

การศึกษาและพัฒนาชุดภาษาพระเชรามิกส์ถนอมฝึกและผลไม้สด



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ
สิงหาคม 2560

การศึกษาและพัฒนาชุดภาษาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ

สิงหาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาและพัฒนาชุดภาษาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ
สิงหาคม 2560

อิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง. (2560). การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด.

ปริญญา นิพนธ์ ศป.ม. (นวัตกรรมการออกแบบ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรินศิริทวีโรฒ.คณะกรรมการควบคุม: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วาณิชกร.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะปาน

การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาองค์ความรู้ และนวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่นการเก็บถนอมอาหารประเภท ผักและผลไม้สด
- 2) เพื่อประยุกต์ใช้นวัตกรรมต่อยอดทางภูมิปัญญาสู่การสร้างภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด

ซึ่งเครื่องมือวิจัยในการศึกษาคครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบสอบถามความคิดเห็นผู้บริโภค ด้านการเลือกซื้อ และการจัดเก็บผักผลไม้ ทำการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน และ 2) แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้ ด้านจำนวนและการซื้อขายผักผลไม้ ทำการสัมภาษณ์กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน จากการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้คัดเลือกผัก และผลไม้จากความนิยม แบ่งเป็นผัก 5 ชนิด และผลไม้ 5 ชนิด จากนั้นทำการทดลองระบบการถนอมผัก และผลไม้สด เมื่อได้ข้อสรุปจึงนำข้อมูลเหล่านั้นมากำหนดแนวความคิด และทำการออกแบบชุดภาษาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด

ผลที่ได้จากการศึกษาทดลองระบบภาชนะที่เก็บรักษาผลไม้ที่เหมาะสมกับประเทศไทยมากที่สุด ได้แก่ 1) การวางผลไม้บนภาชนะเปิดโล่งมีตะแกรงรองรับ และไม่มีฝาปิด ด้านล่างบรรจุน้ำ ใช้หลักการระเหยของน้ำเพื่อระบายความร้อน 2) การวางผลไม้ในภาชนะซ้อนสองชั้น ปิดทึบ ตัวกลางที่ใช้ลดอุณหภูมิได้แก่ แกลบ หรือทรายผสมน้ำ ความร้อนจากภายนอกจะทำให้น้ำในแกลบหรือทรายระเหยสามารถรักษาความเย็นได้ ส่วนระบบการเก็บรักษาที่เหมาะสมของผัก ได้แก่ 1) การวางผักบนภาชนะเปิดโล่งมีตะแกรงรองรับ และไม่มีฝาปิด ด้านล่างบรรจุน้ำ ใช้หลักการระเหยของน้ำเพื่อระบายความร้อน 2) การวางผักบนภาชนะเปิดโล่งไม่มีฝาปิด ส่วนล่างของผักสัมผัสกับน้ำโดยตรง ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวนี้มาเป็นข้อกำหนดในการออกแบบชุดภาชนะเซรามิกสัถนอมผักและผลไม้สด และผลจากการออกแบบภาชนะเซรามิกสัถนอมผักและผลไม้สด ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่าภาชนะที่ออกแบบ ด้านรูปแบบและความสวยงามมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ดี ด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และสามารถเก็บรักษาผลไม้ได้นานกว่าการวางเก็บรักษาในภาชนะเก่า นานกว่าถึง 7 วัน โดยเฉลี่ย ส่วนผักสามารถวางเก็บรักษาได้นานกว่าภาชนะเก่า 4 วันโดยเฉลี่ย

STUDY AND DEVELOPMENT OF CERAMICS CONTAINER PRESERVATION OF FRESH
FRUITS AND VEGETABLES



AN ABSTRACT
BY
ITTIPAT HONGTHONG

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Innovation Design
at Srinakharinwirot University

August 2017

Ittipat Hongthong. (2017). *Study and Development of Ceramic Container Preservation of Fresh Fruits and Vegetables*. Master thesis. Master of Art (Design Innovation). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Asst. Prof. Dr. Aran Wanichakorn, Asst. Prof. Dr. Ravitep Musikapan

The purposes of the study is the development of ceramics container preservation of fresh fruits and vegetables and are as follows: 1) to study the aspects of cognition and innovation from indigenous intelligence or knowledge of the preservation of fresh fruits and vegetables; 2) to conduct an experiment by applying the original innovation of the local knowledge of preserving fresh fruits and vegetables for use with ceramic containers.

The researcher has studied the primary data, divided into two types: 1) consumer opinion questionnaires on consumer behavior and the storage method of vegetables and fruits. The data were collected from one hundred samples; and 2) interviews from the vegetable and fruit vendors on the number and the sales of fruits and vegetables were performed on forty samples. From the interviews, the researcher chose picked five kinds of vegetables and fruits based on popularity and then began an experiment on the system of preserving fresh fruits and vegetables. After conducting an experiment, the researcher used the information in the conclusions to determine the concept and to design a set of ceramic containers that can preserve fresh fruits and vegetables.

The outcomes of the research show that the most suitable ways to store fruit for Thai consumers are 1) by placing fruits in an open container with a sieve and without any coverage. Water evaporation is used in this storage; 2) by placing fruits in a double layered container. The users also need to add some rice husks and sand mixed with water into the container. The vegetable storage procedure is conducted as follows 1) by placing vegetables in an open container with a sieve and no coverage. Water must be filled at the bottom of the container as the water evaporation is used as the cooling medium; 2) placing vegetables in an open container without a lid. The bottom of the vegetables must be directly exposed to the water. After conducting the research, the researcher eventually decided on a specific design for a set of ceramic containers that can preserve fruits and vegetables.

After the design of the container has been completed the researcher conducted a survey on the satisfaction of the container with hundred respondents. The results are as follows. The attractiveness of the design is considered to be at a good level and store fruit for seven days longer than using a normal container. However the ceramic container can store vegetables for four days or longer by using a normal container.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด
ของ
อิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
วันที่ เดือน พ.ศ. 2560

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ คณะกรรมการสอบปากเปล่า
..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร) (รองศาสตราจารย์ ทินกร กาษรสุวรรณ)
..... ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะปาน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะ
ปาน)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.กรกมล คำสุข)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นผลผลิตจากความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ในคณะศิลปกรรมศาสตร์ สาขาวิชาศิลปกรรม วิชาเอกนวัตกรรมการออกแบบทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณากับผู้วิจัยเป็นอย่างยิ่ง ทั้งในด้านการให้คำปรึกษา ช่วยแนะนำเมื่องานวิจัยเกิดปัญหา และการช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.สินีนาถ เลิศไพโรจน์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรพงษ์ แพทย์หลักฟ้า, ดร.ชญญา ลีศัตรูพาย, รองศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ, ดร.สมใจ มะหมื่น และผู้ช่วยศาสตราจารย์ นฤมล ประภาสุวรรณกุล ที่ให้ความกรุณาเสียสละเวลามาเป็นที่ปรึกษา ให้ความรู้ คำแนะนำในการพัฒนารูปแบบผลงานวิจัยชิ้นนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วาณิชกร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะปาน ที่ช่วยแนะนำแนวทาง สนับสนุน ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยด้วยความรัก ความเมตตาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร แผนกเครื่องเคลือบดินเผา ที่ช่วยแนะนำแนวทาง และเอื้อเฟื้อสถานที่ ในระหว่างปฏิบัติงานจนลุล่วงสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถาม และให้การสัมภาษณ์ ที่ให้ความกรุณายินยอมเสียสละเวลามาร่วมเป็นส่วนหนึ่งของทำการทดลองของงานวิจัย ทำให้งานวิจัยเป็นงานที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณครอบครัว หงษ์ทอง ที่ให้ความสนับสนุนในการศึกษาต่อ ให้กำลังใจ ความห่วงใยและการให้คำปรึกษาที่ดีตลอดมา รวมถึงพี่ๆ เพื่อนๆ สาขาวิชาศิลปกรรม วิชาเอกนวัตกรรมการออกแบบทุกคน

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย ในฐานะผู้ให้ทุนการศึกษาเพื่อทำวิจัย แบบ i-Thesis รหัส GRAD S-1-60

อิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของงานวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	5
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	5
ตัวแปรที่ศึกษา	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการถนอมผักและผลไม้สด	10
ภูมิปัญญาการเก็บรักษาแบบดั้งเดิม และแนวคิด การถนอมอาหาร	10
ความเสียหายที่เกิดจากการเก็บรักษา	13
ระบบการถนอม ผักผลไม้สดและรูปแบบของการเก็บรักษาแบบไม่ใช้ไฟฟ้า	18
ข้อมูลกลุ่มชนิดผักและผลไม้และวิธีการเก็บรักษาในระยะเวลาที่เหมาะสม	35
การจำแนกผักตามส่วนที่บริโภค	35
การจำแนกกลุ่มของผักตามส่วนของพืชที่บริโภค	36
การจำแนกผลิตผลตามพื้นที่เพาะปลูก	36
ข้อมูลภาชนะเก็บรักษาอาหารสดตามท้องตลาดในครัวเรือน	38
ภาชนะบรรจุเก็บรักษาผักและผลไม้	38
รูปแบบแบ่งแยกแต่ละประเภทของภาชนะบรรจุ	38
ข้อมูลวัสดุที่เกี่ยวข้องกับอาหาร	40
วัสดุที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	40
หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์	43
ข้อมูลทั่วไปของวัสดุเซรามิกส์	47
กระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	49

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการบริโภคและจัดเก็บอาหารในครัว (การเน่าเสียจากการจัดเก็บอาหาร)	51
สถิติจำนวนของเน่าเสีย จากการเก็บรักษา.....	51
แนวคิดและทฤษฎีการออกแบบ.....	52
แนวคิดการออกแบบ Universal Design.....	52
ทฤษฎีการรับรู้ที่ส่งผลต่อพฤติกรรม.....	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	60
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	63
การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	63
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	64
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
สถิติที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบชุดภาชนะเซรามิกส์ ถนอมผักและผลไม้สด.....	71
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลลักษณะทาง ประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	74
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับภาชนะ และการเก็บรักษาผักและผลไม้.....	76
การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในประเด็นตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	81
ผลการวิเคราะห์จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผักและ ผลไม้ภายในตลาดในกรุงเทพมหานคร.....	83
ผลการทดลองประยุกต์ใช้นวัตกรรมต่อยอดทางภูมิปัญญาการเก็บถนอมอาหาร ประเภท ผักและผลไม้สดแบบดั้งเดิมสู่ภาชนะเซรามิกส์.....	85

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
ผลการวิเคราะห์การออกแบบภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก ผลไม้สด.....	91
ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด.....	93
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้เกี่ยวกับภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก ผลไม้สด.....	104
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	107
สรุปผลการวิจัย.....	109
การอภิปรายผล.....	115
ข้อเสนอแนะ.....	117
บรรณานุกรม.....	118
ภาคผนวก.....	121
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	187

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การแบ่งกลุ่มของผักและผลไม้สดตามลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจาก อุณหภูมิที่จุดเยือกแข็ง.....	15
2 การเสื่อมคุณภาพของผักและผลไม้ด้วยอุณหภูมิเย็นเหนือจุดเยือกแข็ง.....	16
3 ตารางอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม และอายุการเก็บรักษาของผักผลไม้.....	21
4 การจำแนกชนิดผัก ผลไม้ที่เหมาะสมกับระบบ แต่ละชนิด.....	34
5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลิตผลทางพืชสวนและพืชไร่.....	37
6 การแสดงตารางวัสดุที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	41
7 สรุปขั้นตอนการผลิตผลงานกระบวนการทางเซรามิกส์.....	50
8 สถิติจำนวนของเน่าเสียจากการเก็บรักษา.....	51
9 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	75
10 แบบสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับภาชนะและการเก็บรักษาผักและผลไม้.....	76
11 ผลไม้ที่ผู้บริโภคเลือกซื้อเข้าบ้าน (เรียงลำดับตามความนิยม).....	81
12 ผักที่ผู้บริโภคเลือกซื้อเข้าบ้าน (เรียงลำดับตามความนิยม).....	81
13 ผลการวิเคราะห์คำถามปลายเปิดสำหรับผู้บริโภคผักและผลไม้ที่มีต่อภาชนะ ถนอมผักและผลไม้สด.....	82
14 ผลการสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผักสดในตลาดในกรุงเทพมหานครทั้ง 4 แห่ง.....	83
15 ผลการสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผลไม้สดในตลาดในกรุงเทพมหานครทั้ง 4 แห่ง.....	84
16 บันทึกผลการทดลอง ตัวแปรตามคือผลไม้.....	85
17 บันทึกผลการทดลอง ตัวแปรตามคือผัก.....	87
18 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้.....	94
แบบที่ 1.....	94
แบบที่ 2.....	95
แบบที่ 3.....	97
19 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก.....	99
แบบที่ 1.....	99
แบบที่ 2.....	101
แบบที่ 3.....	102
20 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เกี่ยวกับภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและ ผลไม้สด.....	104

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การแขวนผักผลไม้ บ้านใต้ถุนสูง.....	2
2 การซ้อนกระถางเพื่อทำความเย็น (Pot-in-pot refrigerator).....	2
3 การยืดอายุโดยใช้ไม้จิ้มฟันปักบริเวณก้นกะหล่ำปลี.....	3
4 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.....	3
5 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
6 การซ้อนกระถางเพื่อทำความเย็น (Pot-in-pot refrigerator).....	12
7 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.....	13
8 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.....	24
9 The Fruit Wall.....	24
10 Vessel Fruit Bowls.....	25
11 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.....	25
12 quirky fruit holder by Mans Salomonsen.....	26
13 fruit hammock	26
14 Naomi Bines' project stores fruits and vegetables outside the fridge.....	27
15 การยืดอายุโดยใช้ไม้จิ้มฟันปักบริเวณก้นกะหล่ำปลี.....	27
16 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.	28
17 food storage by friday project.	28
18 OLTU BY FABIO MOLINAS.	29
19 SYMBIOSIS OF POTATO + APPLE.	29
20 Fruit and vegetable storage ideas.	30
21 The Best Way to Keep Carrots Crisp and Fresh.	30
22 การเก็บผักสดแบบปิดในขวดพลาสติก.....	31
23 storing lemons in water.....	31
24 Prepara Herb Saver.....	32
25 Prepara Herb Saver Pods.....	32
26 Prepara Herb Saver Pods.....	33
27 Countertop Potato & Onion Storage.....	33
28 ภูมิปัญญาการเก็บรักษาผักผลไม้สด.....	34
29 La Denise I.....	39

