร่วมกัน ก่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาสุขภาพอย่างมีประสิทธิภาพ การมีส่วนร่วมยังเป็นแนวคิดที่แสดงถึงความมีศีลธรรมในจิตใจ ความเสมอภาคของบุคคลและการพึ่งตนเอง

Sawyer (1995) ได้กล่าวว่า การมีส่วนร่วมของชุมชน เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดบริการสุขภาพของหน่วยงาน และลดภาระงานของบุคลากรวิชาชีพ เพราะการมีส่วนร่วมเป็นวิถีทางที่ช่วยให้ประชาชนสามารถควบคุมการใช้ทรัพยากรของตนเองให้เป็นไปอย่างคุ้มค่าเกิดประโยชน์สูงสุดจริง ๆ

2.3.2.2 การตีความแนวคิดการมีส่วนร่วม

การมีส่วนร่วมของชุมชน เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับจากหลาย ๆ หน่วยงานขององค์การระหว่างประเทศ ว่าเป็นหัวใจสำคัญต่อความสำเร็จของงานในด้านต่าง ๆ เนื่องจากสามารถสร้างโอกาส ค้นหาทางใหม่ในการพัฒนา และเป็นที่ยอมรับกันว่าควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการเผยแพร่แนวคิดนี้ ดังนั้นในหน่วยงานพัฒนาต่าง ๆ จึงมีการนำแนวคิดนี้มาใช้อย่างแพร่หลาย จนทำให้มีการให้ความหมายที่หลากหลายตามไปด้วย ในการศึกษาของสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมแห่งสหประชาชาติ (UNRISD)(Oakley & Marsden, 1985) ได้ชี้ให้เห็นว่าการให้ความหมายการมีส่วนร่วมเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก แม้ได้กำหนดไว้เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานก็ไม่สามารถบอกได้ว่า การมีส่วนร่วมที่กำหนดไว้นั้น เป็นความหมายของการมีส่วนร่วมตามสภาพความเป็นจริงทางสังคม ความหมายการมีส่วนร่วมมีความยุ่งยากและซับซ้อน ดังนั้นการจะหาความหมายการมีส่วนร่วมที่เป็นสากลจึงเป็นไปได้ แต่เมื่อไหร่ก็ตามที่มีการนำคำนี้ไปปฏิบัติงานก็เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกำหนดความหมายขึ้น และทำความเข้าใจกับกระบวนการมีส่วนร่วม หรือวิธีการอย่างไรที่สอดคล้องกัน ดังนั้นเพื่อทำความเข้าใจกับแนวคิดการมีส่วนร่วมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้นำเสนอความหมายการมีส่วนร่วม ไว้ดังนี้

Cohen, J.M. and Uphoff, N.T (1980) กล่าวว่า การมีส่วนร่วมของชุมชน หมายถึง นโยบายขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นกลยุทธ์ในการพัฒนาประเทศ และเป็นการส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ทั้งในระดับบุคคลและในระดับองค์กร

Oakley, P. (1989) กล่าวว่า การมีส่วนร่วมของชุมชน หมายถึง กระบวนการทางสังคม ซึ่งประชาชนเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการตัดสินใจของกลุ่มที่มีความต้องการร่วมกัน ภายใต้สภาพพื้นที่เดียวกัน โดยจะมีการตัดสินใจในการปฏิบัติร่วมกัน รวมถึงการกำหนดความต้องการ การมีภาวะผู้นำ การจัดองค์กร การระดมทรัพยากร และการจัดการร่วมกัน การแบ่งปันผลประโยชน์และการได้รับผลประโยชน์

อดิน รพีพัฒน์ (2527) กล่าวว่า การมีส่วนร่วมของชุมชน หมายถึง การที่ประชาชนหรือชุมชนมีขีดความสามารถของตนเองในการจัดการ การควบคุม การใช้ การกระจายทรัพยากร และปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ในสังคม และความจำเป็นขั้นพื้นฐานอย่างสมศักดิ์ศรี รวมทั้งพัฒนาการ การรับรู้ และภูมิปัญญาของประชาชน โดยประชาชนเป็นผู้กำหนดในการเข้ามามีส่วนร่วม และเป็นผู้ทำทุกอย่างมิใช่ผู้อื่นเป็นผู้กำหนดให้ในการเข้ามามีส่วนร่วมในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือมีส่วนร่วมในทุกอย่าง

ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์ (2532) กล่าวว่า การมีส่วนร่วม คือ การมีส่วนร่วมในการวางแผน (Planning) การดำเนินการ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) ทั้งนี้ต้องเป็นการตัดสินใจของบุคคล ครอบครัวและชุมชนที่เข้าร่วมด้วยตนเอง

โอชา จันทรสว่าง (2532) กล่าวว่า การมีส่วนร่วม คือ การเปิดโอกาสให้แต่ละคนเรียนรู้จากกิจกรรมที่ปฏิบัติการ ที่ประชาชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่มีผลต่อชีวิตของตนเอง ต่อกลุ่มของตนเองและต่อสังคมของตนเอง และการได้โอกาสเรียนรู้จากกิจกรรมที่ปฏิบัติ เป็นการเพิ่มความสามารถและความชำนาญให้มากยิ่งขึ้น

กระทรวงสาธารณสุข (2535) กล่าวว่า การมีส่วนร่วม คือ การที่ประชาชนในชุมชน เป็นผู้ตระหนักถึงปัญหาของชุมชนเป็นอย่างดี จึงเป็นผู้กำหนดปัญหาสาธารณสุขของชุมชนนั้น ๆ เอง เป็นผู้วิเคราะห์ปัญหาตลอดจนค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาของชุมชน

World Health Organization (1978) กล่าวว่า การมีส่วนร่วม คือ กระบวนการที่บุคคล ครอบครัว มีความรับผิดชอบร่วมกันในการดูแลสุขภาพของตนเองและสวัสดิการในชุมชนของตนเอง เป็นการพัฒนาความสามารถของชุมชน ในการพัฒนาชุมชน เพื่อการจัดการให้สถานการณ์ชีวิตดีขึ้น และส่งเสริมการแก้ปัญหาชุมชนด้วยตนเอง แทนที่จะเป็นการรอรับผลจากการพัฒนา ประชาชนสามารถกำหนดความต้องการ ความจำเป็นด้วยตนเองและสามารถปรับเปลี่ยนการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ ได้แก่ การที่ประชาชนสามารถประเมินสถานการณ์ตนเอง จัดลำดับความสำคัญของปัญหาและมีทางเลือกในการปฏิบัติ เพื่อแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย

ในความหมายการมีส่วนร่วมที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นความหมายเชิงหลักการ เพื่อให้ผู้อ่านได้มีความเข้าใจในแนวคิดนี้ แต่เมื่อมีการนำแนวคิดนี้ไปปฏิบัติ พบว่า การตีความหมายการมีส่วนร่วมในหลายโครงการมีความแตกต่างไปจากความหมายเชิงหลักการซึ่ง Oakley และ Marsden (1985) ได้รวบรวมความหมายของคำนี้ จากโครงการพัฒนาชนบทกว่าหนึ่งร้อยโครงการที่อ้างว่าได้ใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชน ดังนี้

(1) การมีส่วนร่วม คือ การช่วยเหลือโดยสมัครใจของประชาชนต่อโครงการใดโครงการหนึ่งที่คาดว่าจะส่งผลต่อการพัฒนาชาติ แต่ไม่ได้หวังให้ประชาชนเปลี่ยนแปลงโครงการหรือวิจารณ์เนื้อหาโครงการ

(2) การมีส่วนร่วม คือ การที่ประชาชนในชนบทรู้สึกตื่นตัวเพื่อจะทราบถึงความช่วยเหลือและตอบสนองต่อโครงการพัฒนาขณะเดียวกันก็สนับสนุนความคิดริเริ่มของคนในท้องถิ่น

(3) การมีส่วนร่วม คือ การให้ประชาชนเข้ามาเกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจ ในกระบวนการทำงาน และร่วมรับผลประโยชน์จากโครงการ นอกจากนั้นยังเกี่ยวข้องกับความพยายามประเมินผลโครงการด้วย

(4) การมีส่วนร่วม คือ การที่ประชาชนเข้าร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการตัดสินใจต่าง ๆ ในเรื่องที่มีผลกระทบต่อเขา

(5) การมีส่วนร่วม คือ การที่ประชาชนมีทั้งสิทธิ และหน้าที่ที่จะเข้าร่วมในการแก้ไขปัญหาทางสุขภาพของเขา มีความรับผิดชอบมากขึ้นที่จะตรวจสอบความจำเป็นเรื่องสุขภาพอนามัย การระดมทรัพยากรท้องถิ่นและเสนอแนะแนวทางแก้ไขใหม่ ๆ

(6) การมีส่วนร่วม คือ กระบวนการดำเนินการอย่างแข็งขัน หมายถึงบุคคลหรือกลุ่มที่มีส่วนร่วมนั้นเป็นผู้ริเริ่มและมุ่งใช้ความพยายามความเป็นตัวของตัวเอง ที่จะดำเนินการตามความคิดริเริ่มนั้น

(7) การมีส่วนร่วม คือ การที่ได้มีการจัดการที่จะใช้ความพยายามความสามารถ ควบคุมทรัพยากรและระเบียบในสถาบันต่าง ๆ ในสภาพสังคมนั้น ๆ ทั้งนี้ กลุ่มที่ดำเนินการต้องไม่ถูกควบคุมโดยทรัพยากรและระเบียบต่าง ๆ

จากความหมายของการมีส่วนร่วมเบื้องต้น สรุปได้ว่า การมีส่วนร่วมมีความหมายกว้างไปจนถึงการมีส่วนร่วมในความหมายที่เฉพาะเจาะจงมากที่สุด สำหรับความหมายการมีส่วนร่วมอย่างกว้าง คือ การมีส่วนช่วยเหลือโดยสมัครใจให้ประชาชนมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจ และกระบวนการดำเนินงานของโครงการ ตลอดจนร่วมรับผลประโยชน์จากโครงการ สำหรับความหมายการมีส่วนร่วมในลักษณะเฉพาะเจาะจง คือ การให้ประชาชนมีทั้งสิทธิและหน้าที่ที่จะเข้าร่วมแก้ไขปัญหาของเขา ให้เขาเป็นผู้มีความริเริ่มและมุ่งที่จะใช้ความพยายามและความเป็นตัวของตัวเองเข้าดำเนินการ ควบคุมทรัพยากรและระเบียบในสถาบันต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหา ซึ่งถือว่าเป็นการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน (Active Participation) ในงานด้านสุขภาพ Oakley และ Marsden ได้สรุปว่าการมีส่วนร่วมในการพัฒนางานสุขภาพที่ประเทศต่าง ๆ ดำเนินการว่ามีความหมายในแง่ของการนำแนวคิดการมีส่วนร่วมไปใช้ในความหมายของการระดมทรัพยากร (Mobilization) การให้คำปรึกษา (Consultation) รวมถึงการให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบในการดูแลรักษาอุปกรณ์และการบริการอนามัยให้คงอยู่ต่อไป ในส่วนที่จะให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาสุขภาพนั้นแทบไม่มีเกิดขึ้นเลย ทั้งนี้เพราะการดำเนินการในโครงการสุขภาพเหล่านี้ มีเพียงการกล่าวถึงการมีส่วนร่วมอย่างกว้าง ๆ และเน้นหลักในประเด็นของกิจกรรมที่ทำมากกว่า หรืออาจกล่าวได้ว่าการมีส่วนร่วม เป็นกระบวนการที่บุคคล กลุ่มคน ชุมชน ได้มีโอกาสเข้าร่วมในกระบวนการแก้ไขปัญหาของตนเอง ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์สถานการณ์ ระบุปัญหา ตัดสินใจแก้ไขปัญหา การวางแผน การลงมือปฏิบัติและการประเมินผล โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง กระบวนการนี้ทำให้ บุคคล กลุ่มคน ชุมชน เกิดพลังอำนาจ มีความมั่นใจและกล้าที่จะตัดสินใจในการที่จะพัฒนางานด้านอื่น ๆ ต่อไปหรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งคือการมีส่วนร่วมของชุมชนหมายถึง “กระบวนการตัดสินใจของชุมชน” ในการกำหนดความต้องการ การวางแผน การดำเนินงาน การจัดองค์กร การบริหารจัดการ การระดมทรัพยากร การรับผลประโยชน์ และการประเมินผล ซึ่งจะนำไปสู่การดูแลครอบครัว ชุมชน และพึ่งตนเองได้

2.3.2.3 การนำแนวคิดการมีส่วนร่วมไปปฏิบัติ

จากความหมายการมีส่วนร่วมที่มีความหลากหลาย ซึ่งส่งผลต่อความหลากหลายในการปฏิบัติตามความเข้าใจ มุมมอง และแนวคิดของผู้ปฏิบัติ ในการศึกษาของ Oakley และ Marsden (1985) ได้วิเคราะห์การนำแนวคิดการมีส่วนร่วมไปปฏิบัติตามกิจกรรมที่ทำ สรุปได้เป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

- (1) การร่วมมือกัน การบริจาค การช่วยเหลือเกื้อกูล (Collaboration – Input - Sponsorship)
- (2) การพัฒนาชุมชน (Community Development)
- (3) การจัดตั้งองค์กร (Organization)
- (4) การให้ได้รับอำนาจ (Empowering)

นอกจากนี้ ในการประชุมเรื่องการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนางานสุขภาพ จัดขึ้นที่กรุงเจนีวา ในปี ค.ศ. 1989 โดยองค์การอนามัยโลก ซึ่งมีตัวแทนจากหน่วยงานย่อยของ

องค์การอนามัยโลก และตัวแทนจากองค์กรพัฒนาอื่น ๆ เข้าร่วมประชุม เพื่อทบทวนการนำแนวคิดการมีส่วนร่วมไปปฏิบัติทั้งในการพัฒนาด้านสุขภาพ และการพัฒนาด้านอื่น ๆ พบว่า โดยพื้นฐานการมีส่วนร่วมถูกตีความในการนำไปปฏิบัติ เป็น 3 แนวทางดังนี้ (WHO, 1991)

(1) การมีส่วนร่วม คือ การช่วยเหลือ (Participation as Contribution) การมีส่วนร่วมในความหมายนี้ พบว่า มีอยู่ในโครงการพัฒนาส่วนใหญ่ ซึ่งกิจกรรมมักประกอบด้วย กิจกรรมอาสาสมัครหรือการสนับสนุนเรื่องอื่นๆ ที่ถูกกำหนดมาก่อนการตัดสินใจของประชาชนในกิจกรรมและโครงการ ลักษณะการมีส่วนร่วมแบบนี้ ปรากฏอยู่โดยทั่วไปในโครงการพัฒนาด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านสุขภาพ ด้านป่าไม้ ด้านการจัดหาแหล่งน้ำ ด้านการพัฒนา โครงการพื้นฐาน ด้านการพัฒนา และด้านการอนุรักษ์แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเน้นความสำคัญของการมีส่วนร่วมอยู่กับการสนับสนุนเกลือ การดำเนินงานจึงมักมีรูปแบบอยู่กับการสนับสนุนด้านวัตถุหรือด้วยกิจกรรมอาสาสมัคร ไม่อย่างใดก็อย่างหนึ่ง

(2) การมีส่วนร่วม คือ องค์การ (Participation as Organization) เป็นที่ถกเถียงกันมานานว่าในกิจกรรมการพัฒนาทุกรูปแบบว่า การจัดตั้งองค์กรที่เหมาะสมเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การมีส่วนร่วม โดยมีแนวคิดว่า ถ้าสามารถจัดให้ประชาชนมีองค์กรเกิดขึ้นได้ก็สามารถทำให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาอย่างแน่นอน แต่ในการดำเนินการนั้นก็ยังไม่ชัดเจนว่ารูปแบบของโครงสร้างองค์กรแบบใดที่สามารถทำให้เกิดการมีส่วนร่วมของชุมชนได้ ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของประเทศหรือท้องถิ่นนั้น

(3) การมีส่วนร่วม คือ การเสริมพลังอำนาจ (Participation as Empowerment) เมื่อ 5 ปีที่ผ่านมาหรือมากกว่านั้น ได้มีการกล่าวว่า การมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการของการเสริมสร้างพลังอำนาจ ซึ่งเป็นแนวคิดที่กำลังเพิ่มความสำคัญและได้รับการสนับสนุนมากขึ้นทุกขณะ การเสริมสร้างพลังอำนาจจึงกลายมาเป็นศัพท์ของการพัฒนาหรือการพัฒนา คือ การเสริมสร้างพลังอำนาจนั่นเอง อย่างไรก็ตามการมีส่วนร่วมในความหมายนี้เป็นความยากในการกำหนดความหมายที่ชัดเจนบางครั้ง คือ การพัฒนาของทักษะและความสามารถของบุคคลให้สามารถจัดการกับสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ บางครั้งเป็นเรื่องของอำนาจในการเจรจาต่อรองกับหน่วยงานหรือกลุ่มบุคคล นั้น คือ เป็นการสนับสนุนศักยภาพเพื่อให้เกิดการพัฒนา นอกจากนี้ยังมีความเห็นว่าการเสริมสร้างพลังอำนาจ คือ การนำมาซึ่งพื้นฐานและความจำเป็นอย่างยั่งยืน ในการทำให้ประชาชนสามารถตัดสินใจ และกระทำในสิ่งที่พวกเขาเชื่อว่าจำเป็นสำหรับการพัฒนาตนเอง

การนำแนวคิดไปปฏิบัติในแนวทางที่แตกต่างกันนี้ มีพื้นฐานมาจากทัศนคติมุมมองที่มีต่อประชาชน หรือชุมชน ที่แตกต่างกัน ตลอดจนความเข้าใจในแนวคิดที่แตกต่างกัน โดยการนำไปใช้ในความหมายของการช่วยเหลือเกลือเกลือนั้น เป็นการสะท้อนแนวคิดของผู้ดำเนินโครงการที่มองว่าตนเองมีความรู้เพียงพอ เป็นผู้เชี่ยวชาญโดยเข้าใจว่าตนเองสามารถแปลความหมายความต้องการของชุมชนลงไปในโครงการได้ มีการออกแบบและวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะทำอะไร ที่มองว่าเหมาะสมและเกิดประโยชน์ที่สูงสุดสำหรับชุมชน (Kelly & Van Vlaenderen, 1996) หรือเป็นการมองว่าชุมชนขาดทักษะ ขาดแคลนทรัพยากร และลำพังต้องได้รับการพัฒนาแนวทางแก้ไขจึงเป็นการให้ในส่วนที่ขาด ได้แก่ บางโครงการมองว่าประชาชนขาดบริการด้านสุขภาพ จึงแก้ไขปัญหาโดยการ

จัดบริการทางการแพทย์และเทคโนโลยี บางโครงการพยายามให้ชุมชนมีส่วนร่วมมากขึ้น โดยอบรมประชาชนในชุมชนให้เป็นอาสาสมัครด้านสุขภาพ เพื่อเป็นผู้ขยายบริการด้านสุขภาพ เป็นแนวคิดที่มองชุมชนเป็นทรัพยากรที่สำคัญต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Rifkin, 1988) ดังนั้นการมีส่วนร่วมในลักษณะนี้ถือว่าเป็นการมีส่วนร่วมในระดับต่ำ ชุมชนถูกครอบงำ ถูกกระทำให้ยอมรับ ไม่มีอำนาจในการตัดสินใจในปัญหาของตนเอง (Stone, 1992)

สำหรับการมีส่วนร่วมในความหมายของการเสริมสร้างพลังอำนาจนั้นเป็นการสะท้อนแนวคิดของเจ้าหน้าที่ ที่มองว่าประชาชนต้องเป็นอิสระไม่พึ่งพิงเจ้าหน้าที่และสามารถดูแลสุขภาพของตนเองได้ การดำเนินงานจึงเป็นวิธีการให้การศึกษาแบบผู้ใหญ่ การมีส่วนร่วมแบบนี้เป็นการมีส่วนร่วมในระดับสูง คือ ประชาชนมีอำนาจและมีสิทธิของตนเองในการตัดสินใจอย่างเต็มที่ในปัญหา หรือสิ่งที่ดำรงอยู่ในชีวิตของเขาเอง (Rifkin et al., 1988) กล่าวคือ

(1) ประชาชนตระหนักในปัญหาของตนเอง และตระหนักถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา

(2) ประชาชนมีโอกาสที่จะได้ใช้และพัฒนาความสามารถของตนเอง

(3) เป็นการระดมทรัพยากรบุคคลมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

(4) ประชาชนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ ทำให้การพัฒนาที่มีความมั่นคงถาวรและต่อเนื่อง

(5) เป็นการส่งเสริมระบอบประชาธิปไตย ทำให้ประชาชนมีความคิดอิสระในการตัดสินใจ

(6) ประชาชนมีส่วนร่วมรับผิดชอบและมีอำนาจในการพัฒนาชุมชนของตนเอง

2.3.2.4 การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เป็นการผสมผสานระหว่างการมีส่วนร่วม การปฏิบัติการและการแสวงหาความรู้ ถ้าจะกล่าวตามความหมายของคำเหล่านี้ก็คือ การแสวงหาความรู้ร่วมกันในระหว่างหมู่คณะร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมตัดสินใจ ร่วมดำเนินการ ร่วมประเมินผล และร่วมกันรับผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานและสรุปบทเรียน เพื่อหาทางพัฒนา (บำเพ็ญ เขียวหวาน, 2536)

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมหรือที่เรียกว่า "PAR" เป็นการพัฒนาที่อยู่บนพื้นฐานว่านักวิจัย (นักพัฒนา) และชาวบ้านทำวิจัยร่วมกัน โดยมีการแสวงหาข้อเท็จจริงในชุมชนและแสวงหาทางเลือกในการแก้ไขปัญหาโดยชาวบ้านเป็นคนให้ข้อมูลมีการปฏิบัติ (Action) ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาซึ่งทุกอย่างเกิดในชุมชนทำให้ชุมชนโดยชุมชน เพื่อแก้ไขปัญหาของชุมชนเอง PAR เป็นการพัฒนาที่อยู่บนพื้นฐานของการแสวงหาข้อมูลอย่างเป็นวิทยาศาสตร์และเป็นระบบซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุดของ PAR และมีนักวิจัยเป็นผู้จุดไฟให้เกิดกระบวนการต่างๆ ขึ้น ผลที่เกิดขึ้นจะได้กับชุมชน ดังนั้น จะเห็นได้ว่าในกระบวนการของ PAR จะประกอบด้วย

(1) มีผู้กระตุน (นักวิจัย)

(2) มีกลุ่มชุมชนเป็นผู้ร่วมวิจัย

- (3) มีกิจกรรมที่ดำเนินในชุมชนนั้นๆ
- (4) มีการรวมกลุ่มทำงาน ซึ่งเป็นดัชนีพัฒนาคน/หน่วยงาน

2.3.2.5 แนวคิดพื้นฐานสำคัญในการทำวิจัยแบบมีส่วนร่วม

ขนิษฐา กาญจนรังษิณี (2544) กล่าวถึง แนวคิดพื้นฐานสำคัญในการทำวิจัยแบบมีส่วนร่วม ดังนี้

(1) การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเป็นการเริ่มต้นจากสถานการณ์จริงไปยังสถานการณ์ที่ควรจะเป็นในอนาคต ซึ่งเกิดขึ้นได้จากการเปลี่ยนแปลงเองในสถานการณ์อันถูกกระทบจากสภาพแวดล้อมนอกกระบวนการวิจัย และเกิดจากกระบวนการวิจัยรวมทั้งผู้ร่วมในการวิจัยเอง การเปลี่ยนแปลงนั้นจะถูกเก็บมาเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์ และตัดสินใจในกระบวนการวิจัย กระบวนการวิจัยจึงต้องมีลักษณะยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนได้

(2) การวิจัยแบบมีส่วนร่วมจะประสบความสำเร็จได้ เมื่อนักวิจัยและผู้เกี่ยวข้องมีความเชื่อในศักดิ์ศรีแห่งความเป็นมนุษย์ คือ การเคารพความคิดเห็นของชาวบ้าน ยกย่องในภูมิปัญญาที่มีอยู่ในชุมชนว่า ทุกคนมีศักยภาพและความสามารถในการคิดและการทำงานร่วมกัน เพื่อให้ชุมชนดีขึ้น โดยภูมิปัญญาท้องถิ่นมีความสำคัญยิ่ง

(3) การวิจัยแบบมีส่วนร่วม ต้องเริ่มจากความรู้สึของคนที่มีปัญหา หรือความต้องการของชุมชน ไปสู่ความเข้าใจและการกระทำที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคนและชุมชน

(4) การวิจัยแบบมีส่วนร่วม ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องและไม่สิ้นสุด แต่เป็นการเริ่มเพื่อไปสู่วงจรใหม่ เป็นการแสวงหาความรู้และการกระทำที่คนในชุมชนยังมีส่วนร่วมในการวิจัย

การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเป็นปรัชญาของการพัฒนาชุมชนและการพัฒนาบุคคลแนวใหม่ที่เคารพภูมิปัญญาของชาวบ้าน และยกย่องบทบาทให้มีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนของตนเอง โดยให้ประชาชนในชุมชนที่ทำวิจัยนั้นเป็นผู้กระทำวิจัยด้วยตนเอง เป็นแกนหลักในการวิจัย คือ มีส่วนในการวิจัยตลอดกระบวนการตั้งแต่การตัดสินใจเลือกปัญหาที่จะทำวิจัย การประเมินสถานการณ์ปัญหา การสร้างเครื่องมือ การกำหนดรูปแบบการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์แปลผลจนถึงการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์แก่ชุมชน นั่นคือ ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมประเมินผล และร่วมรับประโยชน์

2.3.2.6 ขั้นตอนในการทำวิจัยแบบมีส่วนร่วม

พันธุ์ทิพย์ รามสูต (อ้างในเยาวรัตน์ ปรปักษ์ขาม และคณะ, 2536) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการทำวิจัยแบบมีส่วนร่วมไว้ว่าประกอบด้วย 3 ระยะ ได้แก่ (1) ระยะก่อนลงมือทำการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอน คือ 1) จะเริ่มด้วยการเตรียมชุมชน ซึ่งโดยหลักการของการวิจัยแบบมีส่วนร่วม มีปรัชญาจะให้โอกาสแก่คนยากจน ด้อยพัฒนาและด้อยโอกาส จึงปรากฏว่านักวิจัยต้องยืนอยู่ข้างประชาชนกลุ่มนี้และถือประโยชน์ของกลุ่มนี้เป็นประเด็นสำคัญ การเลือกชุมชนจึงเลือกชุมชนที่ค่อนข้างขาดแคลนหรือชุมชนที่อยู่ห่างไกล เข้าไม่ถึงความเจริญเป็นหลัก เมื่อเลือกชุมชนแล้วนักวิจัยจะต้องทำตัวให้เข้ากับชุมชนด้วยกระบวนการต่าง ๆ เช่น การผสมผสานตัวเองเข้ากับชุมชน มีการสะท้อนภาพตัวเอง

ให้ชุมชนรู้จักเบื้องหน้าเบื้องหลังของนักวิจัย ให้รู้ว่่านักวิจัยคิดอย่างไร มีจุดมุ่งหมายอย่างไร ด้วยการเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน อยู่ กิน นอน ทำงานร่วมกับชุมชน เรียนรู้วัฒนธรรม ประเพณี แบบแผนการดำเนินชีวิต ปรัชญาและอุดมการณ์ของชุมชน ต่อจากนั้นจึงเริ่มศึกษาชุมชนเป็นการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับชุมชน เช่น ประวัติความเป็นมา การจัดโครงสร้างชุมชน องค์ประกอบของสมาชิกชุมชน ^{เช่น} ชาติพันธุ์ และลักษณะประชากรต่าง ๆ การเตรียมงานในระดับพื้นฐานเพื่อรองรับกิจกรรมต่างๆ และการสนับสนุนให้เกิดการตัดสินใจร่วมกันของประชาชนในชุมชน เกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกปัญหา และการจัดกลุ่มเลือกบุคคลเข้ากลุ่มชุมชน และกลุ่มที่นักวิจัยชาวบ้าน 2) การอบรมสมาชิกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือกลุ่มชุมชน เพื่อจะเปลี่ยนอึดตาของคนที่ยึดมั่นถือมั่นในความเป็น "ตัวตน" ตามสถานภาพทางสังคมที่มีอยู่ ซึ่งอาจจะเรียกว่าเป็นการละลายพฤติกรรม ละลายอึดตา ให้เกิดความรู้สึกเท่าเทียมกันทุกคนในชุมชน (2) ระยะการวิจัย มีขั้นตอน ดังนี้ 1) การกำหนดรูปแบบงานวิจัย ด้วยการอบรมที่นักวิจัยให้ความรู้ เจตคติ และทักษะที่สามารถจะจำแนกปัญหาที่เลือกโดยชาวบ้าน ด้วยการแตกหรือแจกแจงออกเป็นประเด็นย่อยของปัญหา เพื่อสามารถจะจัดการได้ในระดับชุมชน การอบรมนักวิจัยท้องถิ่นยังรวมถึงความรู้ความเข้าใจที่จะช่วยกันออกความคิดว่าจะเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจัดการกับปัญหาได้อย่างไร เช่น จะใช้เครื่องมืออะไร จะเก็บจากใคร ใครควรจะเป็นผู้ให้ข้อมูลได้ดีที่สุด จะเก็บเท่าใด โดยใคร เป็นต้น 2) การเก็บข้อมูลจะใช้ได้หลายวิธีร่วมกัน ซึ่งจะมีทั้งการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต โดยพยายามทำให้เป็นเครื่องมือที่นักวิจัยท้องถิ่นสามารถเข้าใจได้ง่าย ใช้สะดวก อาจใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพแทนตัวหนังสือ ใช้ภาษาที่ง่ายและเหมาะสม ร่วมกับการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพโดยวิธีสัมภาษณ์แบบเจาะลึก สทนทนากลุ่ม และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม 3) การประมวลผลข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล จะให้ชาวบ้านและนักวิจัยท้องถิ่นมีส่วนร่วม โดยการนำเอาแบบฟอร์มจำแนก และจัดระเบียบด้วยวิธีการที่ง่ายที่สุด ไม่ซับซ้อน เช่น การแจกนับ การทำบัญชีคะแนน และไม่ใช้สถิติขั้นสูง โดยกระทำกันในหมู่บ้านในชุมชนที่ทำวิจัยนั่นเอง ไม่ให้นำเอาข้อมูลออกไปประมวลหรือวิเคราะห์นอกชุมชน ในขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ ทำให้ชาวบ้านทราบถึงสถานการณ์ของปัญหาที่พวกเขาหยิบยกมาทำวิจัยร่วมกันว่ามีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด และมีปัจจัยอะไรบ้างที่คิดว่าน่าจะเป็นสาเหตุของปัญหาที่พวกเขาจะเห็นถึงความแตกต่างระหว่างครัวเรือนที่กำลังประสบปัญหากับครัวเรือนที่ไม่ประสบปัญหา และเห็นลักษณะที่เหมือนกันของครัวเรือนที่ประสบปัญหาเดียวกันเหล่านี้ เป็นต้น 4) เมื่อได้ผลวิเคราะห์ข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็นำเอาผลมาเสนอที่ประชุมชาวบ้าน ซึ่งจัดขึ้นเพื่อประชาชนในหมู่บ้านได้มารับรู้ถึงผลที่ได้มาจากการทำการศึกษาวิจัยให้เขาได้ตรวจสอบความถูกต้องแก้ไขในข้อมูล หรือประเด็นที่เขาคิดว่าไม่ตรงข้อเท็จจริงตลอดจนตัดสินใจหรือลงมติ สรุป และให้คำแนะนำเพิ่มเติม (3) ระยะหลังการวิจัย มีขั้นตอน ดังนี้ 1) แม้เมื่อกระบวนการศึกษาสถานการณ์ปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว ก็ไม่ได้หมายความว่ากระบวนการวิจัยอย่างมีส่วนร่วมสิ้นสุดลง แต่กระบวนการวิจัยต้องดำเนินต่อไปจนครบวงจร โดยนักวิจัยจะต้องนำเอาผลที่ได้จากการศึกษามาแก้ปัญหาให้กับชุมชน ขั้นตอนนี้คือการวางแผนชุมชน ซึ่งทำโดยนักวิจัยชุมชนร่วมกับที่วางแผนชุมชน หลังจากวางแผนแล้ว ก็จะนำเสนอต่อชุมชนเพื่อให้รับรู้และพิจารณาเห็นชอบหรือแก้ไข ในกระบวนการนี้ ชาวบ้านทุกคนควรที่จะได้มีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ ต้องมี