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
30 La Denise II.....	39
31 La Denise III.....	40
32 ระบบการเก็บรักษา 7 รูปแบบ.....	67
33 แบบ sketch ชุดภาชนะถนอมผัก.....	92
34 แบบ sketch ชุดภาชนะถนอมผลไม้.....	93
35 ระบบการเก็บรักษา 7 รูปแบบ.....	108
36 แบบ sketch ชุดภาชนะถนอมผักและผลไม้แบบที่ 3 และแบบที่ 2.....	113
37 แบบ sketch ชุดภาชนะถนอมผักที่ได้รับการประยุกต์ด้านการออกแบบและพัฒนา	114
38 ภาพต้นแบบ 3 มิติ ชุดภาชนะถนอมผลไม้ และชุดภาชนะถนอมผัก.....	114



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันคนไทย และผู้คนทั่วโลกหันมาใส่ใจดูแลสุขภาพกันมากขึ้น ทั้งด้านร่างกาย และจิตใจ จึงเกิดเป็นกระแสนิยมของคนรักสุขภาพขึ้น ผู้คนวัยทำงาน วัยรุ่น หรือแม้แต่ผู้สูงอายุมีการเลือกบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย แตกต่างจากในอดีตเป็นอย่างมาก (พงศ์ศรัณย์ พลศรีเลิศ, 2557) โดยผลวิจัยจาก Mindshare เรื่อง “กระแสการดูแลสุขภาพและความเป็นอยู่ของผู้บริโภค” ซึ่งชี้ให้เห็นว่ากระแสสุขภาพทั่วโลกไม่ได้หยุดแค่เรื่องของการรักษาโรค หรือร่างกายให้สมบูรณ์แข็งแรงเท่านั้นแต่ยังหันมาให้ความสนใจเรื่องของการป้องกันและดูแลสุขภาพก่อนที่จะมีการเจ็บป่วย รวมถึงรักษาสุขภาพจิตใจให้สมบูรณ์และแข็งแรง (วรินทร์ ทินประภา, 2552) เรื่องอาหารการกินนั้น เป็นสิ่งสำคัญไม่แพ้กับการออกกำลังกาย นอกเหนือจากการลดการรับประทานแป้ง ของหวาน และไขมันที่ไม่จำเป็นแก่ร่างกาย การบริโภคผักและผลไม้ในชีวิตประจำวันนั้นช่วยส่งเสริมในเรื่องการช่วยลดการดูดซึมของคอเลสเตอรอลและไขมัน ประโยชน์ของผักผลไม้นั้นมีมากมายมหาศาล ทั้งวิตามิน แร่ธาตุหลากหลายชนิดที่เป็นประโยชน์กับกลไกต่าง ๆ ในร่างกาย และคุณสมบัติของการเป็นแหล่งใยอาหาร (ชูชัย ตั้งเลิศสัมพันธ์, 2555)

สิ่งหนึ่งที่ผู้บริโภคผักและผลไม้ควรคำนึงถึง และให้ความสำคัญคือเรื่องการเก็บรักษา โดยทั่วไปนั้นการเก็บรักษาผักและผลไม้สดทำได้ง่ายและไม่ซับซ้อน แต่หากจะเก็บรักษาให้ได้คุณภาพประโยชน์ไม่สูญเสียคุณค่าทางโภชนาการนั้น จำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสม จำแนกการเก็บ และการจัดวาง โดยพืชผักผลไม้สดนั้นเป็นอาหารที่บอบช้ำง่าย แท้จริงแล้วอาหารจำพวกนี้ไม่จำเป็นต้องใช้ความเย็นในการเก็บรักษาที่ต่ำมาก แต่ต้องใช้การเก็บรักษาที่ระมัดระวัง ไม่วางทับซ้อนและรวมกัน

ความหมายแท้จริงของการถนอมอาหารนั้น ในเชิงสังคมนั้นอาจกล่าวได้ว่า การถนอมอาหารมีขึ้นเพื่อยังชีพ ส่วนในทางวิทยาศาสตร์การถนอมอาหารนั้นคือ วิธีการใดก็ตามที่ช่วยยับยั้งการเติบโตของเหล่าจุลินทรีย์ ในแต่ละมุมโลกก็มีหนทางการเก็บถนอมอาหารแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของทั้งวัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม หากย้อนดูคนไทยโบราณสมัยก่อน ถึงแม้ว่าจะไม่ทราบทฤษฎี หรือหลักการในการถนอมรักษาผลผลิตการเกษตรในด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี แต่ก็ได้มีการปฏิบัติต่อกันมาหลายชั่วอายุคน เป็นวิธีง่ายๆไม่มีกรรมวิธียุ่งยากหรือซับซ้อน โดยอาศัยธรรมชาติเป็นส่วนช่วยในการถนอมรักษา เช่นบ้านของคนไทยในชนบทมักจะมีใต้ถุนสูง และจะสังเกตเห็นว่า แต่ละบ้านจะเก็บหอม กระเทียม โดยการแขวนไว้บนราวใต้ถุนบ้านในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวกทั้งนี้เพราะผลผลิตการเกษตรจะมีการหายใจ (ระเหยเอาน้ำออก) ซึ่งจะสะสมความร้อน ทำให้ผลผลิตนั้นเน่าเสียได้ง่าย ดังนั้นการแขวนไว้ในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเท จะ

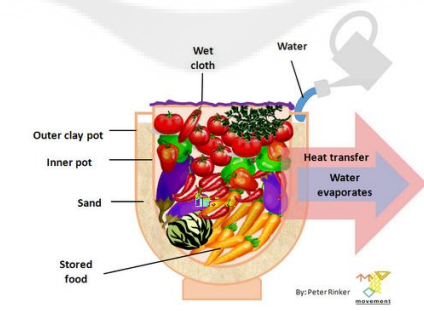
เป็นการลดปริมาณน้ำของหอมและกระเทียมทำให้สามารถเก็บไว้ได้นาน



ภาพประกอบ 1 การแขวนผักผลไม้ บ้านใต้ถุนสูง

ที่มา: www.bloggang.com/m/viewblog.php?id

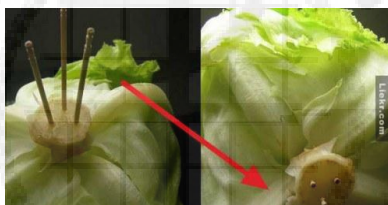
และในยุคอีพิต 2500 ปีก่อนคริสตกาลมีการค้นพบภูมิปัญญา เครื่องทำความเย็นจากการระเหยของน้ำ โดยที่ไม่ต้องพึ่งพาพลังงานไฟฟ้า (Pot-in-pot refrigerator) หรือเรียกอีกอย่างว่า Zeer ในภาษาอาหรับ โดยกระถางถนอมอาหารนี้ ประกอบไปด้วยกระถางใบเล็กและใบใหญ่ซ้อนเข้าไว้ด้วยกัน คั่นด้วยทรายเปียกน้ำตรงกลาง สามารถบรรจุผักผลไม้ไว้ในกระถางใบเล็กด้านใน และปิดด้วยผ้าเปียกไว้ด้านบน ข้อสำคัญคือการเก็บรูปแบบนี้จะหลีกเลี่ยงการตั้งไว้ในพื้นที่ชื้น เพราะจะทำให้การระเหยนั้นไม่มีประสิทธิภาพ (Energy Saving, 2557 : ออนไลน์) แต่ในปัจจุบัน ด้วยวิถีชีวิตความเป็นอยู่นั้นแตกต่างไปจากเดิม พื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่ประกอบอาหารในปัจจุบันมีขนาดเล็กลง ทำให้การเก็บรักษาอาหารด้วยวิธีการข้างต้นไม่เป็นที่นิยม และด้วยเรื่องภาชนะที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดในปัจจุบันยังขาดภาชนะรองรับที่เหมาะสม ทั้งเรื่อง ประโยชน์การใช้งาน ความสวยงาม และความเหมาะสมกับพื้นที่



ภาพประกอบ 2 การซ้อนกระถางเพื่อทำความเย็น (Pot-in-pot refrigerator)

ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Clay_pot_cooler

จากการศึกษาในปัจจุบันพบว่า มีระบบที่ใช้กับภาชนะเก็บรักษาอาหารสดจำพวก พืช ผัก ผลไม้สดที่หลากหลาย โดยมีระบบการเก็บรักษาแบบไม่ใช้ไฟฟ้าอยู่หลายระบบ แต่ไม่มีการใช้งานที่แพร่หลาย โดยผู้วิจัยได้ทำการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญค้นคว้าหาข้อมูลของระบบที่มีอยู่ในปัจจุบันแบ่งได้เป็นสองรูปแบบหลัก ได้แก่ ระบบปิด และ ระบบเปิด ในระบบปิดเหมาะแก่การเก็บรักษา ควบคุม อุณหภูมิ เหมาะกับ พืช ผัก ผลไม้ที่ไม่มีส่วนปกคลุม มีสารให้ความเย็นซึ่งเป็นตัวกลาง จำพวก แก๊ส แกลบ น้ำ ทราเย เจล เป็นต้น และในระบบเปิดจะเน้นการถ่ายเทของอากาศ ไหลเวียนของอากาศ ใช้หลักการระเหยของน้ำ การคายความชื้นของ พืช ผัก ผลไม้ สารละลายที่ใช้ในระบบได้แก่ น้ำตาล น้ำส้มสายชู น้ำ ปูนแดง เป็นต้น ระบบที่กล่าวมาข้างต้นมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน ทั้งหมดที่กล่าว ข้างต้นนั้นเป็นระบบที่ช่วยชะลอการเจริญของจุลินทรีย์ ที่จะทำให้อาหารเน่าเสีย และจะช่วยลด ปฏิกริยาของเอนไซม์ ที่มีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของผักผลไม้ ระบบดังกล่าวนี้ นั้นเป็นการช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหารเพียงระยะเวลาหนึ่ง แม้จะไม่ดีเท่าการแช่แข็งที่ทำได้ใน ตู้เย็น แต่ถือว่าเป็นการเก็บรักษาผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสามารถรักษาค่าทาง โภชนาการได้เป็นอย่างดี ถ้ามองเป็นการลดการใช้พลังงาน และทรัพยากร โดยไม่ใช้พลังงานไฟฟ้า รวมถึงทำให้ ผู้ใช้งานได้บริโภค ผักผลไม้ ที่มีวิตามินและสารอาหารภายในระยะเวลาที่เหมาะสม



ภาพประกอบ 3 การยืดอายุโดยใช้ไม้จิ้มฟันปักบริเวณก้านกะหล่ำปลี.

ที่มา: www.khaoden.com/2015/08/3_30.html



ภาพประกอบ 4 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.

ที่มา: www.savefoodfromthefridge.com

นอกจากนี้สาเหตุที่ทำให้ผู้วิจัยเลือกที่จะศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะถนอมผักและผลไม้สดจากเซรามิกส์ เนื่องจากวัสดุเซรามิกส์เป็นวัสดุที่เหมาะสมแก่การสร้างภาชนะบนโต๊ะอาหาร (Table Ware) มีความแข็งแรงสูง สามารถทนแรงเสียดทานและทนต่อสารเคมีได้ดีกว่า ไม้ โลหะ และโพลีเมอร์ จึงสามารถทำความสะอาดง่ายไม่เป็นสะสมของเชื้อโรคและแบคทีเรีย มีการนำความร้อนต่ำกว่าโลหะ รวมถึงตัววัสดุมีคุณค่าทางความงามและขึ้นรูปได้อิสระ นอกจากนี้ในกรณีเคลือบเซรามิกส์จะมีสีที่ทนทานถาวรกว่าโลหะและพลาสติก ซึ่งเหมาะสมกับระบบที่นำมาทดลอง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด เพื่อเก็บรักษาผลิตผลผักและผลไม้ให้สูญเสียคุณค่าทางโภชนาการน้อยที่สุด และสร้างนวัตกรรมแก่ภาชนะเซรามิกส์ โดยนำภูมิปัญญาการถนอมอาหารร่วมองค์ความรู้ทางระบบวิทยาศาสตร์เบื้องต้นผ่านกระบวนการออกแบบ โดยผู้วิจัยหวังว่าภาชนะที่ได้รับการออกแบบ สามารถบริหารจัดการในครัวเรือน จัดวางอยู่ในทัศนียการมองเห็นที่หยิบใช้ง่าย สะดวกต่อการรับประทาน และประกอบอาหาร เก็บรักษาความเย็นได้ เคลื่อนย้ายสะดวกโดยไม่ใช้ไฟฟ้า และสามารถวางประดับตกแต่งสถานที่ เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีบนโต๊ะอาหาร และในห้องครัวได้ ให้มีรูปแบบที่สวยงาม คงคุณค่าอาหารไว้ได้ตามหลักโภชนาการ ส่งผลให้ผู้บริโภคเลือกรับประทานให้หมดภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาองค์ความรู้ และนวัตกรรมแบบภูมิปัญญาท้องถิ่นการเก็บถนอมอาหารประเภท ผักและผลไม้สด
2. เพื่อต่อยอดภูมิปัญญาสู่นวัตกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะเซรามิกส์