การนำเสนอเพื่อปรึกษาหารือ ให้มีการถกแถลง การตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงและเห็นชอบตลอดจนตัดสินใจให้ดำเนินการจนถึงการนำเสนอต่อองค์กรหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ความช่วยเหลือเรื่องทุนหรืองบประมาณในการนำไปปฏิบัติ 2) การนำแผนสู่การปฏิบัติต้องมีการจัดสรร แสวงหาและดึงเอาแหล่งประโยชน์ต่างๆ ในชุมชนมาใช้ในการดำเนินงานอย่างเข้มแข็ง ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรบุคคล ทรัพยากรธรรมชาติ องค์กรชุมชน และองค์กรประชาชนที่มีอยู่ในชุมชนทั้งหมด โดยคำนึงถึงการใช้เทคนิคที่เหมาะสม ใช้หลักการและสำนึกรับผิดชอบของชุมชนที่มีต่อท้องถิ่นของตนเองในการช่วยตนเองและพึ่งตนเอง 3) การติดตาม เฝ้าระวัง กำกับ และประเมินผล กระบวนการประเมินผลอย่างมีส่วนร่วมจะต้องทำอย่างเป็นระบบ และเป็นระยะๆ และกระทำโดยกลุ่มผู้ร่วมโครงการทั้งหมด รวมทั้งชาวบ้านทุกคนในลักษณะที่เป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างหนึ่ง

2.3.3 การวางแผนแบบมีส่วนร่วม โดยใช้กระบวนการ A-I-C (Appreciation Influence Control)

2.3.3.1 ความหมายของกระบวนการ A-I-C (Appreciation Influence Control)

จากความสำคัญของการมีส่วนร่วม ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เป็นหลักการสำคัญที่จะให้ประชาชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมโครงการในท้องถิ่น โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและดำเนินการ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาของประชาชน เทคนิคการพัฒนาคอนมิหลายวิธี เพื่อให้คุณสามารถคิด วิเคราะห์ เลือกและตัดสินใจเอง รู้จักทำงานอย่างมีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้ใช้เทคนิค A-I-C (Appreciation- Influence Control) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการวางแผนเมื่อเริ่มต้นของโครงการในปีแรก

ความหมายของ A-I-C คือการประชุมที่มีวิธีการและขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าประชุมได้มีโอกาสสื่อสาร ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจถึงสภาพปัญหา ข้อจำกัด ความต้องการและศักยภาพของผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ เป็นกระบวนการประชุมที่ระดมพลังสมองเพื่อแก้ไขปัญหาและหาแนวทางในการพัฒนาในเชิงสร้างสรรค์ เมื่อดำเนินถูกต้องตามขั้นตอน ผลงานที่ได้จากการประชุมนี้จะมาจากความคิดของผู้เข้าประชุมทุกคน

A-I-C ย่อมาจากคำว่า

A = Appreciation ทำความเข้าใจและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

I = Influence ปฏิสัมพันธ์รับและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

C = Control ยอมรับและร่วมกันทำงาน

วัตถุประสงค์ของ A-I-C เพื่อระดมความคิดสร้างสรรค์ เสริมสร้างพลังงานของคนและสนับสนุนให้เป็นไปได้เมื่อแต่ละคนตั้งใจจะทำ (Empower, Enabling)

2.3.3.2 หลักการ วิธีการ ขั้นตอนและกระบวนการ A-I-C

หลักการและกระบวนการ A-I-C ของวีระ นิยมวัน(2542) นั้น สิ่งสำคัญส่วนหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ (1) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ต้องกำหนดความประสงค์ร่วมกัน ทำความเข้าใจสถานการณ์ มีความปรารถนาดีและเป็นมิตร เคารพความคิดเห็นของกันและกัน ให้เกิดความพอใจเสียก่อน (2) ต้องร่วมกันกำหนดหากวิธีให้บรรลุความประสงค์ ด้วยการริเริ่มคิด วิเคราะห์ แยกแยะ

ปัญหา และการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกัน โดยไม่ยึดติดกับกรอบแนวทางที่ตนคุ้นเคย จึงจะได้วิธีการที่มีพลัง มีประสิทธิภาพ (3) ต้องทำแผนปฏิบัติการ ระบุ ใคร ทำอะไร ใครร่วมมือ เพื่อให้ได้ผลอะไร ด้วยเหตุผลอะไร ทรัพยากรใช้จากที่ไหน มีอะไรเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จ และติดตามประเมินผลอย่างไร (4) การปฏิบัติงานตามแผน มีความยืดหยุ่นตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ (5) ติดตามผลเรียนรู้ ปรับปรุงภารกิจจากประสบการณ์ที่ทำงาน

หลักการ AIC ของศาสตราจารย์นายแพทย์ประเวศ วะสี ให้ความสำคัญในเรื่อง AIC ไว้ได้อย่างกระชับว่า หมายถึง การที่บุคคล กลุ่มคน มีความคิดเข้าใจคนละทิศทาง มุ่งหมาย และปฏิบัติไปคนละอย่าง แต่ผลที่เกิดขึ้น กระทบและมีอิทธิพลต่อกัน (Influence) หากไม่มีการควบคุม (Control) จะไม่เกิดความพอใจและไม่เห็นคุณค่า (Appreciation)

ขณะเดียวกัน หากบุคคล กลุ่มคน มีความคิด ความเข้าใจคนละทิศทาง มุ่งหมายและปฏิบัติไปคนละอย่าง แต่ผลที่เกิดขึ้นกระทบและมีอิทธิพลต่อกัน (Influence) หากไม่มีการควบคุม (Control) จะไม่เกิดความพอใจและไม่เห็นคุณค่า (Appreciation)

จึงสรุปได้ว่า A-I-C เป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเรื่องเดียวกัน ได้ประชุมแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ ข้อมูลข่าวสาร ร่วมระดมพลังความคิดสร้างสรรค์ ร่วมกำหนดวัตถุประสงค์หรือวิสัยทัศน์ วางแผนพัฒนา ร่วมระดมทรัพยากร และจัดการร่วมกัน โดยพยายามพึ่งตนเองให้มากที่สุด เป็นการเสริมสร้างพลังงานของตน (Empower) และสนับสนุนให้เป็นไปได้จริง (Enabling) โดยการแบ่งบทบาทหน้าที่ อันประกอบด้วยแผนหรือกิจกรรมที่ทำได้เอง แผนหรือกิจกรรมที่ต้องขอผู้อื่นช่วยทำ และแผนหรือกิจกรรมที่ต้องให้ผู้อื่นทำให้ เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้กระบวนการ A-I-C ต้องมีความเชื่อมโยงกันระหว่าง

- A – Appreciation = การเข้าใจ เห็นคุณค่า ความพึงพอใจที่จะทำ
- I – Influence = ผลกระทบจากผลผลิต สืบนำเข้าทั้งหมด มีอิทธิพลต่องาน
- C – Control = การร่วมกันทำงาน การควบคุมได้ การประเมินผล

วิธีการของ A-I-C มีวิธีการ ดังนี้

- (1) กำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกัน
- (2) วางแผนร่วมกันและร่วมระดมทรัพยากร
- (3) แบ่งบทบาทหน้าที่อันประกอบด้วย
 - แผนหรือกิจกรรมที่องค์กรทำได้เอง
 - แผนหรือกิจกรรมที่ต้องขอให้ผู้อื่นช่วยทำด้วย
 - แผนหรือกิจกรรมที่ต้องขอให้ผู้อื่นทำให้

ขั้นตอนของ A-I-C ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 เข้าใจสถานการณ์สภาพที่แท้จริง เป็นการเริ่มให้ทบทวน ระบายอารมณ์ ความคิด มีสัมพันธภาพกับคนอื่น

ขั้นตอนที่ 2 สร้างวิสัยทัศน์ สภาพที่คาดหวังในอนาคต เป็นมิติที่ทุกคนเข้าใจความเป็นมาและกำหนดความคาดหวัง ความประสงค์ร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 3 คิดค้น หากลวิธี ให้ทุกคนมีส่วนร่วมแสดงพลังและประสบการณ์ หากความคิดเห็นของตนได้รับการยอมรับก็จะเกิดความภูมิใจ ถ้าของคนอื่นดี มีเหตุผลกว่าก็ยอมรับเช่นกัน

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดแผนปฏิบัติการ จัดความสำคัญ จำแนกกิจกรรม จัดทำแผน ทุกคนได้แสดงประสบการณ์ให้ผู้อื่นได้เลือกใช้ประโยชน์ โดยใช้กิจกรรมเป็นสิ่งแวดล้อมความสำเร็จ

ขั้นตอนที่ 5 ดำเนินการตามแผน วางแผนหาผู้รับผิดชอบ ทุกคนวิเคราะห์ตนเอง แสดงพลังความสามารถและรับภารกิจที่จะร่วมทำงานในเรื่องที่ตนเองเลือก

ขั้นตอนที่ 6 กำกับและประเมินผล เปิดโอกาสให้ทุกคนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กำหนดวิธีการปฏิบัติ ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จตามที่คาดหวัง

ขั้นตอนที่ 7 ทบทวนงานปรับปรุง เพื่อขจัดอุปสรรคที่ไม่สำเร็จ เรื่องใดที่ตนเองทำไม่ได้ จะมีวิธีการร่วมมือกับคนอื่นอย่างไร หรือเรื่องใดที่ต้องให้คนอื่นทำ

ขั้นตอนที่ 8 ดำเนินการต่อ กิจกรรมใดที่สำเร็จแล้วก็ต้องพัฒนา คิดกิจกรรมใหม่ๆ เพราะความสำเร็จเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จะมีปัญหาใหม่ตามมาให้แก้ไข

ภายหลังการประชุมมีความสำคัญยิ่งกว่าการประชุมเพราะภายหลังจากการประชุม ผู้เข้าร่วมประชุมต้องรู้หน้าที่และบทบาทของตนที่จะต้องรับผิดชอบแบบมีส่วนร่วมนี้ไปดำเนินการ กำกับและประเมินผลตามข้อชี้วัดและเป้าหมาย ทบทวนและปรับปรุงกลวิธี เพื่อขจัดอุปสรรคที่ไม่สำเร็จ กิจกรรมใดที่สำเร็จแล้วก็ต้องพัฒนา คิดกิจกรรมใหม่ๆ เพราะความสำเร็จเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จะมีปัญหาใหม่ตามมาให้แก้ไข

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราครั้งนี้ มีขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ 1 รวบรวมองค์ความรู้จากเอกสารและงานวิจัย ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ตอนที่ 2 จัดประชุมผู้ประกอบการด้านอาหาร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งหมด เพื่อหาความต้องการสำหรับมากำหนดคุณลักษณะของบัณฑิต และเพื่อหารูปแบบการนำเสนออาหารที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ อย่างเป็นรูปธรรม

ตอนที่ 3 สังเคราะห์ข้อมูล/จัดระบบข้อมูล

2. การสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

ตอนที่ 1 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมโดยเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษารูจักอาหาร และมีการบูรณาการจากหลากหลายสาขาวิชา รวมทั้งการฝึกปฏิบัติการจริง ในรูปของสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานในสถานประกอบการ ร่วมกับหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ (UBI)

ตอนที่ 2 ดำเนินพัฒนาหลักสูตรและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่วางไว้

3. การทดลองใช้หลักสูตร

ตอนที่ 1 ประเมินและสรุปผลการดำเนินกิจกรรม โดยการสอบถามและเก็บข้อมูลผู้ประกอบการที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงาน จากผู้บริโภคนักศึกษา อาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง

4. การดำเนินจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงงานวิจัย

พัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ศึกษาธุรกิจการผลิตแปรรูปมะม่วง ของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา และ

กลุ่มที่ 2 ศึกษาธุรกิจการผลิตก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ ของอำเภอนมสารตามจังหวัดฉะเชิงเทรา

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ทำการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้ประกอบการด้านอาหารและการแปรรูปอาหาร จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวนรวมทั้งสิ้น 253 ราย

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ประกอบการด้านอาหารและการแปรรูปอาหาร จำนวน 40 ราย

จากนั้นคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ 1 รวบรวมองค์ความรู้จากเอกสารและงานวิจัย ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมองค์ความรู้จากเอกสารและงานวิจัย ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานดังนี้

1.1 เพื่อรวบรวมองค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารในจังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ

1.2 เพื่อค้นหาชนิดของอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา

1.3 เพื่อค้นหาองค์ความรู้ในการสร้างกิจกรรมพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหาร โดยการสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลความเป็นมาของภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา ความต้องการและข้อเสนอแนะในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการและกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยนำข้อมูลพื้นฐานมากำหนดเป็นสาระการเรียนรู้ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ต้องการให้นักศึกษาได้รับจากหลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบสำรวจข้อมูลพื้นฐาน จำนวน ๒ ชุด คือแบบสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้าน และแบบสอบถามผู้ประกอบการอาหารในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา (ซึ่งสอบถามถึงอัตลักษณ์ของอาหารในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา ความคิดเห็นต่อธุรกิจอาหารในท้องถิ่น) ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบสำรวจรายการแบบมาตราส่วนประมาณค่า และสอบถามความคิดเห็นจากข้อคำถามเกี่ยวกับการสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 40 คน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังศึกษาและเก็บข้อมูลโดยการรับฟังความคิดเห็นจากแหล่งต่างๆ เช่น สถานประกอบการอาหารในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราทั้งระดับเล็กถึงระดับใหญ่ โดยเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ใช้ระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2551 ถึง 5 เมษายน 2552 จึงได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานดังนี้

1.3.1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับอัตลักษณ์อาหารในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราจากปราชญ์ชาวบ้านและผู้ประกอบการอาหารในท้องถิ่น ดังนี้

1) ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ เป็นอาหารประจำท้องถิ่นของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา ประกอบด้วยน้ำซุปล และเส้นก๋วยเตี๋ยว รวมทั้งไส้نانาชนิด

2) มะม่วงแปดริ้ว เป็นผลไม้ที่มีชื่อเสียงของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยเฉพาะมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

3) มะพร้าวน้ำหอม เป็นผลไม้ที่มีชื่อเสียงของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา

4) ขนมจีนแปดริ้ว เป็นอาหารดั้งเดิมของชาวแปดริ้ว มีลักษณะเป็นแป้งหมัก อุ่มน้ำมากกว่าแหล่งอื่น และเส้นไม่เหนียวเหมือนแป้งหมักทั่วไป บางครั้งจะเรียกว่าขนมจีนแป้งสด

5) ตาลโตนด เป็นผลไม้ที่มีชื่อเสียงของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา

1.3.2 ผลการสอบถามความต้องการการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ โดยผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลจากปราชญ์ชาวบ้านและผู้ประกอบการด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 40 คน ได้ข้อมูลร้อยละ 100 ดังนี้

ผลการศึกษาพบว่าปราชญ์ชาวบ้านและผู้ประกอบการด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา มีความต้องการให้มีการพัฒนาหลักสูตรที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนด้านอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราร้อยละ 100 โดยจัดลำดับอัตลักษณ์ตามความต้องการ ดังนี้

- 1) มะม่วงแปดริ้ว
- 2) ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ
- 3) ขนมจากแปดริ้ว
- 4) ขนมจีนแปดริ้ว
- 5) มะพร้าวน้ำหอม

ตอนที่ 2 จัดประชุมผู้ประกอบการด้านอาหาร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้ประกอบการด้านอาหารและการแปรรูปอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวนรวมทั้งสิ้น 253 ราย

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ประกอบการด้านอาหารและการแปรรูปอาหาร จำนวน 40 ราย

2.3 วัดอุปพระสงค์

การประชุมผู้ประกอบการด้านอาหาร ด้านการแปรรูปอาหาร และด้านธุรกิจอาหาร รวมทั้งคณาจารย์และคณะนักวิจัย เมื่อวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2552 โดยมีวัดอุปพระสงค์ดังนี้

2.3.1 เพื่อกำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตตามความต้องการของสถานประกอบการธุรกิจอาหาร

2.3.2 เพื่อค้นหาแนวทางการนำเสนออาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

2.3.3 เพื่อสร้างเครือข่ายผู้ประกอบการกับสถานศึกษานำไปสู่การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ตอนที่ 3 สังเคราะห์ข้อมูล/จัดระบบข้อมูล

ขั้นตอนนี้เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลและจัดระบบข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการ

2. การสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

ตอนที่ 1 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมโดยเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษาธุรกิจอาหาร และมีการบูรณาการจากหลากหลายสาขาวิชา รวมทั้งการฝึกปฏิบัติการจริง ในรูปของสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานในสถานประกอบการ ร่วมกับหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ (UBI)

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้บูรณาการมี 2 วิธี ตามความรู้ความสามารถและความถนัดของอาจารย์ผู้สอน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

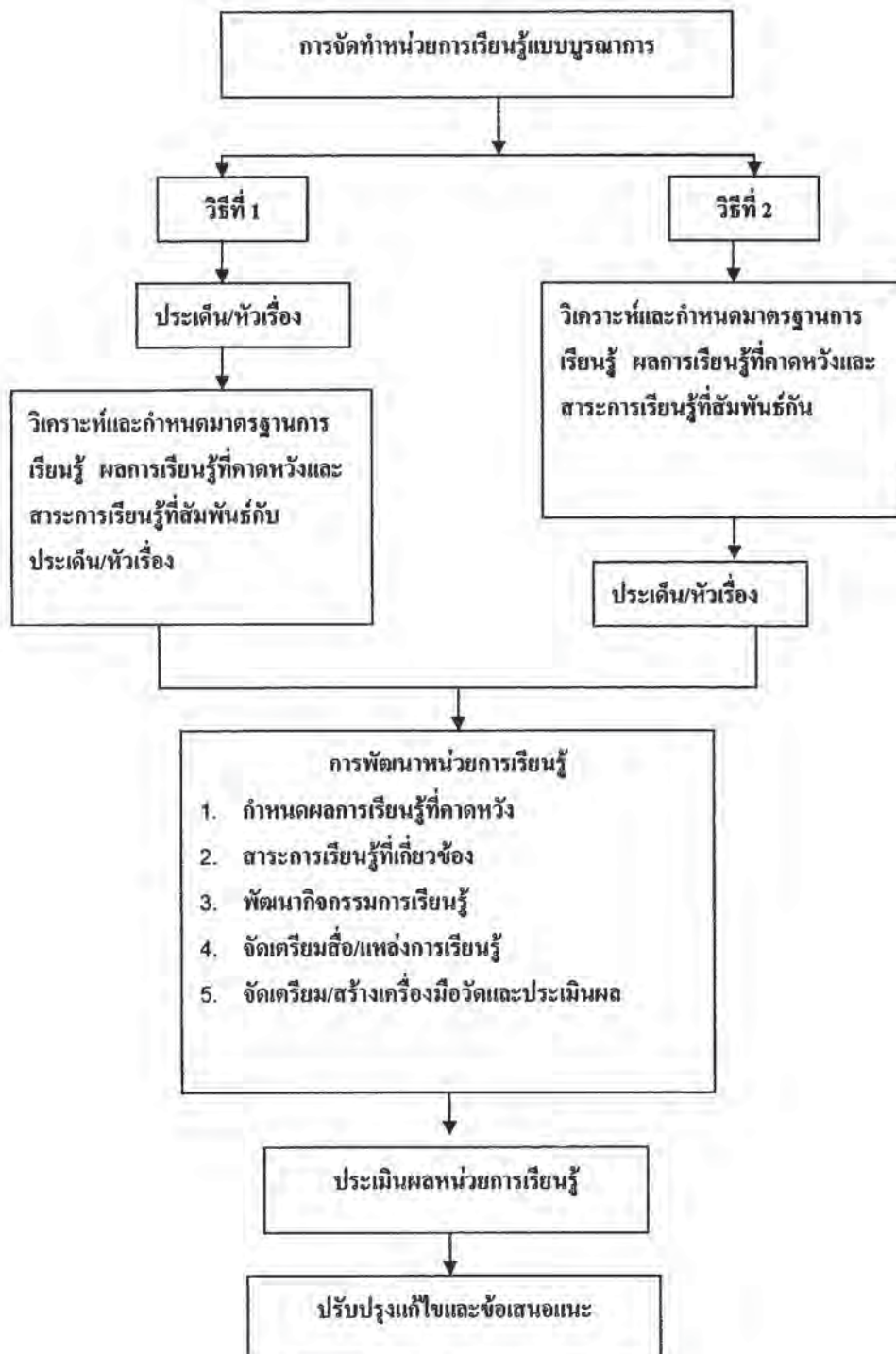
แบบที่ 1 เลือกประเด็นหรือหัวเรื่องก่อน แล้วจึงวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่นำมาบูรณาการ โดยอาจารย์ผู้สอนกำหนดหัวเรื่องในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ แล้วพิจารณาว่า หัวเรื่องที่กำหนดไปเกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชาใด สามารถบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ใดบ้าง แล้วกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อ แหล่งเรียนรู้ และสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล เมื่อได้หน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้จัดทำต้องประเมินผลหน่วยการเรียนรู้ก่อน พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ก่อนที่จะนำไปจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ต่อไป

แบบที่ 2 กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนไปดำเนินการวิเคราะห์ และเลือกมาตรฐานการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วจึงเลือกประเด็นหัวเรื่อง โดยอาจารย์ผู้สอนในระดับเดียวกันมาร่วมกันพิจารณาว่าในรายวิชานั้นๆ มีเนื้อหาใดที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ว่ามาตรฐานการเรียนรู้และสาระในกลุ่มการเรียนรู้รายวิชาใดที่เหมาะสมจะนำมาบูรณาการ แล้วจึงกำหนดประเด็นหรือหัวเรื่องให้สอดคล้องกัน จากนั้นจึงจัดทำหน่วยการเรียนรู้ โดยพิจารณาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาหรือลักษณะวิชาที่นำมาเป็นแกนบูรณาการ จัดเตรียมสื่อ แหล่งเรียนรู้ และสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล เมื่อได้หน่วยการเรียนรู้แล้ว คณะผู้วิจัยจะ ประเมินผลหน่วยการเรียนรู้ก่อน พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ก่อนที่จะนำไปจัดการเรียนรู้ ตามแผนที่วางไว้ต่อไป

สรุปกระบวนการ ขั้นตอนในการดำเนินการจัดทำหน่วยการเรียนรู้
แบบบูรณาการ ตามรายละเอียดในแผนภูมิ (ดูแผนภูมิการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ)

แผนภูมิการจัดทำหน่วยการเรียนรู้



ตอนที่ 2 ดำเนินพัฒนาหลักสูตรและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน ตามรูปแบบที่วางไว้

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ เป็นการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษาไว้แล้ว โดยมีการดำเนินการคือ ร่างหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การร่างหลักสูตรและแผนการจัดกิจกรรม

1. การร่างหลักสูตร

1.1 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลพื้นฐานจากข้อ 1 และ 2 มาเป็นพื้นฐานในการร่างหลักสูตรและจากการศึกษาเอกสารพัฒนาหลักสูตรของนักการศึกษา โดยกำหนดองค์ประกอบที่สำคัญของหลักสูตร ได้แก่ ความเป็นมา หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร สาระการเรียนรู้ แนวการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล

1.2 วิเคราะห์กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้

1.3 พัฒนาโครงร่างหลักสูตร แล้วให้คณะกรรมการควบคุมตรวจสอบความเหมาะสมของหลักสูตร จากนั้นนำแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ให้ผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตร เพื่อความถูกต้องและเหมาะสม และนำหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบก่อนนำไปใช้

2. การสร้างแผนการจัดกิจกรรม

แผนการจัดกิจกรรม มีวิธีการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์ตารางกำหนดบทเรียนตามโครงร่างหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น แล้วดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน ประกอบด้วย

- 1) มาตรฐาน
- 2) สาระสำคัญ
- 3) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 5) สาระการเรียนรู้
- 6) กิจกรรมการเรียนรู้
- 7) สื่อ/แหล่งเรียนรู้
- 8) การวัดผลและประเมินผล

2.2 นำแผนการจัดกิจกรรมฉบับร่าง เสนอต่อคณะกรรมการบริหารคณะฯ และคณะกรรมการประจำคณะ ตรวจสอบความสอดคล้องของรายละเอียดในแผนการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ระยะเวลาเหมาะสมเพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ให้ผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่านตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมและนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นนำไปทดลองใช้

2.3 นำแผนการจัดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนตรวจคุณภาพแล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์ เพื่อตรวจสอบดูความเหมาะสมของแผนกับเวลา และกิจกรรม มีความเหมาะสมกับนักศึกษาเพียงใด

3. การทดลองใช้หลักสูตร

การทดลองใช้หลักสูตรและการประเมินและสรุปผลการดำเนินกิจกรรม โดยการสอบถามและเก็บข้อมูล

3.1 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
2. แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานสร้างข้อคำถามโดยการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ
3. ร่างแบบสอบถามสำหรับงานวิจัยให้ครอบคลุม สอดคล้องและสัมพันธ์กับตัวแปรที่ผู้วิจัยทำการศึกษา
4. นำแบบสอบถามฉบับร่างส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านตรวจสอบเพื่อให้แบบสอบถามมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ศึกษา จากนั้นจึงปรับปรุง แก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.2 การทดสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยจะได้นำ แบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรง (Content validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ดังนี้

1. การหาความเที่ยงตรง โดยนำ แบบสอบถามที่สร้างขึ้นครั้งแรกไปเสนอผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อทำ การพิจารณาและตรวจดูความถูกต้องในเนื้อหาของคำถามในแต่ละข้อว่าตรงตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้หรือไม่ จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขมาดำเนินการต่อไป
2. การหาความเชื่อมั่น โดยนำ แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มผลิตภัณฑ์ชุมชนและท้องถิ่นในจังหวัดฉะเชิงเทราซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนด้วยการให้กรอกแบบสอบถามเป็นรายบุคคลเช่นเดียวกับการใช้แบบสอบถามตามสถานการณ์จริงทุกประการ จากนั้นนำ แบบสอบถามมาวิเคราะห์เป็นรายข้อและหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าของครอนบาค (Cronbach's Coefficient Alpha) (บุญเรียง, 2539: 183-189) โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS for Windows ได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าเท่ากับ 0.9345

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ถึงสำนักงานพัฒนาชุมชน จังหวัดฉะเชิงเทราเพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มปราชญ์ชาวบ้านและผู้ประกอบการท้องถิ่นในจังหวัดฉะเชิงเทรา ดังกล่าวข้างต้น
2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง เมื่อได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ประกอบการในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวข้างต้นได้ ทั้งนี้ได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัยประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. แบบสอบถามที่ได้กลับคืนมานำ มาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้จริงทุกฉบับ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรวบรวมข้อมูล มีลำดับดังนี้

1. นำแบบสอบถามมาตรวจสอบให้คะแนนแล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS (Statistical-Package for the Social Sciences) (NIC.1975 : 465 – 514)
2. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผลิตภัณฑ์ชุมชนและท้องถิ่นในจังหวัดฉะเชิงเทรา
3. สำหรับคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับความคิดเห็น ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ วิเคราะห์โดยแจกแจงความถี่

3.5 การตรวจแบบสอบถามและการให้คะแนน

1. แบบสอบถามปัจจัยพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำ ข้อมูลมาแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยแยกตามเพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพ สถานภาพสมรส จำนวนสมาชิกในครอบครัว และรายได้ของครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือน
2. แบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยกำหนดระดับค่าคะแนนของการเห็นด้วยในการปฏิบัติ ดังนี้

การปฏิบัติ/ความคิดเห็นเชิงบวก

เห็นด้วยมากที่สุด	มีคะแนนเท่ากับ 5
เห็นด้วยมาก	มีคะแนนเท่ากับ 4
เห็นด้วย	มีคะแนนเท่ากับ 3
เห็นด้วยน้อย	มีคะแนนเท่ากับ 2

เห็นด้วยน้อยที่สุด	มีคะแนนเท่ากับ 1
การปฏิบัติ/ความคิดเห็นเชิงลบ	
เห็นด้วยน้อยที่สุด	มีคะแนนเท่ากับ 5
เห็นด้วยน้อย	มีคะแนนเท่ากับ 4
เห็นด้วย	มีคะแนนเท่ากับ 3
เห็นด้วยมาก	มีคะแนนเท่ากับ 2
เห็นด้วยมากที่สุด	มีคะแนนเท่ากับ 1

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

3.6.1 การคำนวณค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนมีดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา

สายยศ 2551:59)

1. หาค่าร้อยละ ใช้สูตร

$$\text{ร้อยละของรายการใด} = \frac{\text{ความถี่ของรายการนั้น}}{\text{ความถี่ทั้งหมด}} \times 100$$

2. ค่าเฉลี่ย ใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	X	แทน	คะแนนดิบ
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	$\sum$	แทน	ผลรวม

3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร(ชูศรี วงศ์

รัตน์. 2550 : 74)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบของนักเรียน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบของนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.6.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach, 1970 : 161)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของค่าคะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

4. การดำเนินจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัย

พัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราโดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ศึกษาธุรกิจการผลิตแปรรูปมะม่วง ของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา

กลุ่มที่ 2 ศึกษาธุรกิจการผลิตกล้วยเดี่ยวปากหม้อ ของอำเภอนวมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราครั้งนี้ มีขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ 1 รวบรวมองค์ความรู้จากเอกสารและงานวิจัย ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ตอนที่ 2 จัดประชุมผู้ประกอบการด้านอาหาร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งหมด เพื่อหาความต้องการสำหรับมากำหนดคุณลักษณะของบัณฑิต และเพื่อหารูปแบบการนำเสนออาหารที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา สู่การผลิตเชิงพาณิชย์ อย่างเป็นรูปธรรม

ตอนที่ 3 สังเคราะห์ข้อมูล/จัดระบบข้อมูล

2. การสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

ตอนที่ 1 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมโดยเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษารูจักอาหาร และมีการบูรณาการจากหลากหลายสาขาวิชา รวมทั้งการฝึกปฏิบัติการจริงในรูปของสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานในสถานประกอบการ ร่วมกับหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ (UBI)

ตอนที่ 2 ดำเนินพัฒนาหลักสูตรและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่วางไว้

3. การทดลองใช้หลักสูตร

ตอนที่ 1 ประเมินและสรุปผลการดำเนินกิจกรรม โดยการสอบถามและเก็บข้อมูลผู้ประกอบการที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงาน จากผู้บริโภคนักศึกษา อาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง

4. ดำเนินจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงงานวิจัย

พัฒนาารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา

1.1 ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากการสัมภาษณ์และสอบถามปราชญ์ชาวบ้าน เกี่ยวกับอัตลักษณ์ด้านอาหารของท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา จากปราชญ์ชาวบ้านจำนวน 17 คน และผู้ประกอบการด้านอาหาร จำนวน 23 คน เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เป็นองค์ความรู้ภูมิปัญญาด้านอาหาร ที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นสาระที่จะจัดกิจกรรมในหลักสูตรบูรณาการ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการสำรวจข้อมูลจากการสัมภาษณ์และสอบถามปราชญ์ชาวบ้านเกี่ยวกับองค์ความรู้ ภูมิปัญญาที่เป็นอัตลักษณ์ด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ภูมิปัญญาที่เป็น อัตลักษณ์ด้านอาหาร ในจังหวัดฉะเชิงเทรา	เนื้อหา
มะม่วงแปดริ้ว	- "มะม่วงแปดริ้ว" เป็นผลไม้ประจำจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีลำต้นขนาดใหญ่ อายุยืนแข็งแรง นอก จากผลของมะม่วงแล้ว ยังสามารถใช้ประโยชน์จาก ดินหรือ เนื้อไม้ได้อีกด้วย เช่น การก่อสร้าง การทำพื้น ทำถ่านเป็นดิน โดยทั่วไปแล้วมะม่วงเป็นพืชที่ชอบ ลักษณะอากาศที่แห้ง แล้งและชุ่มชื้นหรือมี ฝนตกสลับกันเป็นช่วง ๆ กล่าวคือ ก่อนที่ต้นมะม่วงจะออกดอกนั้นต้องการ อากาศแห้งแล้ง และหนาวเย็นก่อน เมื่อออกดอกแล้วจึงต้องการฝนเพื่อให้ ติด ผลอย่างสมบูรณ์ ลักษณะอากาศดังกล่าวเป็นลักษณะโดย ธรรมชาติของ ประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอีสานอยู่ แล้ว ดังนั้นในเรื่องสภาพ อากาศนี้จึงไม่เป็นปัญหา แต่ที่จะเป็นปัญหาคือ หลังจากออกดอกแล้ว ถ้าต้น มะม่วงขาดน้ำจะทำให้ดอกร่วงหมดไม่ติดผล ทำให้แมลงบางชนิดระบาดมาก หรือเกิดโรคระบาดที่ช่อดอก ทำให้ดอกหรือผลอ่อนร่วงหล่นจนหมดต้น ดังนั้น ถ้าแหล่ง ปลูกอยู่ใกล้น้ำสามารถให้น้ำช่วยในช่วงเวลาที่ต้องการ ประกอบกับ การใช้วิทยาการใหม่ๆ ก็สามารถทำให้มะม่วงติดผลได้ไม่ยากนัก
ก้วยเตี่ยวปากหม้อ	- ก้วยเตี่ยวปากหม้อเริ่มขึ้นครั้งแรกที่อำเภอนมสารคาม จังหวัด ฉะเชิงเทรา เมื่อ 20 ปีที่แล้ว โดยร้านแรกที่เปิดขายก้วยเตี่ยวปากหม้อคือร้าน คุณพนิดา เนติธนารัตน์ ซึ่งรู้จักกันในนามของ "เจ๊โบ" เป็นร้านที่ตั้งอยู่ในเขต เทศบาลอำเภอนมสารคาม ใกล้กับตลาดอยู่ติดริมถนนหลักของตัวอำเภอก้วยเตี่ยวปากหม้อ ต่างจากก้วยเตี่ยวทั่วๆ ไป เนื่องจากไม่ได้ทำจากเส้น ก้วยเตี่ยวหรือแผ่นก้วยเตี่ยวที่มีขายอยู่ตามท้องตลาด แต่ลักษณะของ ก้วยเตี่ยวปากหม้อนั้นทำจากน้ำแป้ง ที่มีส่วนผสมเฉพาะสูตรของตัวเอง ซึ่งมีความพิถีพิถันในการทำเพื่อให้เนื้อได้ตัวแผ่นก้วยเตี่ยวออกมานั้นมีลักษณะ

ภูมิปัญญาที่เป็น
อัตลักษณ์
ด้านอาหาร
ในจังหวัดฉะเชิงเทรา

เนื้อหา

นุ้มนวล นำรับประทาน โดยต้องนำเอาแป้งข้าวเจ้า ผสมกับแป้งมัน ในสัดส่วนที่พอดี (แล้วแต่สูตรของแต่ละร้าน) จากนั้นจึงเติมน้ำค่อยๆ ให้ส่วนผสมนั้นเข้ากัน แล้วนวดให้แป้งเหนียวนุ่มมือ จากนั้นจึงค่อยๆ เติมน้ำให้ได้น้ำแป้งที่มีความข้นใสได้ที่ตามต้องการ นำน้ำแป้งเทผ่านผ้าขาวบางเมื่อกรองฝุ่นผงในแป้งออก ให้แป้งสะอาด เตรียมพร้อมที่จะนำน้ำไปละเลงเป็นแผ่นแป้งหรือน้ำที่เรียกว่าแผ่นก้วยเตี่ยว แผ่นก้วยเตี่ยวของก้วยเตี่ยวปากหม้อทำโดยการตักน้ำแป้งหยอดละเลงลงบนแผ่นผ้าขาวบางที่ขึงตึงอยู่บนปากหม้อที่มีไอน้ำเดือด ไอน้ำจากหม้อที่น้ำกำลังเดือดทำให้แป้งที่ละเลงไว้สุกเป็นแผ่นก้วยเตี่ยว ซึ่งมีลักษณะกลมๆ เป็นแผ่นบางๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 นิ้ว จากนั้นนำเอาไส้ที่ปรุงไว้เรียบร้อยแล้วใส่ลงกลางแผ่นก้วยเตี่ยว แล้วพับแป้งเข้าหากันในลักษณะต่างๆ สุดแล้วแต่ร้านคิดประดิษฐ์ จะได้ขึ้นก้วยเตี่ยวพอดีคำ ที่มีไส้อยู่ตรงกลางขึ้นก้วยเตี่ยว นำรับประทาน ใส่ก้วยเตี่ยวปากหม้อนั้นมีมากมายหลายไส้ สุดแล้วแต่ร้านแต่ละร้านจะคิดให้นำรับประทานถูกใจผู้บริโภคไส้ของก้วยเตี่ยวปากหม้อหลายไส้จะมีพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบ เช่น ไส้กุ้ง มีขิงพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบของไส้ ไส้วุ้นเส้นมีพริกไทยและเห็ดหูหนูซึ่งเป็นพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบของไส้ เป็นต้น ไส้ก้วยเตี่ยวปากหม้อบางไส้จะมีพืชสมุนไพรล้วนๆ เป็นไส้เช่น ไส้กุยช่าย เป็นต้น และเกือบทุกไส้จะมีกระเทียมเป็นส่วนประกอบไม่มากก็น้อย นอกจากอยู่ในส่วนประกอบของไส้ก้วยเตี่ยวปากหม้อแล้ว เครื่องปรุงต่างๆ ล้วนมีสมุนไพรรวมอยู่ด้วยในเกือบทุกไส้ของก้วยเตี่ยว เช่น ปรุงด้วยพริกไทย พริกป่น เป็นต้น นอกจากนั้นในน้ำซุ่ยยังมีส่วนประกอบของพืชสมุนไพรอยู่ด้วย เช่น ต้นหอม ผักชี ผักชีฝรั่ง เป็นต้น

ชนมจาก

ชนมจากเมืองแปดริ้วนั้นมีการทำขายมาเนิ่นนานจากรุ่นพ่อรุ่นแม่สู่รุ่นลูกหลาน ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าเป็นกิจการในครอบครัวที่ทำกันอย่างเป็นลำเป็นสัน บางครั้งแม่บ้านจะเป็นผู้ทำขายตั้งแต่เช้าจรดบ่าย ส่วนเด็กๆ และพ่อบ้าน เมื่อเลิกเรียนหรือเสร็จจากงานประจำจะมาช่วยกันตลอด ช่วงบ่ายจนถึงค่ำซึ่งการสืบทอดจะเริ่มจากทำรับประทานเด็กๆ ที่นี้จึงทำชนมจากกันเป็นแทบทุกคน สำหรับการลงทุนในแต่ละวันโดยเฉลี่ยประมาณ 1,200 บาท หากขายหมดจะได้เงินรวม 2000 - 2500 บาท แต่หากเหลือก็สามารถขายต่อได้ในวันรุ่งขึ้น เพราะชนมจากจะมีอายุอยู่ได้หลายวัน

ภูมิปัญญาที่เป็น อัตลักษณ์ด้านอาหาร ในจังหวัดฉะเชิงเทรา	เนื้อหา
ขนมจีนแปดริ้ว	- ขนมจีน เป็นอาหารท้องถิ่นอย่างหนึ่งของจังหวัดฉะเชิงเทราประกอบด้วยเส้นเรียกว่า เส้นขนมจีน และน้ำยา หรือน้ำยาขนมจีน เป็นที่นิยมทุกท้องถิ่นของไทย แต่มีการปรุงน้ำยาแตกต่างกัน แม้ว่า ขนมจีน จะมีคำว่า "ขนม" แต่ก็ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับขนมใดๆ ขนมจีนแปดริ้วทำมาจากแป้งข้าวเจ้า หรือถ้าเป็นสมัยนี้ก็แป้งขนมจีนสำเร็จ แต่ต้องนำมานวดก่อน หลังจากนั้นให้เทแป้งใส่กระบอกลูกทอเหลือง มีรูเจาะไว้ที่ปลายด้านหนึ่ง เมื่อกดแป้งเข้าไปในกระบอกลูกทอ เส้นขนมจีนก็จะไหลออกจากปลายกระบอกลูกทอ เป็นเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 - 1.5 มิลลิเมตร นวดเสร็จก็นำเข้าเครื่องบีบเพื่อทำให้เป็นเส้นขนมจีน เมื่อได้เส้นแล้วก็ทำต้มในน้ำร้อนเดือดเพื่อทำความสะอาด แล้วนำมาลาดด้วยน้ำสะอาดอีกทีหนึ่งก่อนที่จะนำเส้นไปจับเป็นจับเส้นขนมจีนที่ได้ มักจะจัดเรียงเอาไว้เป็นกลุ่มๆ ขนาดประมาณ 1 ฝ่ามือ บางถิ่นเรียก จับ หรือ หั่ว เมื่อเรียงในจานสำหรับรับประทาน จะใส่ประมาณ 3-4 จับนำขนมจีนมาวางใส่ตะกร้าขนมจีนจะต้องรองด้วยใบตองก่อน
มะพร้าวน้ำหอม	มะพร้าว เป็นไม้ผลที่มีมากในจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งปลูกมากบริเวณอำเภอบางคล้า มะพร้าวเป็นพืชยืนต้นชนิดหนึ่ง อยู่ในตระกูลปาล์ม เป็นพืชซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ได้ในหลายทาง เช่น น้ำและเนื้อมะพร้าวอ่อนใช้รับประทาน เนื้อในผลแก่นำไปขูดและคั้นทำกะทิ กะลानำไปประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ เช่น กระบวย โคมไฟ ฯลฯ นอกจากนี้มะพร้าวจัดเป็นไม้มงคลชนิดหนึ่ง ตามตำราพรหมชาติฉบับหลวง ได้กำหนดให้ปลูกมะพร้าวไว้ทางทิศตะวันออกของบ้าน เพื่อความเป็นสิริมงคล

1.2 ตอนที่ 2 ผลการสำรวจข้อมูลจากการสัมภาษณ์และจากแบบสอบถามปราชญ์ชาวบ้านและผู้ประกอบการด้านอาหารจังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามกับผู้เกี่ยวข้องได้แก่

ผู้ประกอบการร้านอาหารจำนวน 27 คน
 ปราชญ์ชาวบ้าน จำนวน 13 คน
 รวมทั้งสิ้น จำนวน 40 คน

ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตรและกิจกรรม ความต้องการสำหรับมากำหนดคุณลักษณะของบัณฑิต และรูปแบบการนำเสนออาหารที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 ความต้องการเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตรและกิจกรรมจากการประชุม
ผู้ประกอบการด้านอาหาร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตรบูรณาการและกิจกรรม

มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1.1 ควรมีการเรียงลำดับตามความต้องการด้านเนื้อหาและอัตลักษณ์เด่นของ
จังหวัดฉะเชิงเทรา ดังนี้ มะม่วงแปดริ้ว กุ้งเดี่ยวปากหม้อ ขนมจากแปดริ้ว ขนมจีนแปดริ้ว และมะพร้าว
น้ำหอม

1.2.1.2 ควรเป็นหลักสูตรที่มีกิจกรรมที่นำเอาศาสตร์ของสาขาวิชาต่าง ๆ ที่มี
ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการจัดหลักสูตรและกิจกรรม สำหรับ
กิจกรรมที่เกิดขึ้นจะเรียกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

1.2.1.3 ควรเน้นรายวิชาที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของท้องถิ่น
รวมถึงกระบวนการจัดการด้านธุรกิจอาหารในท้องถิ่น

1.2.1.4 ควรเน้นถึงการฝึกปฏิบัติการด้านการประกอบอาหารและการจัดการธุรกิจ
ให้มาก เน้นการฝึกปฏิบัติจริงในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยเฉพาะในสถานประกอบการ

1.2.1.5 กิจกรรมการเรียนการสอนควรเกิดจากผู้เรียน ไม่ใช่การสอนแบบบรรยาย
แต่เป็นการสอนที่ฝึกให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

1.2.1.6 ควรฝึกให้นักศึกษามีระบบการจัดการธุรกิจเป็นกระบวนการขั้นตอนและมี
ความยืดหยุ่น

1.2.1.7 เน้นกิจกรรมที่ขยายความรู้และต่อยอดสู่การคิดค้นงานวิจัยหรือสร้างโจทย์
วิจัยโดยนักศึกษา ซึ่งมีอาจารย์เป็นที่เลี้ยง

1.2.1.8 ควรหาแหล่งเรียนรู้ที่เป็นแหล่งฝึกประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา

1.2.1.9 ควรเสริมให้นักศึกษาสรางโครงการปฏิบัติการ อาจจะเป็นรายเดี่ยวหรือ
รายกลุ่มเพื่อให้เกิดทักษะในการปฏิบัติ

1.2.1.10 ควรสร้างกิจกรรมให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงในท้องถิ่น

1.2.1.11 ควรสร้างเครือข่ายในการฝึกปฏิบัติการกับหน่วยงานภายนอก

1.2.1.12 เน้นการปฏิบัติและการประยุกต์ใช้งานควบคู่ไปกับความรู้ทางทฤษฎี

1.2.1.13 กิจกรรมและหลักสูตรควรเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งในแง่ของการเรียน
การสอนและในแง่ของการพัฒนาผู้เรียนให้ตรงกับความต้องการของท้องถิ่น

1.2.1.14 เน้นความเป็นนวัตกรรม คือการนำความรู้และผลงานต่างๆไปสู่การใช้
ประโยชน์เชิงพาณิชย์หรือประโยชน์สู่สาธารณะ

1.2.2 คุณลักษณะของบัณฑิต

1.2.2.1 นำความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ในการประกอบอาหารและธุรกิจการบริการ
ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2.2 มีความรู้ความสามารถในด้านการประกอบอาหารและธุรกิจการบริการใน
ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา

1.2.2.3 มีความรู้ความสามารถและทักษะด้านการบริหารจัดการอาหารและธุรกิจบริการอาหารในท้องถิ่นได้

1.2.2.4 มีเจตคติในการประกอบวิชาชีพอย่างมีจริยธรรมและคุณธรรม

1.2.2.5 มีความรู้ความสามารถด้านอาหารและการบริการ และสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2.6 มีความรู้ความสามารถในการศึกษาค้นคว้าอย่างต่อเนื่องในด้านอาหารและการบริการ และสามารถศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

1.2.2.7 มีความรู้ความสามารถให้บริการทางวิชาการด้านอาหารและการบริการ แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ สถาบันเอกชน และผู้สนใจทั่วไป

1.2.2.8 มีเจตคติและค่านิยมที่ดี ในการประกอบอาชีพตลอดจนสามารถดำรงตนอยู่ในสังคมอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ

1.2.2.9 มีความรู้ความชำนาญด้านธุรกิจอาหาร สามารถดำเนินการจัดการการตลาด การผลิต ควบคุม และตรวจสอบผลงาน สามารถบริการและถ่ายทอดความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบและวัสดุได้

1.2.2.10 มีทักษะด้านหัตถอุตสาหกรรม เป็นนักธุรกิจอาหารที่สามารถประกอบอาชีพธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2.11 เป็นผู้นำในสังคม สามารถในการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ และเผยแพร่ความรู้เพื่อเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตของครอบครัว ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมและจารีตประเพณีอันดีงามให้เหมาะสมกับชีวิตของสังคมในปัจจุบัน

1.2.2.12 มีคุณธรรมจริยธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความอดทน ความรับผิดชอบต่องานและครอบครัว และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพของตน

1.3 ตอนที่ 3 สังเคราะห์ข้อมูลและจัดระบบข้อมูล

การสังเคราะห์ข้อมูลและจัดระบบข้อมูล จะนำไปใช้ในการกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการ โดยแบ่งเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 สังเคราะห์รายวิชาในหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น

ประเด็นที่ 2 สังเคราะห์รายวิชาที่ส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต

1.3.1 ประเด็นที่ 1 สังเคราะห์รายวิชาในหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น

คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสำรวจองค์ความรู้และงานวิจัย ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของจังหวัดฉะเชิงเทราและจากการประชุมเชิงปฏิบัติการของผู้ประกอบการด้านอาหารและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มาสรุปเป็นข้อมูลในการกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงการกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนารายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการ

เรื่อง/หัวเรื่อง	ข้อเสนอแนะ	เนื้อหา/รายวิชาที่ควรสอดแทรกในหลักสูตร	ลักษณะการจัดกิจกรรม
รายวิชา	1.3.1 ควรมีการเรียนลำดับตามความต้องการด้านเนื้อหา และอัตลักษณ์เด่นของจังหวัดฉะเชิงเทรา ดังนี้ มะม่วงแปดริ้ว กว๊านเดียวปากหม้อ ขนมจากแปดริ้ว ขนมจีนแปดริ้ว และ มะพร้าวน้ำหอม	-อาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -อาหารอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา สำหรับชีวิตประจำวัน	ศึกษาอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่น และหาจุดเด่น รวมทั้งภูมิหลังความเป็นมาของอัตลักษณ์นั้นๆ และถ่ายทอดเป็นองค์ความรู้
	1.3.5 กิจกรรมการเรียนการสอนควรเกิดจากผู้เรียน ไม่ใช่การ สอนแบบบรรยายแต่เป็นการสอนที่ฝึกให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้	ปฏิบัติการธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติวิเคราะห์ต้นทุนการประกอบธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา และวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการประกอบธุรกิจแต่ละประเภทโดยวิเคราะห์สถานการณ์จำลอง
	1.3.6 ควรฝึกให้นักศึกษามีระบบการจัดการธุรกิจเป็น กระบวนการขั้นตอนและมีความยืดหยุ่น	การจัดการธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติการประกอบธุรกิจอาหารท้องถิ่นของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยสร้างสถานการณ์จำลองฝึกปฏิบัติจริง
รายวิชาภาคปฏิบัติ	1.3.4 ควรเน้นถึงการฝึกปฏิบัติการด้านการประกอบอาหารและการจัดการธุรกิจให้มาก เน้นการฝึกปฏิบัติจริงในห้องเรียน นอกห้องเรียน โดยเฉพาะในสถานประกอบการ	ปฏิบัติการธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	เน้นการฝึกปฏิบัติการด้านการประกอบอาหาร และการจัดการธุรกิจฝึกปฏิบัติจริงในห้องเรียน และนอกห้องเรียน โดยเฉพาะในสถานประกอบการ
	1.3.8 ควรหาแหล่งเรียนรู้ที่เป็นแหล่งฝึกประสบการณ์ให้แก่ นักศึกษา	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านอาหารและบริการ	ได้ฝึกประสบการณ์จากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นจริง
	1.3.10 ควรสร้างกิจกรรมให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงในท้องถิ่น	การเตรียมฝึกสหกิจศึกษาทางด้านอาหารและบริการ	สร้างกิจกรรมให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงในท้องถิ่น
	1.3.12 เน้นการปฏิบัติและการประยุกต์ใช้งานควบคู่ไปกับ ความรู้ทางทฤษฎี	ทฤษฎีอาหารและหลักการประกอบอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	เน้นการเรียนรู้ด้านทฤษฎีและฝึกปฏิบัติและการประยุกต์ใช้งานควบคู่ไปกับความรู้ทางทฤษฎี

เรื่อง/หัวเรื่อง	ข้อเสนอแนะ	เนื้อหา/รายวิชาที่ควรสอดแทรกในหลักสูตร	ลักษณะการจัดกิจกรรม
บูรณาการรายวิชา	1.3.2 ควรเป็นหลักสูตรที่มีกิจกรรมที่นำเอาศาสตร์ของสาขาวิชาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการจัดหลักสูตรและกิจกรรม สำหรับกิจกรรมที่เกิดขึ้นจะเรียกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ	หลักการตลาดเพื่อการประยุกต์ในท้องถิ่น จังหวัดฉะเชิงเทรา	มีการนำศาสตร์ด้านการตลาดมาบูรณาการกับศาสตร์ด้านธุรกิจอาหาร และด้านพัฒนาชุมชน
	1.3.3 ควรเน้นรายวิชาที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของท้องถิ่น รวมถึงกระบวนการจัดการด้านอาหารในท้องถิ่น	-อาหารอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อการบำบัดโรค -อาหารอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา สำหรับชีวิตประจำวัน	เน้นรายวิชาที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของท้องถิ่น รวมถึงกระบวนการจัดการด้านธุรกิจอาหารในท้องถิ่น
ทักษะการวิจัย	1.3.7 เน้นกิจกรรมที่ขยายความรู้และต่อยอดสู่การคิดค้นงานวิจัยหรือสร้างจิตวิทยัยโดยนักศึกษา ซึ่งมีอาจารย์เป็นพี่เลี้ยง	การฝึกสหกิจศึกษาทางด้านอาหารและบริการ	กิจกรรมที่ขยายความรู้และต่อยอดสู่การคิดค้นงานวิจัยหรือสร้างจิตวิทยัยโดยนักศึกษา ซึ่งมีอาจารย์เป็นพี่เลี้ยง
	1.3.9 ควรเสริมให้นักศึกษาสร้างโครงการปฏิบัติการ อาจจะเป็นรายเดี่ยวหรือรายกลุ่มเพื่อให้เกิดทักษะในการปฏิบัติ	ปัญหาพิเศษทางการอาหารและธุรกิจบริการ ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	ให้นักศึกษาสร้างโครงการปฏิบัติการ อาจจะเป็นรายเดี่ยวหรือรายกลุ่มเพื่อให้เกิดทักษะในการปฏิบัติ
สนองความต้องการของท้องถิ่น	1.3.13 กิจกรรมและหลักสูตรควรเน้นผู้เรียนเป็นผู้สำคัญ ทั้งในแง่ของการเรียนการสอนและในแง่ของการพัฒนาผู้เรียนให้ตรงกับความต้องการของท้องถิ่น	อาหารเพื่อประกอบอาชีพในท้องถิ่น ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สำคัญ ทั้งในแง่ของการเรียนการสอนและในแง่ของการพัฒนาผู้เรียนให้ตรงกับความต้องการของท้องถิ่น
เครือข่ายในการฝึกปฏิบัติ	1.3.11 ควรสร้างเครือข่ายในการฝึกปฏิบัติกับหน่วยงานภายนอก	การฝึกสหกิจศึกษาทางด้านอาหารและบริการ	สร้างเครือข่ายในการฝึกปฏิบัติกับหน่วยงานภายนอก
เชิงพาณิชย์	1.3.14 เน้นความเป็นนวัตกรรม คือการนำความรู้และผลงานต่างๆ ไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์หรือประโยชน์สู่สาธารณะ	หลักการตลาดเพื่อการประยุกต์ในท้องถิ่น จังหวัดฉะเชิงเทรา	เน้นความเป็นนวัตกรรม คือการนำความรู้และผลงานต่างๆ ไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ หรือประโยชน์สู่สาธารณะ

1.3.2 ประเด็นที่ 2 สังเคราะห์รายวิชาที่ส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต
 คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของคณาจารย์ผู้ประกอบกร
 อาหารในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาสรุปเป็นข้อมูลในการกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิทยา
 ศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการ ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงการกำหนดลักษณะของรายวิชาให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอาหารและธุรกิจ
 บริการ

เรื่อง/หัวเรื่อง	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต	ชื่อรายวิชาที่สอดคล้องในหลักสูตร
	1.4.1 นำความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ในการประกอบอาหารและ ธุรกิจบริการในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ปฏิบัติการธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา
	1.4.2 มีความรู้ความสามารถในด้านประกอบอาหารและธุรกิจ บริการในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	-การจัดการธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -อาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -การถนอมอาหารเพื่อธุรกิจอาหารในท้องถิ่น -ขนมอบจากวัตถุดิบที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -อาหารอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราเพื่อการบำบัดโรค -อาหารอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราสำหรับชีวิตประจำวัน -อาหารจากวัตถุดิบที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -อาหารญี่ปุ่นและเกาหลีจากวัตถุดิบที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -อาหารเจ มังสวิรัติ และไทยฮาลาล -อาหารว่าง เครื่องดื่ม และการให้บริการ -อาหารและขนมในพิธีกรรมต่าง ๆ ที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่น -เครื่องดื่มที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่น

เรื่อง/หัวเรื่อง	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต	ชื่อรายวิชาที่สอดคล้องในหลักสูตร
	1.4.3 มีความรู้ความสามารถและทักษะด้านการบริหารจัดการอาหาร และธุรกิจบริการอาหารในท้องถิ่นได้	-การจัดการธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -หลักการตลาดเพื่อการประยุกต์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา
	1.4.4 มีเจตคติในการประกอบวิชาชีพอย่างมีจริยธรรมและคุณธรรม	สัมมนาทางการอาหารและธุรกิจบริการ
	1.4.5 มีความรู้ความสามารถด้านอาหารและการบริการ และสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราได้อย่างมีประสิทธิภาพ	-การบริการอาหารในสถาบัน -การจัดการธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -อาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา
	1.4.6 มีความรู้ความสามารถในการศึกษาค้นคว้าอย่างต่อเนื่องใน ด้านอาหารและการบริการ และสามารถศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไป	-โภชนาการกับชีวิตมนุษย์ -การจัดครัวและเครื่องมือเครื่องใช้ในงานอาหาร -การบัญชี 1 -การบริการอาหารและสถานที่ -ศิลปะการตกแต่งอาหารและสถานที่ -การเสิร์ฟน้ำเค้กและจัดตั้งขนมหวาน -กฎหมายธุรกิจ -เศรษฐศาสตร์จุลภาค 1
	1.4.7 มีความรู้ความสามารถให้บริการทางวิชาการด้านอาหารและการบริการ แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานของรัฐ รัฐบาล หักจิจสถาบันเอกชน และผู้สนใจทั่วไป	-การจัดเลี้ยงอาหาร -เทคนิคการเสิร์ฟอาหาร -แกะสลักขนมผลไม้และงานใบตอง -ภาษาอังกฤษสำหรับการอาหารและธุรกิจบริการ -อาหารอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราเพื่อการแปรรูปได้โรค -อาหารอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราสำหรับชีวิตประจำวัน -อาหารจีนจากวัตถุดิบที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -อาหารญี่ปุ่นและเกาหลีจากวัตถุดิบที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -อาหารเจ มังสวิรัติ และไทยสาละ -อาหารว่าง เครื่องดื่ม และการให้บริการ -อาหารและขนมในพิธีกรรมต่าง ๆที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่น -เครื่องดื่มนที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่น

เรื่อง/หัวเรื่อง	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต	ชื่อรายวิชาที่สอดคล้องในหลักสูตร
	1.4.8 มีเจตคติและค่านิยมที่ดี ในการประกอบอาชีพตลอดจนสามารถดำรงตนอยู่ในสังคมอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ	สัมมนาทางการอาหารและธุรกิจบริการ
	1.4.9 มีความรู้ความชำนาญด้านธุรกิจอาหาร สามารถดำเนินการจัดการ การตลาด การผลิต การควบคุม และตรวจสอบผลงาน สามารถบริการและถ่ายทอดความรู้การพัฒนากลยุทธ์รูปแบบและวัสดุได้	-การบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อธุรกิจอาหารในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา -หลักการตลาดเพื่อการประยุกต์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา
	1.4.10 มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นนักธุรกิจอาหารที่สามารถประกอบอาชีพธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	-ทฤษฎีอาหารและหลักการประกอบอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา
	1.4.11 เป็นผู้รู้ในสังคม สามารถในการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ และเผยแพร่ความรู้เพื่อเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตของครอบครัว สังคม ศิลปวัฒนธรรมและจริยธรรมประเพณีอันดีงามให้เหมาะสมกับชีวิตของสังคมในปัจจุบัน	-การเตรียมฝึกสหกิจศึกษาทางด้านอาหารและบริการ
	1.4.12 มีคุณธรรมจริยธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความอดทน ความรับผิดชอบตนเองและครอบครัว และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพของตน	-การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านอาหารและบริการ

2. ผลการวิเคราะห์การสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

จากการสังเคราะห์ข้อมูลจากผู้ประกอบการในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร โดยมีการกำหนดความต้องการสำหรับเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับหลักสูตร รวมทั้งคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตร แล้วนำข้อมูลดังกล่าวเป็นฐานในการสร้างหลักสูตร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมโดยเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษาธุรกิจอาหาร และมีการบูรณาการจากหลากหลายสาขาวิชา รวมทั้งการฝึกปฏิบัติการจริงในรูปของสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานในสถานประกอบการ ร่วมกับหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ (UBI)

ตอนที่ 2 ดำเนินพัฒนาหลักสูตรและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่วางไว้

ตอนที่ 1 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมโดยเน้นการมีทักษะการวิจัย

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการโดยเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษาธุรกิจอาหาร ใช้การบูรณาการจากหลากหลายสาขาวิชา และการฝึกปฏิบัติการจริงในรูปของสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานในสถานประกอบการ ร่วมกับหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ (UBI) วิธีให้ได้มาซึ่งข้อมูลจะได้อาจจากการสัมภาษณ์ผู้ให้สัมภาษณ์เป็นอาจารย์และประธานสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ สรุปให้เห็นตรงกันว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมควรเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ และเสนอแนะเพิ่มเติมว่าควรสำรวจความคิดเห็นของคณาจารย์ในภาพรวมอีกครั้งหนึ่งว่ารูปแบบการสอนแบบโครงการจะเป็นลักษณะใด ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการสัมภาษณ์คณาจารย์สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์อีกครั้ง

ผู้ให้สัมภาษณ์เป็นคณาจารย์และประธานสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์เท่ากัน (ร้อยละ 25) เป็นนักศึกษา (ร้อยละ 50) มีประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษามากที่สุด 20 ปี (ร้อยละ 25) รองลงมา จำนวน 7 ปี (ร้อยละ 25) จำนวนเรื่องที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์มากที่สุด มากกว่า 100 เรื่อง (ร้อยละ 25) รองลงมา จำนวน 20 เรื่อง (ร้อยละ 25) ประสบการณ์ในการทำโครงการวิจัยของนักศึกษามากที่สุด 2 ปี (ร้อยละ 25) รองลงมา 1 ปี (ร้อยละ 75) และจำนวนเรื่องที่มากที่สุดที่นักศึกษาทำโครงการวิจัย คือ 2 เรื่อง (ร้อยละ 25) รองลงมา คือ 1 เรื่อง (ร้อยละ 75) (ตารางที่ 1 ภาคผนวก)

ตารางที่ 4.4 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโครงงานวิจัยที่สนองตอบความต้องการของท้องถิ่นจังหวัด
ฉะเชิงเทรา