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อสามารถยืดอายุเก็บรักษาอาหารจำพวกผลิตผล พืชผักผลไม้สดได้ในอุณหภูมิห้องปกติ คงคุณค่าอาหารไว้ได้ภายในระยะเวลาที่เหมาะสมตามหลักโภชนาการ
2. เพื่อให้มีแนวทางเลือกรูปแบบใหม่ของภาชนะเซรามิกส์ ที่ตอบโจทย์ด้านการใช้งาน จัดวางอยู่ในทัศนียการมองเห็นที่หยิบใช้ง่าย สะดวกต่อการรับประทาน และประกอบอาหาร และสามารถวางประดับตกแต่ง เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีบนโต๊ะอาหาร และในห้องครัวได้
3. เพื่อเป็นต้นแบบภาชนะที่สามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์ขนาดเล็ก ไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ 2 ลักษณะได้แก่

1. ขอบเขตด้านการศึกษาทดลอง

จากการศึกษาข้อมูลขั้นปฐมภูมิ ตามหลักการทฤษฎี รวมทั้งผลการศึกษาของตำรางานวิจัย ผู้วิจัยได้แยกการทดลองระหว่างผักกับผลไม้เพื่อดูผลของการเก็บรักษา เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลกันได้ชัดเจน และวิเคราะห์ สรุปผลออกมาเป็นระบบการเก็บรักษาเพื่อสร้างแบบทดลอง

2. ขอบเขตด้านการพัฒนา

งานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด โดยในขั้นตอนการทดลองระบบการถนอมผักและผลไม้สด ผู้วิจัยได้ใช้วัสดุพลาสติกเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการทำการทดลอง ความโปร่งใสกับความทึบแสงของภาชนะอาจมีผลต่อการเก็บรักษา ซึ่งหากผลการทดลองออกมามีผลที่ดีกว่าภาชนะทึบแสง ผลงานสำเร็จปลายทางอาจใช้วัสดุร่วมกันระหว่าง เซรามิกส์ และวัสดุโปร่งแสง โดยผู้วิจัยได้ทำการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเซรามิกส์ และได้เลือกใช้ เนื้อดินสโตนแวร์ (PBA PAA) ในการขึ้นรูป เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมด้านการดูแลรักษาง่าย ไม่เป็นที่สะสมของเชื้อโรค และยังมีคุณค่าทางด้านความงาม เหมาะแก่การออกแบบตกแต่งสถานที่ โดยเนื้อดินสโตนแวร์ (PBA PAA) เป็นเนื้อดินที่มีความแข็งแกร่ง ทนทาน และมีการดูดซึมน้ำน้อย มีค่าการหดตัวของเนื้อดินที่ 6% การหดตัวหลังการเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ที่ 6% และการหดตัวหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียสที่ 12%

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ต้นแบบในการสร้างชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดในส่วนของการเริ่มต้น อันได้แก่ รูปแบบร่างที่ได้จากการออกแบบทางศิลปกรรม ตามแนวทางในการออกแบบที่สามารถผลิตได้จริงทางด้านอุตสาหกรรมเซรามิกส์ จำนวน 18 แบบ ที่ประกอบไปด้วยชุดภาชนะที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับผักและผลไม้แต่ละระบบแตกต่างกันไป

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบร่าง 2 มิติ ของภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดโดยใช้วิธีการคัดเลือกโดยผู้บริโภคจากต้นแบบให้เหลือเพียง 3 แบบ จากนั้นนำมาพัฒนาเป็นแบบร่าง 3 มิติ เพื่อให้เห็นรูปทรงของชิ้นงานและสามารถปรับแก้ประโยชน์ใช้สอยหรือคุณสมบัติหน้าที่ผลงานได้ง่าย

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่

1.1 การศึกษาภูมิปัญญาการเก็บอาหารสดจำพวกพืชผักผลไม้ และระบบชุดภาชนะ ถนอมอาหารเซรามิกส์

1.2 ปริมาณบรรจุอาหาร ขนาด สัตส่วน

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ประสิทธิภาพของ การรักษาอุณหภูมิ จาก วัสดุเซรามิกส์สามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้

2.2 รูปแบบ และระยะ ความห่างของ ภาชนะด้านใน ด้านนอก และความสามารถ จัดวาง ได้หลายรูปแบบ และลงตัว เพื่อให้เข้ากับพื้นที่ ตามความพึงพอใจของผู้บริโภค

2.3 ความพึงพอใจที่ได้จากแบบสัมภาษณ์

3. ตัวแปรแทรกซ้อน ได้แก่

อุณหภูมิของบรรยากาศภายนอก บริเวณที่จัดเก็บชุดอาหาร ควบคุมโดยกำหนด อุณหภูมิเฉลี่ยภายนอก โดยเครื่องปรับอากาศ

4. ตัวแปรควบคุม ได้แก่

วัสดุที่ใช้ในการผลิต เซรามิกส์ 70% และวัสดุอื่นๆจำพวก ไม้ เหล็ก พลาสติก 30%

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด สรุปเป็นแผนผังดังนี้



ภาพประกอบ 5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. องค์ความรู้ หมายถึง ความรู้ในการถนอมผักและผลไม้สดให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกิดขึ้นจากการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล โดยความรู้ที่เกิดขึ้นนั้นสามารถนำมาปรับใช้ และต่อยอดในการออกแบบ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับบริบทและการใช้งานของคนไทย

2. นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง การเก็บรักษาดั้งเดิมที่มีการสั่งสมและถ่ายทอดสืบต่อกันมา โดยการปรับเปลี่ยนและผสมผสานกับความรู้ใหม่ นำมาพัฒนาให้เหมาะสมกับลักษณะการดำรงชีวิตของคนในสังคมปัจจุบัน ซึ่งนวัตกรรมในที่นี้มีใช้เทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ แต่เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคความรู้จากชาวบ้านผสมผสานกับความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เบื้องต้น

3. การต่อยอดทางภูมิปัญญา หมายถึง การประยุกต์ใช้ความรู้สู่กระบวนการออกแบบและพัฒนา รูปแบบของผลิตภัณฑ์ตามขั้นตอนจากนวัตกรรมทางความคิดที่ค้นพบและประยุกต์ขึ้น

4. การเก็บถนอมผักและผลไม้สด หมายถึง กระบวนการเก็บรักษาผักและผลไม้สด เพื่อชะลอการเน่าเสียของอาหาร โดยการรักษาลักษณะภายนอกของผลิตผลไว้ในระยะสั้น กระทำการจัดเก็บรักษาโดยการกำจัดความร้อนออกจากสิ่งของ หรือพื้นที่ที่ต้องการทำให้เย็น หรือต้องการให้อุณหภูมิลดลง ใช้หลักการระเหยน้ำ (evaporation) การเปลี่ยนสถานะของน้ำ เป็นไอน้ำ ซึ่งต้องใช้ความร้อน เพื่อเป็นความร้อนแฝง (Latent Heat) ในการเปลี่ยนสถานะของน้ำ เพื่อให้ผักและผลไม้สดนั้นมีสีสด และรูปร่างที่ยังคงน่ารับประทาน

5. ชุดภาชนะเซรามิกส์ หมายถึง บรรจุภัณฑ์สำหรับ บรรจุเก็บรักษาอาหาร ข้อมูลด้านวัสดุเนื้อดิน หมายถึงดินที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด ครบทั้งต่าง กลาง และกรด เหมาะสำหรับการเผาใน อุณหภูมิสูงดินแต่ละแหล่งจะแตกต่างกันออกไปบางชนิดเหนียวมาก บางชนิดเหนียวน้อย เมื่อเผาแกร่งถึงจุดสุกตัวแล้วดูดซึมน้ำต่างกันไม่เกิน 3% เนื้อดินเป็นสีทึบแสงมีสีแตกต่างกันไปตั้งแต่สีขาวอมเหลือง สีเทา และสีน้ำตาล ใช้น้ำเคลือบ ที่เผาในอุณหภูมิสูงสุกตัวพร้อมกับเนื้อดิน ผิวเคลือบที่แข็งแกร่งทนทานทำให้เนื้อดินแข็งแกร่งมากยิ่งขึ้นผลิตภัณฑ์มีทั้งชนิดเคลือบ และชนิดไม่เคลือบ สามารถเผาแบบสันดาปไม่สมบูรณ์หรือรีดักชันโดยไม่ยุบตัว

6. การตกแต่งพื้นที่ห้องครัว หมายถึง การประดับพื้นที่ซึ่งเป็นห้องที่มีการใช้งานแตกต่างไปจากห้องอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด ทั้งความชื้น ความร้อน ควนและคราบน้ำมัน เป็นส่วนที่มีการใช้งานหลากหลาย เช่นประกอบอาหาร รับประทานอาหาร รวมถึงเป็นพื้นที่ ของคนในครอบครัวมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันมากที่สุด ดังนั้นการตกแต่งในที่นี้ เป็นการตกแต่งเพื่อ สร้างอารมณ์สุนทรีย์ให้แก่ผู้ใช้งาน ให้ได้รับบรรยากาศที่ดี ลดบทบาทความหนักขององค์ประกอบ การจัดวางเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องมือทำอาหารในห้องครัว และเป็นของตกแต่งที่มีประโยชน์ใช้สอยในตัวเอง จัดวางได้อย่างลงตัวต่อการใช้งาน ดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนข้อมูล เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่แบ่งเป็นด้านการ ถนอมอาหาร และการออกแบบและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์เพื่อสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมได้นำเสนอหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการถนอมผักและผลไม้สด
 - 1.1 ภูมิปัญญาการเก็บรักษาแบบดั้งเดิม และแนวคิด การถนอมอาหาร
 - 1.2 ความเสียหายที่เกิดจากการเก็บรักษา
 - 1.3 ระบบการถนอม ผักผลไม้สด และรูปแบบของการเก็บรักษา แบบไม่ใช้ไฟฟ้า
 - 1.4 ข้อมูลกลุ่มชนิดผัก และผลไม้ และวิธีการเก็บรักษาในระยะเวลาที่เหมาะสม
 - 1.5 การจำแนกผักตามส่วนที่บริโภค
 - 1.6 การจำแนกกลุ่มของผักตามส่วนของพืชที่บริโภค
 - 1.7 การจำแนกผลิตผลตามพื้นที่เพาะปลูก
2. ข้อมูลภาชนะเก็บรักษาอาหารสดตามท้องตลาดในครัวเรือน
 - 2.1 ภาชนะบรรจุเก็บรักษาผักและผลไม้
 - 2.2 รูปแบบแบ่งแยกแต่ละประเภทของภาชนะบรรจุ
3. ข้อมูลวัสดุที่เกี่ยวข้องกับอาหาร
 - 3.1 วัสดุที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - 3.2 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
 - 3.3 ข้อมูลทั่วไปของวัสดุเซรามิกส์
 - 3.4 กระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
4. สถิติจำนวนของเน่าเสีย จากการเก็บรักษา
5. แนวคิดและทฤษฎีการออกแบบ
 - 5.1 สิ่งสนใจในการออกแบบ
 - 5.2 ทฤษฎีการรับรู้ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรม
 - 5.3 การใช้สีกับการออกแบบ
 - 5.4 การเขียนภาพผลิตภัณฑ์
- 6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการถนอมผักและผลไม้สด

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยมีการกล่าวถึง หลักการถนอมอาหารสด จำพวกพืชผักผลไม้ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.1 ภูมิปัญญาการเก็บรักษาแบบดั้งเดิม และแนวคิด การถนอมอาหาร

การถนอมอาหารในสมัยโบราณ ถึงแม้ว่าคนไทยสมัยก่อน จะไม่ทราบทฤษฎี หรือหลักการในการถนอมรักษาผลิตผลการเกษตร ในด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี แต่ก็ได้มีการปฏิบัติต่อๆ กันมาหลายชั่วอายุคน เป็นวิธีง่ายๆ ไม่มีกรรมวิธียุ่งยาก หรือซับซ้อน โดยอาศัยธรรมชาติเป็นส่วนช่วยในการถนอมรักษา อาจจะมีทั้งการเก็บในลักษณะสด และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่ โดยที่คุณภาพเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด สามารถเก็บไว้ได้นานและยังคงอยู่ในสภาพที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การถนอมอาหารนั้น ในทางวิทยาศาสตร์นั้นคือการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เชื้อรา และจุลินทรีย์อื่นๆ และมีการหน่วงปฏิกิริยาระหว่างออกซิเจนในอากาศกับไขมัน เป็นที่มา สาเหตุของการเน่าเสีย(rancidity) ของอาหาร การถนอมอาหารนี้อาจรวมถึงการรักษาอายุตามธรรมชาติและสีของอาหารซึ่งเกิดจากการปรุงอาหาร เช่น การเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเนื้อแอปเปิลเมื่อสัมผัสกับอากาศ และการถนอมอาหารบางประเภท จำเป็นต้องปิดผนึกอาหารหลังจากที่ผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อป้องกันการเกิดปัจจัยของการเน่าเสีย ทำให้อาหารนั้นสามารถเก็บไว้ได้นานมากกว่าปกติ (บุหลัน พิทักษ์พล, 2538)

วิธีแห่งการถนอมอาหาร

ในเชิงสังคม อาจกล่าวได้ว่า การถนอมอาหารมีขึ้นเพื่อยังชีพ ส่วนในทางวิทยาศาสตร์ การถนอมอาหารนั้นคือ วิธีการใดก็ตามที่ช่วยยับยั้งการเติบโตของเหล่าจุลินทรีย์ ทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ เชื้อรา ซึ่งมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น แต่มีฤทธิ์ร้ายทำให้อาหารบูดเน่าเสียหาย แต่ละมุมโลกก็มีหนทางการเก็บถนอมอาหารแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของทั้งวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม (<http://www.healthandcuisine.com/13850/lifestyle-blog/tipstrick>)