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
1. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานวิจัย ที่สนองต่อความจำเป็นของท้องถิ่น		
- เป็นโครงงานวิจัยประเภททดลอง	3	37.50
- เป็นโครงงานวิจัยประเภทสิ่งประดิษฐ์	3	37.50
- เป็นโครงงานวิจัยเพื่ออาชีพในการนำไปปรับปรุงอาชีพ ธุรกิจอาหารให้สอดคล้องกับตลาด	1	12.50
- เป็นโครงงานวิจัยที่สามารถนำไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น 1		12.50
2. ขั้นตอนในการจัดทำโครงงานวิจัยที่สนองต่อความต้องการ จำเป็นของท้องถิ่นด้านธุรกิจอาหาร		
2.1 การคิดและเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงานวิจัย เป็นหัวข้อที่ควรจะนำมาจาก		
- ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นจากการใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	4	40.00
- ปัญหาในการพัฒนางานในอาชีพให้ดีขึ้น	4	40.00
- เป็นปัญหาที่ง่าย มีความเป็นไปได้สูงในการทำ การศึกษา	2	20.00
2.2 การวางแผนในการทำโครงงานวิจัย		
- การทดลองเบื้องต้น เป็นการทำการทดลองความเป็น ไปได้	8	28.57
- ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	8	28.57
- การขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา	8	28.57
- การเขียนเค้าโครงของโครงงานวิจัย	4	14.29
2.3 การลงมือทำโครงงานวิจัย		
- การดำเนินการตามเค้าโครงของโครงงาน	4	14.29
- การทดลองเพื่อศึกษาหาข้อมูลในการตอบปัญหาที่ศึกษา	8	28.57
- การติดตามของอาจารย์ที่ปรึกษาในการแนะนำ	8	28.57
2.4 การเขียนรายงานโครงงานวิจัย		
- นำเสนอในรูปรายงานผลการทดลองที่มีขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์	4	50.00
- นำเสนอรายงานผลการทดลองในรูปของแผน	4	80.00
2.5 การแสดงผลงานโครงงานวิจัย ในรูปของแผนโครงงานวิจัย	8	33.33

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
2.5 การแสดงผลงานโครงการวิจัย (ต่อ)		
- การเสนอผลงานที่ศึกษาวิจัยแสดงในรูปนิทรรศการ 8		33.33
โดยการอธิบายด้วยวาจา		
- การนำไปประกวดในเวทีต่างๆเมื่อได้รับการสนับสนุน 8		33.33
จากมหาวิทยาลัย		

จากตารางที่ 1 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัยที่เน้นทักษะการวิจัย และตอบสนองให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา แสดงให้เห็นว่า มีรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัย ในด้านต่าง ๆ คือ เป็นรูปแบบโครงการวิจัยประเภททดลอง (ร้อยละ 37.50) เป็นรูปแบบโครงการวิจัยประเภทสิ่งประดิษฐ์ (ร้อยละ 37.50) เป็นโครงการวิจัยเพื่ออาชีพ (ร้อยละ 12.50) เป็นเป็นโครงการวิจัยที่แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น (ร้อยละ 12.50) มีขั้นตอนในการจัดทำโครงการวิจัยที่สนองต่อความจำเป็นของท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา 5 ด้าน คือ การคิดและเลือกหัวข้อที่จะทำโครงการวิจัย เป็นหัวข้อที่นำมาจากปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ร้อยละ 40.00) ปัญหาในการพัฒนางานในอาชีพให้ดีขึ้น (ร้อยละ 40.00) และเป็นปัญหาที่ง่าย มีความเป็นไปได้สูงในการทำการศึกษา (ร้อยละ 20.00) ด้านการวางแผนในการทำโครงการ มีการทดลองเบื้องต้น เป็นการทำการทดลองความเป็นไปได้ (ร้อยละ 28.57) มีการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (ร้อยละ 28.57) มีการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา (ร้อยละ 28.57) และมีการเขียนเค้าโครงของโครงการ (ร้อยละ 14.29) ด้านการลงมือทำโครงการวิจัย มีการทดลองเพื่อศึกษาข้อมูลในการตอบปัญหาที่ศึกษา (ร้อยละ 28.57) มีการติดตามของอาจารย์ที่ปรึกษาในการแนะนำ (ร้อยละ 28.57) มีการบันทึกผลการทดลองเป็นระยะๆ (ร้อยละ 28.57) และมีการดำเนินการตามเค้าโครงของโครงการ (ร้อยละ 14.29) ด้านการเขียนรายงานโครงการ มีการนำเสนอในรูปรายงานผลการทดลองที่มีขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 50.00) และด้านการแสดงผลงานโครงการวิจัยใช้ในรูปแบบของแผนโครงการวิจัย (ร้อยละ 33.33) การเสนอผลงานที่ศึกษาแสดงในรูปนิทรรศการในมหาวิทยาลัย โดยการอธิบายด้วยวาจา (ร้อยละ 33.33) และนำไปประกวดในระดับต่างๆ เมื่อได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัย (ร้อยละ 33.33)

นอกเหนือจากข้อมูลแนวทางการจัดทำโครงการวิจัยที่ตอบสนองให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา คณะผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลบริบทของจังหวัดฉะเชิงเทรามาทำการสังเคราะห์เพื่อเสนอรูปแบบในการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัยที่สนองตอบความจำเป็นของท้องถิ่นเป็นดังนี้

จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นจังหวัดที่มีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมมากที่สุดจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออก เนื่องจากจังหวัดฉะเชิงเทรามีวัดฤดูติบและสามารถหาแหล่งวัดฤดูติบได้เป็นจำนวนมากในจังหวัดใกล้เคียง ประกอบกับจังหวัดฉะเชิงเทรามีการคมนาคมที่สะดวกและรวดเร็วจังหวัดหนึ่ง สามารถติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงได้โดยง่าย จังหวัดลำปางมีโครงสร้างทางเศรษฐกิจของจังหวัดที่มีองค์ประกอบที่สำคัญ

เช่นเดียวกับจังหวัดอื่นๆ ในภาคตะวันออก ถึงแม้ว่าภูมิประเทศไม่เหมาะสมกับการเกษตรมากนัก แต่เศรษฐกิจภาคเกษตรยังคงมีความสำคัญทั้งนี้เนื่องด้วยผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดฉะเชิงเทรา มาจากเกษตรกรรม อันได้แก่ การกลั่นกรรมปศุสัตว์ ประมง และป่าไม้ ถึงร้อยละ 34.78 ของผลิตภัณฑ์รวมของจังหวัด การกลั่นกรรม พืชที่ปลูกมากในจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่ มะม่วง ข้าว มะพร้าว เป็นต้น การอุตสาหกรรมของจังหวัดฉะเชิงเทรา มีมูลค่าผลผลิตประมาณร้อยละ 12.27 ของผลผลิตรวมทั้งจังหวัดและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากจังหวัดฉะเชิงเทรา มีทรัพยากรธรรมชาติและวัตถุดิบภายในจังหวัดมากมาย มีโรงงานมากกว่า 2,000 โรงงาน คนงานทั้งหมดประมาณสองถึงสามหมื่นคน นับว่าเป็นจำนวนมากจังหวัดหนึ่งในภูมิภาคตะวันออก อุตสาหกรรมในจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่ อุตสาหกรรมทำขนมจีน ขนมเปียะ กระยาสารท มะม่วงแปรรูป เป็นต้น

จากบริบทของจังหวัดฉะเชิงเทรา จะเห็นได้ว่าการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการประกอบอาชีพต่างๆ เพิ่มปริมาณที่มากขึ้นจากการขยายตัวของการเกษตรกรรมและการอุตสาหกรรม จากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีผลกระทบต่องานในอาชีพและสิ่งแวดล้อม สำหรับธุรกิจในการอุตสาหกรรมอาหาร หรือการธุรกิจการประกอบอาหารรายย่อย ยังพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นทางด้านต่างๆ เช่น ด้านการยืดอายุการเก็บรักษา ด้านกระบวนการผลิตอาหาร ด้านการตลาด ด้านการเพิ่มคุณค่าของอาหาร ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ เป็นต้น เมื่อเกิดปัญหานั้นจึงสามารถนำกิจกรรมโครงการวิจัยเข้าไปใช้ในการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ซึ่งเป็นโครงการวิจัยที่ตอบสนองต่อความจำเป็นของท้องถิ่น

จากการสังเคราะห์ข้อมูล ได้เสนอรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัยโดยเน้นทักษะการวิจัยและตอบสนองให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิจัย
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การวางแผนในการทำโครงการวิจัย
4. การลงมือทำโครงการวิจัย
5. การเขียนรายงานโครงการวิจัย
6. การแสดงผลงาน

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิจัย

จากการสัมภาษณ์อาจารย์และนักศึกษาที่มีประสบการณ์ในโครงการวิจัย ในการทำโครงการวิจัยที่จะตอบสนองต่อความจำเป็นของท้องถิ่น หัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิจัยควรมาจากปัญหาในท้องถิ่น การพัฒนางานอาชีพ และเป็นปัญหาที่ง่ายในการศึกษา นอกจากนี้รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการ ควรมีแนวทางในการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิจัย ดังนี้

- 1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 1.2 ปัญหาในการพัฒนางานในอาชีพให้ดีขึ้น
- 1.3 เป็นปัญหาที่ง่าย มีความเป็นไปได้สูงในการทำการศึกษา

1.4 เป็นปัญหาที่ได้มาจากคำถาม ความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่างๆของนักศึกษา

เอง

จากการศึกษาเรื่องการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ใน 5 ด้าน คือ ด้านการยืดอายุการเก็บรักษา ด้านกระบวนการผลิตอาหาร ด้านการตลาด ด้านการเพิ่มคุณค่าของอาหาร ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ พบว่า มีการใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาแก้ไขปัญหาทั้ง 5 ด้าน เมื่อนำมาใช้สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพียงบางส่วน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเสนอหัวข้อเรื่องที่ใช้ในการศึกษาในรูปแบบในกิจกรรมโครงการวิจัยที่ตอบสนองความจำเป็นของท้องถิ่น ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ดังนี้

1.4.1 ด้านการยืดอายุการเก็บรักษา

เป็นหัวข้อที่จะใช้ในการแก้ปัญหการเก็บรักษาอาหารในการประกอบธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา อาทิเช่น การศึกษาวิจัยการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แปรรูปมะม่วง การวิจัยวิธีการถนอมอาหารในธุรกิจการประกอบอาหาร การควบคุมอุณหภูมิในการผลิตอาหาร การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร เป็นต้น

1.4.2 ด้านกระบวนการผลิตอาหาร

เป็นหัวข้อที่จะใช้ในการผลิตอาหารให้สะอาดและปลอดภัย ลดขั้นตอนและรักษาคุณภาพอาหารให้คงเดิม อาทิเช่น การศึกษาวิจัยกระบวนการผลิตอาหารเพื่อการส่งออก การศึกษาวิจัยกระบวนการผลิตอาหารที่ปลอดภัย การวิจัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตอาหารในการประกอบธุรกิจอาหาร การพัฒนาระบบความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอาหาร การศึกษาวิจัยการพัฒนากระบวนการผลิตลูกชิ้น เป็นต้น

1.4.3 ด้านการตลาด

เป็นหัวข้อที่สามารถนำมาใช้ในการเพิ่มยอดขายผลิตภัณฑ์ โดยลดต้นทุนในการประกอบการ คือ การใช้พลังงานไฟฟ้าในการประกอบธุรกิจอาหารอย่างประหยัด เช่น การใช้ตู้เย็นหรือตู้แช่ในการจำหน่ายอาหาร

1.4.4 ด้านการเพิ่มคุณค่าของอาหาร

เป็นหัวข้อที่จะใช้ในการเพิ่มผลผลิต การนำสิ่งที่เหลือใช้จากการผลิตไปใช้ให้เกิดประโยชน์ อาทิเช่น การย้อมสีเพื่อการประกอบอาหาร การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้สูงขึ้นสำหรับอาหารท้องถิ่น เป็นต้น

1.4.5 ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ

เป็นการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าไปศึกษาและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ เช่น การบำบัดน้ำเสียจากบ้านเรือน การกำจัดไขมันในการประกอบธุรกิจอาหาร การคัดแยกขยะให้มีคุณค่ามากขึ้น เป็นต้น

สำหรับรูปแบบของกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการที่เน้นทักษะการวิจัยให้กับนักศึกษาให้มีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารและสนองต่อความจำเป็นของท้องถิ่น จากการสัมภาษณ์พบว่า ควรมีลักษณะดังนี้

1. เป็นโครงการวิจัยประเภททดลอง
2. เป็นโครงการวิจัยประเภทสิ่งประดิษฐ์
3. เป็นโครงการวิจัยเพื่ออาชีพ ในการนำไปปรับปรุงอาชีพ พัฒนาอาชีพให้สอดคล้องกับตลาด ต้องมีรายได้เหมาะสม
4. เป็นโครงการวิจัยที่สามารถนำไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น

2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้นักศึกษาได้แนวคิดที่จะกำหนดรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนของเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น และได้รับความรู้เพิ่มเติมมากขึ้น จนสามารถแบบและวางแผนดำเนินการทำโครงการวิจัยนั้นได้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีแหล่งวิทยาการชุมชนจังหวัดฉะเชิงเทรา ถึง 36 แห่ง ยกตัวอย่างเช่น ห้องสมุดประชาชน โรงงานต่างๆ การประปา สำนักงานปศุสัตว์ สำนักงานเกษตรจังหวัด เป็นต้น

3. การวางแผนในการทำโครงการ

การวางแผนในการทำโครงการวิจัย จากการสัมภาษณ์และการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการวางแผนการทำโครงการวิจัยเพื่อตอบสนองต่อความจำเป็นของท้องถิ่น นักศึกษาควรทำการทดลองเบื้องต้นก่อนที่จะลงมือทำในการเขียนเค้าโครงของงานวิจัย เพื่อเป็นการศึกษาความเป็นได้ของการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางในการวางแผนในการทำโครงการ ดังนี้

3.1 การทดลองเบื้องต้น เป็นการทดลอง ความเป็นไปได้ของการศึกษา

3.2 การเขียนเค้าโครงของโครงการวิจัย

การเขียนเค้าโครงของโครงการ เพื่อแสดงแนวความคิด แผนงาน และขั้นตอนการทำโครงการนั้นๆ ซึ่งประกอบด้วย

3.2.1 ชื่อโครงการ

3.2.2 ชื่อผู้จัดทำโครงการ

3.2.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงการวิจัย

3.2.4 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

3.2.5 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

3.2.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

3.2.7 วิธีดำเนินการ

- วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้

- แนวการศึกษาค้นคว้า

3.2.8 แผนปฏิบัติงาน

3.2.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

3.2.10 เอกสารอ้างอิง

4. การลงมือทำโครงการวิจัย

การลงมือทำโครงการวิจัยได้จากการสัมภาษณ์และการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจึงเสนอขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

- 4.1 การดำเนินตามเค้าโครงของโครงการวิจัย
- 4.2 การทดลองเพื่อศึกษาหาข้อมูลในการตอบปัญหาที่ศึกษา
- 4.3 การติดตามของอาจารย์ที่ปรึกษาในการแนะนำ
- 4.4 บันทึกผลการทดลองเป็นระยะๆ

5. การเขียนรายงานโครงการ

ในการเขียนรายงานโครงการวิจัย จากการสัมภาษณ์โดยทั่วไปการเขียนรายงานประกอบไปด้วยหัวข้อต่างๆ ที่ยังไม่ครอบคลุมทุกขั้นตอน คณะผู้วิจัยเสนอรูปแบบการเขียนรายงานโครงการวิจัยว่าการเขียนรายงานน่าจะเป็นการเขียนรายงานที่มีการดำเนินการจนครบทุกขั้นตอนได้ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมทั้งแปลผลและสรุปผลแล้ว การเขียนรายงานให้ครอบคลุมหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

- 5.1 ชื่อโครงการวิจัย
- 5.2 ชื่อผู้จัดทำ
- 5.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงการวิจัย
- 5.4 บทคัดย่อ
- 5.5 กิตติกรรมประกาศ
- 5.6 ที่มาและความสำคัญของโครงการวิจัย
- 5.7 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
- 5.8 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)
- 5.9 วิธีดำเนินงาน
 - วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้
 - วิธีดำเนินการทดลอง
- 5.10 ผลการศึกษาค้นคว้า
- 5.11 สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ
- 5.12 เอกสารอ้างอิง
- 5.13 ภาคผนวก

6. การแสดงผลงาน

การแสดงผลงานจากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ พบว่า การแสดงผลงานจัดว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการทำโครงการวิจัยที่สนองตอบความต้องการของท้องถิ่นเป็นการแสดงผลของงาน ความคิดและความพยายามทั้งหมดที่ผู้ทำโครงการได้ทุ่มเทลงไปและเป็นการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจผลงานนั้นๆ การแสดงผลงานนั้นอาจทำได้หลายรูปแบบต่างๆ กันคือ การแสดงในรูปแบบนิทรรศการ ซึ่งมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูดหรือในรูปแบบของการจัดแสดงโดยไม่มี

อธิบายประกอบ หรือในรูปแบบรายงานปากเปล่า การนำเสนอในรูปแบบรายงานผลการทดลองที่มีขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะแสดงในรูปแบบใดควรจัดให้ครอบคลุมตามประเด็นต่างๆ ที่สำคัญ

ตอนที่ 2 ดำเนินพัฒนาหลักสูตรและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่วางไว้

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการของชุมชนในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาอาหารธุรกิจบริการ และผู้วิจัยได้จัดทำร่างหลักสูตรบูรณาการ และนำเสนอหลักสูตรบูรณาการต่อผู้เชี่ยวชาญ ผลการตรวจสอบโครงร่างหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญปรากฏดังตารางที่ 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจสอบโครงร่างหลักสูตรบูรณาการโดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นการตรวจสอบ	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่า IOC	สรุปผลการตรวจสอบ
	1	2	3	4	5		
1. ความเป็นมา	1	0	1	1	1	0.8	เหมาะสม
2. จุดมุ่งหมาย	1	1	1	1	1	1	เหมาะสม
3. คำอธิบายหลักสูตร	1	1	1	1	1	1	เหมาะสม
4. โครงสร้างของหลักสูตร	1	1	1	1	1	1	เหมาะสม
5. สารการเรียนรู้ของหลักสูตร	1	1	1	1	1	1	เหมาะสม
6. แนวการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1	เหมาะสม
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1	เหมาะสม
8. การวัดผลและประเมินผล	1	1	1	1	1	1	เหมาะสม
เฉลี่ย	1	0.88	1	1	1	0.98	0.98

จากตารางที่ 4.2 ปรากฏว่ามีรายการที่ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านตรวจสอบแล้วเห็นว่ามีเหมาะสมแล้ว คือ ความเป็นมา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร คำอธิบายหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร สารการเรียนรู้ของหลักสูตร แนวการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยเฉลี่ยมีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องเท่ากับ 0.98

3. ผลการวิเคราะห์การทดลองใช้หลักสูตร

ตอนที่ 1 ประเมินและสรุปผลการดำเนินงานกิจกรรม

คณาจารย์คหกรรมศาสตร์และคณะผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมกระบวนการเรียนการสอนเน้นทักษะวิจัย ดังนี้

1.1 จัดการประกวดการประกอบอาหารจากตำรับคาว-หวานจากมะม่วงในท้องถิ่น

คณาจารย์คหกรรมศาสตร์และคณะผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมประกวดการประกอบอาหารคาวหวาน โดยมีบุคคลทั่วไปและนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการเข้าร่วมการประกวด โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

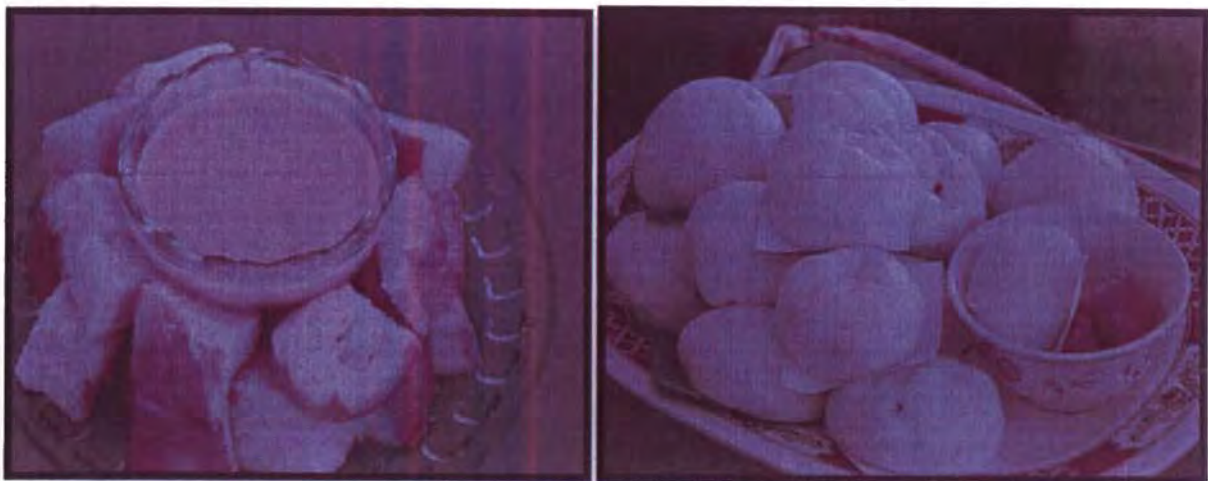
1. เพื่อสร้างความโดดเด่นของตำรับอาหารในท้องถิ่นจากมะม่วง : พืชที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา
2. เพื่อพัฒนาตำรับอาหารจากมะม่วง : พืชที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา
3. เพื่อคัดสรรตำรับอาหารที่โดดเด่นในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราจากผลงานของนักศึกษาและบุคคลทั่วไป
4. เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจการประกอบอาหารจากมะม่วง : พืชที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา



ภาพที่ 4.1 ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการประกวดตำรับอาหารคาวหวานจากมะม่วงในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา



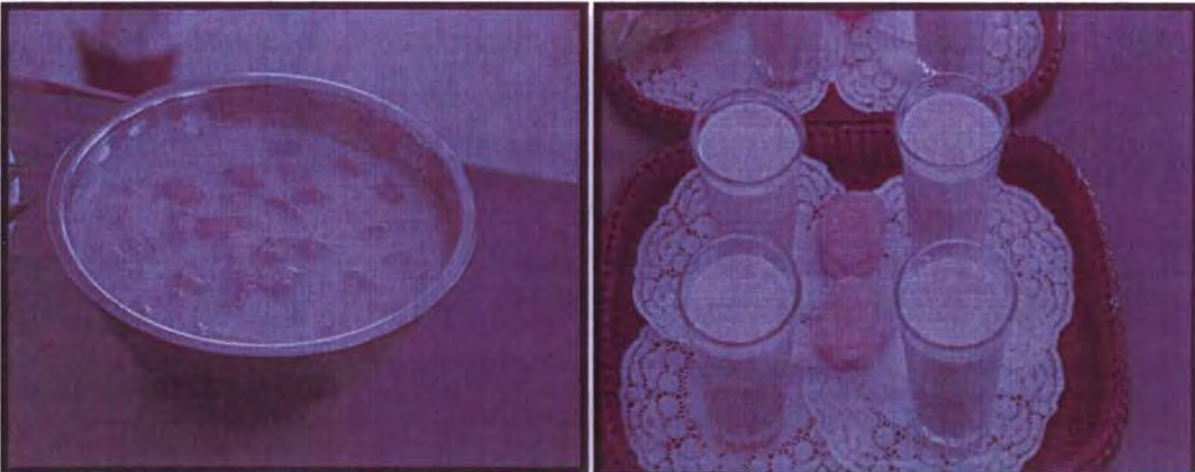
ภาพที่ 4.2 ผลงานของนักศึกษา (ซ้าย) อ่อมมะม่วง (ขวา) เติคออริจิกับซอสมะม่วง



ภาพที่ 4.3 ผลงานของนักศึกษา (ซ้าย) สังขยามะม่วง (ขวา) ซาลาเปามะม่วงทรงเครื่อง



ภาพที่ 4.4 ผลงานของนักศึกษา (ชาย) ทอดมันมะม่วง (ขวา) ซอสมะม่วง



ภาพที่ 4.5 ผลงานของนักศึกษา (ชาย) บัวลอยมะม่วง (ขวา) น้ำเต้าหู้มะม่วง



ภาพที่ 4.6 ผลงานของนักศึกษา (ซ้าย) ย่ำปลาคูกพุ่มมะม่วงกรอบ สูตรดั้งเดิม (ขวา) น้ำพริกปลาทุ

1.2 ชุดโครงการวิจัย : มะม่วง เรื่องรูปแบบ “รูปแบบการจัดการศึกษาและการพัฒนาชุมชนไปสู่การพึ่งพาตนเองในด้านการประกอบอาชีพปลูกมะม่วง : ศึกษากรณีแหล่งเรียนรู้ในจังหวัดฉะเชิงเทรา” งบประมาณสนับสนุนจากสภากิจแห่งชาติ (วช.)

คณาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พัฒนาชุดโครงการวิจัยมะม่วง ซึ่งประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ดังนี้

1. การสำรวจพันธุ์และแหล่งปลูกมะม่วง
2. การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรเพิ่มเติม) โดยให้การสอนแบบวิทยาศาสตร์ชุมชนเรื่องการพัฒนาผลผลิตมะม่วงในจังหวัดของเรา
3. การพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลผลิตมะม่วงในจังหวัดของเรา สำหรับหลักสูตรสถานศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์

โครงการวิจัยนี้ได้ให้นักศึกษาสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์เข้าร่วมการดำเนินการวิจัยด้วยทั้ง 3 โครงการ ผลการดำเนินงานทำให้นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา และได้มีส่วนร่วมในการสำรวจพันธุ์และแหล่งปลูกมะม่วง โดยได้เก็บและรักษาพันธุ์มะม่วงที่สำรวจได้ (Herbarium) ดังภาพ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงการเก็บและรักษาพันธุ์มะม่วงแต่ละพันธุ์

- สำหรับการดำเนินการวิจัยการสำรวจพันธุ์มะม่วงดังกล่าวมีวัตถุประสงค์ดังนี้
1. เป็นหลักฐานว่าในท้องถิ่นจังหวัดจะเชิงเทรมีพันธุ์มะม่วงใดบ้าง
 2. เป็นข้อมูลให้ทราบว่าในแต่ละช่วงเวลามีมะม่วงชนิดใดบ้าง
 3. ทำให้สามารถศึกษาพันธุ์มะม่วงนั้นๆ ได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดจะต้องเป็นช่วงการเจริญเติบโต
 4. มีข้อมูลจากป้ายบันทึกที่ติดอยู่บนตัวอย่างมากกว่าที่ศึกษาจากต้นมะม่วง



ภาพที่ 4.8 แสดงนักศึกษาเข้าร่วมวางแผนการจัดเก็บและรักษาตัวอย่างพันธุ์มะม่วงของจังหวัดฉะเชิงเทรา

นอกจากนี้ได้ร่วมพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลผลิตมะม่วงในจังหวัดของเรา สำหรับหลักสูตร
สถานศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 4.9 แสดงองค์ประกอบของพันธุ์มะม่วงของจังหวัดฉะเชิงเทรา

1.1 การต่อยอดงานวิจัยโดยการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปพัฒนานักศึกษาและ
บ่มเพาะเกษตรกรชาวสวนมะม่วงรุ่นใหม่ เรื่องการผลิต(ปลูก)มะม่วงแปดริ้วเกษตรอินทรีย์ และการใช้ปุ๋ย
อินทรีย์ในสวนมะม่วง



ภาพที่ 4.10 ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการอบรมการผลิต (ปลูก) มะม่วงด้วยเกษตรอินทรีย์

ผลการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับต่อนักศึกษา มีดังนี้

1. นักศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของมะม่วงที่เป็นอัตลักษณ์ประจำท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา
2. นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการร่วมพัฒนาคุณภาพชีวิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนจากมะม่วงของจังหวัดฉะเชิงเทรา
3. ทำให้เกิดการบูรณาการระหว่างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับท้องถิ่นให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น
4. เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงแนวคิดในการอนุรักษ์และมีแนวทางในการประกอบอาชีพด้านธุรกิจอาหาร

4. ผลการวิเคราะห์การดำเนินจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัย

ในภาคเรียนที่ 1/2553 นักศึกษาสาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการได้เรียนในรายวิชาอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้นำรายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยแบ่งนักศึกษาทั้งหมดจำนวน 26 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ศึกษาธุรกิจการผลิตแปรรูปมะม่วง ของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา และ
กลุ่มที่ 2 ศึกษาธุรกิจการผลิตก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ ของอำเภพนมสารคาม จังหวัด
ฉะเชิงเทรา

ผลการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

กลุ่มที่ 1 ศึกษาธุรกิจการผลิตแปรรูปมะม่วงของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา

คณะผู้วิจัยและนักศึกษาของสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ได้ร่วมกันวิจัยและศึกษาการผลิตเนคต้ามะม่วง โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมะม่วงสายพันธุ์ที่นำมาทดลองที่ระดับความสุกต่างๆ
 2. เพื่อทดลองหาสายพันธุ์มะม่วงและระดับความสุกที่เหมาะสมในการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชามะม่วงผสมสมุนไพร
 3. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพร สารเสริมความคงตัว และสารปรุงแต่งรสชาติในผลิตภัณฑ์ชามะม่วงผสมสมุนไพร
 4. เพื่อศึกษาทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ชามะม่วงผงสำเร็จ ในอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
- หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยได้มาศึกษาและวิจัย ดังนี้

1.ความเป็นมา

มะม่วงเป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญ เนื่องจากมีการผลิตในจังหวัดฉะเชิงเทราเป็นปริมาณสูงมาก มีรายงานว่าในปี 2550-2553 มีการส่งออกทั้งในรูปมะม่วงสดและแปรรูปในปริมาณร้อยละ 3 อีกร้อยละ 97 เป็นปริมาณที่ยังคงเหลือในประเทศ (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตรและสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) มะม่วงเป็นผลิตผลทางการเกษตรที่มีตามฤดูกาลช่วงที่ออกสู่ตลาดพร้อมกันในปริมาณมากมักจะประสบภาวะตกต่ำ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้เกษตรกรไม่มีความมั่นใจในการปลูกมะม่วงและเป็นเหตุให้ศักยภาพการแข่งขันด้านการส่งออกมะม่วงของประเทศลดลง แนวทางการพัฒนามะม่วงในช่วงแผนเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 จึงได้กำหนดให้มีการเพิ่มทางเลือกในการผลิตและเพิ่มโอกาสทางการตลาดของมะม่วง โดยให้มีการส่งเสริมการปลูกมะม่วงมากขึ้น รวมไปถึงการส่งเสริมให้มีการวิจัยการแปรรูปมะม่วงเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าทางการค้าทั้งเป็นการลดผลิตผลส่วนเกินและขยายการส่งออก

ปัจจุบันความนิยมในการบริโภคน้ำผลไม้ทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากน้ำผลไม้ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งได้แก่ น้ำ คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม วิตามิน และเส้นใย โดยเฉพาะน้ำมะม่วงแบบใส ดังนั้นจึงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าและเป็นที่ยอมรับบริโภคกันอย่างกว้างขวาง การนำวัตถุดิบมะม่วงมาแปรรูปเป็นน้ำมะม่วงแบบขุ่นจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ

เนคต้ามะม่วง (Mango Nectar) หมายถึงเครื่องดื่มที่ใช้บริโภคได้โดยตรง ทำจากส่วนของบริโภคได้ของผลมะม่วงแก่ สุกและสด หรืออาจทำจากน้ำมะม่วงหรือมะม่วงเข้มข้นผสมน้ำกับน้ำตาล หรือน้ำผึ้ง งานวิจัยนี้จึงเป็นการพัฒนาสูตรการผลิตเนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพร โดยศึกษาความเหมาะสมของวัตถุดิบมะม่วงสองชนิดคือมะม่วงแก้วและโชคอนันต์ ศึกษาการใช้สารเสริมความคงตัว รวมทั้งชนิดและปริมาณส่วนประกอบอื่นๆ ที่นำมาใช้ในเนคต้ามะม่วงได้แก่ พืชสมุนไพร สารปรุงแต่งรสชาติ