หลักการถนอมอาหาร

การถนอมอาหารมีจุดประสงค์ที่สำคัญคือ ต้องการที่จะเก็บรักษาอาหารไว้ให้นานที่สุด โดยไม่เน่าเสีย ซึ่งสาเหตุที่สำคัญในการเน่าเสียของอาหารคือ จุลินทรีย์ ดังนั้น การถนอมรักษาอาหาร ด้วยวิธีต่างๆ จะมีหลักการดังนี้

1. ป้องกันหรือยืดเวลาการย่อยสลายอาหารที่เกิดจากจุลินทรีย์ เช่น

1.1 รักษาอาหารให้ปลอดเชื้อ

1.2 กำจัดจุลินทรีย์ที่มีอยู่ออกไป เช่น การล้างหรือกรองออก

1.3 ลดการเจริญและกิจกรรมของจุลินทรีย์ เช่น ใช้อุณหภูมิต่ำ ทำให้แห้ง หรือเก็บอาหารไว้ในสภาวะไร้ออกซิเจน

1.4 ทำลายจุลินทรีย์ เช่น การให้ความร้อน การฉายรังสี

2. ป้องกันหรือยืดเวลาการสลายตัวที่เกิดขึ้นเองของอาหาร

2.1 ทำลายหรือยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในอาหาร

2.2 เติมสารเคมี เช่น เติมสารป้องกันการเกิดออกซิเดชันในอาหาร

3. ป้องกันความเสียหายของอาหารจากแมลง

การถนอมอาหารโดยวิธีการทางอุตสาหกรรม

1. การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน เป็นการลดอุณหภูมิของอาหารลงให้ต่ำกว่า 10°C เพื่อให้กระบวนการ metabolism การเจริญของจุลินทรีย์รวมทั้งกิจกรรมของเอนไซม์เกิดได้ช้า จึงเป็นการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ชะลอการเน่าเสีย และลดอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาอาหารได้ระยะหนึ่ง

2. การถนอมอาหารโดยการทำให้แห้ง หมายถึง การกำจัดน้ำส่วนใหญ่ที่อยู่ในอาหารออกจากอาหาร ซึ่งจะมีผลให้กระบวนการ metabolism และการเจริญของจุลินทรีย์เกิดได้ช้าลง ทั้งยังเป็นการลดอัตราเร็วของปฏิกิริยาการหืนของไขมันเนื่องจากปฏิกิริยา hydrolysis

2.1 การทำให้อาหารแห้ง โดยอาศัยวิธีการกล่เข้าช่วย วิธีนี้เป็นการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าช่วย เช่น การใช้เมมเบรน การระเหย และการอบ การทำให้แห้งโดยวิธีการต้องหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการถนอมอาหารแต่ละชนิด เพื่อให้มีการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการน้อยที่สุด การทำให้แห้งส่วนใหญ่จะอาศัยหลักการนำความร้อน และการพาความร้อน การแผ่รังสี ซึ่งวิธีนี้จะสามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมได้ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพสม่ำเสมอ

3. การถนอมอาหารโดยใช้สารเคมี มีจุดประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร โดยมีผลยับยั้งการเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ สารเคมีที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ได้แก่ เกลือ น้ำตาล กรด สารกันเสีย สารกันหืน

การเก็บรักษา

การเก็บรักษาผักผลไม้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจะเก็บผลิตผลให้อยู่ในสภาพปกติได้นานที่สุด การเก็บรักษาผลิตผลไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง จะต้องพยายามรักษาความสดของผักและผลไม้ให้คงอยู่ได้นานที่สุดด้วย การเก็บรักษาที่ดีจะมีผลต่อสรีรวิทยาของผลิตผลหลายประการได้แก่

1. ช่วยควบคุมหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของส่วนที่ไม่พึงประสงค์เช่น ผักหรือผลไม้บางชนิด ถึงแม้ว่าจะเก็บเกี่ยวออกมาจากต้นแล้วก็ตาม แต่ยังสามารถเติบโตต่อไปได้ การเก็บรักษาที่ดีจะควบคุมหรือหยุดการเจริญเติบโตไม่ให้เกิดขึ้น ดังนั้นจะต้องเก็บรักษาในสภาพที่เหมาะสม

2. ช่วยควบคุมการสูญเสียน้ำออกจากผลิตผล ผักและผลไม้จะมีอัตราการคายน้ำเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศที่ใช้ในการเก็บรักษา

3. ช่วยควบคุมการอัตราการหายใจให้ช้าลง การลดอัตราการหายใจของผักผลไม้ให้ช้าลง มีผลให้เมแทบอลิซึมต่างๆภายในเซลล์ ของผลิตผลเกิดขึ้นได้ช้าลงด้วย ซึ่งการควบคุมดังกล่าวทำได้โดยการลดอุณหภูมิให้ต่ำลงและเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของบรรยากาศให้มีออกซิเจนน้อยลง ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีอัตราการหายใจแตกต่างกันไป

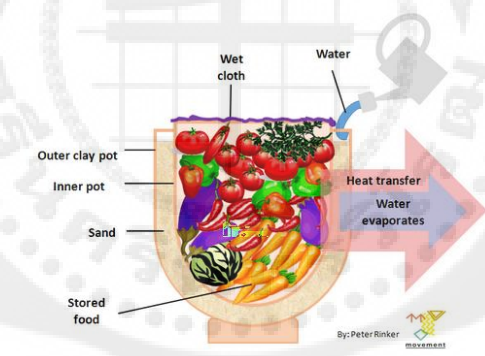
4. ช่วยควบคุมและยับยั้งอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ให้หยุดชะงัก หรือเจริญเติบโตได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

การเก็บในสภาพสด

บ้านของคนไทยในชนบทมักจะมีใต้ถุนสูง และจะสังเกตเห็นว่า แต่ละบ้านจะเก็บหอม กระเทียม โดยการแขวนไว้บนราวใต้ถุนบ้าน ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ทั้งนี้เพราะผลผลิต การเกษตรจะมีการหายใจ (ระเหยเอาน้ำออก) ซึ่งจะสะสมความร้อน ทำให้ผลผลิตนั้น เน่าเสียได้ง่าย ดังนั้นการแขวนไว้ในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเท จะเป็นการลดปริมาณน้ำของหอมและกระเทียม ทำให้สามารถเก็บไว้ได้นาน ผักที่มีเปลือกหนา เช่น พริกเขียว พริกทอง จะสามารถเก็บไว้ได้นาน ถ้าเก็บในที่ร่มและอากาศถ่ายเทได้สะดวก ต่างกับการเก็บมะนาวสด ซึ่งใช้วิธีฝังทรายที่พรมน้ำเล็กน้อย จะเป็นการช่วยลดอุณหภูมิทราย จะป้องกันไม่ให้ผิวของเปลือกมะนาวสัมผัสอากาศ เป็นการป้องกันการเหี่ยว ทำให้สามารถเก็บมะนาวได้เป็นเวลาหลายเดือน (ดนัย บุญยเกียรติและนิธิยา รัตนปพนท์, 2535)

ภูมิปัญญาการถนอมอาหารครั้งโบราณกาลกับการช้อนกระถางสร้างความเย็นได้

Pot-in-pot refrigerator หรือเรียกอีกอย่าง Zeer ในภาษาอาหรับ คือเครื่องทำความเย็นจากการระเหยของน้ำ โดยที่ไม่ต้องพึ่งพาพลังงานไฟฟ้า มีหลักฐานว่าเป็นภูมิปัญญาที่เริ่มใช้ในยุคอียิปต์ 2500 ปีก่อนคริสตกาล



ภาพประกอบ 6 การช้อนกระถางเพื่อทำความเย็น (Pot-in-pot refrigerator)

ที่มา: วิกิพีเดีย ภาพประกอบ https://en.wikipedia.org/wiki/File:Clay_pot_cooler_-_Canari_Frigo_-_Tonkrug%C3%BChler.PNG

โดยกระถางถนอมอาหารนี้ ประกอบไปด้วยกระถางใบเล็กและใบใหญ่ซ้อนเข้าไว้ด้วยกัน คั่นด้วยทรายเปียกน้ำตรงกลาง สามารถบรรจุผักผลไม้ไว้ในกระถางใบเล็กด้านใน และปิดด้วยผ้าเปียกไว้ด้านบน ข้อสำคัญคือควรหลีกเลี่ยงการตั้งไว้ในพื้นที่ชื้น เพราะจะทำให้การระเหยนั้นไม่มีประสิทธิภาพ (Energy Saving, 2557: ออนไลน์)

1.2 ความเสียหายที่เกิดจากการเก็บรักษา

ความเสียหายของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเก็บรักษา ในการเก็บรักษาผลผลิตโดยวิธีการต่าง ๆ นั้น ผลผลิตแต่ละชนิดจะมีการตอบสนองต่อวิธีการต่าง ๆ เหล่านั้น แตกต่างกันไป ซึ่งการตอบสนองอาจเป็นไปในทางบวกหรือทางลบก็ได้ ในบางครั้ง แทนที่วิธีการเก็บรักษาผลผลิตจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้ยาวนานขึ้น กลับก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตได้เช่นกัน นอกจากความสูญเสียในด้านคุณค่าอาหารที่อาจเกิดขึ้นแล้ว ผลผลิตอาจเกิดความเสียหายโดยตรงจากการเก็บรักษา

ความเสียหายทางกายภาพ ที่ส่งผลแก่ผัก ผลไม้ ซึ่งมีผลกับคุณภาพ แบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. การกดทับ การกดทับที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ซึ่งไม่แข็งแรงพอ จะทำให้ผัก ผลไม้บอบช้ำได้ง่าย การกดทับเกิดเนื่องจาก การบรรจุผักผลไม้มากเกินไปและการจัดวางไม่เหมาะสม มีการเรียงซ้อนกันหลายชั้นทำให้ สินค้าที่อยู่ข้างล่างได้รับความเสียหาย
2. การกระแทก ระหว่างการขนส่งกล่อง ผัก ผลไม้ อาจถูกโยนหรือกระแทกกับกล่องผลไม้กล่องอื่น หรือตกกระแทกพื้น สาเหตุเหล่านี้จะส่งผลให้ผักและผลไม้เกิดการเน่าเสียได้
3. การสัมผัสเยื่อ เกิดจากการสัมผัสเยื่อของพาหนะที่ใช้ขนถ่าย ระหว่างการขนส่ง การสัมผัสเยื่อจะทำให้เกิด การเสียดสีระหว่างผัก ผลไม้ด้วยกัน หรือ การเสียดสีระหว่างผัก ผลไม้กับบรรจุภัณฑ์ ก่อให้เกิดรอยขีด

ความเสียหายจากอุณหภูมิต่ำหรือจากความเย็น (Chilling injury)

ผลผลิตที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน และเขตกึ่งร้อนจำนวนมาก และผลผลิตที่มีถิ่นกำเนิดในเขตกึ่งหนาวบางชนิด อาจได้รับอันตรายจากอุณหภูมิในช่วง 0-20 องศาเซลเซียส ความเสียหายจากความเย็น จะเกิดขึ้นที่อุณหภูมิที่ยังไม่เป็นจุดเยือกแข็ง และบางครั้งอาจสูงกว่าที่ระดับจุดเยือกแข็งมาก ระดับของอุณหภูมิที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผลผลิตจะแตกต่างกันไปตามชนิดของผลผลิต เช่น ถั่วลิสง ได้รับอันตรายที่อุณหภูมิในช่วง 12-13 องศาเซลเซียส มะม่วง ที่ 10-13 องศาเซลเซียส แดงเทศ สับปะรด ที่ 7-10 องศาเซลเซียส มะเขือ มะละกอ ที่ 7 องศาเซลเซียส แอปเปิ้ล ส้ม ที่ 5 องศาเซลเซียส เป็นต้น

อาการที่ผลผลิตที่ได้รับอันตรายจากสภาพอุณหภูมิต่ำแสดงออก ผลผลิตที่ได้รับอันตรายจากสภาพอุณหภูมิต่ำ มักไม่แสดงอาการให้เห็นชัดเจนในขณะที่ยังคงอยู่ในสภาพอุณหภูมิต่ำ แต่จะแสดงอาการออกมาเมื่อผลผลิตนั้น ๆ ได้รับอุณหภูมิสูงขึ้น อาการที่ผลผลิตแต่ละชนิดแสดงออกมาจะแตกต่างกันไป โดยอาจเป็นไปในลักษณะต่าง ๆ คือ

1. การเน่าเสีย (Decay) ผลผลิตที่ได้รับอันตรายจากอุณหภูมิต่ำจะแสดงอาการเน่าเสียอย่างรวดเร็ว การเน่าเสียจะเป็นไปอย่างรวดเร็วยิ่งกว่าการเน่าเสียจากการแพร่ระบาดของเชื้อโรคหลังการเก็บเกี่ยวโดยทั่วไป เนื่องจากผลผลิตที่ได้รับอันตราย จะมีความต้านทานของเซลล์ต่อเชื้อลดลง

นอกจากนี้ การที่เซลล์แตกหรือเนื้อเยื่อตาย ทำให้สารที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากเซลล์ จะถูกใช้เป็นสารอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ เชื้อโรคเจริญเติบโตและแพร่ระบาดได้ดี

2. การมีสีผิดปกติ (Discoloration) อุณหภูมิต่ำทำให้ลักษณะผิวภายนอกของผลผลิตบางชนิด เช่น กล้วย เงาะ ถั่ว มีสีผิดปกติไป หรือสีของเนื้อผลผลิต เช่น มะเขือ ผิดปกติ ลักษณะผิดปกติของสี อาจเป็นจุดหรือแถบสีดำหรือสีน้ำตาล หรือมีสีคล้ำลงกว่าเดิม อาการสีผิดปกตินี้ บางครั้งอาจเห็นได้ชัดเจน ตั้งแต่ผลผลิตยังอยู่ในสภาพอุณหภูมิต่ำ หรือเมื่อเคลื่อนย้ายไปยังที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า ทั้งนี้ ขึ้นกับความรุนแรงของอันตรายที่ได้รับ