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

- 2.1 เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมะม่วงสายพันธุ์ที่นำมาทดลองที่ระดับความสุกต่างๆ
 - 2.2 เพื่อทดลองหาสายพันธุ์มะม่วงและระดับความสุกที่เหมาะสมในการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชามะม่วงผสมสมุนไพร
 - 2.3 เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพร สารเสริมความคงตัว และสารปรุงแต่งรสชาติในผลิตภัณฑ์ชามะม่วงผสมสมุนไพร
- หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยได้มาศึกษาและวิจัย ดังนี้

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 ทราบถึงองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของมะม่วงสายพันธุ์ที่นำมาทดลอง
- 3.2 ทราบสายพันธุ์มะม่วงและระดับความสุกที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพร
- 3.3 ทราบปริมาณที่เหมาะสมของสารเสริมความคงตัว สารสกัดจากพืชสมุนไพร และสารปรุงแต่งรสชาติที่ใช้ในสูตรการผลิต

4. ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้วัตถุดิบมะม่วงจำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ มะม่วงแก้วและโชคอนันต์ ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพด้านกายภาพและเคมี ในระหว่างการสุกเพื่อกำหนดเป็นดัชนีบ่งบอกระดับความสุกที่เหมาะสม และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาเพื่อนำไปแปรรูปเป็นเนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพร การพัฒนาสูตรการผลิตจะทำการศึกษาความเหมาะสมของวัตถุดิบมะม่วงทั้งสองสายพันธุ์ที่ระดับความสุกต่างๆในการแปรรูปเป็นเนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพร

5. ขั้นตอนการทดลอง

5.1 สูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เนคด้ามะม่วงผสมสมุนไพร

ตารางที่ 4.6 แสดงสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เนคด้ามะม่วงผสมสมุนไพร

ส่วนผสม	ร้อยละ	ปริมาณในชุดทดลอง 1,000 กรัม
มะม่วง	30	300
น้ำตาลซูโครส	20	200
น้ำสมุนไพรผสมความเข้มข้นร้อยละ 2 (ชะเอม : มินต์ : คาร์โมมายล์ เท่ากับ 1:1:1)	20	200
กรดซิตริก	0.10	1.0
คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส	0.15	1.5
เกลือ	0.10	1.0
น้ำสะอาดใช้เพื่อปรับปริมาตรสุดท้าย	29.65	296.5
รวม	100	1,000

5.2 กระบวนการผลิตเนคด้ามะม่วงผสมสมุนไพร

5.2.1 เตรียมมะม่วง โดยนำผลมะม่วงที่ระดับความสุกตามต้องการมาล้าง ปอกเปลือก และคั้นน้ำโดยใช้เครื่องคั้นน้ำ น้ำมะม่วงที่ได้นำมาเติมกรดแอสคอร์บิก 200 ppm เพื่อยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล จากนั้นนำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส

5.2.2 เตรียมน้ำสมุนไพร นำดอกคาโมมายล์อบแห้ง ใบมินต์อบแห้ง และผงชะเอม ปริมาตรร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก เติมนลงในน้ำร้อนอุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที แล้วกรองกากออก นำน้ำสมุนไพรสกัดแต่ละชนิดมาผสมตามอัตราส่วนเป็นน้ำสมุนไพรผสม

5.2.3 เตรียมเป็นเนคด้ามะม่วงผสมสมุนไพร นำน้ำมะม่วง น้ำผสมสมุนไพรผสม น้ำตาลซูโครส กรดซิตริก เกลือ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และน้ำสะอาดมาผสมกันตามอัตราส่วน จากนั้นนำไป Homogenize ด้วยอัตราเร็วรอบ 38,000 – 38,500 รอบต่อนาที เวลา 1 นาที ให้ความร้อนจนถึงระดับ 85-90 องศาเซลเซียส บรรจุใส่กระป๋องขณะร้อนและปิดฝากระป๋องแล้วนำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิน้ำเดือด (ประมาณ 100 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 10 นาที

5.3 การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบและการทดลองเพื่อหาวัตถุดิบมะม่วงที่เหมาะสมนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เนคด้ามะม่วงผสมสมุนไพร ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ

1.1 การวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบ

ทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบคุณภาพวัตถุดิบมะม่วง 2 สายพันธุ์ คือ มะม่วงแก้วและมะม่วงโชคอนันต์ ซึ่งแบ่งเป็นระดับความสุก 5 ระดับ โดยใช้หลักเกณฑ์คือสีเปลือกดังนี้

รูปที่ 4.7 หลักเกณฑ์การแบ่งระดับความสุกของมะม่วงโดยใช้เปลือก

ระดับความสุก	ลักษณะสีเปลือก
1.มะม่วงแก่ที่ยังดิบอยู่	เขียว
2.มะม่วงสุกเล็กน้อย	เขียวอมเหลือง
3.มะม่วงสุกปานกลาง	กึ่งเขียว-เหลือง
4.มะม่วงสุกมาก	เหลืองอมเขียว
5.มะม่วงสุกเต็มที่	เหลือง

จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพและเคมี ดังนี้

คุณภาพด้านกายภาพ ได้แก่

- ค่าสีระบบ Hunter ; L, a,b (Chroma meter CR-310, Minolta,1991)
- ค่าแรงฉีก (Instron Universal Testing Machine Model 5565; Instron,1993)

คุณภาพด้านเคมี ได้แก่

- ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตเตรทได้โดยวิธีไตเตรท
- ค่าความเป็นกรดต่าง
- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด
- ปริมาณน้ำตาลกลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส
- ปริมาณวิตามินซี
- ปริมาณเพคตินทั้งหมด เพคตินที่ละลายน้ำ เพคตินที่ละลายในแอลกอฮอล์ และเพคตินที่ละลายในด่าง

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำไปเปรียบเทียบความแตกต่างในคุณภาพด้านต่าง ๆ โดยใช้วิธีทางสถิติทำให้ทราบถึงความแตกต่างของมะม่วงแต่ละสายพันธุ์และการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบที่ระดับความสุกต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งบอกระดับความสุกที่เหมาะสมของมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ได้

1.2 การทดลองหาสายพันธุ์มะม่วงและระดับความสุกที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพร

ทำการทดลองโดยมี 2 ปัจจัยทดลองดังนี้

- สายพันธุ์มะม่วง มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ มะม่วงแก้ว และมะม่วงโชคอนันต์
- ระดับความสุก โดยกำหนดจากดัชนีบ่งบอกระดับความสุกที่เหมาะสมจากการทดลอง 1.1 ให้เป็น 3 ระดับ

ทำการทดลองแบบ 2x3 Factorial Experiment และวางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) ดำเนินการทดลอง 2 ซ้ำ โดยเตรียมเป็นเนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพรตามสูตรพื้นฐานและกระบวนการผลิตในข้อ 2.1 จากนั้นนำสิ่งที่ทดลองมาทำการวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้

คุณภาพด้านกายภาพ ได้แก่

- ค่าสีระบบ Hunter ; L, a,b (Chroma meter CR-310, Minolta,1991)
- ค่าแรงเฉือน (Instron Universal Testing Machine Model 5565: Instron,1993)

คุณภาพด้านเคมี ได้แก่

- ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเตรทได้โดยวิธีไทเตรท
- ค่าความเป็นกรดต่าง
- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

คุณภาพด้านประสาทสัมผัส

ทดสอบคุณลักษณะด้านประสาทสัมผัสเพื่อประเมินความชอบของผู้บริโภคโดยวิธี Ideal Ratio Profile test ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถอธิบายคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ในเชิงปริมาณได้ ในขั้นตอนการทดสอบจะใช้ผู้ทดสอบชิมครั้งละ 8-12 คน ทำการทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ปรับอุณหภูมิให้เท่ากับอุณหภูมิห้อง โดยแต่ละตัวอย่างได้กำหนดให้มีเลขรหัส 3 ตัว โดยใช้ตารางเลขสุ่ม ให้ผู้ทดสอบชิมประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อเลือกสายพันธุ์มะม่วงและระดับความสุกที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นเนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพร

ตอนที่ 2 การทดลองเพื่อหาสูตรการผลิตที่เหมาะสมสำหรับเนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพร

ดังนี้

เนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพรมีการเติมน้ำสมุนไพรผสมจากสมุนไพร 3 ชนิด คือ ผงชะเอม ใบมินต์ และดอกคาโมมายล์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำสมุนไพรดังกล่าว ซึ่งทำให้เกิดการยอมรับในด้านประสาทสัมผัสมากที่สุด ดังนั้นจึงวางแผนการทดลองแบบ Mixture design ซึ่งแผนการทดลองนี้มีหลักการที่ว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของส่วนประกอบใดส่วนประกอบที่เหลือในสูตรจะต้องเปลี่ยนแปลงด้วย และผลรวมของส่วนประกอบทั้งหมดต้องเท่ากับ 1.0 หรือร้อยละ 100 ส่วนประกอบอื่นนอกเหนือจากนี้จะถูกกำหนดเป็นปัจจัยคงที่ ได้แก่ น้ำมะม่วง น้ำตาลซูโครส กรดซิตริก เกลือ และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส

ปัจจัยทดลองและระดับที่กำหนดเป็นดังนี้

ชะเอม	ระดับต่ำ (-)	ร้อยละ 10
	ระดับสูง (+)	ร้อยละ 30
ป๊าเต้	ระดับต่ำ (-)	ร้อยละ 30
	ระดับสูง (+)	ร้อยละ 50
คาโมมายล์	ระดับต่ำ (-)	ร้อยละ 30
	ระดับสูง (+)	ร้อยละ 60

จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพ เคมี และทดสอบด้านประสาทสัมผัสเช่นเดียวกับการทดลอง 1.2 ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพผลิตภัณฑ์กับปัจจัยทดลองนำไปสู่การพิจารณาหาอัตราส่วนของสมุนไพรที่เหมาะสม

6. สรุปผลการทดลอง

6.1 การวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมีและกายภาพของมะม่วงแก้ว และโชคอนันต์ที่มีความสุกต่างกัน

การวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมีและกายภาพของมะม่วงแก้ว และโชคอนันต์ที่มีความสุกต่างกัน 5 ระดับ พบว่ามะม่วงทั้งสองสายพันธุ์เมื่อมีระดับความสุกเพิ่มขึ้นจะมีค่าสี L (หมายถึงค่าความสว่างลดลง) มีค่าสี a เป็นลบ (หมายถึงค่าสีเขียวในระยะแรกแล้วเปลี่ยนเป็นค่าบวก (หมายถึงค่าสีแดงเพิ่มขึ้นในระยะหลัง) และมีค่าสี b (หมายถึงค่าสีเหลืองเพิ่มขึ้นตามระดับความสุก)

ค่าแรงเฉือน ซึ่งแสดงถึงความหนาแน่นเนื้อของผลมีค่าลดลง มะม่วงแก้วมีปริมาณกรดที่โดดเด่นได้ในรูปกรดซิตริกสูงที่สุดแล้วลดต่ำลงต่ำสุดเมื่อผลสุกเต็มที่ มะม่วงทั้งสองสายพันธุ์ จึงมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เพิ่มขึ้นตามระยะการสุก พบว่าน้ำตาลซูโครสมีปริมาณมากที่สุดและเพิ่มขึ้นตามระยะการสุก ในขณะที่น้ำตาลกลูโคสและฟรุคโตสมีปริมาณเพิ่มขึ้นแล้วลดลง มะม่วงสองสายพันธุ์มีปริมาณวิตามินซีแตกต่างกันในแต่ละระดับความสุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยมะม่วงโชคอนันต์มีวิตามินซีปริมาณสูงกว่ามะม่วงแก้วเล็กน้อย เมื่อมะม่วงทั้งสองสายพันธุ์นี้มีความสุกมากขึ้นจะมีปริมาณโปรโตเพคตินลดลง ปริมาณกรดเพคตินิกเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุดแล้วลดลง ปริมาณกรดเพคติกและสารประกอบเพคตินทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามระยะการสุก ดัชนีบ่งบอกระดับความสุกที่เหมาะสมสำหรับมะม่วงทั้งสองสายพันธุ์ คือค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)

6.2 การทดลองหาสายพันธุ์มะม่วงและระดับความสุกที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นเนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพร ได้วางแผนการทดลองแบบ 2x3 Factorial experiment โดยปัจจัยที่ทำการศึกษาคือสายพันธุ์มะม่วง 2 สายพันธุ์ คือแก้วและโชคอนันต์ และระดับความสุกซึ่งแบ่งโดยใช้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดให้เป็น 3 ระดับ คือ 12-14 , 15-17 และ 18-20 องศาบริกซ์ พบว่ามะม่วงแก้วที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้เท่ากับ 18-20 องศาบริกซ์ เมื่อนำมาเตรียมเป็นเนคต้ามะม่วงผสมสมุนไพรจะได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสีปรากฏความเป็นเนื้อเดียวกัน รสหวาน กลิ่นมะม่วง และการ

ยอมรับโดยรวมสูงกว่าสิ่งทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าเข้าใกล้ค่าในอุดมคติ ($I=100$) มากที่สุด เนคตำมะม่วงผสมสมุนไพรที่ได้ มีค่าสี a, b และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดสูงกว่าสิ่งทดลองอื่น ($p \leq 0.05$) และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 3.65 ± 0.03 จัดเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดสูง

6.3 การทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำสมุนไพรผสม ซึ่งประกอบด้วยสมุนไพรสกัด 3 ชนิด ได้แก่ ชะเอม มินต์ และคาโมมายล์ แต่ละชนิดเตรียมจากสมุนไพรปริมาณร้อยละห้าโดยวางแผนการทดลองแบบ Mixture design ที่มีการผันแปรปริมาณน้ำสมุนไพรทั้งชนิดและกำหนดให้ส่วนผสมอื่นมีปริมาณคงที่ พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำสมุนไพรสกัดจากชะเอม มินต์ และคาโมมายล์ ขึ้นอยู่กับคะแนนความชอบด้านสีปรากฏ กลิ่นมะม่วง และความข้นหนืด อัตราส่วนน้ำสมุนไพรสกัดที่เหมาะสมประกอบด้วยน้ำชะเอมร้อยละ 20 น้ำมินต์ร้อยละ 39 และน้ำคาโมมายล์ร้อยละ 41

6.4 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อคุณภาพเนคตำมะม่วงผสมสมุนไพร ซึ่งกลั่นกรองโดยการทดลองแบบ Plackett and Burman design ซึ่งประกอบด้วยสิ่งทดลอง 12 สิ่งทดลอง พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์และจัดเป็นปัจจัยหลัก มี 3 ปัจจัย คือ น้ำมะม่วง น้ำตาลซูโครส และกรดซิตริก ปัจจัยอื่นที่มีผลกระทบน้อยและจัดเป็นปัจจัยรอง คือ น้ำสมุนไพรผสมเกลือ และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส มีปริมาณการใช้ที่เหมาะสมเท่ากับร้อยละ 10, 1 และ 0.05 ตามลำดับ

6.5 การทดลองหาระดับที่เหมาะสมของน้ำมะม่วง น้ำตาลซูโครส และกรดซิตริก ทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ 3^2 Factorial experiment in CCD (Central composite design) ที่มีการผันแปรปริมาณของปัจจัยทดลอง คือ น้ำมะม่วงร้อยละ 30-40 น้ำตาลซูโครสร้อยละ 5-15 และกรดซิตริกร้อยละ 0.1-0.3 พบว่าระดับที่เหมาะสมของปัจจัยทดลองคือ น้ำมะม่วงร้อยละ 30 น้ำตาลซูโครสร้อยละ 15 และกรดซิตริกร้อยละ 0.28

กลุ่มที่ 2 ศึกษาธุรกิจการผลิตก้วยเตี่ยวปากหม้อ ของอำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

คณะผู้วิจัยและนักศึกษาของสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ได้ร่วมกันวิจัยและศึกษาการผลิตก้วยเตี่ยวปากหม้อของอำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาบริบท ประวัติความเป็นมาของก้วยเตี่ยวปากหม้อ องค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาของท้องถิ่นเกี่ยวกับ วิธีการปรุง คุณค่าทางโภชนาการ คุณค่าทางสมุนไพร ตลอดจนวัฒนธรรมการรับประทานก้วยเตี่ยวปากหม้อในจังหวัดฉะเชิงเทรา
 2. เพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในการพัฒนาการจัดการด้านความปลอดภัยของอาหารระหว่างนักวิจัย ผู้ประกอบการขายก้วยเตี่ยวปากหม้อ คณะกรรมการความปลอดภัยอาหารของจังหวัด และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ในด้านแหล่งวัตถุดิบ การคัดเลือกวัตถุดิบขั้นตอนการผลิต การปรุง การเสิร์ฟ รวมถึงการพัฒนาด้านการสุขาภิบาลของสถานที่จำหน่ายอาหาร
 3. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักศึกษาสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ ให้สามารถเป็นนักวิจัยด้านความปลอดภัยของอาหาร และเป็นวิทยากรท้องถิ่นด้านความปลอดภัยของอาหาร
- หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยได้มาศึกษาและวิจัย ดังนี้

1.ความเป็นมา

ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อเป็นอาหารประเภทหนึ่งที่มีชื่อเสียงเป็นที่นิยมรับประทานของคนในจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยเฉพาะที่อำเภอพนมสารคาม มีก๋วยเตี๋ยวปากหม้อขายอยู่หลายร้าน ทุกร้านแน่นขนัดด้วยผู้คนที่มารับประทาน

ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อต่างจากก๋วยเตี๋ยวทั่วไปที่ไม่ได้ทำจากเส้นก๋วยเตี๋ยว แต่ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อทำจากแป้งที่นำไปผสมเข้ากับน้ำให้เป็นน้ำแป้ง แล้วจึงนำน้ำแป้งนี้ไปละเลงลงบนแผ่นผ้าขาวบาง ที่ซึ่งตั้งอยู่บนปากหม้อที่มีไอน้ำเดือด ไอน้ำจากหม้อน้ำที่กำลังเดือดทำให้น้ำแป้งสุก กลายเป็นแผ่นก๋วยเตี๋ยว จากนั้นจะนำไส้ของก๋วยเตี๋ยวที่เตรียมไว้ใส่ลงกลางแผ่นก๋วยเตี๋ยวแล้วพับแป้งเข้าหากัน จะได้ชิ้นก๋วยเตี๋ยวที่มีไส้อยู่ตรงกลาง พร้อมทั้งจะช้อนออกจากปากหม้อลงชามของผู้รับประทาน ชิ้นก๋วยเตี๋ยวดังกล่าวจะทำให้พอดีคำดูน่ารับประทานและสะดวกต่อการรับประทาน ด้วยเหตุนี้การหยอดแป้งลงบนผ้าขาวบางที่ซึ่งตั้งไว้ คนทำจะหยอดแป้งให้พอดีคำแล้วละเลยให้บาง ส่วนไส้ที่นำมาใส่กลางแป้งเมื่อแป้งสุกกลายเป็นแผ่นก๋วยเตี๋ยวนั้น ผู้ประกอบจะทำไว้หลายไส้ตามความนิยมของผู้รับประทาน บางร้านมีไส้เป็นสิบชนิด มีส่วนผสมของสมุนไพรอยู่ทั้งในไส้หวานและไส้คาว ให้ผู้รับประทานเลือกสั่งได้ตามชอบ เช่นเดียวกับน้ำซุปรู้ที่ใช้เป็นน้ำก๋วยเตี๋ยว ผู้รับประทานจะสั่งได้ตามชอบ บ้างก็นิยมน้ำซุปรเปล่าๆ บ้างก็นิยม น้ำซุปรใส่ข่าไก่ เลือด และลูกชิ้น บ้างก็นิยมใส่กระดูกหมูลงในน้ำซุปรด้วย การรับประทานก๋วยเตี๋ยวปากหม้อต่างจากก๋วยเตี๋ยวธรรมดาที่ผู้รับประทานต้องนั่งล้อมโต๊ะอยู่ใกล้ๆ กับผู้ประกอบก๋วยเตี๋ยว เพื่อสะดวกต่อการช้อนชิ้นก๋วยเตี๋ยวนบนปากหม้อใส่ลงในชามของผู้รับประทาน

เสน่ห์ของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ นอกจากจะเป็นก๋วยเตี๋ยวที่มีรสชาติอร่อย รูปร่าง แปลกตา สะดวกต่อการรับประทานแล้ว การได้นั่งล้อมวงรับประทานใกล้ๆ กับคนทำก็เป็นเสน่ห์อีกอย่างหนึ่งที่ผู้รับประทานชื่นชอบ ผู้รับประทานจะได้ก๋วยเตี๋ยวที่ละชิ้นสลับกันกับคนอื่น ๆ ที่นั่งรับประทานอยู่ ร้านส่วนใหญ่คนจะทำเสร็จให้ผู้รับประทานทีละชิ้น แต่ก็มียางร้านที่เสร็จให้ทีละ 2-3 ชิ้น สลับกับคนอื่น ๆ ที่คอยรับประทานอยู่ นี่คือวัฒนธรรมของการรับประทานก๋วยเตี๋ยวปากหม้อที่ผู้คนชื่นชอบ

วัฒนธรรมของการรับประทานก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ รูปร่างลักษณะของชิ้นก๋วยเตี๋ยว ปากหม้อกรรมวิธีในการทำตลอดจนการใช้สมุนไพรลงในส่วนประกอบของไส้ และทำน้ำซุปร ของก๋วยเตี๋ยวล้วนเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นอันเป็นรากฐานของชีวิตมาแต่ดั้งเดิมเป็นวิถีแห่งไทยที่ผู้คนในอำเภอพนมสารคามชื่นชอบ ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อจึงเป็นที่นิยมรับประทานของคนในอำเภอพนมสารคาม

อย่างไรก็ตาม ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อยังมีข้อจำกัดในเรื่องของสุขลักษณะในการประกอบอาหาร เช่น ความสะอาดของอุปกรณ์ ความสะอาดของกระบวนการประกอบอาหารและสถานที่ประกอบอาหาร เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเพื่อให้ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อเป็นก๋วยเตี๋ยวที่ถูกสุขลักษณะ มีการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย โดยใช้ Clean Food Good Taste ของหน่วยงานสาธารณสุขรับรอง เป็นการพัฒนาและปรับปรุงสุขลักษณะร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อของร้านค้าในชุมชน โดยใช้กระบวนการวิจัย สร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกับผู้ประกอบการในชุมชนโดยกระบวนการมีส่วนร่วมจากร้านค้า เจ้าหน้าที่ส่งเสริม อาจารย์ นักศึกษา ประกอบกับชุมชนในอำเภอพนมสารคาม ซึ่งมีการผลิตและจำหน่ายก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกันมาก เนื่องจากมีความเหมาะสมด้านทรัพยากรและมีภูมิปัญญาทางด้านรสชาติก๋วยเตี๋ยวปากหม้อที่หลากหลาย อีกทั้งนโยบายของรัฐบาลที่ได้กำหนดยุทธศาสตร์ด้านอาหารของประเทศในการเป็นครัวของโลก ทำให้มี

การส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาคุณภาพมาตรฐานสินค้าด้านอาหารขึ้นทุกระดับทั้งวิสาหกิจชุมชน วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงเห็นควรพัฒนาโครงการวิจัย เรื่อง การวิจัยและพัฒนาเพื่อจัดการความปลอดภัยในธุรกิจอาหาร “ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ” จังหวัดฉะเชิงเทรา

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาบริบท ประวัติความเป็นมาของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ องค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาของท้องถิ่นเกี่ยวกับ วิธีการปรุง คุณค่าทางโภชนาการ คุณค่าทางสมุนไพร ตลอดจนวัฒนธรรมการรับประทานก๋วยเตี๋ยวปากหม้อในจังหวัดฉะเชิงเทรา
- 2.2 เพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในการพัฒนาการจัดการด้านความปลอดภัยของอาหารระหว่างคณะผู้วิจัย ผู้ประกอบการขายก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ และนักศึกษาสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ในด้านแหล่งวัตถุดิบ การคัดเลือกวัตถุดิบขั้นตอนการผลิต การปรุง การเสิร์ฟ รวมถึงการพัฒนาด้านการสุขาภิบาลของสถานที่ประกอบธุรกิจอาหาร “ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ”
- 2.3 เพื่อพัฒนาความสามารถของนักศึกษาสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ให้สามารถเป็นนักวิจัยด้านธุรกิจอาหารและด้านความปลอดภัยของอาหาร และเป็นวิทยากรท้องถิ่นได้

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 ได้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับประวัติความเป็นมาของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ รวมถึงองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นภูมิปัญญาของท้องถิ่น ของจังหวัดฉะเชิงเทรา
- 3.2 เกิดระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร ซึ่งเป็นกรณีตัวอย่างของกระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัย ผู้ประกอบการ และนักศึกษา
- 3.3 เกิดนักวิจัยด้านธุรกิจอาหารและด้านความปลอดภัยของอาหาร วิทยากรท้องถิ่น พัฒนาจากนักศึกษาในสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์

4. ขอบเขตของงานวิจัย

- 4.1 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับประวัติความเป็นมาของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ รวมถึงองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นภูมิปัญญาของท้องถิ่นของจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา และศึกษาค้นคว้าเพื่อเพิ่มพูนความรู้ นำไปสู่การพัฒนาเชิงคุณภาพของสารอาหารและความปลอดภัย โดยจัดทำสรุปให้เห็น บทสัมภาษณ์ และองค์ความรู้ที่ชัดเจน
- 2.4 ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบุคคล หรือแหล่งข้อมูลที่เป็นช่องทางที่จะให้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาร้านค้าและพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร หรืออื่นๆ

2.5 แหล่งที่มาขององค์ความรู้ในเบื้องต้นรวบรวมจาก

- 4.3.1 ผลการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จในการค้าขายกล้วยเตี๋ยว
- 4.3.2 เอกสาร ตำราทางวิชาการต่างๆ
- 4.3.3 ผลงานวิเคราะห์สารอาหารและสิ่งปนเปื้อนเพื่อพัฒนาคุณภาพของอาหารและพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร
- 4.3.4 ประชาชนชาวบ้าน ผู้นำชุมชน กลุ่ม องค์กร เครือข่ายองค์กรชุมชน

5. ระเบียบวิธีวิจัย

เป็นงานวิจัยที่ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยหลายอย่างประกอบกัน คือ

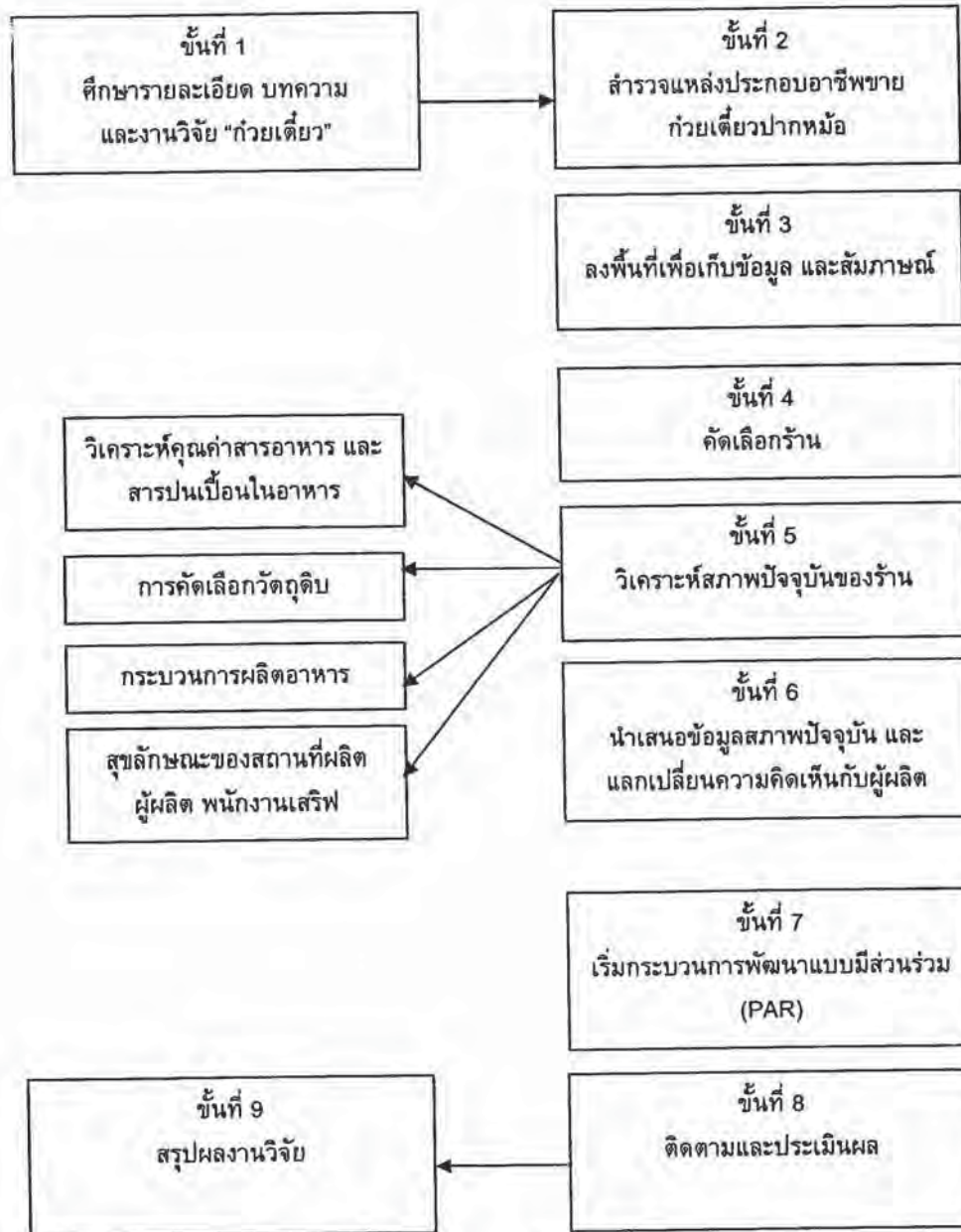
5.1 วิจัยเอกสาร โดยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น รายงาน การศึกษาวิจัย วิทยานิพนธ์ บทความ และข้อมูลทางสื่อมวลชน

5.2 จัดเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เจาะลึกผู้ที่เกี่ยวข้องที่เป็นผู้ประกอบการ รวมทั้งหมด 3 คน

5.3 การจัดสนทนากลุ่มย่อย เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถออกความเห็นร่วมกันในเชิงลึกได้

6. ขั้นตอนการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาเพื่อจัดการความปลอดภัยในการผลิต “ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ” ภายในจังหวัด ฉะเชิงเทรา ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 4.11 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เรื่อง ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ

จากภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัยเรื่อง ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียด บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เช่น บทความ งานวิจัย ฯลฯ ในเรื่อง ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ ประวัติความเป็นมา คุณค่าทางโภชนาการ GMP GHP มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ฯลฯ

2. สำรวจแหล่งประกอบอาชีพขายกล้วยเดี่ยวปากหม้อที่มีในจังหวัดฉะเชิงเทรา

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำรวจแหล่งประกอบอาชีพขายกล้วยเดี่ยวปากหม้อที่มีในจังหวัดฉะเชิงเทราโดยการสัมภาษณ์ประชาชนในท้องถิ่น เกี่ยวกับแหล่งประกอบอาชีพขายกล้วยเดี่ยวปากหม้อในจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวนร้านค้ากล้วยเดี่ยวที่มีอยู่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ความนิยมในการรับประทานแหล่งวัตถุดิบ การปรับปรุงไส้ของกล้วยเดี่ยวปากหม้อความสะอาด ราคา ฯลฯ

3. ลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล และสัมภาษณ์ พร้อมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กับผู้ประกอบการร้านค้าเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา แหล่งวัตถุดิบ การคัดเลือกวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิต การปรุง การเสิร์ฟ รวมทั้งการพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร นอกจากนี้ทำการบันทึกภาพเพื่อการพิจารณาสัญลักษณ์ของสถานที่ผลิต

4. คัดเลือกร้านค้าที่พร้อมจะเข้าร่วมโครงการวิจัย

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่คัดเลือกร้านค้าที่พร้อมจะเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยคัดเลือกมา 3 ร้าน ซึ่งเป็นร้านค้าที่มีคุณสมบัติดังนี้

4.1 เป็นร้านที่ได้รับความนิยมในการรับประทานของชุมชน

4.2 เป็นร้านที่พบปัญหาในด้านการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร เช่น ขาดสัญลักษณ์ที่ดีของสถานที่ผลิต ขั้นตอนการผลิต และการคัดเลือกวัตถุดิบ โดยข้อมูลดังกล่าวจะได้จากการสัมภาษณ์

4.3 เป็นร้านที่เปิดขายในช่วงกลางวัน ตั้งแต่เวลา 9.00 – 17.00 น.

4.4 เป็นร้านค้าที่ยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์

5. วิเคราะห์สภาพปัจจุบันของร้านค้าที่เข้าร่วมโครงการวิจัย

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่คณะผู้วิจัยจัดประชุมเพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของร้านค้าที่เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมจากการสัมภาษณ์ กำหนดประเด็นในการพิจารณา ดังนี้

- การคัดเลือกวัตถุดิบ
- กระบวนการผลิตอาหาร
- สัญลักษณ์ของสถานที่ผลิต ผู้ผลิต พนักงานเสิร์ฟ
- วิเคราะห์คุณค่าสารอาหาร และสารปนเปื้อนในอาหาร

6. นำเสนอข้อมูลสภาพปัจจุบัน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ผลิต เพื่อร่วมกันค้นหาสาเหตุของปัญหา พร้อมทั้งร่วมกันกำหนดแนวทางแก้ไข

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่คณะผู้วิจัยจัดประชุมเพื่อนำเสนอข้อมูลสภาพปัจจุบันของร้านค้า และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ผลิต เพื่อร่วมกันค้นหาสาเหตุของปัญหา พร้อมทั้งร่วมกันกำหนดแนวทางแก้ไข โดยให้ไต่บทสรุปของแต่ละร้านค้า ซึ่งแต่ละประเด็นคำถามและการเสนอความคิดเห็น จะเปิดโอกาสให้ผู้ผลิตแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมด้วย และนำคำตอบมาเป็นข้อมูลในการวิจัยต่อไป

7. เริ่มกระบวนการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมเพื่อผลิตอาหารให้มีความปลอดภัยและถูก

สุขลักษณะ

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่คณะผู้วิจัยประชุมเชิงปฏิบัติการให้กับผู้ผลิต ผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานทางการศึกษา ตัวแทนจากสาธารณสุขอำเภอ ตัวแทนจากชุมชน คณะผู้วิจัยและนักศึกษา ฯลฯ โดยที่วัตถุประสงค์ดังนี้

- เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจอาหารและการประกอบธุรกิจอาหารด้วยสุขลักษณะที่ดี

- เพื่อกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาธุรกิจอาหาร
- เพื่อวางแผนการพัฒนาธุรกิจอาหารให้ถูกสุขลักษณะ
- เพื่อดำเนินงานตามแผนงานในการพัฒนา

8. ติดตามและประเมินผลการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมเพื่อผลิตอาหารให้มีความปลอดภัยและ

ถูกสุขลักษณะ

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่คณะผู้วิจัยติดตามและประเมินผลการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมเพื่อผลิตอาหารให้มีความปลอดภัยและถูกสุขลักษณะ หลังจากที่ได้ผู้ผลิตได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร และร่วมกันวางแผนในการพัฒนาการผลิตอาหารที่ถูกสุขลักษณะร่วมกัน

9. สรุปผลงานวิจัย

7. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

7.1 สภาพปัจจุบันของร้านค้า

ร้านที่ 1 ร้านป้าลอง

เจ้าของร้าน ชื่อ นางจำลอง ศรีมณี อายุ 66 ปี

ที่อยู่ 677/4 หมู่ 1 ตำบลพนมสารคาม อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา 24120

เวลาจำหน่าย 09.00 น. – 15.00 น.

การคัดเลือกวัตถุดิบ

โดยปกติเจ้าของร้าน (ป้าลอง) จะเป็นคนไปซื้อวัตถุดิบในการทำตั้งแต่เช้า ประมาณ 6.00 น. แล้วนำมาปรุงที่บ้าน ซึ่งจะเสร็จประมาณ 8.30 น. แล้วก็เตรียมตั้งร้านเพื่อจำหน่าย วัตถุดิบที่เลือกมาจะทำวันต่อวัน แต่บางอย่างถ้าเหลือก็จะเก็บไว้ได้ เช่นดอกกุยช่าย ลูกชิ้น หน่อไม้ และเครื่องปรุงอาหารต่างๆ เป็นต้น เพราะถ้าซื้อปริมาณมากจะราคาถูกกว่าซื้อปริมาณน้อยๆ แต่ถ้าเป็นลูกชิ้นถ้าไม่ซื้อวันต่อวันอาจจะมียกขึ้นหมิ่นเหม่น ดังนั้นถ้าไม่จำเป็นก็จะไปซื้อทุกวัน อีกอย่างบ้านจะอยู่ใกล้ตลาดมาก

กระบวนการผลิตอาหาร

การผลิตอาหาร เจ้าของร้านจะเป็นผู้ปรุงอาหารเอง โดยจะผัดใส่วันต่อวัน แต่น้ำซุปรจะเคี่ยวไว้ตั้งแต่ตอนกลางคืน โดยใช้น้ำกระดูกไก่และผสมกับซีกโครงหมู รสชาติจะกลมกล่อม หลังจากนั้นก็จะผสมแป้งไว้ แล้วก็จัดเตรียมร้านเพื่อจำหน่าย

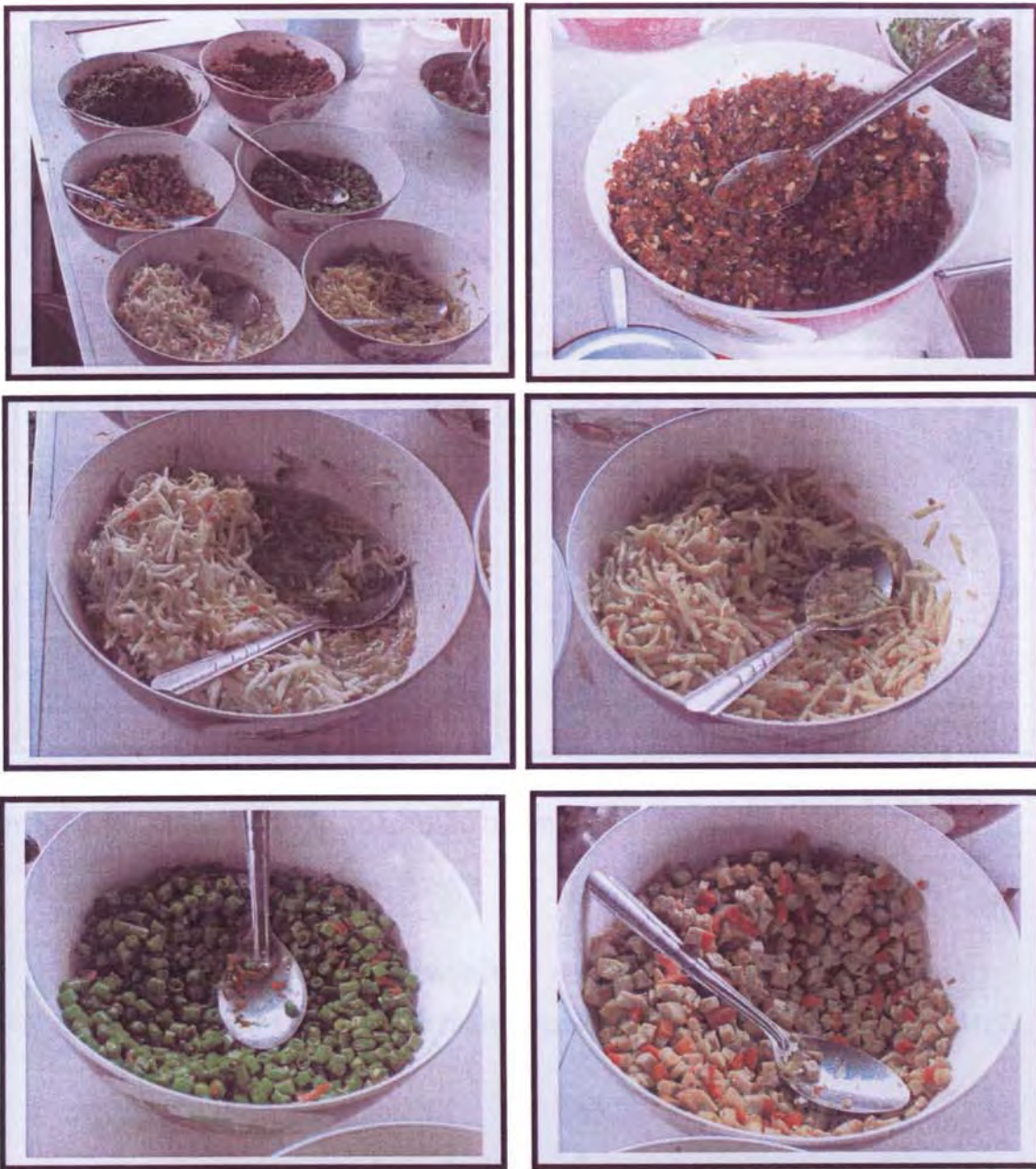
สุขลักษณะของสถานที่ผลิต ผู้ผลิต พนักงานเสิร์ฟ



ภาพที่ 4.12 แสดงผู้ผลิตขณะที่จำหน่ายสินค้าให้กับลูกค้า



ภาพที่ 4.13 แสดงสถานที่ผลิตของร้านปาลอง



ภาพที่ 4.14 แสดงส่วนประกอบและเครื่องปรุงร้านป้าลอง



ภาพที่ 4.15 แสดงส่วนประกอบของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อพนมสารคาม

ร้านที่ 2 ร้านป่าบรจ

เจ้าของร้าน ชื่อ นางบรจ ศรีพยงจันทร์ อายุ 46 ปี

ที่อยู่ 730 หมู่ 1 ตำบลพนมสารคาม อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา 24120

เวลาจำหน่าย 11.00 น. – 17.00 น.

การคัดเลือกวัตถุดิบ

โดยปกติผู้ขายจะเป็นคนที่จะไปเลือกซื้อวัตถุดิบ แต่ถ้าเป็นช่วงเสาร์-อาทิตย์ จะมีลูกชายจะเป็นคนไปด้วย สำหรับการคัดเลือกวัตถุดิบจะเลือกที่สดและใหม่ เช่น ผักและเนื้อสัตว์ ซึ่งจะซื้อทุกวันของช่วงเช้ามีด ประมาณ 7.00 น. แต่ถ้าเป็นพวกเนื้อสัตว์จะซื้อวันเว้นวัน เนื่องจากสามารถใส่ช่องแข็งได้ และถ้าซื้อปริมาณมากจะมีราคาถูกกว่าซื้อปริมาณน้อยๆ ปัญหาในการเลือกวัตถุดิบคือ พวกผักจะไม่สามารถเก็บได้นาน แต่ถ้าเลือกซื้อในปริมาณน้อยราคาก็จะสูงกว่าปกติ แต่เพื่อคุณภาพจึงจำเป็นต้องไปซื้อทุกวัน

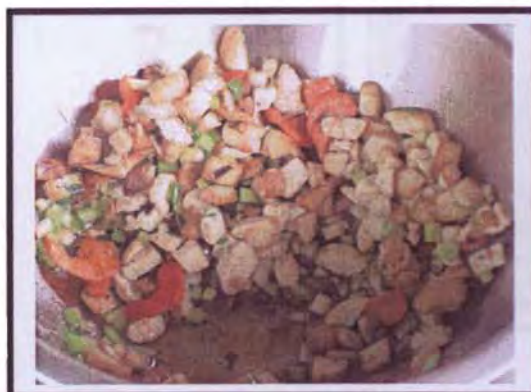
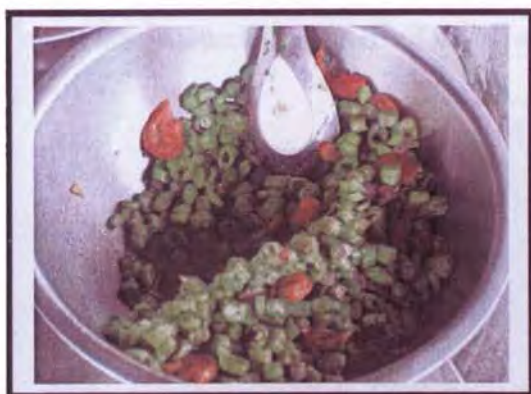
กระบวนการผลิตอาหาร

ผู้ขายจะเป็นคนปรุงอาหารเองในส่วนของไส้ในช่วงเช้า ทำใหม่ๆ จะได้ของสด รสอร่อย ในส่วนของตัวแป้งจะปรุงหลังจากที่ปรุงเนื้อไส้เสร็จ พร้อมทั้งจะขาย แต่ในส่วนของน้ำซุปรสจะเคี่ยวน้ำกระดูกหมูผสมกับคนอร์ เพื่อรสชาติที่เข้มข้น และกลิ่นหอมกว่าน้ำซूपปกติ สำหรับเครื่องประกอบในน้ำซूप เช่น ลูกชิ้นปิ้งปอง ลูกชิ้นกลม ฯลฯ จะให้ร้านเจ้าประจำมาส่งให้ เพราะจะอร่อยกว่าร้านอื่นๆ และไม่เหม็นคาว

สัญลักษณ์ของสถานที่ผลิต ผู้ผลิต พนักงานเสรี



ภาพที่ 4.16 แสดงผู้ผลิตขณะที่จำหน่ายสินค้าให้กับลูกค้า และสถานที่ผลิต



ภาพที่ 4.17 แสดงส่วนประกอบและเครื่องปรุงรสร้านป้าบรรจง

ร้านที่ 3 ร้านป่าติ่ม

เจ้าของร้าน ชื่อ นางพุลศรี มะสิกะ อายุ 41 ปี

ที่อยู่ 894/9 หมู่ 1 ซอยสุขาภิบาล 2 ตำบลพนมสารคาม อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

เวลาจำหน่าย 11.00 น. – 16.00 น.

การคัดเลือกวัตถุดิบ

ผู้ชายจะเป็นคนไปเลือกซื้อวัตถุดิบตั้งแต่ 6.00 น. ในตลาดพนมสารคาม โดยเลือกวัตถุดิบที่สดและใหม่ หลังจากนั้นนำมาปรุงทุกวัน แต่ถ้าเป็นเนื้อสัตว์จะซื้อวันเว้นวัน เนื่องจากถ้าซื้อเป็นปริมาณมากจะมีราคาถูกกว่าซื้อในทุกวัน

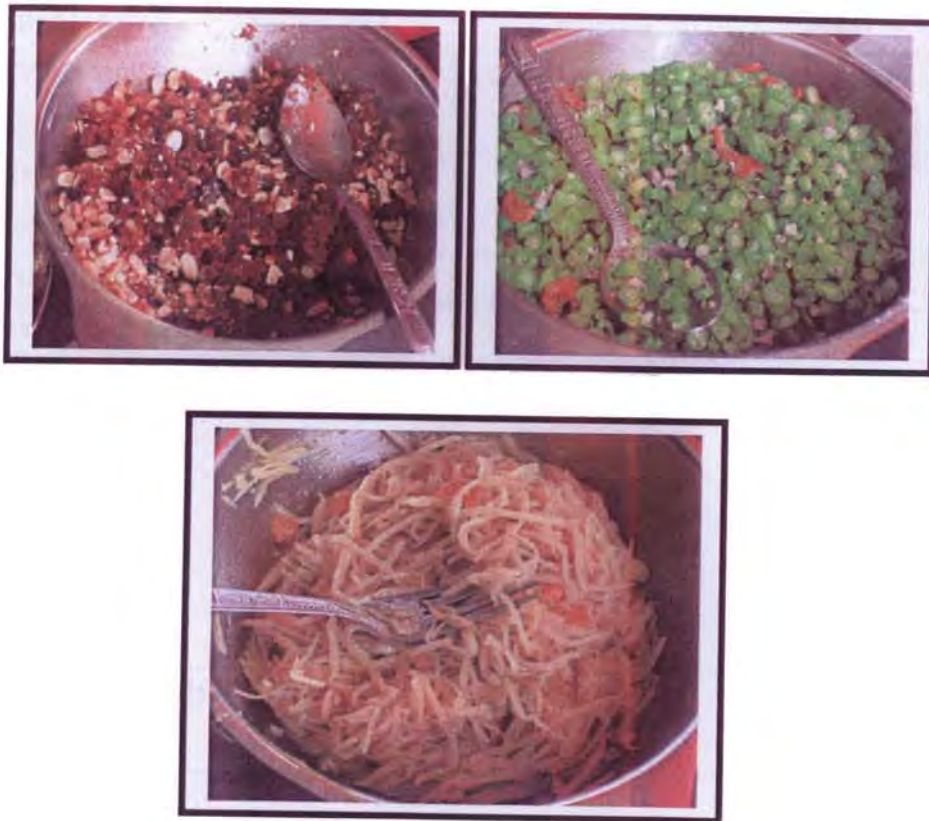
กระบวนการผลิตอาหาร

ผู้ชายจะเป็นคนปรุงอาหารเองในส่วนของไส้ในช่วงเช้า ในส่วนของตัวแป้งจะปรุงหลังจากที่ปรุงเนื้อไส้เสร็จ พร้อมทั้งจะขาย แต่ในส่วนของน้ำซุปรจะเคี่ยว
 สุขลักษณะของสถานที่ผลิต ผู้ผลิต พนักงานเสิร์ฟ

สุขลักษณะของสถานที่ผลิต ผู้ผลิต พนักงานเสิร์ฟ



ภาพที่ 4.18 แสดงผู้ผลิตขณะที่จำหน่ายสินค้าให้กับลูกค้า และสถานที่ผลิต



ภาพที่ 4.19 แสดงส่วนประกอบและเครื่องปรุงร้านป่าดิม

7.2 การตรวจสอบทางด้านโภชนาการ

การตรวจสอบทางด้านโภชนาการของงานวิจัยนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ การตรวจสอบสารอาหาร ตรวจสอบสารปนเปื้อนโลหะหนัก และตรวจสอบจุลินทรีย์

ผลการวิเคราะห์คุณค่าสารอาหารและสารปนเปื้อนของทั้งสามร้าน เป็นดังตารางที่ 4.8 –

4.10

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าสารอาหารและสารปนเปื้อนของร้านปาลง

ชนิดของคุณค่า สารอาหาร และสารปนเปื้อน	จำนวนตัวอย่างที่วิเคราะห์			
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	เฉลี่ย
สารอาหาร				
โปรตีน (กรัม)	6	6.5	6.2	6.23
ไขมัน (กรัม)	4.2	4.1	4.2	4.17
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	32	31	32	31.7
ใยอาหาร (กรัม)	1.9	2.1	1.8	1.93
สารปนเปื้อน				
โลหะหนัก				
ปรอท	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ตะกั่ว	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สารหนู	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สารปนเปื้อนทั่วไป				
สารกันบูด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
Aflatoxin (ไมโคท็อกซิน / ฟูโรท็อกซิน)	3.5	4.8	3.2	3.83
จุลินทรีย์				
สเตปไฟโลคอคคัส ออเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
คลอสทริเดียม เพอฟรีงเจนส์	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
คลอสทริเดียม โบทูลินัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
บาซิลลัสซีเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เอสเพอจีลลัส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ซาลโมเนลลา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อีโคไล 0157	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ลิสเทอเรียโมโนไซโตเจน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าสารอาหารและสารปนเปื้อนของร้านป่าบรรจง

ชนิดของคุณค่า สารอาหาร และสารปนเปื้อน	จำนวนตัวอย่างที่วิเคราะห์			
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	เฉลี่ย
สารอาหาร				
โปรตีน (กรัม)	7	7.2	7.3	7.17
ไขมัน (กรัม)	4.2	4.0	4.3	4.17
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	34	35	34	34.3
ใยอาหาร (กรัม)	2.6	2.5	2.6	2.57
สารปนเปื้อนโลหะ หนัก				
ปรอท	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ตะกั่ว	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สารหนู	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สารปนเปื้อนทั่วไป				
สารกันบูด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
Aflatoxin (ไมโครกรัม / กิโลกรัม)	3.70	3.65	3.71	3.96
จุลินทรีย์				
สเตปไฟโลคอคคัส ออเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
คลอสทริเดียม เพอฟรีงเจนส์	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
คลอสทริเดียม โบทูลินัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
บาซิลลัสซีเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เอสเพอจีลลัส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ซาลโมเนลลา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อีโคไล 0157	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ลิสเทอเรียโมโนไซโตเจน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

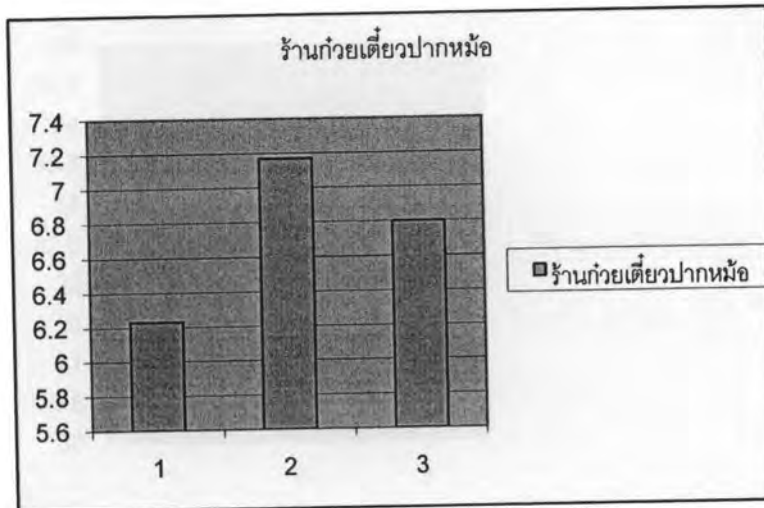
ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าสารอาหารและสารปนเปื้อนของร้านป่าดิม

ชนิดของคุณค่า สารอาหาร และสารปนเปื้อน	จำนวนตัวอย่างที่วิเคราะห์			
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	เฉลี่ย
สารอาหาร				
โปรตีน (กรัม)	6.8	6.9	6.7	6.8
ไขมัน (กรัม)	4.2	4.0	4.3	4.17
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	32	32	30.9	31.63
ใยอาหาร (กรัม)	3.40	3.20	3.15	3.25
สารปนเปื้อน				
โลหะหนัก				
ปรอท	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ตะกั่ว	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สารหนู	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สารปนเปื้อนทั่วไป				
สารกันบูด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
Aflatoxin (ไมโครกรัม / กิโลกรัม)	2.65	2.70	2.74	2.70
จุลินทรีย์				
สเตปไฟโลคอคคัส ออเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
คอสตริเดียม เพอฟริงเจนส์	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
คอสตริเดียม โบตุลินัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
บาซิลลัสซีเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เอสเพอจีลลัส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ซาลโมเนลลา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อีโคไล 0157	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ลิสเทอเรียโมโนไซโตเจน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

จากตารางที่ 4.8 – 4.10 พบว่าผลการตรวจสอบทางด้านโภชนาการ เป็นดังนี้

7.2.1 โปรตีน

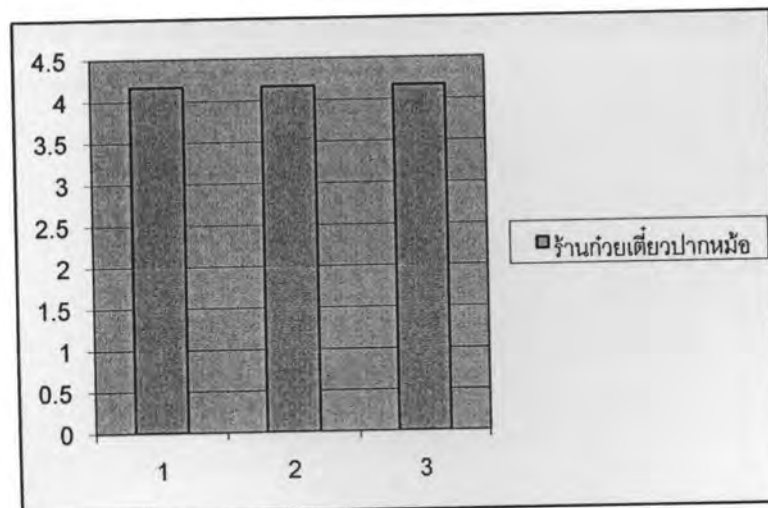
ผลการตรวจสอบหาปริมาณโปรตีนของทั้งสามร้านค้า พบว่ามีปริมาณโปรตีนโดยเฉลี่ย 6.23 7.17 และ 6.8 กรัม ซึ่งแสดงว่าปริมาณโปรตีนของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อร้านป่าบรจมีปริมาณโปรตีนมากที่สุด รองลงมาคือร้านป่าดิม และร้านป่าลอง แสดงดังกราฟความสัมพันธ์ภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.20 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณโปรตีน (กรัม)

7.2.2 ไขมัน

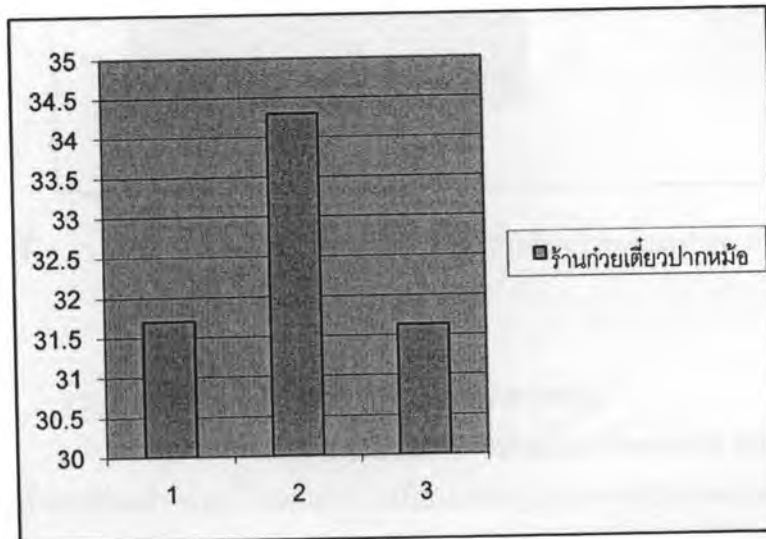
ผลการตรวจสอบหาปริมาณไขมันของทั้งสามร้านค้า พบว่ามีปริมาณไขมันโดยเฉลี่ย 4.17 4.17 และ 4.17 กรัม ซึ่งแสดงว่าปริมาณไขมันของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อทั้งสามร้านเท่ากันคือ 4.17 แสดงดังกราฟความสัมพันธ์ภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.21 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณไขมัน (กรัม)

7.2.3 คาร์โบไฮเดรต

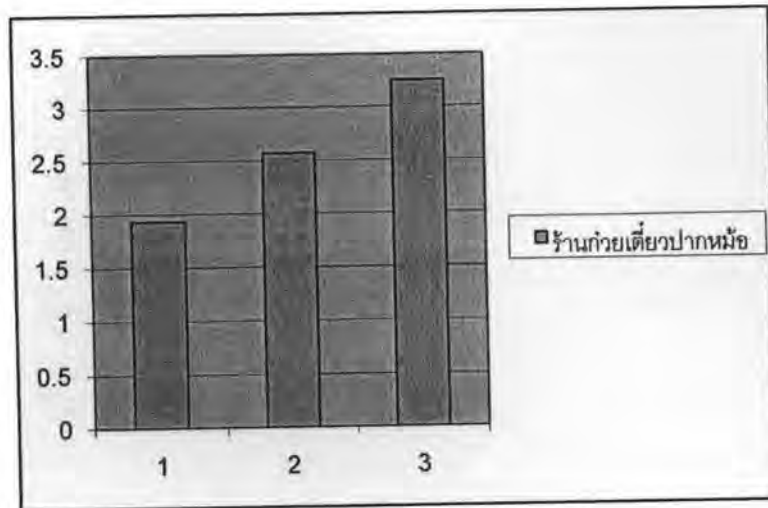
ผลการตรวจสอบหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตของทั้งสามร้านค้า พบว่ามีปริมาณคาร์โบไฮเดรตโดยเฉลี่ย 31.7 34.3 และ 31.63 กรัม ซึ่งแสดงว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อของร้านป้าบรรจงมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงสุด รองลงมาคือร้านป้าลอง และร้านป้าติ่มตามลำดับ แสดงดังกราฟความสัมพันธ์ภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.22 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณคาร์โบไฮเดรต (กรัม)

7.2.4 โยอาหาร

ผลการตรวจสอบหาปริมาณโยอาหารของทั้งสามร้านค้า พบว่ามีปริมาณโยอาหารโดยเฉลี่ย 1.93 2.57 และ 3.25 กรัม ซึ่งแสดงว่าปริมาณโยอาหารของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อของร้านป้าติ่มมีปริมาณโยอาหารสูงสุด รองลงมาคือร้านป้าบรรจง และร้านป้าลอง ตามลำดับ แสดงดังกราฟความสัมพันธ์ภาพที่ 4.22



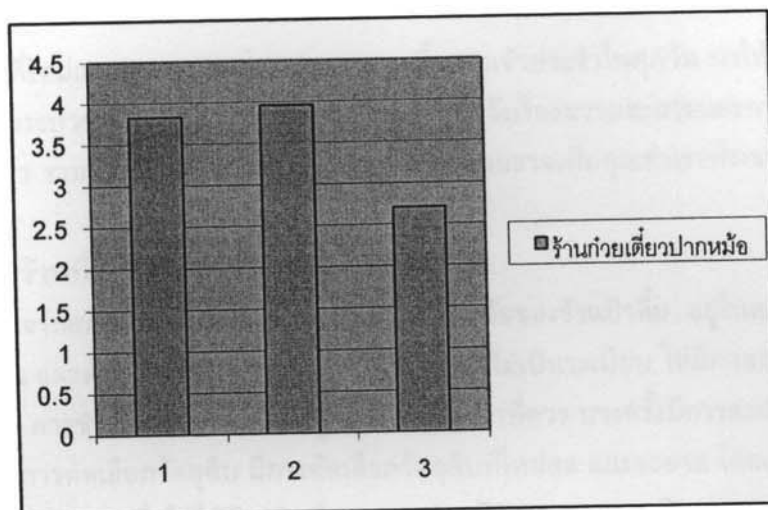
ภาพที่ 4.23 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณอาหาร (กรัม)

7.2.5 สารปนเปื้อน (ปรอท ตะกั่วและสารหนู)

ผลการตรวจสอบหาปริมาณสารปนเปื้อนทั้งสามชนิด คือ ปรอท ตะกั่วและสารหนูของทั้งสามร้านค้า พบว่าไม่พบสารปนเปื้อนปรากฏในอาหารตัวอย่างของทั้งสามร้าน