3. รอยบุ๋ม (Pitting) รอยบุ๋มที่ลึกลงไปจากผิวเนื้อเยื่อเป็นอาการที่พบเห็นโดยทั่วไปกับผลผลิตที่ได้รับความเสียหาย และมักเป็นอาการแรก ๆ ที่ผลผลิตแสดงออกมา ความรุนแรงของการเกิดรอยบุ๋ม จะขึ้นกับความรุนแรงของอันตรายและความชื้นของบรรยากาศในสภาพความชื้นต่ำ ความรุนแรงของการเกิดรอยบุ๋มจะเกิดขึ้นมาก

4. การสุกผิดปกติ (Abnormally ripening) อุณหภูมิต่ำทำให้ผลผลิตหลายชนิดมีลักษณะการสุกที่ผิดไปจากปกติ เช่น มะเขือเทศที่ได้รับอันตรายจากอุณหภูมิต่ำ จะมีการเกิดสีแดงที่ไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งผล การอ่อนตัวของผลจะถูกชะลอให้เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ผลทุเรียนที่ได้รับอันตรายจากอุณหภูมิต่ำ เมื่อนำมาบ่ม จะมีกลิ่น รส ที่ผิดปกติไป (สายชล เกตุษา, 2528)

การแบ่งพืชตามลักษณะของความเสียหายที่เกิดจากอุณหภูมิที่จุดเยือกแข็ง

ผักและผลไม้ต่าง ๆ เกิดความเสียหายจากอุณหภูมิที่จุดเยือกแข็งไม่เหมือนกัน เนื้อเยื่อของพืชบางชนิดสามารถทำให้น้ำภายในเซลล์แข็งตัวและละลายสลับกันเช่นนี้ทำให้เกิดความเสียหายเล็กน้อยหรือไม่เกิดเลย เนื้อเยื่อของพืชบางชนิดจะเกิดความเสียหายอย่างมาก แม้ว่าน้ำภายในเซลล์จะแข็งตัวในช่วงเวลาอันสั้น จุดเยือกแข็งของผักและผลไม้ ไม่ได้เป็นตัวชี้ถึงความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิที่เหนือจุดเยือกแข็งหรือจุดเยือกแข็ง

ตาราง 1 การแบ่งกลุ่มของผักและผลไม้สดตามลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจาก
อุณหภูมิที่จุดเยือกแข็ง (Lutz and Hardenburg, 1968 อ้างถึงใน สายชล เกตุษา, 2528)

เสียหายง่ายที่สุด	เสียหายระดับปานกลาง	เสียหายน้อยที่สุด
หน่อไม้ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	บีท
อะโวคาโด	กะหล่ำดอก	กะหล่ำดาว
กล้วย	บรอกโคลี	กะหล่ำปลี
ถั่วแขก	แครอท	คะน้า
สตรอเบอร์รี่	ขึ้นฉ่าย	กะหล่ำปม
แตงกวา	องุ่น	เทอร์นิพ
มะเขือยักษ์	หอมหัวใหญ่	
ผักกาดหอม	สั้ม	
กระเจี๊ยบ	สาเลี	
ท้อ	ถั่วลันเตา	
พริกยักษ์	ปวยเล้ง	
มันฝรั่ง		
บวบ		
มันเทศ		
มะเขือเทศ		

ตาราง 2 การเสื่อมคุณภาพของผักและผลไม้ด้วยอุณหภูมิเย็นเหนือจุดเยือกแข็ง

ผักและผลไม้	อุณหภูมิต่ำสุดที่จะเก็บได้ ฟาเรนไฮน์	ลักษณะการเสื่อมคุณภาพ
แอปเปิ้ล	34-36	เนื้อในสีน้ำตาล ช้ำ
กล้วย	56	ผิวคล้ำเมื่อสุก
ถั่วแขก	45-50	ผิวช้ำเพิ่มขึ้นเมื่อเอาออกมา
แตงกวา	45	ผิวช้ำมีจุดช้ำเน่าบุดเน่า
ผักและผลไม้	อุณหภูมิต่ำสุดที่จะเก็บได้ ฟาเรนไฮน์	ลักษณะการเสื่อมคุณภาพ
มะเขือยาว	45	ผิวช้ำ สีออกเทา
เกรพฟรุท	45	น้ำระเหยผิวเหี่ยว เนื้อในสีน้ำตาล
มะนาวฝรั่ง	55-58	สีเนื้อในเปลี่ยน ผิวช้ำ
มะนาวไทย	45	ผิวช้ำ
มะม่วง	50	เนื้อในเปลี่ยน
แตง แคนตาลูป แตงโม	45-50	ผิวช้ำบุดเน่า
กระเจี๊ยบ	40	สีเปลี่ยน บูดเน่า ผิวช้ำ
มะกอก	40	เนื้อในสีน้ำตาล
ส้ม	35-37	เปลือกเหี่ยวยุ่น
มะละกอ	45	เกิดการช้ำ
พริกหยวก	45	ผิวช้ำ สีเปลี่ยนแถวใกล้ขั้ว
สับปะรด	45	เมื่อสุกสีจะเขียวคล้ำ
มันฝรั่ง	40	สีออกน้ำตาล
ฟักทอง	50-55	บุดเน่า
มันเทศ	55	บุดเน่า ผิวช้ำ สีเนื้อในเปลี่ยน
มะเขือเทศ	55	เมื่อสุกสีไม่สวย บูดเน่า ช้ำ

ที่มา: ศิริลักษณ์ สินธวาลัย (2520)

การเน่าเสีย

การเน่าเสียของอาหารหมายถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับอาหารในลักษณะที่ไม่ต้องการอันเนื่องมาจากจุลินทรีย์ เอนไซม์ที่มีอยู่ในอาหาร ปฏิกริยาจากสารเคมีหรืออาจจะเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพอันเป็นผลมาจากการแช่แข็ง การเผาไหม้ การตากแห้ง แร่ดิน เป็นต้น (ทฤษฎีอาหาร เล่ม 2 หลักการถนอมอาหาร และการควบคุมคุณภาพอาหาร) สาเหตุที่ทำให้เกิดการเน่าเสียคือเชื้อ จุลินทรีย์ และเอนไซม์ซึ่งอยู่ในอาหาร หลักการถนอมอาหารให้ไม่เน่าเสีย นั้น คือ การขัดขวาง หรือทำลายจุลินทรีย์ และเอนไซม์วิธีการถนอมอาหารที่ได้ผลไม่เพียงแต่จะขัดขวางการทำงานของสาเหตุดังกล่าว ยังต้องไม่เป็นการเติมสารอันตรายใด ๆ ลงไปหรือไม่เป็นการทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพทั้งด้านกายภาพ และทางเคมี ปัจจัยที่มีผลประกอบไปด้วย ความร้อน ความเย็น ความแห้ง กรด น้ำตาล เกลือ คาร์บอนไดออกไซด์ อากาศ สารเคมี รังสี สิ่งต่างๆ เหล่านี้ทำให้อาหารมีคุณภาพที่ดีขึ้นหรือแย่งลงได้ ดังนั้นจึงต้องควบคุมให้อยู่ในความสมดุล

การหายใจ

การหายใจของผักและผลไม้ เป็นกระบวนการที่ควบคุมโดยเอนไซม์หลายชนิดและอุณหภูมิก็มีส่วนในการควบคุมการทำงานของเอนไซม์ด้วย อัตราการเกิดปฏิกิริยาภายในเซลล์ของพืชเพิ่มขึ้นแบบ exponential เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่จำกัด และอัตราการหายใจของผักและผลไม้ทั่วไปจะแตกต่างกันตามชนิดของพืชและอุณหภูมิ ความสามารถในการทำงานของเอนไซม์ส่วนมากที่เกี่ยวข้องกับการสุกของผลไม้จะลดลงที่อุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส และการเก็บผักและผลไม้ไว้ในอุณหภูมิต่ำจะช่วยชะลอการเสื่อมเสียอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 5-12 องศาเซลเซียส (สายชล เกตุษา, 2528)

การควบคุมการสุกของผลไม้

ผลไม้หลายชนิดเมื่อแก่จะสุกอย่างรวดเร็วบางชนิดหลังจากสุกและจะเน่าเสียอย่างรวดเร็ว ด้วย มีปัจจัยหลายอย่างที่ควบคุมการสุกของผลไม้ คือ

1. เอทิลีน ประสิทธิภาพของเอทิลีนในการกระตุ้นให้เกิดการสุกขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความอ่อนแก่ของผลไม้ ความเข้มข้นของออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศขณะนั้น ผลไม้ที่แก่ต้องการเอทิลีน ที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าผลไม้ที่อ่อนในการที่จะชักนำให้เกิดการสุก
2. อุณหภูมิ อุณหภูมิที่ทำให้ผลไม้สุกมีคุณภาพดีอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่แคบ ผลไม้ส่วนมากจะสุกและมีคุณภาพดีที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส แม้ว่าผลไม้หลายชนิดจะสุกได้นอกเหนือไปจากอุณหภูมิในช่วงนี้ แต่คุณภาพของผลสุกจะไม่เป็นที่พอใจ อุณหภูมิที่ต่ำมากจะทำให้ผลไม้จากเขตร้อนได้รับอันตราย แต่ผลไม้หลายชนิดไม่สามารถสร้างเอทิลีนได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส

3. ออกซิเจน บทบาทของออกซิเจนในการยับยั้งการสุกของผลไม้ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยับยั้งการหายใจอย่างแท้จริง ความเข้มข้นของออกซิเจนระหว่าง 1%-5% นั้นสามารถชะลอการสุกของผลไม้ได้หลายชนิด ออกซิเจนจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสร้างและการทำงานของเอทิลีนในพืช

4. คาร์บอนไดออกไซด์ การเพิ่มความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศรอบๆ ผลไม้จะชะลอการสุกของผลไม้ แต่ผลไม้บางชนิดถ้าได้รับคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไป จะเกิดลักษณะผิดปกติจึงจำเป็นที่จะต้องควบคุมส่วนประกอบของบรรยากาศให้เหมาะสม

1.3 ระบบการถนอมผักผลไม้สด และรูปแบบของการเก็บรักษาแบบไม่ใช้ไฟฟ้า

ระบบการถนอม ผักผลไม้สด แบบไม่ใช้ไฟฟ้าดังกล่าวในที่นี้ หมายถึงการ เก็บด้วยวิธีธรรมชาติควบคุมกระบวนการเปลี่ยนแปลงผลผลิตที่นำไปสู่ความเสื่อมสลาย โดยการควบคุมอัตราการหายใจของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ซึ่งสามารถทำให้ยืดอายุได้นาน โดยการจัดการปัจจัยภายนอกให้เหมาะสม ได้แก่

1. ควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับผลผลิตแต่ละชนิด
2. ควบคุมความชื้นภายในภาชนะบรรจุไม่ให้เกิดหยดน้ำ
3. ควบคุมและป้องกันการเข้าทำลายของโรคและแมลง
4. ควบคุมปริมาณแก๊สเอทิลีน

แนวทางการยืดอายุผักและผลไม้การเก็บรักษาผลผลิตให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับคุณภาพก่อนการเก็บรักษานั้น ต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆให้เหมาะสมกับพืชชนิดนั้นๆโดยปัจจัยที่สำคัญ ดังนี้

อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการควบคุมกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและสรีระต่างๆที่เกิดขึ้นในทุกส่วนของพืชที่ยังมีชีวิตอยู่ ความแตกต่างของอุณหภูมิเป็นตัวกำหนดทิศทางและอัตราการเคลื่อนที่ของความร้อนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเก็บรักษาผักและผลไม้ โดยทั่วไปพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนมักจะทนต่ออุณหภูมิต่ำได้ดีกว่าพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน และพืชที่มีถิ่นกำเนิดเดียวกันก็ต้องการหรือทนต่ออุณหภูมิต่ำไม่เท่ากันข้อเสียที่เกิดขึ้นเมื่อ ผลผลิต มีอุณหภูมิสูง

1. ทำให้อัตราการหายใจสูง
2. ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว
3. เกิดการสูญเสีย น้ำ
4. การสังเคราะห์เอทิลีนจะเกิดได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

วิธีการลดอุณหภูมิของผักและผลไม้

การลดอุณหภูมิของผักและผลไม้ให้เย็นลงอย่างรวดเร็วสามารถทำได้ โดยการสัมผัสโดยตรงกับอากาศเย็น น้ำแข็ง น้ำเย็น หรือการทำให้น้ำระเหยจากผักและผลไม้ การเลือกวิธีการลด

อุณหภูมิของผักและผลไม้ขึ้นอยู่กับชนิดของผักและผลไม้ อุณหภูมิของผักและผลไม้ที่ต้องการลดลงความสามารถของผักและผลไม้ ในการที่จะปรับตัวให้เข้ากับแต่ละวิธีของการลดอุณหภูมิและอุปกรณ์ เครื่องมือที่มีอยู่สำหรับการลดอุณหภูมิ

1. การลดอุณหภูมิโดยน้ำ (Hydrocooling) การลดอุณหภูมิโดยน้ำ เป็นวิธีการลดอุณหภูมิให้ต่ำลงได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ น้ำมีประจุความร้อนได้มากกว่าอากาศ การลดอุณหภูมิด้วยวิธีนี้ บางครั้งก็มีปัญหาเพราะน้ำที่ใช้ไม่เย็นเพียงพอ ผักและผลไม้ไม่ได้แช่อยู่ในน้ำเย็นนานพอควร แต่มีผักและผลไม้หลายชนิดที่นิยมลดอุณหภูมิโดยการใช้น้ำเย็น เช่น หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพด ขึ้นฉ่าย แครอท หอม และแตงเทศ เป็นต้น