7.2.5 สารปนเปื้อนทั่วไป

ผลการตรวจสอบหาปริมาณสารปนเปื้อนทั่วไป เช่น สารกันบูด และแอลฟาโทกซินพบว่า ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อทั้งสามร้านจะไม่พบสารกันบูดในอาหารตัวอย่าง แต่จะพบปริมาณแอลฟาโทกซินในไส้ถั่วของร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อทั้งสามร้าน ปริมาณโดยเฉลี่ย 3.83 3.96 และ 2.70 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าปริมาณแอลฟาโทกซินในถั่วของร้านป้าบรรจงสูงที่สุด รองลงมาคือร้านป้าลองและร้านป้าติ่ม ตามลำดับ



ภาพที่ 4.24 ภาพกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อกับปริมาณแอลฟาโทกซิน (ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม)

7.2.6 จุลินทรีย์

การตรวจสอบหาปริมาณจุลินทรีย์แต่ละประเภท ดังนี้ สเตปไฟโลคอคคัส ออเรียส คลอสตริเดียม เพอฟริงเจนส์ คลอสตริเดียม โบทูลินัม คลอสตริเดียม เพอฟริงเจนส์ บาซิลลัสซีเรียส เอสเพอจีลลัส ซาลโมเนลลา อีโคไล 0157 และ ลิสเทอเรียโมโนไซโตเจน เป็นต้น ผลการตรวจสอบไม่พบปริมาณจุลินทรีย์ในอาหารตัวอย่างของร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อทั้งสามร้าน

8. สรุปผลการทดลอง

8.1 สภาพปัจจุบันของร้านค้า

ร้านที่ 1 ร้านป้าลอง

จากสภาพปัจจุบันของร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อของร้านป้าลอง อยู่ในสภาพที่สะอาด มีการจัดวางอุปกรณ์ที่เป็นระเบียบ ถูกหลักอนามัย รวมทั้งมีภาชนะปิดสำหรับใส่สิ่งปฏิกูล มีการชำระล้างภาชนะที่ถูกสุขลักษณะและระมัดระวังเรื่องความสะอาดอยู่ตลอดเวลา การคัดเลือกวัตถุดิบ มีการคัดเลือกวัตถุดิบที่ใหม่สด และสะอาด โดยส่วนมากจะซื้อจากเจ้าประจำ ทำให้ได้วัตถุดิบที่สดเสมอ และมีการซื้อวัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหารวันต่อวัน เนื่องจากร้านจะใกล้กับตลาดสด ซึ่งสะดวกในการจับจ่าย สำหรับกระบวนการผลิตอาหาร ค่อนข้างจะระมัดระวังเรื่องความสะอาดและการเคี่ยวน้ำซุพทำให้ได้น้ำซุพที่มีรสชาติกลมกล่อม

ร้านที่ 2 ร้านป้าบรรจง

จากสภาพปัจจุบันของร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อของร้านป้าลอง อยู่ในสภาพที่สะอาด มีการจัดวางอุปกรณ์ที่เป็นระเบียบ แต่ไม่มีภาชนะปิดสำหรับใส่สิ่งปฏิกูล การชำระล้างภาชนะยังไม่ถูกสุขลักษณะเท่าที่ควร แต่มีการระมัดระวังเรื่องความสะอาดบ้าง การคัดเลือกวัตถุดิบ มีการคัดเลือก

วัตถุดิบที่ใหม่สด และสะอาด โดยส่วนมากจะซื้อจากเจ้าประจำในทุกวัน ทำให้ได้วัตถุดิบที่สดเสมอ สำหรับกระบวนการผลิตอาหาร ค่อนข้างจะระมัดระวังเรื่องความสะอาดและการปรุงใสของ ก๋วยเตี๋ยว รวมทั้งมีการพัฒนาชนิดของไส้เพิ่มขึ้น โดยอาจเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและสมุนไพร

ร้านที่ 3 ร้านป่าติ่ม

จากสภาพปัจจุบันของร้านก๋วยเตี๋ยวปากหม้อของร้านป่าติ่ม อยู่ในสภาพที่สะอาดในส่วน หน้าร้าน และด้านในพบว่ามีการจัดอุปกรณ์ไว้อย่างไม่เป็นระเบียบ ไม่มีภาชนะปิดสำหรับใส่สิ่ง ปฏิภูล การชำระล้างภาชนะยังไม่ถูกสุขลักษณะเท่าที่ควร บางครั้งมีการละเลยในเรื่องความ สะอาด การคัดเลือกวัตถุดิบ มีการคัดเลือกวัตถุดิบที่ใหม่สด และสะอาด โดยเจ้าของร้านจะเป็นผู้ เลือกด้วยตัวเอง เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่สดเสมอ สำหรับกระบวนการผลิตอาหาร ค่อนข้างจะระมัดระวัง เรื่องความสะอาด การปรุงใสของก๋วยเตี๋ยว และการเคี้ยวน้ำซุ๊ป

8.2 การตรวจสอบทางด้านโภชนาการ

จากการตรวจสอบทางด้านโภชนาการ พบว่า ปริมาณโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต ของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อร้านป่าบรรจงมีปริมาณโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด ($X = 7.17, 34.3$) ลำดับรองลงมาปริมาณของโปรตีนที่มีอยู่ในก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ คือ ร้านป่าติ่ม ($X = 6.80$) แต่ ปริมาณของคาร์โบไฮเดรตลำดับรองลงมา คือ ร้านป่าลอง ($X = 31.7$) สำหรับปริมาณโปรตีนที่มี อยู่่น้อยที่สุด คือ ร้านป่าลอง ($X = 6.23$) แต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่น้อยที่สุด คือ ร้านป่าติ่ม ($X = 31.63$) ส่วนปริมาณใยอาหารของก๋วยเตี๋ยวปากหม้อของร้านป่าติ่มมีปริมาณใยอาหารมาก ที่สุด ($X = 3.25$) รองลงมาคือร้านป่าบรรจง ($X = 2.57$) และ ร้านป่าลอง ($X = 1.93$) ตามลำดับ แต่ปริมาณไขมันของทั้งสามร้านมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากัน ($X = 4.17$)

สำหรับสารปนเปื้อนประเภทโลหะ เช่น ปริมาณปรอท ตะกั่ว สารหนู จะไม่พบสารปนเปื้อน ปรากฏในอาหารตัวอย่างของทั้งสามร้าน รวมทั้งสารปนเปื้อนทั่วไป เช่น สารกันบูด แต่ปริมาณ แอลฟาโทกซินในไส้ตัวของร้านป่าบรรจงจะพบในปริมาณมากที่สุด ($X = 3.83$) แต่ไม่เกิน มาตรฐานที่ไม่สามารถบริโภคได้ รองลงมาคือร้านป่าลองและร้านป่าติ่ม ตามลำดับ

8.3 กระบวนการพัฒนาแบบมีส่วนร่วม (PAR)

ร้านป่าลอง

คณะผู้วิจัยได้มีการสนับสนุนด้านการตลาดและการบริหารจัดการร้านค้าให้ถูกสุขลักษณะ โดยให้ความรู้และพัฒนา ร่วมกับผู้ประกอบการดังนี้

1. การลดการปนเปื้อนเบื้องต้น เริ่มตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบที่ดีมาใช้ในการผลิต การล้าง / คัดแยกวัตถุดิบให้สะอาด ใช้ภาชนะอุปกรณ์ที่สะอาด การป้องกันสัตว์และแมลง รวมทั้งการ ปฏิบัติงานถูกสุขลักษณะของผู้เสิร์ฟอาหาร

2. การลดหรือยับยั้งหรือทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและทำให้อาหารเน่าเสีย ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เป็นหลักโดยปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

2.1 การควบคุมอุณหภูมิและเวลา เช่น ภาชนะบรรจุนิยมใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 72-80 องศาเซลเซียสเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 วินาทีหลังจากนั้นจึงทำให้เย็นลงที่ 5 องศาเซลเซียส เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

2.2 ปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจนำมาใช้ในการควบคุมหรือยับยั้งไม่ให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ เช่น การทำให้แห้ง การแช่เย็น ฯลฯ

สำหรับร้านปาลองจะอยู่ในเกณฑ์ร้านค้าที่มีสุขลักษณะที่ดีในทุกด้าน ทำให้คณะผู้วิจัยให้การสนับสนุนในส่วนอื่นมากกว่าการพัฒนาร้านค้าในด้านสุขลักษณะและโภชนาการ ซึ่งได้ให้ความรู้และคำแนะนำในด้านการตลาดและการประชาสัมพันธ์ร้านค้า เช่น การจัดทำใบปลิว การทำป้ายร้านค้าที่เด่นชัด และการทำป้ายประชาสัมพันธ์ร้านค้าแนะนำผลิตภัณฑ์

ร้านป้าบรรจง และร้านป้าติ่ม

สำหรับร้านป้าบรรจงและร้านป้าติ่ม คณะผู้วิจัยได้สำรวจร้านค้าทั้งสองพบว่า ร้านทั้งสองยังไม่มีมีการพัฒนาร้านค้าให้มีสุขลักษณะที่ดี ผลการพิจารณาพบว่าอยู่ในระดับเดียวกัน จึงได้ให้ความรู้ในเรื่องสุขลักษณะที่ดีของร้านค้า มีการให้การสนับสนุนด้านการตลาดและการบริหารจัดการร้านค้า ให้ถูกสุขลักษณะ รวมทั้งการให้ความรู้และพัฒนาร้านค้าร่วมกับผู้ประกอบการ ดังนี้

1) สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต

1.1 ที่ตั้งและสิ่งแวดล้อม พัฒนาให้อยู่ในที่ที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดยสถานที่ตั้งตัวร้านค้าและบริเวณโดยรอบจะต้องสะอาด หลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมที่มีโอกาสก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับอาหาร เช่น แหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แมลง กองขยะ คอกปศุสัตว์ บริเวณที่มีฝุ่นมาก บริเวณน้ำท่วมถึงหรือน้ำขังและสกปรก และไม่ควรใกล้แหล่งมีพิษ หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ผู้ผลิตจะต้องมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่บริเวณผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 อาคารผลิต มีขนาดเหมาะสม และสะดวกในการปฏิบัติงานโดยบริเวณผลิต

- ปรับปรุงให้มีการแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัยหรือที่ผลิต และวัตถุดิบพืช

- จัดให้มีพื้นที่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการผลิตและแบ่งแยกพื้นที่ให้เป็นสัดส่วน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้ามจากวัตถุดิบสู่ผลิตภัณฑ์

- ปรับไม่ให้มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณผลิต

2) เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหาร

พัฒนาในเรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์สัมผัสอาหาร โดยเปลี่ยนให้อุปกรณ์ที่สัมผัสอาหารให้เป็นอุปกรณ์ที่ทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัส และรอยเชื่อมเรียบ เพื่อง่ายในการทำความสะดวก ไม่กักต่อน และไม่ควรทำด้วยไม้ (เนื่องจากไม้จะเกิดการเปื่อยขึ้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา)

3) การควบคุมกระบวนการผลิต

วัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ

- คัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดตามความจำเป็นและเก็บรักษาภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อนได้
- ปรับปรุงให้มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เพื่อสามารถนำวัตถุดิบที่ได้รับก่อนไปใช้ได้ตามลำดับก่อนหลัง
- หากจำเป็นต้องเก็บวัตถุดิบที่เน่าเสียง่ายเป็นเวลานานเกิน 4 ชั่วโมง ควรเก็บไว้ในที่เย็นเพื่อป้องกันการเสื่อมเสีย

น้ำ น้ำแข็ง และไอน้ำที่สัมผัสกับอาหาร

- ต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข และควรนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ

4) การสุขาภิบาล

เป็นเกณฑ์สำหรับสิ่งที่อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานทั้งหลาย เช่น น้ำใช้ ห้องน้ำห้องส้วม อ่างล้างมือ การป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง ระบบกำจัดขยะมูลฝอย และทางระบายน้ำทิ้งซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยเสริมให้สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตและการควบคุมกระบวนการผลิตให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

การป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง ให้มีมาตรการป้องกันกำจัดหนู แมลง และสัตว์พาหะอื่น ๆ เช่น การวางกับดักหรือกาวดักหนูแมลงสาบ เป็นต้น นอกจากนี้หากมีการใช้สารฆ่าแมลงในบริเวณผลิตจะต้องคำนึงถึงโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดการปนเปื้อนในอาหารด้วย

ระบบกำจัดขยะมูลฝอย ให้มีการจัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่มีฝาปิดในจำนวนที่เพียงพอและเหมาะสม และมีระบบกำจัดขยะออกจากสถานที่ผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความสามารถตามความต้องการของธุรกิจอาหารแปรรูปที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ 1 รวบรวมองค์ความรู้จากเอกสารและงานวิจัย ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ตอนที่ 2 จัดประชุมผู้ประกอบการด้านอาหาร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งหมด เพื่อหาความต้องการสำหรับมากำหนดคุณลักษณะของบัณฑิต และเพื่อหารูปแบบการนำเสนออาหารที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา สู่การผลิตเชิงพาณิชย์ อย่างเป็นรูปธรรม

ตอนที่ 3 สังเคราะห์ข้อมูล/จัดระบบข้อมูล

2. การสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

ตอนที่ 1 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมโดยเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษาธุรกิจอาหาร และมีการบูรณาการจากหลากหลายสาขาวิชา รวมทั้งการฝึกปฏิบัติการจริงในรูปของสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานในสถานประกอบการ ร่วมกับหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ (UBI)

ตอนที่ 2 ดำเนินพัฒนาหลักสูตรและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่วางไว้

3. การทดลองใช้หลักสูตร

ตอนที่ 1 ประเมินและสรุปผลการดำเนินกิจกรรม โดยการสอบถามและเก็บข้อมูลผู้ประกอบการที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงาน จากผู้บริโภคนักศึกษา อาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง

4. ดำเนินจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัย

พัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการศึกษารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลหลากหลายวิธีการประกอบกัน กล่าวคือ ประเด็นการสัมภาษณ์ ประเด็นจากการสังเกต ประเด็นจากการสนทนากลุ่ม การทดลองและการศึกษาเอกสารข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีเชิงพรรณนาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ผลการศึกษสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

คณะผู้วิจัยจำแนกตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

5.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

5.1.1.1 รวบรวมองค์ความรู้จากเอกสารและงานวิจัย ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

จากการสัมภาษณ์และสอบถามปราชญ์ชาวบ้านเกี่ยวกับอัตลักษณ์ด้านอาหารของท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา จากปราชญ์ชาวบ้าน และผู้ประกอบการด้านอาหาร เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เป็นองค์ความรู้ภูมิปัญญาด้านอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นสาระที่จะจัดกิจกรรมในหลักสูตรบูรณาการ ได้ทั้งหมด 5 ประเด็น คือ องค์ความรู้ของมะม่วงแปดริ้ว ก๋วยเตี๋ยวปากหม้อ ขนมจาก ขนมจีนแปดริ้ว และมะพร้าวน้ำหอม

จากการสัมภาษณ์และจากแบบสอบถามปราชญ์ชาวบ้านและผู้ประกอบการด้านอาหารจังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามกับผู้เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ประกอบการร้านอาหาร และปราชญ์ชาวบ้าน

ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตรและกิจกรรมความต้องการสำหรับมากำหนดคุณลักษณะของบัณฑิต และรูปแบบการนำเสนออาหารที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา สู่การผลิตเชิงพาณิชย์ มีรายละเอียดของคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ดังนี้

1. นำความรู้และเทคโนโลยีไปใช้ในการประกอบอาหารและธุรกิจการบริการในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีความรู้ความสามารถในด้านการประกอบอาหารและธุรกิจการบริการในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา
3. มีความรู้ความสามารถและทักษะด้านการบริหารจัดการอาหารและธุรกิจการบริการอาหารในท้องถิ่นได้
4. มีเจตคติในการประกอบวิชาชีพอย่างมีจริยธรรมและคุณธรรม
5. มีความรู้ความสามารถด้านอาหารและการบริการ และสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. มีความรู้ความสามารถในการศึกษาค้นคว้าอย่างต่อเนื่องในด้านอาหารและการบริการ และสามารถศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น
7. มีความรู้ความสามารถให้บริการทางวิชาการด้านอาหารและการบริการ แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ สถาบันเอกชน และผู้สนใจทั่วไป
8. มีเจตคติและค่านิยมที่ดี ในการประกอบอาชีพตลอดจนสามารถดำรงตนอยู่ในสังคมอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ
9. มีความรู้ความชำนาญด้านธุรกิจอาหาร สามารถดำเนินการจัดการ

การตลาด การผลิต ควบคุม และตรวจสอบผลงาน สามารถบริการและถ่ายทอดความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบและวัสดุได้

10. มีทักษะด้านหัตถอุตสาหกรรม เป็นนักธุรกิจอาหารที่สามารถประกอบอาชีพธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

11. เป็นผู้นำในสังคม สามารถในการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ และเผยแพร่ความรู้เพื่อเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตของครอบครัว ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมและจารีตประเพณีอันดีงามให้เหมาะสมกับชีวิตของสังคมในปัจจุบัน

12. มีคุณธรรมจริยธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความอดทน ความรับผิดชอบต่องานและครอบครัว และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพของตน

5.1.2 การสร้างหลักสูตรและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

ตอนที่ 1 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมโดยเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษาธุรกิจอาหาร และมีการบูรณาการจากหลากหลายสาขาวิชา รวมทั้งการฝึกปฏิบัติการจริง ในรูปของสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานในสถานประกอบการ ร่วมกับหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ (UBI)

จากการสังเคราะห์ข้อมูล สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการวิจัยโดยเน้นทักษะการวิจัยและตอบสนองให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิจัย
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การวางแผนในการทำโครงการวิจัย
4. การลงมือทำโครงการวิจัย
5. การเขียนรายงานโครงการวิจัย
6. การแสดงผลงาน

ตอนที่ 2 ดำเนินพัฒนาหลักสูตรและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่วางไว้

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการของชุมชนในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาอาหารธุรกิจบริการ และผู้วิจัยได้จัดทำร่างหลักสูตรบูรณาการ และนำเสนอหลักสูตรบูรณาการต่อผู้เชี่ยวชาญ ผลการตรวจสอบโครงร่างหลักสูตรสรุปได้ว่ามีรายการที่ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านตรวจสอบแล้วเห็นว่ามีเหมาะสมแล้ว คือ ความเป็นมา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร คำอธิบายหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร สารการเรียนรู้ของหลักสูตร แนวการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยเฉลี่ยมีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องเท่ากับ 0.98

5.1.3 การทดลองใช้หลักสูตร

ตอนที่ 1 ประเมินและสรุปผลการดำเนินกิจกรรม โดยการสอบถามและเก็บข้อมูล ผู้ประกอบการที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงาน จากผู้บริโภคนักศึกษา อาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง คณาจารย์คหกรรมศาสตร์และคณะผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมกระบวนการเรียนการสอนเน้นทักษะวิจัยดังนี้

1.1 จัดการประกวดการประกอบอาหารจากตำรับคว-หวานจากมะม่วงในท้องถิ่น

1.2 ชุดโครงการวิจัย : มะม่วง เรื่องรูปแบบ “รูปแบบการจัดการศึกษาและการพัฒนาชุมชนไปสู่การพึ่งพาตนเองในด้านการประกอบอาชีพปลูกมะม่วง : ศึกษากรณีแหล่งเรียนรู้ในจังหวัดฉะเชิงเทรา” งบประมาณสนับสนุนจากสภากิจแห่งชาติ (วช.)

คณาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พัฒนาชุดโครงการวิจัยมะม่วง ซึ่งประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ดังนี้

- การสำรวจพันธุ์และแหล่งปลูกมะม่วง
- การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรเพิ่มเติม) โดยใช้การ
- สอนแบบวิทยาศาสตร์ชุมชนเรื่องการพัฒนาผลผลิตมะม่วงในจังหวัดของเรา
- การพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลผลิต
- มะม่วงในจังหวัดของเรา สำหรับหลักสูตรสถานศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์

1.3 การต่อยอดงานวิจัยโดยการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปพัฒนา นักศึกษาและปมเพาะเกษตรกรชาวสวนมะม่วงรุ่นใหม่ เรื่องการผลิต(ปลูก)มะม่วงแปดริ้วเกษตรอินทรีย์ และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในสวนมะม่วง

5.1.4 การดำเนินจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงงานวิจัย

ในภาคเรียนที่ 1/2553 นักศึกษาสาขาวิชาอาหารและธุรกิจบริการได้เรียนในรายวิชาอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้นำรายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเน้นการมีทักษะการวิจัยให้นักศึกษามีความสามารถสู่ธุรกิจอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยแบ่งนักศึกษาทั้งหมดจำนวน 26 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ศึกษาธุรกิจการผลิตแปรรูปมะม่วง ของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยคณะผู้วิจัยและนักศึกษาของสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ได้ร่วมกันวิจัยและศึกษาการผลิตเนกตำมะม่วงจากมะม่วงแปดริ้ว จังหวัดฉะเชิงเทรา

กลุ่มที่ 2 ศึกษาธุรกิจการผลิตถ้วยเตี้ยวปากหม้อ ของอำเภอพนมสารคาม

จังหวัดฉะเชิงเทรา

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2551. มะม่วง. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา
(<http://www.doae.go.th/plant/mango.htm>). (13 ตุลาคม 2553).
- ทิพย์วรรณ งามศักดิ์. 2545. หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร. ขอนแก่น : หจก. โรงพิมพ์คลัง
น่านวิทยา.
- ธีรบุษ โสภาพงษ์พันธ์. 2547. การทดสอบผลิตภัณฑ์ใหม่ของผู้บริโภคในจังหวัดเชียงใหม่ :
กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ชามะนาวผงปรุงสำเร็จ : รายงานการวิจัย. เชียงใหม่ : โครงการ
บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธีรยุทธ วัฒนาสุขโชค. 2551. มุมมองใหม่ : เก็บตกแนวจากกฎการตลาดชื่อดังโลก “คอตเลอร์”
[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา(http://www.bangkokbiznews.com/2007/08/22/WW12_1221_news.php?newsid=9057). (13 ตุลาคม 2553).
- นราศรี ไวนิชกุล และชูศักดิ์ อุดมศรี. 2538. การวัด การใช้มาตรฐานและวิธีการเลือกตัวอย่าง.
กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พจนีย์ บุญนา. อาหารพื้นบ้านของไทยภาคใต้. 2537. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิสิฐ จະวะสิต และคณะ. มปป. รายงานการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์โอกาสและศักยภาพของการ
พัฒนาอาหารไทยสู่ตลาดโลก ผลงานวิจัยรับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- สุรัช จิวเจริญสกุล. 2545. การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมสู่แนวทางการทำอาชีพธุรกิจอาหาร.
วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รัตนา อัดตปัญญา. 2544. หลักการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ. เชียงใหม่ :
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วงเดือน สุภัคธนากร. 2542. ชาลำไย : รายงานโครงการวิจัย. เชียงใหม่ : สาขาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริกาญจน์ ก้อนสมบัติ. 2547. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชากระเจียว: รายงานโครงการวิจัย.
เชียงใหม่. สาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ ปริญ ลักษิตานนท์ และ ศุภร เสรีรัตน์. 2541. การบริหารการตลาดยุคใหม่.
กรุงเทพ ฯ : บริษัท วีระฟิล์ม และโซเท็กซ์ จำกัด.
- Cooper, R. G. 2001. **Winning at New Products : Accelerating the Process from Idea
to Launch.** 3rd ed. Cambridge, MA : Perseus

- Crawford, M. and Benedetto, A. D. 2003. **New Product Management**. 7th ed.
New York, NY : McGraw – Hill.
- Jaegar, S. 2005. **Consumer Sensory Scales : A Critical Reflection**. [Online].
Available : (<http://www.pangborn2005.com/papers/wsJaeger.pdf>).
- Samakradhamrongthai, R. and Utama-ang, N. 2008. **Development of Instant Mango tea**.
Proceedings of international conference on tea production and tea products.
Mae Fah Luang University, Thailand, November 26-28. pp 145-149.

ภาคผนวก

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา การอาหารและธุรกิจบริการ
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2553

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร ภาษาไทย: วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา การอาหารและธุรกิจบริการ ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science in Food and Service Business
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา ชื่อเต็ม (ไทย): วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา การอาหารและธุรกิจบริการ ชื่อย่อ (ไทย): วท.บ. (การอาหารและธุรกิจบริการ) ชื่อเต็ม (อังกฤษ): Bachelor of Science (Food and Service Business) ชื่อย่อ (อังกฤษ): B.Sc. (Food and Service Business)
3. วิชาเอก -
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต
5. รูปแบบของหลักสูตร 5.1. รูปแบบ หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี 5.2. ภาษาที่ใช้ ภาษาไทย 5.3. การรับเข้าศึกษา รับนักศึกษาไทย 5.4. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น - 5.5. การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร



หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2553

- สภาวิชาการ เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตร ในการประชุม
วันที่ 7 พฤษภาคม 2553

- สภามหาวิทยาลัย อนุมัติหลักสูตรในการประชุม

วันที่ 19 พฤษภาคม 2553 เปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาการอาหารและธุรกิจบริการ ในปีการศึกษา 2555

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) เปิดกิจการร้านค้าอาหารและอาหารปิ่นโต
- (2) พนักงานโรงแรมจัดซื้ออุปกรณ์อาหาร ผู้จัดการฝ่ายเก็บอาหารและอุปกรณ์ ผู้จัดการฝ่ายจัดเลี้ยง
- (3) พ่อครัว แม่ครัว
- (4) ฝ่ายโภชนาการของหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐ เอกชน รัฐวิสาหกิจ บนเครื่องบิน
- (5) ให้คำปรึกษาผู้ป่วยเฉพาะโรคในโรงพยาบาล (นักกำหนดอาหาร)
- (6) ครูและอาจารย์สอนในสถาบันการศึกษาทุกระดับ
- (7) อ.บ.ค./OTOP/พัฒนาชุมชน
- (8) ตรวจสอบคุณภาพอาหาร
- (9) โรงงานผลิตอาหาร
- (10) ธุรกิจการจัดเลี้ยงในและนอกสถานที่พร้อมสนับสนุนการ
- (11) คลินิกอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารเฉพาะวัย เช่น วัยชรา วัยทารก วัยเด็ก
- (12) สอนทำอาหารเป็นกลุ่มและสอนถึงบ้าน
- (13) ทดสอบตำรับอาหารสำหรับทำหนังสือ
- (14) เตรียมอาหารสำหรับโฆษณาทางวิทยุ/โทรทัศน์หนังสือ/สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ
- (15) ผู้จัดการฝ่ายอาหารของห้างสรรพสินค้าและตัวแทนขายอาหารสุขภาพ
- (16) คอลัมน์นิสต์ข้อมูลสำหรับผู้บริโภคในการเลือกซื้อและโภชนาการ
- (17) แนะนำและเป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์การครัว
- (18) นักวิจัยการตลาดอาหารและด้านโภชนาการ ด้านตำรับอาหาร
- (19) จัดรายการทำอาหารทางวิทยุ โทรทัศน์
- (20) ดูแลผู้สูงอายุ ผู้ป่วย และเตรียมอาหารเฉพาะโรคหรืออาหารสายยาง
- (21) ผู้จัดการวัตถุดิบด้านอาหารให้สถานประกอบต่าง ๆ และส่งออก

9. ชื่อ เลขประจำตัวบัตรประชาชนตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1 ผศ.วัฒนาพร งามสุทธิ	M.Ed.(Home Economics), 2523	3-2404-00345-11-3
2 อ.พรพรรณ นินนาท	วท.ม.(เทคโนโลยีทางอาหาร), 2530	3-2499-00366-05-3
3 อ.จารุวรรณ สุนทรเสณี	ศศ.ม.(คหกรรมศาสตรศึกษา), 2537	3-1202-00494-24-8
4 อ.สุวิมล อุไกรษา	ศศ.ม.(คหกรรมศาสตรศึกษา), 2551	1-7303-00006-58-8
5 อ.กมลพร ไสมงคล	กศ.ม.(การศึกษาผู้ใหญ่), 2536	3-1014-00498-79-5

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ฉะเชิงเทรา

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การสร้างบุคลากรด้านอาหารเป็นสิ่งจำเป็น สำหรับธุรกิจด้านอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ครัวไทยสู่ครัวโลก ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาหลักสูตร บุคลากร รายการอาหาร และธุรกิจบริการอาหาร ให้ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ และผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ อันจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้าด้านอาหารและบริการ

11.2. สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การวางแผนหลักสูตรจะคำนึงถึงความสำคัญของอาหารเพื่อสุขภาพ ซึ่งคนในสังคมยุคปัจจุบันตื่นตัวและให้ความสำคัญในเรื่องการบริโภคอาหารจากธรรมชาติเพื่อสุขภาพกันมากขึ้น ต้องการความสะดวกสบายและแสวงหาสิ่งที่ดีมีประโยชน์ต่อสุขภาพให้กับตนเอง รวมทั้งให้ความสนใจอาหารในท้องถิ่นที่มาจากภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงเป็นการเอื้อโอกาสให้ธุรกิจและบริการด้านอาหารมีการพัฒนาได้มากขึ้นในอนาคต เป็นการประกอบธุรกิจด้านอาหารและบริการอย่างเป็นธรรม ถูกต้องตามหลักโภชนาการและหลักสุขาภิบาลอาหาร รวมทั้งดำรงไว้ซึ่งวัฒนธรรมและภูมิปัญญาด้านอาหารไทย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1. การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาการผลิตบัณฑิตเพื่อรองรับการพัฒนาธุรกิจและบริการด้านอาหารพร้อมทั้ง มีคุณธรรม จริยธรรมเป็นไปตามมาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิตของมหาวิทยาลัยที่มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในศาสตร์ของตน ความสามารถเรียนรู้ สร้าง และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง สามารถปฏิบัติงานและสร้างงานเพื่อพัฒนาสังคมให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล

12.2. ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน นอกจากพันธกิจของสถาบันที่มุ่งจัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตแล้วยังสามารถพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพ โดยการให้บริการทางวิชาการ รวมทั้งทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้วยการชำระไว้ซึ่งวัฒนธรรมและภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน 13.1. กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น รายวิชาภาษาอังกฤษประยุกต์กับเนื้อหาในหลักสูตร มากกว่าวิชาภาษาอังกฤษทั่วไป วิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะวิทยาการจัดการ ได้แก่ การจัดการธุรกิจอาหาร หลักการตลาด เศรษฐศาสตร์จุลภาค 1 การบัญชี 1 และ กฎหมายธุรกิจ
13.2. กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน ผู้เรียนในหลักสูตรอื่นสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหลักสูตรนี้เป็นวิชาเลือกได้
13.3. การบริหารจัดการ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากในคณะอื่นที่เกี่ยวข้อง ด้านเนื้อหาสาระ การจัดการตารางเรียนและสอบ และความสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาการอาหารและธุรกิจบริการ

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร 1.1. ปรัชญา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์ มีความมุ่งมั่นในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับในทุกภาคส่วน มุ่งเน้นเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในการสาขาวิชาหรือวิชาชีพ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีความสามารถในการประยุกต์ทฤษฎีและหลักการสู่การปฏิบัติ มีความสามารถในการศึกษา ค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีความรู้ภาษาต่างประเทศ อย่างน้อย 1 ภาษา และมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นในการเป็นนักวิชาชีพที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ มีจิตสำนึกในความเป็นไทย และเป็นแบบอย่างที่ดี ร่วมสร้างสรรคงานที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ เนื่องด้วย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้า พร้อมแข่งขันและรองรับการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจโลก ซึ่งต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ใ้หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน มีข้อมูลและสารสนเทศที่พร้อม เพียงพอต่อการวางแผนและตัดสินใจ อันจะเป็นองค์ประกอบที่เข้มแข็งในการพัฒนาประเทศต่อไป
--