2. การลดอุณหภูมิโดยน้ำแข็ง เป็นวิธีการที่นิยมใช้กับผัก น้ำแข็งที่ใช้ ควรเป็นน้ำแข็งก้อนขนาดเล็ก หรือน้ำแข็งที่บดละเอียดแล้ว การใช้น้ำแข็งอาจทำได้โดยโรยน้ำแข็ง ลงไปบนผักในภาชนะบรรจุโรยน้ำแข็งลงไประหว่างชั้นของผักที่วางเรียงบรรจุอยู่ในภาชนะ หรืออาจใช้น้ำแข็ง ใส่ถุงกระดาษแล้ววางรวมกับผักที่อยู่ในภาชนะบรรจุ

3. การลดอุณหภูมิโดยอากาศเย็น เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถลดอุณหภูมิของผักและผลไม้ได้ค่อนข้างเร็ว มีหลักการคือ บังคับให้อากาศเย็นเคลื่อนที่ผ่านผักและผลไม้ ในภาชนะบรรจุ (สายชล เกตุษา, 2528)

การลดความร้อน

ผักผลไม้เมื่อได้ทำการเก็บเกี่ยว ตัดออกจากลำต้นแล้ว จะมีความร้อนที่ติดมาจากแปลงปลูก เรียกว่า field heat เมื่อขนย้ายมาโรงคัดบรรจุและกองรวมกันไว้ หากอากาศผ่านเข้าไม่สะดวก จะทำให้มีความร้อนที่คายออกมาจากผักหรือผลไม้ vital heat รวมกับ field heat ทำให้เกิดอุณหภูมิสะสมอยู่ภายในผักและผลไม้ ทั้งนี้เป็นการเร่งกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ภายในเซลล์ของผักและผลไม้ให้เกิดเร็วขึ้นอีก มีผลทำให้คุณภาพผักและผลไม้ลดลงและมีอายุการเก็บรักษาสั้นลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดทำการอุณหภูมิให้ต่ำลง เพื่อไล่ความร้อน เมื่อผักและผลไม้มีอุณหภูมิต่ำ จะทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เกิดขึ้นช้าลง เช่น การหายใจช้าลง การคายน้ำช้าลง การทำลายเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ เกิดขึ้นได้ช้าลง อัตราการเสื่อมสลายช้าลง เป็นการลดการสูญเสีย เพิ่มอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการลดความร้อน

การลดความร้อนออกจากผลิตผล ความร้อนจะเคลื่อนย้ายจากด้านในของผักหรือผลไม้ ออกสู่ผิวนอกโดยการนำ (conduction) ในเนื้อเยื่อของผักผลไม้บางชนิดจะมีอากาศแทรกอยู่หรือเป็นช่องว่างภายในหรือเป็นโพรงอยู่รอบๆ เมล็ดบริเวณหัว หรือช่องว่างระหว่างเซลล์ ความร้อนจะถูกนำออกโดยการพา (convection) แต่มีเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับทั้งผล สำหรับตัวกลางที่ใช้ทำการลดความร้อนอาจเป็น น้ำหรืออากาศซึ่งจะดึงเอาความร้อนออกจากผิวของผลไม้โดยการพา ปัจจัยที่มีผลต่อการลดความร้อนได้แก่

1. อุณหภูมิเริ่มต้นของผักและผลไม้
2. อุณหภูมิของตัวกลางที่ใช้ลดความร้อน
3. ความสามารถในการพาความร้อนของตัวกลาง
4. ความสามารถในการเข้าถึงระหว่างผลไม้กับตัวกลาง
5. ขนาดและรูปร่างของผลไม้ ซึ่งมีผลต่ออัตราส่วนของพื้นที่ผิวต่อปริมาตรหรือน้ำหนัก
6. ความร้อนจำเพาะ ความสามารถในการนำความร้อน และการถ่ายเทความร้อนระหว่างผลไม้กับตัวกลาง ความร้อนจะเคลื่อนที่จากอุณหภูมิสูงไปยังอุณหภูมิต่ำเสมอ
7. ปริมาตรและความเร็วของตัวกลางที่ไหลผ่านผักหรือผลไม้
8. ขนาดของอุปกรณ์ทำความเย็นที่ใช้ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ
 - 8.1 ความร้อนจำเพาะของผลไม้
 - 8.2 Vital heat ของผักและผลไม้
 - 8.3 อุณหภูมิเริ่มต้นและสุดท้ายของผักและผลไม้
 - 8.4 ปริมาณของผักและผลไม้

ความชื้น

ความชื้นของห้องที่เก็บรักษามีความสำคัญต่อคุณภาพผักและผลไม้ โดยจะทำให้ผลิตผลเกิดการสูญเสียหากเก็บรักษาในสภาพความชื้นต่ำ โดยทั่วไปห้องเก็บรักษาควรมีความชื้นสูงในระดับที่เหมาะสม เพราะหากมีความชื้นสูงมากเกินไปจะมีข้อเสียคือ ทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดี ทำให้ผลิตผลเกิดการเน่าเสีย ฉะนั้นความชื้นในห้องเก็บรักษาไม่ควรจะสูงมากจนกระทั่งไอน้ำรวมตัวจับกันเป็นหยดน้ำตามฝาผนังห้องเก็บรักษา

ตาราง 3 (ต่อ)

ชนิดของผัก และผลไม้	อุณหภูมิที่เหมาะสม (เซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อายุการเก็บรักษา	
พริกชี้หนู	8-9	85-90	2-3	ลัปคาร์ท
พริกชี้ฟ้า	8-9	85-90	2-3	ลัปคาร์ท
พริกยักษ์, พริกหวาน	7-13	90-95	2-3	ลัปคาร์ท
พริกทอง	10-13	50-70	2-3	เคียน
มะเขือเทศดิบ	13-21	90-95	1-3	ลัปคาร์ท
มะเขือเทศสุก	8-10	90-95	4-7	วัน
มะเขือม่วง	8-12	90-95	1	ลัปคาร์ท
มะระ	10-12	90-95	2	ลัปคาร์ท
มันเทศ	13-16	85-90	4-7	เคียน
หน่อไม้ฝรั่ง (หน่อเขียว)	0-2	95-100	2-3	ลัปคาร์ท
หอมแบ่ง	0	95-100	3-4	ลัปคาร์ท
หอมหัวใหญ่	0	65-70	1-8	เคียน
หัว	0-2	98-100	1-2	เคียน
ข. ผลไม้				
กล้วยไข่	13-14	90-95	4-6	ลัปคาร์ท
กล้วยน้ำว้า	13-14	90-95	4-6	ลัปคาร์ท
กล้วยหอม	13-14	90-95	4-6	ลัปคาร์ท
เงาะโรงเรียน	13	90-95	2-3	ลัปคาร์ท
เงาะสีชมพู	13	90-95	2-3	ลัปคาร์ท
ทับทิม	5	90-95	2-3	เคียน
ทุเรียน	15	80-90	2-3	ลัปคาร์ท
ฝรั่งกลมสาลี่	5-10	90-95	2-3	ลัปคาร์ท
แพชชัน สี่เหลี่ยม/ม่วง	7-10	85-90	3-5	ลัปคาร์ท
มะนาว	9-10	85-90	6-8	ลัปคาร์ท
มะพร้าวอ่อน	5	85-90	3-4	ลัปคาร์ท
มะเฟือง	9-10	85-90	3-4	ลัปคาร์ท
มะม่วงสุก	13	85-90	2-3	ลัปคาร์ท
มะตะกอกแขกดำ	13-15	85-90	1-3	ลัปคาร์ท
มังคุด	13	90-95	3-4	ลัปคาร์ท
ลิ้นจี่	1.5	90-95	3-5	ลัปคาร์ท
ลำไย	5	90-95	5-6	ลัปคาร์ท
ส้มเขียวหวาน	4	90-95	2-4	ลัปคาร์ท
ส้มโอ	5	90-95	3-5	เคียน
สตรอเบอรี่	0	90-95	5-7	วัน
สับปะรดคัปปิตาเวีย	7-13	85-90	2-4	ลัปคาร์ท
องุ่นไวท์มัสคาตา	0	85-90	1-6	เคียน

ที่มา: Kader (1992)

ความเร็วลมในห้องเก็บรักษา

ภายในห้องเก็บรักษาย่อมมีการหมุนเวียนของอากาศ ถ้าลมเคลื่อนที่เร็ว ผิวของผลิตผลจะสูญเสียน้ำมาก ดังนั้นความเร็วของลมภายในห้องเก็บรักษาควรมีความเร็วพอเหมาะสำหรับการถ่ายเทความร้อนจากผลิตผล หรืออาจป้องกันโดยการบรรจุผลิตผลในภาชนะ ห่อผลิตผลด้วยกระดาษหรือพลาสติกเจาะรูพรุนซึ่งมีจำนวนมากและขนาดพอเหมาะแก่การหายใจของแต่ละพืช (दनัย บุญยเกียรติและนิธิยา รัตนพานนท์, 2535)

รูปแบบของการเก็บรักษาแบบไม่ใช้ไฟฟ้า

รูปแบบของการเก็บรักษาแบบไม่ใช้ไฟฟ้า เป็นวิธีการเก็บรักษาโดยไม่ใช้เครื่องทำความเย็น เหมาะกับการเก็บเกี่ยวรักษาผลิตผลที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลังการเก็บเกี่ยวค่อนข้างช้า การเก็บรักษารูปแบบนี้มีความจำเป็นต้องปรับสภาพแวดล้อมต่างๆให้เหมาะกับการเก็บรักษาให้ผลิตผลมีอายุยืนนาน กล่าวคือสภาพการเก็บรักษาต้องมีอุณหภูมิต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ตามธรรมชาติ และมีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างต่ำ กับสามารถป้องกันศัตรูธรรมชาติโดยเฉพาะแมลง และสัตว์อื่นๆได้ดี ในการปรับสภาพดังกล่าวต้องจัดสร้างให้มีการถ่ายเท และหมุนเวียนอากาศภายในดี เพื่อมิให้มีการสะสมความร้อนจากการหายใจ และไม่ให้มีปริมาณของ O_2 ต่ำ และ CO_2 สูงเกินไป ตลอดจนไม่ให้ความชื้นสูงจนเหมาะกับการเจริญเติบโตของเชื้อรา การเก็บรักษาผลิตผลโดยไม่ใช้เครื่องทำความเย็นนี้ เราอาจใช้ธรรมชาติช่วยในการเก็บรักษาเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาออกไป การปฏิบัติดังกล่าวได้แก่ การใช้หลักการทำให้เย็นด้วยการ ระเหยน้ำ (evaporative cooling) วิธีการใช้ evaporative cooling เหมาะสำหรับเขตที่มีอากาศค่อนข้างแห้ง โดยจัดให้มีการระเหยน้ำออกจากสถานที่เก็บรักษา ซึ่งผัก และผลไม้แต่ละชนิดมีความเหมาะสมกับการเก็บรักษาในระบบดังกล่าวแตกต่างกันไปตามคุณสมบัติ ระบบดังกล่าวสามารถแบ่งได้ตามลักษณะการจัดเก็บ ได้ 2 รูปแบบดังนี้

รูปแบบเปิด ความหมายคือ ระบบการเก็บรักษา โดยใช้อุณหภูมิห้องในการควบคุมระบบ เหมาะกับ พื้นที่ห้องที่มีอากาศแห้ง มีการถ่ายเทไหลเวียนของอากาศดี ใช้หลักการระเหยของน้ำ การคายความชื้นของ พืช ผัก ผลไม้ สารละลายที่ใช้ในระบบได้แก่ น้ำตาล น้ำส้มสายชู น้ำ ปูนแดง เป็นต้น



ภาพประกอบ 7 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.



ภาพประกอบ 8 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.

ที่มา: www.savefoodfromthefridge.com



ภาพประกอบ 9 The Fruit Wall

ที่มา: <http://www.designfetish.org/2013/09/the-fruit-wall.html>



ภาพประกอบ 10 Vessel Fruit Bowls

ที่มา: <http://www.toxel.com/inspiration/2010/02/15/17-beautiful-and-creative-fruit-bowls/>



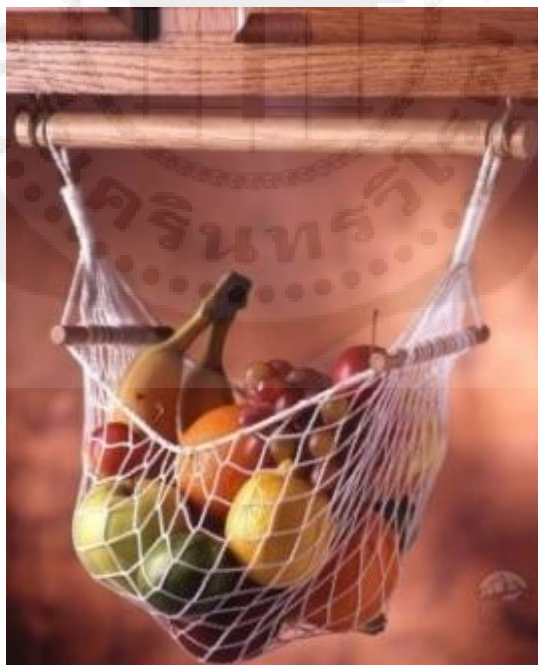
ภาพประกอบ 11 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.

ที่มา: www.savefoodfromthefridge.com



ภาพประกอบ 12 quirky fruit holder by Mans Salomonsen

ที่มา: <http://www.yankodesign.com/2011/01/31/lofty-fruit-and-plant-storage/>



ภาพประกอบ 13 fruit hammock

ที่มา: <http://www.campingworld.com/shopping/item/under-cabinet-fruit-veggie-hammock/12295>



ภาพประกอบ 14 Naomi Bines' project stores fruits and vegetables outside the fridge.

ที่มา: <http://inhabitat.com/photos-the-best-green-designs-at-londons-new-designers-graduate-show/new-designers-london-graduate-show-2011-17/>



ภาพประกอบ 15 การยืดอายุโดยใช้ไม้จิ้มฟันปักบริเวณก้านกะหล่ำปลี.

ที่มา: http://www.khaoden.com/2015/08/3_30.html



ภาพประกอบ 16 save food from the fridge_ongoing project by Jihyun David.

ที่มา: www.savefoodfromthefridge.com

รูปแบบปิด ความหมายคือ ระบบการเก็บรักษาในภาชนะปิดที่บอาจมีแสงลอดผ่านได้ เหมาะกับ พืช ผัก ผลไม้ที่ไม่มีส่วนปกคลุม สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ดี สามารถป้องกันศัตรูธรรมชาติโดยเฉพาะแมลงได้ การเก็บรักษารูปแบบนี้มีความจำเป็นต้องปรับสภาพแวดล้อมต่างๆให้ เหมาะกับการเก็บรักษา อาจมีตัวกลางการให้ความเย็นเช่น น้ำแข็ง สารให้ความเย็น เกลือ น้ำทราย เป็นต้น



ภาพประกอบ 17 food storage by friday project.

ที่มา: <https://www.homify.co.th/projects/11221/food-storage>



ภาพประกอบ 18 OLTU BY FABIO MOLINAS.

ที่มา: <http://www.archilovers.com/projects/101133/oltu-storage-vegetables-out-of-the-fridge.html>



ภาพประกอบ 19 SYMBIOSIS OF POTATO + APPLE.

ที่มา: <http://www.littlepieceofme.com/fooddrinks/fruit-and-vegetable-storage-ideas/>



ภาพประกอบ 20 Fruit and vegetable storage ideas.

ที่มา: <http://www.littlepieceofme.com/fooddrinks/fruit-and-vegetable-storage-ideas/>



ภาพประกอบ 21 The Best Way to Keep Carrots Crisp and Fresh.

ที่มา: <http://www.thekitchn.com/the-best-way-to-keep-carrots-crisp-and-fresh-tips-from-the-kitchn-220257>



ภาพประกอบ 22 การเก็บผักสดแบบปิดในขวดพลาสติก

ที่มา: <https://www.tescolotus.com/blog/view/32>



ภาพประกอบ 23 storing lemons in water

ที่มา: <http://www.upsocl.com/verde/15-formas-de-utilizar-los-limones-que-probablemente-desconocias-y-deberias-probar/>



ภาพประกอบ 24 Prepara Herb Saver

ที่มา: <http://www.thegreenhead.com/2009/04/prepara-herb-savor.php>



ภาพประกอบ 25 Prepara Herb Saver Pods

ที่มา: <http://www.surlatable.com/product/PRO-1524628/Prepara+Herb+Saver+Pods+>



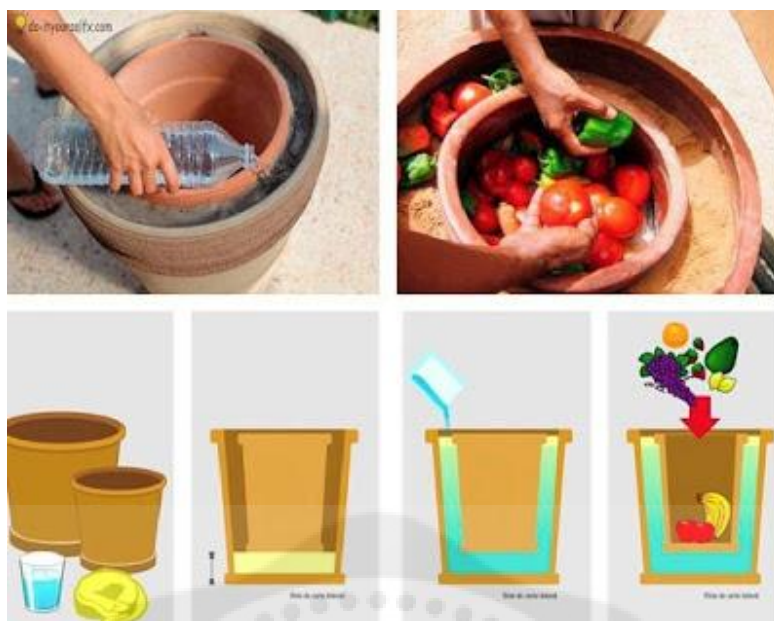
ภาพประกอบ 26 Prepara Herb Saver Pods

ที่มา: <http://www.thegreenhead.com/2009/04/prepara-herb-savor.php>



ภาพประกอบ 27 Countertop Potato & Onion Storage

ที่มา: <http://www.keyword-suggestions.com/cG90YXRvIHN0b3JhZ2UgYmFza2V0/>



ภาพประกอบ 28 ภูมิปัญญาการเก็บรักษาผักผลไม้สด

ที่มา: <http://ideadeedee.blogspot.com/2015/11/diy.html>

ตาราง 4 การจำแนกชนิดผัก ผลไม้ที่เหมาะสมกับระบบ แต่ละชนิด

ระบบการเก็บรักษาผักผลไม้สด รูปแบบเปิด	ระบบการเก็บรักษาผักผลไม้สด รูปแบบปิด
กระเทียม	หน่อไม้ฝรั่ง
มะนาว	แตงกวา
หัวหอม	มันฝรั่ง
มะเขือเทศ	บรอกโคลี
กะหล่ำปลี	ขึ้นฉ่าย
กล้วย	คะน้า
มะเขือ	มะละกอ
บวบ	มันฝรั่ง
แครอท	ผักกาดหอม
พริกหยวก	ผักกาดขาว
ฟักทอง	พริก
ขิง	ข้าวโพดหวาน
เผือก	ขึ้นฉ่าย
มะระ	แตงโม
หอมหัวใหญ่	ถั่วฝักยาว

ที่มา: ดนัย บุญยเกียรติและนิธยา รัตนปนนท์, 2535)

1.4 ข้อมูลกลุ่มชนิดผัก และผลไม้ และวิธีการเก็บรักษาในระยะเวลาที่เหมาะสม

การเก็บรักษาผักสดให้คงอยู่ในสภาพที่ดี และอยู่ได้นานที่สุดนั้นต้องเก็บให้เหมาะสมกับชนิดของผักนั้นๆ โดยจะต้องแบ่งผักออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มผักที่เน่าเสียง่าย เช่น เห็ด ผักชี ผักกาดหอม ถั่วงอก ถั่วฝักยาว ผักบุ้ง ชะอม กลุ่มผักที่เก็บได้ในระยะเวลาจำกัด เช่น ผักกาด ผักคะน้า มะเขือเทศ และกลุ่มผักที่เก็บไว้ได้นานกว่าผักอื่นๆ เช่น พริก แผลง ผือก มั่น พักทอง เป็นต้น

1. การเก็บผักนั้นควรแยกเก็บตามชนิดของผัก ไม่ควรเก็บผักและผลไม้ให้อยู่ด้วยกัน เพราะทำให้เกิดการเน่าหรือเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ดังนั้นจึงควรเก็บผักแต่ละชนิดโดยแยกกันเป็นสัดส่วน
2. การเก็บผักนั้นไม่ควรล้างก่อนเก็บ ควรจะล้างเมื่อจะนำมาประกอบอาหารเท่านั้น
3. ประเภทผักใบ ถั่วลันเตา ถั่วแขก เหล่านี้ควรแยกใส่ถุงพลาสติกแล้วเก็บไว้ในอุณหภูมิ 45 องศาฟาเรนไฮต์ จะช่วยให้คงความสดอยู่ได้นานขึ้น
4. ผักหัวประเภทแครอท หัวผักกาด หัวบีท ผือก ให้ตัดใบออกให้หมดก่อนเก็บ มิฉะนั้นความหวานในหัวจะลดลง ส่วนผักที่มีเปลือกหนา เช่น พักทอง พัก แผลง มั่นฝรั่ง ผือก เก็บโดยไม่ต้องล้างเช่นเดียวกัน โดยวางไว้ในที่เย็นๆ อากาศถ่ายเทได้ และอยู่ที่อุณหภูมิประมาณ 55-65 องศาฟาเรนไฮต์ จะช่วยให้เก็บไว้ได้นานขึ้น (สายชล เกตุษา, 2528)

นอกจากนั้นการเก็บผัก ไม่ควรนำผักลงแช่น้ำทั้งต้นเพราะจะเป็นเหตุให้วิตามินที่ละลายในน้ำสูญเสียไปได้ ถ้าต้องการเก็บด้วยการแช่น้ำให้แช่เฉพาะส่วนโคนหรือส่วนรากในโถงดินหรือภาชนะอื่น แล้วใช้ผ้าชุบน้ำคลุมไว้ หมั่นชุบผ้าให้ชื้นอยู่เสมอจะยืดอายุการเก็บผักได้นานขึ้น ยกเว้นหน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus) ควรเก็บด้วยการแช่น้ำ เพราะจะคงความกรอบได้นานขึ้น โดยซื้อหน่อไม้ฝรั่งมาให้ตัดโคนทิ้ง ไปสัก 1/2 นิ้ว แล้วเอาโคนแช่น้ำไว้โดยตั้งไว้ทั้งมัด ให้น้ำสูงท่วมโคนหน่อขึ้นมาประมาณ 1/2-1 นิ้ว ถึงแม้จะช่วยให้สดกรอบอยู่ได้ แต่มันก็จะแก่ขึ้นโดยการเกิดเสี้ยนแข็งขึ้นเรื่อยๆ แต่การเกิดเสี้ยนจะช้าลงถ้าเก็บไว้ในตู้เย็น

ผัก สามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มได้หลายวิธี ได้แก่การแบ่งตามพฤกษศาสตร์ การแบ่งตามอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญ (เช่น ผักฤดูร้อน และผักฤดูหนาว) การแบ่งตามอายุของการปลูก การแบ่งตามความต้องการน้ำ และการแบ่งตามส่วนของพืชที่บริโภคได้ เป็นต้น

เนื้อเยื่อของพืชที่สามารถนำมาบริโภคเป็นอาหารได้ คือ ส่วนต่างๆ ของพืชได้แก่ หน่อ ยอดอ่อน ลำต้น ราก ใบ ดอก และผล ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผักและผลไม้

1.5 การจำแนกผักตามส่วนที่บริโภคได้ แบ่งออกเป็นดังนี้

1. ราก แบ่งเป็นผักที่บริโภครากแก้ว และรากแขนง เช่น แครอท หัวบีท มันเทศ มันสำปะหลัง และถั่วพู เป็นต้น
2. ลำต้น ผักที่บริโภคลำต้น มีทั้งชนิดลำต้นใต้ดิน และลำต้นเหนือดิน เช่น หน่อไม้ฝรั่ง กะหล่ำปลม และผักกาดหอมชนิดต้น มันฝรั่ง ผือก เป็นต้น

3. ใบ ผักที่บริโภคใบมีมากมายหลายชนิดทั้งใบที่เจริญเป็นใบจริง ๆ และไม่มีตัวใบ เพราะก้านใบแผ่ขยายเป็นที่สะสมอาหาร เช่นผักกาดหอมกะหล่ำปลี ผักกาดขาว ผักคะน้า หอมหัวใหญ่ กระเทียม และหอมแดง เป็นต้น

4. ดอกอ่อน ผักที่บริโภคดอกอ่อน เช่น กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่

5. ผล ผลผลิตที่บริโภคผลมีหลายชนิดด้วยกันมีทั้งบริโภคผลอ่อนและแก่ เช่น ถั่วลันเตา ถั่วแขก แตงกวา กระเจี๊ยบ ข้าวโพดฝักอ่อน มะเขือ แตงโม พักทอง แตงเทศ มะเขือเทศ และพริก เป็นต้น

ผลไม้ ในทางพฤกษศาสตร์ ให้คำจำกัดความว่า ผลไม้คือรังไข่ที่เจริญเต็มที่ และส่วนของดอกอื่นๆ ที่อาจเจริญและพัฒนาเป็นผลไม้ด้วย เช่นฐานรองดอก ส่วนที่เหลือของกลีบดอก กลีบเลี้ยงเกสรตัวผู้ ส่วนยอดเกสรตัวเมีย รวมทั้งเมล็ดที่อยู่ในผลไม้ โครงสร้างของผลไม้จะสัมพันธ์กับโครงสร้างของดอก ผลไม้จึงถูกแบ่งออกตามจำนวนรังไข่ที่ประกอบกันเป็นผลไม้ได้ดังนี้

1. ผลไม้ชนิดผลเดี่ยว (simple fruit) เป็นผลไม้ที่เจริญมาจากรังไข่รังเดียวซึ่งมีทั้งผลไม้เนื้อนุ่ม และผลไม้เนื้อแข็ง

2. ผลไม้ชนิดผลกลุ่ม หรือ ผลประกอบ (aggregate fruit) เป็นผลไม้ที่เกิดจากดอก 1 ดอก ที่มีเกสรตัวเมีย และรังไข่หลายอันรองอยู่บนฐานรองดอกเดียวกัน

3. ผลไม้ชนิดผลรวม (multiple inflorescences fruit) เป็นผลไม้ที่เกิดจากดอกหลายดอกที่อยู่ใกล้กันบนช่อดอกเดียวกัน

1.6 การจำแนกกลุ่มของผักตามส่วนของพืชที่บริโภค

Root crops ได้แก่ แครอท บีท มันเทศ

Bulb crops ได้แก่ หอมหัวใหญ่ กระเทียม หอมแดง

Tuber crops ได้แก่ มันฝรั่ง

Vine crops ได้แก่ แตงกวา พักทอง แคนตาลูป แตงโม

Cole crops ได้แก่ กะหล่ำปลี บร็อคโคลี่ กะหล่ำดอก กะหล่ำดาว ผักคะน้า กะหล่ำ

Greens ได้แก่ ปวยเล้ง มัสตาร์ด

Salad crops ได้แก่ ผักกาดหอม เซรารี ผักกาดขาว

Perennial vegetables ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง

Solanaceous fruits ได้แก่ มะเขือเทศ พริก มะเขือ

Pod crops ได้แก่ ถั่วชนิดต่างๆ และกระเจี๊ยบฝัก

Corn ได้แก่ ข้าวโพดหวาน (दनय बुण्येयि रति एनेरिया रतनापनर्त्त, 2535)