1.2. วัตถุประสงค์

- 1.2.1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในด้านอาหารและธุรกิจบริการอาหาร มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีความสามารถในการประยุกต์ทฤษฎีและหลักการสู่การปฏิบัติ
- 1.2.2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการศึกษา ค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีความรู้ภาษาต่างประเทศอย่างน้อย 1 ภาษา และมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 1.2.2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ มีจิตสำนึกในความเป็นไทย เห็นประโยชน์ของส่วนรวม และรู้จักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- 1.2.3. เพื่อผลิตบัณฑิตให้สามารถทำงานร่วมกับกลุ่มได้ดี มีความรับผิดชอบ ชยัน อดทน พึ่งตนเองได้ และมีความเป็นผู้นำ
- 1.2.4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีสุขภาพกาย ใจ และบุคลิกภาพดี

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรการอาหารและธุรกิจบริการให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล (ACM/IEEE) - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการในวิชาชีพ	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ - ความพึงพอใจในทักษะ ความรู้ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต โดยเฉลี่ยในระดับดี
- พัฒนาศูนย์กลางการเรียนรู้ การสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสิทธิภาพจากการนำความรู้ไปปฏิบัติงานจริง	- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก	- ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2553	2554	2555	2556	2557
ชั้นปีที่ 1	20	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 2	-	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 3	-	-	20	20	20
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	20	20
รวม	20	40	60	80	80
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	20	20

2.6. งบประมาณตามแผน

2.6.1. งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2553	2554	2555	2556	2557
ค่าบำรุงการศึกษา	120,000	240,000	360,000	480,000	480,000
ค่าลงทะเบียน	80,000	160,000	240,000	320,000	320,000
รวมรายรับ	200,000	400,000	600,000	800,000	800,000

2.6.2. งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

หมวด เงิน	ปีงบประมาณ				
	2553	2554	2555	2556	2557
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,179,600	1,297,560	1,427,316	1,570,047	1,727,052
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	157,250	157,250	157,250	157,250	157,250
3. ทุนการศึกษา	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
รวม (ก)	1,336,850	1,454,810	1,584,566	1,727,297	1,884,302
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
รวม (ข)	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
รวม (ก) + (ข)	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
จำนวนนักศึกษา *	20	40	60	80	80
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	70,000	140,000	210,000	280,000	280,000

*หมายเหตุ จำนวนนักศึกษารวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา xxx บาทต่อปี

2.7. ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์ ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ก)

2.8. การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ทั้งนี้เป็นไปตามข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยมีรูปแบบการเทียบโอน 2 รูปแบบคือ

- การเทียบโอนผลการเรียน หมายความว่า การขอเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ที่มหาวิทยาลัยรับรองเพื่อใช้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์
- การเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ หมายความว่า การขอเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ จากการศึกษาในระบบ และ/หรือการศึกษาดำเนินการตามอัธยาศัยของนักศึกษา เพื่อนับเป็นหน่วยกิต เทียบเท่ารายวิชาตามหลักสูตรการศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์

หลักเกณฑ์การเทียบโอน ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ก)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1. หลักสูตร

3.1.1. จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

3.1.2. โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร แบ่งเป็นหมวดวิชาที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

ก . หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
ก.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์		12	หน่วยกิต
เลือกเรียน 2 รายวิชา		6	หน่วยกิต
- เหตุการณ์โลกปัจจุบัน		3	หน่วยกิต
- วิถีไทย		3	หน่วยกิต
- มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม		3	หน่วยกิต
เลือกเรียน 2 รายวิชา		6	หน่วยกิต
- ความจริงของชีวิต		3	หน่วยกิต
- สุนทรียภาพของชีวิต		3	หน่วยกิต
- พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาตน		3	หน่วยกิต

ก.2 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	9	หน่วยกิต
บังคับเรียน	3	หน่วยกิต
- ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น	3	หน่วยกิต
เลือกเรียน 2 รายวิชา	6	หน่วยกิต
- ภาษาอังกฤษสำหรับทักษะการเรียนรู้	3	หน่วยกิต
- ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3	หน่วยกิต
- ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนทั่วไป	3	หน่วยกิต
- ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ	3	หน่วยกิต
ก.3 กลุ่มวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี	9	หน่วยกิต
เลือกเรียน 3 รายวิชา	9	หน่วยกิต
- วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต	3	หน่วยกิต
- คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3	หน่วยกิต
- เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต	3	หน่วยกิต
- วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย	3	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า 94	หน่วยกิต
ข.1 วิชาแกน	9	หน่วยกิต
- จุลชีววิทยา	3	หน่วยกิต
- เคมีพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
- ชีววิทยาพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
ข.2 วิชาพื้นฐานวิชาชีพบังคับ	54	หน่วยกิต
ข.3 วิชาพื้นฐานวิชาชีพเลือก	21	หน่วยกิต
ข.4 วิชาภาษาสำหรับสาขา	3	หน่วยกิต
- ภาษาอังกฤษสำหรับการอาหารและธุรกิจบริการ	3	หน่วยกิต
ข.5 วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา	7	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	หน่วยกิต
3.1.3. รายวิชา		
- รหัสวิชา		
รหัสวิชาประกอบด้วย 3 หลักแรกเป็นตัวอักษร และตามด้วยตัวเลข 3 หลัก มีความหมายดังนี้		
XXX หมายถึง กลุ่มวิชา.....		
ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้		
เลขหลักร้อย	แสดง ชั้นปีที่ควรเรียน	
เลขหลักสิบและหลักหน่วย	แสดง กลุ่มวิชา ดังนี้	
00 – 59	หมายถึง หมวดวิชาหลัก	
60 – 99	หมายถึง หมวดวิชาเลือก	

- รายวิชา

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ เลือกเรียน 12 หน่วยกิต 4 รายวิชา ดังต่อไปนี้

	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ เลือกเรียน 6 หน่วยกิต 2 รายวิชา	
	เหตุการณ์โลกยุคปัจจุบัน	3(3-0-6)
	วิถีไทย	3(3-0-6)
	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ เลือกเรียน 6 หน่วยกิต 2 รายวิชา	
	ความจริงของชีวิต	3(3-0-6)
	สุนทรียภาพของชีวิต	3(3-0-6)
	พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาคน	3(3-0-6)

- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร 9 หน่วยกิต

	บังคับเรียน	
	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น	3(3-0-6)
	เลือกจากวิชาต่อไปนี้ 6 หน่วยกิต	
	ภาษาอังกฤษสำหรับทักษะการเรียนรู้	3(3-0-6)
	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
	ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนทั่วไป	3(3-0-6)
	ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ	3(3-0-6)

- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

	เลือกจากวิชาต่อไปนี้ 9 หน่วยกิต	
	วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)
	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต	3(2-2-5)
	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย	3(2-2-5)

- หมวดวิชาเฉพาะด้าน 94 หน่วยกิต

- วิชาแกนทางด้านวิทยาศาสตร์ 9 หน่วยกิต

	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
	ชีววิทยาพื้นฐาน	3(3-0-6)
	เคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)

- วิชาพื้นฐานวิชาชีพบังคับ 54 หน่วยกิต

	โภชนาการกับชีวิตมนุษย์	3(3-0-6)
--	------------------------	----------

ทฤษฎีอาหารและหลักการประกอบอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
การจัดครัวและเครื่องมือเครื่องใช้ในงานอาหาร	3(2-2-5)
อาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
การจัดการธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(3-0-6)
หลักการตลาดเพื่อการประยุกต์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(3-0-6)
อาหารนานาชาติจากวัดกุฎิที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
ขนมไทยในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
ขนมอบจากวัดกุฎิที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
เศรษฐศาสตร์จุลภาค 1	3(3-0-6)
การบัญชี 1	3(2-2-5)
การบริการอาหารและเครื่องดื่ม	3(2-2-5)
อาหารเพื่อประกอบอาชีพในท้องถิ่นในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
อาหารท้องถิ่น	3(2-2-5)
การบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อธุรกิจอาหารในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
ศิลปะการตกแต่งอาหารและสถานที่	3(2-2-5)
ปัญหาพิเศษทางการอาหารและธุรกิจบริการในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(1-4-5)
สัมมนาทางการอาหารและธุรกิจบริการ	3(1-3-5)

○ วิชาพื้นฐานวิชาชีพเลือก เลือกจากวิชาต่อไปนี้ 21 หน่วยกิต

อาหารอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราเพื่อการบำบัดโรค	3(2-2-5)
อาหารอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทราสำหรับชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
อาหารจีนจากวัดกุฎิที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
อาหารญี่ปุ่นและเกาหลีจากวัดกุฎิที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
อาหารเจ มังสวิรัติ และไทยฮาลาล	3(2-2-5)
อาหารว่าง เครื่องดื่ม และการให้บริการ	3(2-2-5)
อาหารและขนมในพิธีกรรมต่าง ๆ ที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่น	3(2-2-5)
การบริการอาหารในสถาบัน	3(2-2-5)
การสุขาภิบาลและการควบคุมคุณภาพอาหาร	3(2-2-5)
ปฏิบัติการธุรกิจอาหารท้องถิ่นจังหวัดฉะเชิงเทรา	3(2-2-5)
การแต่งหน้าเค้กและจัดแต่งขนมหวาน	3(2-2-5)
เครื่องดื่มที่เป็นอัตลักษณ์ในท้องถิ่น	3(2-2-5)
การถนอมอาหารเพื่อธุรกิจอาหารในท้องถิ่น	3(2-2-5)
แกะสลักผักผลไม้และงานใบตอง	3(2-2-5)
เทคนิคการสาธิตอาหาร	3(2-2-5)

	การจัดเลี้ยงอาหาร	3(2-2-5)
	กฎหมายธุรกิจ	3(2-2-5)
○ หมวดวิชาภาษาสำหรับสาขา 3 หน่วยกิต		
	ภาษาอังกฤษสำหรับการอาหารและธุรกิจบริการ	3(3-0-6)
○ วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา 7 หน่วยกิต		
- กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต		
	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านอาหารและบริการ	2(90)
	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านอาหารและบริการ	5(350)
- กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา 7 หน่วยกิต		
	การเตรียมฝึกสหกิจศึกษาทางด้านอาหารและบริการ	1(45)
	การฝึกสหกิจศึกษาทางด้านอาหารและบริการ	6(400)
● หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		

3.2. ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1. อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชาเอก	ตำแหน่งวิชาการ	ภาระการสอน ชม.ปีการศึกษา			
					2553	2554	2555	2556
1	นางวัฒนาพร งามสุทธิ 3-2404-00345-11-3	M.Ed.	Home Economics	ผศ.				
2	นางพรพรรณ นินนาท 3-2499-00366-05-3	วท.ม.	เทคโนโลยีทางอาหาร	อาจารย์				
3	นางจรรวรรณ สุนทรเสณี 3-1202-00494-24-8	ศศ.ม.	คหกรรมศาสตรศึกษา	อาจารย์				
4	นางสาวสุวิมล อุไกรษา 1-7303-00006-58-8	ศศ.ม.	คหกรรมศาสตรศึกษา	อาจารย์				
5	อาจารย์กมลพร ไสมงคล 3-1014-00498-79-5	กศ.ม.	การศึกษาผู้ใหญ่	อาจารย์				

3.2.2. อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชาเอก	ตำแหน่ง วิชาการ	ภาระการสอน ชม./ปี การศึกษา			
					2553	2554	2555	2556
1	ผศ.วัฒนาพร งามสุทธิ	M.Ed.	Home Economics	อาจารย์				
2	อ.พรพรรณ นินนาท	วท.ม..	เทคโนโลยีทางอาหาร	ผศ.				
3	อ.จารุวรรณ สุนทรเสณี	ศศ.ม.	คหกรรมศาสตรศึกษา	อาจารย์				
4	อ.สุวิมล อุไกรษา	ศศ.ม.	คหกรรมศาสตรศึกษา	อาจารย์				
5	อ.กมลพร ไสมงคล	กศ.ม..	การศึกษาผู้ใหญ่	อาจารย์				

3.2.3. อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

จากความต้องการที่บัณฑิตควรมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นหลักสูตรได้กำหนดรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ซึ่งจะจัดอยู่ในกลุ่มวิชาเอก ที่มีความต้องการให้นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนรายวิชานี้

4.1. มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

- (1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- (2) บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- (4) มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เข้าใจวัฒนธรรมและสามารถปรับตัวเข้ากับสถานประกอบการได้
- (5) มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2. ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

4.3. การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ข้อกำหนดในการทำโครงการ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการอาหารและธุรกิจบริการหรือเพื่อการเรียนการสอน โดยต้องมีธุรกิจที่อ้างอิงและคาดว่าจะนำไปใช้งานหากโครงการสำเร็จ โดยมีจำนวนผู้ร่วมโครงการ 2-3 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด อย่างเคร่งครัด หรือเป็นโครงการที่มุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยเพื่อพัฒนางานด้านการอาหารและธุรกิจบริการ

5.1. คำอธิบายโดยย่อ

โครงการอาหารและธุรกิจบริการที่นักศึกษาสนใจ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาใช้ในการทำโครงการ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำโครงการ มีขอบเขตโครงการที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

5.2. มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม มีความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ ในการทำโครงการ โครงการสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อไปได้

5.3. ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1-2 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4. จำนวนหน่วยกิต

7 หน่วยกิต

5.5. การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา จัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการทางเว็บไซต์ และปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ อีกทั้งมีตัวอย่างโครงการให้ศึกษา

5.6. กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ ที่บันทึกในสมุดให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และประเมินผลจากรายงานที่ได้กำหนดรูปแบบการนำเสนอตามระยะเวลา นำเสนอผลการดำเนินงาน และการจัดสอบการนำเสนอที่มีอาจารย์สอบไม่ต่ำกว่า 3 คน

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านบุคลิกภาพ		มีการสอดแทรกเรื่อง การแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจา สื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง และในกิจกรรมปัจฉิมนิเทศ ก่อนที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัยในตนเอง		-กำหนดให้รายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มในการทำรายงาน ตลอดจนกำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี -มีกิจกรรมนักศึกษาที่มอบหมายให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ -มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้า ในการแสดงความคิดเห็น
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ		มีการให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคม และข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	2.1. คุณธรรม จริยธรรม 2.1.1. ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้บัณฑิตมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ มีจิตสำนึกในความเป็นไทย เห็นประโยชน์ของส่วนรวม และรู้จักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรม 7 ข้อ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับกับวิทยาการต่างๆ ที่ศึกษา รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรม อย่างน้อย 7 ข้อ	

ตามที่ระบุไว้

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม โดยเฉพาะความซื่อสัตย์สุจริต และประหยัด
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (3) มีความสามารถทำงานในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
- (4) มีจิตสำนึกในความเป็นไทย
- (5) เสียสละและเห็นประโยชน์ของส่วนรวม
- (6) เคารพกฎระเบียบของสังคม
- (7) อนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยและสิ่งแวดล้อม

2.1.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นคุณธรรมจริยธรรม ดังนี้

- (1) การเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา
- (2) การแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- (3) มีความรับผิดชอบ
- (4) การทำงานกลุ่มต้องฝึกให้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม
- (5) มีความซื่อสัตย์ อาทิเช่น ไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น
- (6) ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมไทย และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เพื่อแสดงให้เห็นการยอมรับและชื่นชมนักศึกษาที่ทำความดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

2.1.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการที่นักศึกษาเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา การส่งงานตามระยะเวลาที่กำหนด
- (2) ประเมินจากการแต่งกายของนักศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- (3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) ประเมินจากพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ที่มีทั้งการเป็นผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่ม
- (5) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- (6) ประเมินจากการที่นักศึกษามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2.2. ความรู้

2.2.1. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้ทั้งในหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับทางด้านอาหารและธุรกิจบริการ รวมถึงมีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษา แล้วเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องรู้เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาองค์กร รวมไปถึงสังคม ประเทศชาติ ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางด้านอาหารและธุรกิจบริการ (เช่น ทฤษฎีอาหารปลอดภัย อาหารสะอาด ค้าขาย มีคุณธรรม)
- (2) สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในการสร้างงานและบูรณาการกับงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) สามารถนำความรู้ที่ได้ไปศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง
- (4) มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานตามสาขาอาชีพในสถานประกอบการ
- (5) สามารถปฏิบัติงานตามสาขาอาชีพได้
- (6) นำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพ และคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพย์สินทางปัญญา และ

ทรัพยากรธรรมชาติ

- (7) มีความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ทางด้านอาหารใหม่ ๆ ได้

2.2.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน และมีความถนัดในรูปแบบ

การเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ได้เรียนรู้ และรับรู้ได้เป็นอย่างดี ไม่น่าเบื่อ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีในสาขาวิชา ประยุกต์ใช้ปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา รวมถึงเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ในรายวิชาได้จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ศึกษาดูงาน หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง เพื่อถ่ายทอดสิ่งที่ได้แก่นักศึกษา ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เพื่อรู้จักการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง และเกิดการเรียนรู้จากสภาพจริงด้วยตนเอง

2.2.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา โดยวิธีที่ใช้ในการประเมินจะมีความหลากหลายเพื่อสอดคล้องกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างและความถนัดในการประเมินหรือข้อสอบที่ต่างกัน ทั้งนี้จัดให้มีการประเมินเป็นระยะ ได้แก่ ประเมินก่อนเรียน เพื่อพิจารณาความพร้อมของผู้เรียนเพื่อการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน ประเมินระหว่างเรียน เพื่อพิจารณาการเรียนการสอนและกลุ่มผู้เรียน หากมีข้อแก้ไขจะสามารถแก้ไขได้ทันทีที่ไม่ต้องรอประเมินตอนหลังเรียนทีเดียว และสุดท้ายการประเมินหลังเรียน เพื่อดูผลทั้งหมดและนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป ซึ่งวิธีการประเมินกล่าวได้ดังนี้

(1) สามารถนำความรู้ที่ได้ไปศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

(3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

(4) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ

(5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

(6) ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

2.3. ทักษะทางปัญญา

2.3.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ส่งเสริมให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองและสามารถประกอบอาชีพได้โดยการพึ่งตนเอง พร้อมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม เน้นให้นักศึกษาเข้าใจสาเหตุของปัญหา และ

แก้ปัญหาได้ เพื่อให้สอดคล้องกับคุณลักษณะดังกล่าว มาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) การติดต่ออย่างมีวิจารณญาณ และเป็นระบบ
- (2) สามารถสืบค้น ติดตาม และประเมินสารสนเทศ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถศึกษารวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลได้

2.3.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การวางแผนการปฏิบัติงาน
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) การปฏิบัติงานจริง

2.3.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงาน/ผลงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับผู้อื่น ๆ ที่รู้จักมาก่อน ซึ่งมาจากสถาบันอื่น ๆ ต่างกันไป รวมถึงคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ดังนั้นความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกันเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง รวมถึงความรับผิดชอบต่อเรื่องต่าง ๆ ที่เป็นหน้าที่ และสิ่งที่ได้รับมอบหมายด้วย โดยอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา หรืออาจให้นักศึกษาไปเรียนวิชาทางด้านสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- (1) สามารถทำงานร่วมกับกลุ่มได้ดี ทั้งในบทบาทผู้นำและผู้ตาม
- (2) มีความรับผิดชอบในงานของตนเองและของส่วนรวม
- (3) ชยัน และมีความอดทน
- (4) พึ่งพาตนเองได้

(5) มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี

(6) มีมนุษยสัมพันธ์อันดีกับผู้ร่วมงานและบุคคลทั่วไป

(7) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้

2.4.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีการทำงานเป็นกลุ่มที่ต้องประสานงานกับสมาชิกในกลุ่ม อาทิเช่น การทำรายงานกลุ่ม การปฏิบัติที่ต้องทำเป็นคู่หรือกลุ่ม เป็นต้น หรือมีการค้นหาหาข้อมูลกับบุคคลอื่น หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

(1) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทั้งในภาวะผู้นำและผู้ตาม

(2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายของตนเองและส่วนรวม

(3) มีความขยันขันแข็ง อดทนได้ในสภาวะกดดัน การแข่งขันต่าง ๆ

(4) ปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง ไม่เดือดร้อนผู้อื่น ขอความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น

(5) ดูแลสุขภาพทั้งกายและใจของตนเองได้ดี มีบุคลิกภาพที่ดี

(6) มีมนุษยสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ร่วมงานและบุคคลอื่น ๆ

(7) ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้

2.4.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น การนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน การปฏิบัติงานเป็นกลุ่มในรายวิชาต่าง ๆ รวมถึงสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ในและนอกหลักสูตร ความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายอย่างครบถ้วน ตรงประเด็น

2.5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถตีความวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตสินค้าและบริการได้
- (2) สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้
- (3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่า และการเขียน พร้อมทั้งเลือกใช้รูปแบบของนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารได้

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และนำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ด่อนักศึกษาในชั้นเรียน จัดกิจกรรมรวมถึงบรรยากาศในการเรียนการสอน ให้นักศึกษาได้มีการใช้ทักษะดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้บรรลุมาตรฐานนี้

2.5.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้มีการวิเคราะห์สถานการณ์จำลอง เหตุการณ์จำลอง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ทั้งในส่วนของทฤษฎีหลักการ และส่วนการปฏิบัติ รวมถึงในส่วนของความคิดคำนวณต้นทุน ราคาขาย ในรายวิชานั้น ๆ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้มีการสื่อสารระหว่างกลุ่มกัน ในสถานการณ์อย่างเป็นทางการ หรืออาจนำคอมพิวเตอร์มามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มพูนการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
ประเมินจากการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ผลการนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม การเลือกใช้เครื่องมือ สื่อในการนำเสนอที่เหมาะสม การนำเสนอที่ชัดเจน ตรงประเด็น สื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี รวมถึงประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ให้ผู้อื่นเข้าใจ สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แสดงให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรรับผิดชอบต่อการผลการเรียนรู้ใดบ้าง (ตามตารางในหมวดที่ 4 ข้อ 2) โดยระบุว่าเป็นความรับผิดชอบหลักหรือรับผิดชอบรอง ซึ่งบางรายวิชาอาจไม่นำสู่ผลการเรียนรู้ บางเรื่องก็ได้ จะแสดงเป็นเอกสารแนบท้ายก็ได้

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม โดยเฉพาะความซื่อสัตย์สุจริต และประหยัด
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (3) มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
- (4) มีจิตสำนึกในความเป็นไทย
- (5) เสียสละและเห็นประโยชน์ของส่วนรวม
- (6) เคารพกฎระเบียบของสังคม
- (7) อนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยและสิ่งแวดล้อม

ความรู้

- (1) มีความรู้และความสามารถเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางด้านอาหารและธุรกิจบริการ
- (2) สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในการสร้างงานและบูรณาการกับงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) สามารถนำความรู้ที่ได้ไปศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง
- (4) มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานตามสาขาอาชีพในสถานประกอบการ
- (5) สามารถปฏิบัติงานตามสาขาอาชีพได้
- (6) นำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพ และคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพย์สินทางปัญญา และทรัพยากรธรรมชาติ
- (7) มีความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ทางด้านอาหารใหม่ ๆ ได้

ทักษะทางปัญญา

- (1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเป็นระบบ
- (2) สามารถสืบค้น ติดตาม และประเมินสารสนเทศ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถศึกษารวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลได้

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทั้งในบทบาทผู้นำและผู้ตาม
- (2) มีความรับผิดชอบในงานของตนเองและของส่วนรวม
- (3) ขยัน และมีความอดทน
- (4) พึ่งพาตนเองได้
- (5) มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
- (6) มีมนุษยสัมพันธ์อันดีกับผู้ร่วมงานและบุคคลทั่วไป
- (7) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคิดวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตสินค้าและบริการได้
- (2) สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้
- (3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่า และการเขียน พร้อมทางเลือกในรูปแบบของสื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารได้

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม							2. ความรู้							3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ							5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
การฝึกสหกิจศึกษาทางอาหารและบริการ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
เทคนิคการสาริดอาหาร	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
การจัดเลี้ยงอาหาร	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
กฎหมายธุรกิจ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ก)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

- (1) ภาวะการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบภาระงานอาชีพ
- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การแบบส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- (3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- (4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ
- (5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
- (6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา
- (7) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ซึ่ง อาทิ (ก) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ, (ข) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ, (ค) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 3.1. นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตร ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้
- 3.1.1. เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
 - 3.1.2. มีความประพฤติดี มีคุณธรรมสมกับศักดิ์ศรีแห่งปริญญานั้นๆ
 - 3.1.3. สอบได้รายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างของหลักสูตร รวมทั้งรายวิชาที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนเพิ่ม และไม่มีรายวิชาใด ได้รับค่าระดับคะแนนเป็น E, I หรือ U
 - 3.1.2. ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 2.00
 - 3.1.3. ใช้เวลาการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2550
 - 3.1.4. ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัย
- 3.2. นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้
- 3.2.1. เป็นนักศึกษาที่เรียนภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
 - 3.2.2. ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
 - 3.2.3. ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผล ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มีฉะนั้น อาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญา ในภาคการศึกษานั้น

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/สถาบัน คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1. การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2. การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาการอาหารและธุรกิจบริการ
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ เป็นรอง
- (4) จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย
- (5) จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่าง ๆ ของคณะ
- (6) จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะ

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

ในการบริหารหลักสูตร จะมีคณะกรรมการประจำหลักสูตร อันประกอบด้วยคณบดี รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ประธานหลักสูตร หรือประธานสาขาวิชา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรับผิดชอบ โดยมีคณบดีเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จะวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับผู้บริหารของคณะและอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยอาจารย์และนักศึกษาสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านการอาหารและธุรกิจบริการ	1. จัดให้หลักสูตรสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพด้านการอาหารและธุรกิจบริการในระดับสากลหรือระดับชาติ (หากมีการกำหนด)	- หลักสูตรที่สามารถอ้างอิงกับมาตรฐานที่กำหนดโดยหน่วยงานวิชาชีพด้านการอาหารและธุรกิจบริการ มีความทันสมัยและมีการปรับปรุงสม่ำเสมอ
2. กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ความสามารถในวิชาการวิชาชีพ ที่ทันสมัย	2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 3 ปี	- จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติ และวิชาเรียนที่มีแนวทางให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง
3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐาน	3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นักศึกษาได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง	- จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำ ภาควิชา อาจารย์ด้านคุณวุฒิ ประสิทธิภาพ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์
4. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และหรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความใฝ่รู้	- จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้
	5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือหรือเป็นผู้มีประสบการณ์หลายปีมีจำนวนคณาจารย์	

	ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ และหรือ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพด้านการอาหารและธุรกิจบริการ หรือในด้านที่เกี่ยวข้อง 7. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปปฏิบัติงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งในและต่างประเทศ 8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปี 9. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนักศึกษา อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการ ทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ 10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา	-ผลการประเมินการเรียนการสอน อาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้ โดยนักศึกษา -ประเมินผลโดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในคณะฯ ทุก 2 ปี -ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ทุก ๆ 4 ปี -ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุก ๆ 2 ปี
--	---	---

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1. การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และ วัสดุครุภัณฑ์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

2.2. ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านการบริหารจัดการและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ส่วนระดับคณะก็มีหนังสือ ตำราเฉพาะทาง นอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

2.3. การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้ อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ สำหรับให้สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศจัดซื้อหนังสือด้วย

ในส่วนของคุณะจะมีห้องสมุดย่อย เพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคุณะจะต้องจัดสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น

2.4. การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร คุณะฯ มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของคุณะ ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ และทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์ และยังต้องประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การทดลอง ทรัพยากร สื่อ และช่องทางการเรียนรู้ ที่เพียงพอ เพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างเพียงพอ มีประสิทธิภาพ	1. จัดให้มีห้องเรียนที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อสำหรับการทบทวนการเรียนรู้ 2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็นเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ 3. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือ ตำรา และสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ทั้งห้องสมุดทางกายภาพ	- รวบรวมจัดทำสถิติจำนวนเครื่องมืออุปกรณ์ ต่อหัวนักศึกษา ชั่วโมงการใช้งานห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือ - จำนวนนักศึกษาลงเรียนในวิชาเรียนที่มีการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ - สถิติของจำนวนหนังสือตำรา และสื่อดิจิทัล ที่มีให้บริการ และสถิติการใช้งานหนังสือตำรา สื่อดิจิทัล - ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ

3. การบริหารคณาจารย์

3.1. การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป

3.2. การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บันทึกเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3. การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

สำหรับอาจารย์พิเศษถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมาให้กับนักศึกษา จึงต้องสรรหาผู้มีประสบการณ์ความเชี่ยวชาญในหัวข้อที่มาสอน

4.2. บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1. การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับการงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้ด้านการอาหารและธุรกิจบริการ

4.2. การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

บุคลากรต้องเข้าใจโครงสร้างและธรรมชาติของหลักสูตร และจะต้องสามารถบริการให้อาจารย์สามารถใช้สื่อการสอนได้อย่างสะดวก ซึ่งจำเป็นต้องให้มีการฝึกอบรมเฉพาะทาง

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1. การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นักศึกษา

คณะ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ของคณะทุกคนจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษา และทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา Office Hours (เพื่อให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ ต้องมีที่ปรึกษากิจการเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา)

5.2. การอุดหนุนของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนดูคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

สำหรับความต้องการกำลังคนสาขาการอาหารและธุรกิจบริการนั้น คาดว่ามีความต้องการกำลังคนด้านอาหารและบริการนั้นสูงมาก ได้กำหนดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ของผู้ประกอบการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี-ดีมาก ทั้งนี้ คณะฯ โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัย จัดการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเกี่ยวข้องเนื่องกับการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการรับนักศึกษา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	X	X	X	X	X
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในมคอ.3 และ 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0				X	X
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
(13) นักศึกษามีงานทำภายใน 1 ปี หลังจากสำเร็จการศึกษา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80					X
(14) บัณฑิตที่ได้ออกมาทำงานได้รับเงินเดือนเริ่มต้นไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ ก.พ. กำหนด					X

หมวดที่ 8. การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1. การประเมินกลยุทธ์การสอน

ช่วงก่อนการสอนควรมีการประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอนหรือระดับสาขาวิชา และ/หรือ การปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีการสอน ส่วนช่วงหลังการสอนควรมีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา และการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษา

ด้านกระบวนการนำผลการประเมินไปปรับปรุง สามารถทำได้รวบรวมปัญหา/ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง และกำหนดประธานหลักสูตรและทีมผู้สอนนำไปปรับปรุงและรายงานผลต่อไป

1.2. การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำได้โดยการ

- ประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละวิชา
- การสังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร และ/หรือทีมผู้สอน
- ภาพรวมของหลักสูตรประเมินโดยบัณฑิตใหม่
- การทดสอบผลการเรียนรู้นักศึกษาเทียบกับสถาบันอื่นในหลักสูตรเดียวกัน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจาก

- นศ.ปีสุดท้าย/ บัณฑิตใหม่
- ผู้ว่าจ้าง/ผู้ประกอบการ/ผู้จัดการในโครงการสหกิจศึกษา
- ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

รวมทั้งสำรวจสัมฤทธิ์ผลของบัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาการอาหารและธุรกิจบริการและตัวบ่งชี้เพิ่มเติมข้างต้น รวมทั้งการผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายใน (IQA)

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

- รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูล จากการประเมินจากนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ
- วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร / ประธานหลักสูตร
- เสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ (ถ้ามี)

เอกสารแนบ

- (1) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏราชบุรีว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับอนุปริญาและปริญาตรี
พ.ศ. 2550
- (2) คำอธิบายรายวิชา