1.7 การจำแนกผลผลิตตามพื้นที่เพาะปลูก

การจำแนกผลผลิตตามพื้นที่เพาะปลูกแบ่งออกได้เป็น ผลผลิตทางพืชสวนและพืชไร่ ความแตกต่างคือ ผลผลิตทางพืชสวน เช่นผักผลไม้ มีลักษณะพิเศษที่แตกต่างไปจากผลผลิตทางพืชไร่ เช่น ถั่วต่างๆ และธัญพืช ความแตกต่างดังกล่าวทำให้ผลผลิตทางพืชสวนมีสาเหตุของ

การทำให้เกิดการสูญเสีย อัตราสูญเสียที่เกิดขึ้น และวิธีการที่จะลดการสูญเสีย แตกต่างไปจาก
ผลิตผลทางพืชไร่อย่างเห็นได้ชัด

ผักและผลไม้สดในเขตร้อนชื้นมีคุณสมบัติในการป้องกันตัวเองได้น้อยมากต่อการเน่าเสียที่
เกิดขึ้นเนื่องจากสภาพภูมิอากาศ โรค แมลง การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและสรีร ซึ่งแตกต่างจากพวก
ถั่วต่าง ๆ และธัญพืช ขณะที่เก็บเกี่ยวเมล็ดค่อนข้างแห้งและมีคุณสมบัติในการป้องกันตัวเองได้ดี
มากต่อการเน่าเสียที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศ โรค แมลง การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและสรีร

ตาราง 5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลิตผลทางพืชสวนและพืชไร่ (สายชล เกตุษา, 2528)

พืชสวน	พืชไร่
1. น้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 70-95%	1. น้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 10-20%
2. ขนาดใหญ่ 5 กรัม – 5 กิโลกรัม	2. ขนาดเล็กน้อยกว่า 1 กรัม
3. อัตราการหายใจสูงและปล่อยความร้อนออกมามาก	3. อัตราการหายใจต่ำและปล่อยความร้อนออกมาน้อย
4. เนื้อเยื่ออ่อน เกิดบาดแผลได้ง่าย	4. เนื้อเยื่อแข็ง
5. สูญเสียได้ง่าย อายุสั้น 2-3 วัน จนกระทั่งหลายเดือน	5. สูญเสียได้ยาก อายุเก็บ 1 ปี จนกระทั่งหลายปี
6. การสูญเสียเกิดขึ้นเนื่องจากการเน่า โดยเชื้อโรค ธรรมชาติ การแตกหน่อ การเกิดบาดแผล	6. การสูญเสียเกิดขึ้นโดย เชื้อรา แมลง นก และหนู
7. การสูญเสียในประเทศที่พัฒนาน้อยมี อยู่สูง 15-50%	7. การสูญเสียในประเทศที่พัฒนาน้อยมี อยู่ต่ำ 10-20%

ดังนั้นจากการประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า การถนอมอาหารจำพวกผักและผลไม้ มีการแบ่งแยกวิธีการ และปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละชนิดไว้หลากหลาย จากข้อมูลกลุ่มชนิดผักและผลไม้ พบว่าจำแนกวิธีการเก็บรักษาได้เป็น 2 ระบบใหญ่ๆ โดยทั้ง 2 ระบบสามารถเก็บรักษาพืชผักผลไม้ได้ครอบคลุมหลากหลายชนิดถือเป็นภูมิปัญญาที่ยังสืบทอดลงในงานผลิตภัณฑ์รูปแบบสมัยใหม่มากมายแต่ไม่ได้รับความนิยม เนื่องจาก การแยกเก็บของแต่ละชนิดมีกระบวนการที่ซับซ้อน ทั้งการควบคุมอุณหภูมิ และการเปลี่ยนสภาพของพืชผลแต่ละชนิดใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน การจำแนกกลุ่มและปัญหาเหล่านี้ทำให้ สามารถเจาะลงถึงการทำงานของระบบ และการแบ่งแยกรูปแบบในแต่ละประเภทของภาชนะบรรจุ ดังจะกล่าวถึงในลำดับถัดไป

2. ข้อมูลภาชนะเก็บรักษาอาหารสดตามท้องตลาดในครัวเรือน

2.1 ภาชนะบรรจุเก็บรักษาผักและผลไม้

เนื่องจากผลิตผลทางการเกษตร ภายหลังการเก็บเกี่ยวยังเป็นสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เช่นการหายใจ การคายความร้อน การคายน้ำ และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาต่างๆ การเลือกภาชนะบรรจุที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยลดกระบวนการดังกล่าวให้เกิดช้าลง เมื่อนำผลิตผลที่มีคุณภาพสูงบรรจุใส่ในภาชนะ จะรักษาคุณภาพที่ดีของผลิตผลให้คงอยู่ได้นานขึ้น ถึงแม้ภาชนะบรรจุจะไม่ได้เป็นตัวช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลิตผลให้ดีขึ้นก็ตาม การใช้ภาชนะบรรจุมีประโยชน์หลายประการ ได้แก่

1. ป้องกันผลิตผลไม่ให้เสียหาย โดยถือหลักว่าผลิตผลที่อยู่ในภาชนะจะต้องอยู่หนึ่งเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายเนื่องจากการเคลื่อนไหว การบรรจุจะต้องคำนึงถึงการวางทับกันของผลิตผลภายในภาชนะด้วย ถ้าเป็นผลิตผลที่ชำไ้ได้ง่าย ไม่ควรวางทับกันหลายชั้น ควรใช้ภาชนะที่ไม่ลึกเกินไป และภาชนะบรรจุจะต้องแข็งแรงพอที่จะป้องกันไม่ให้ผลิตผลเกิดความเสียหายได้ด้วย
2. ป้องกันการสูญเสีย น้ำ ผลิตผลที่อยู่ในภาชนะจะสูญเสียน้ำน้อยกว่าผลิตผลที่ไม่ได้บรรจุอยู่ในภาชนะ บางครั้งจะมีการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลิตผลก่อนนำไปใส่ในภาชนะบรรจุ หรือใช้แผ่นพลาสติกรองไว้ในภาชนะบรรจุก่อนใส่ผลผลิตลงไป

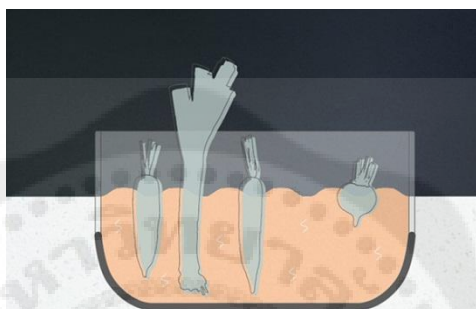
2.2 รูปแบบแบ่งแยกแต่ละประเภทของภาชนะบรรจุ

การเลือกใช้ภาชนะบรรจุแต่ละชนิดจะมีข้อดีข้อเสียต่างกัน และภาชนะบรรจุแต่ละชนิดจะมีความเหมาะสมสำหรับผัก และผลไม้แต่ละชนิด จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมด้วย (दनัย บุญยเกียรติ และนิธยา รัตนานนท์, 2535)

นักออกแบบ Gabrielle Falardeau และ Elyse Leclerc จากสตูดิโอ Jarre เมืองมอนทรีออล ประเทศแคนาดา ค้นคว้าหาวิธีการถนอมอาหารของคนโบราณ จากนั้นนำแนวคิดที่ได้มาต่อยอดเป็นชุดผลิตภัณฑ์ถนอมอาหาร 3 ชั้นที่เก็บรักษาพืชผักผลไม้ให้สดใหม่โดยไม่ต้องพึ่งพาพลังงานไฟฟ้าแม้แต่หยด ทั้ง 3 รูปแบบผลิตภัณฑ์ล้วนใช้วิถีธรรมชาติในการถนอมความสดใหม่ให้กับผักผลไม้ ส่วนวัสดุที่ใช้นักออกแบบเลือกใช้ไม้วอลนัทและไม้เมเปิ้ลที่สามารถหาได้ง่ายใน

ท้องถิ่น ในขณะที่วัสดุเซรามิคจะช่วยเก็บความเย็นพร้อมรักษาความชื้นและอุณหภูมิได้ดี เป็นอีกหนึ่งแนวคิดที่ทำให้ผู้วิจัยนึกถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นตามส่วนต่างๆของไทยที่มีวิธีถนอมอาหารที่น่าสนใจ โดยองค์ความรู้เหล่านี้สามารถต่อยอดและพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับชีวิตคนเมืองในปัจจุบัน (สุวิทย์ วงศ์จิรวาณิชย์, 2554)

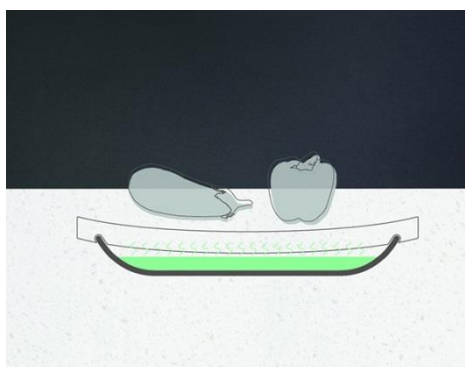
La Denise I อุปกรณ์เก็บรักษาผักประเภทหัว คล้ายกับกระบะใส่ของโดยแยกออกเป็น 2 ส่วน ส่วนล่างทำจากเซรามิคสำหรับบรรจุทราย ต่อด้วยส่วนบนที่ทำจากไม้ เวลาใช้งานก็นำส่วนหัวของพืชผักเหล่านั้นไปปักในทรายที่บรรจุอยู่ภายใน ความชื้นตามธรรมชาติจะช่วยรักษาความสดใหม่



ภาพประกอบ 29 La Denise I

ที่มา: <http://www.creativemove.com/design/la-denise/>

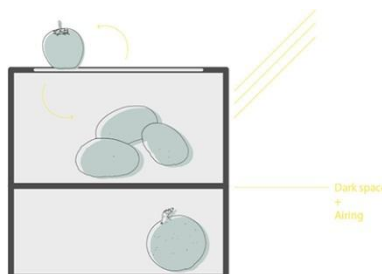
La Denise II เป็นถาดสำหรับวางผักผลไม้ เช่น แตงกวา มะเขือเทศ พริกหยวก แตง กี้วี มะม่วง มะละกอ ลูกพีช ลูกแพร์ ด้านล่างของชิ้นงานเป็นถาดเซรามิคใส่น้ำสะอาด ส่วนด้านบนเป็นตะแกรงไม้สำหรับวางผลไม้ น้ำที่ระเหยออกมาจะช่วยควบคุมอุณหภูมิและความชื้นรักษาความสดใหม่ให้กับผัก ผลไม้อย่างต่อเนื่อง



ภาพประกอบ 30 La Denise II

ที่มา: <http://www.creativemove.com/design/la-denise/>

La Denise III เป็นลิ้นชักเก็บผักผลไม้เช่น มันฝรั่ง แอปเปิ้ล หัวหอม กระเทียม ด้านบนจะถูกเจาะเจาะช่องเป็นแนวยาวสำหรับวางแอปเปิ้ลไว้ด้านบน ลิ้นชักชั้นแรกจะเป็นพื้นที่สำหรับเก็บมันฝรั่ง ถ้าขั้วที่ปล่อยจากตัวมันฝรั่งจะทะลุตามร่องช่วยยึดอายุแอปเปิ้ลไปในตัว ในขณะที่ลิ้นชักด้านล่างจะเป็นพื้นที่เก็บกระเทียม หัวหอม เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสจากแสงอาทิตย์



ภาพประกอบ 31 La Denise III

ที่มา: <http://www.creativemove.com/design/la-denise/>

ข้อมูลจากการประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า การเลือกภาชนะบรรจุให้มีประสิทธิภาพ จะช่วยลดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผักและผลไม้ รวมถึงการเน่าเสียให้เกิดขึ้นช้าลง และการเลือกใช้ภาชนะบรรจุควรเลือกให้เข้ากับชนิดผักและผลไม้แต่ละชนิดที่เหมาะสมจึงเกิดประโยชน์สูงสุด อีกวัสดุบรรจุที่เกี่ยวข้องก็มีความสำคัญไม่น้อย ดังจะกล่าวถึงในลำดับถัดไป

3. ข้อมูลวัสดุที่เกี่ยวข้องกับอาหาร

การรู้จักศึกษาเลือกใช้วัสดุและจดจำคุณลักษณะของวัสดุต่างๆ บวกกับการทดลองการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ เพื่อให้เกิดการพัฒนาของผลิตภัณฑ์ ตามด้วยการพยายามค้นคว้าหาวัสดุชนิดใหม่ เพื่อใช้ทดแทนวัสดุเดิมที่มี คุณสมบัติไม่เหมาะสมราคาสูง และยุ่งยากทางการผลิต วัสดุเป็นปัจจัยเบื้องต้นที่มีความสำคัญสำหรับการออกแบบ ดังนั้นนักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจและทำความเข้าใจข้อมูลพื้นฐานทางด้านวัสดุดังนี้

3.1 วัสดุที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. โลหะ แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ

1.1 โลหะประเภทเหล็ก (Ferrous Metal) คือโลหะที่มีเหล็กเป็น

ส่วนประกอบเช่น เหล็กหล่อ เหล็กกล้า เหล็กไร้สนิม เหล็กเหนียว เป็นต้น

1.2 โลหะประเภทไม่ใช่เหล็ก (Non Ferrous Metal) ได้แก่ อะลูมิเนียม

ทองเหลือง ทองแดง สังกะสี เป็นต้น

2. อโลหะ คือ วัสดุที่ไม่มีโลหะซึ่งสามารถแยกประเภทออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

2.1 สารอินทรีย์ธรรมชาติ (Organic Materials From Natural Sourecs) คือ

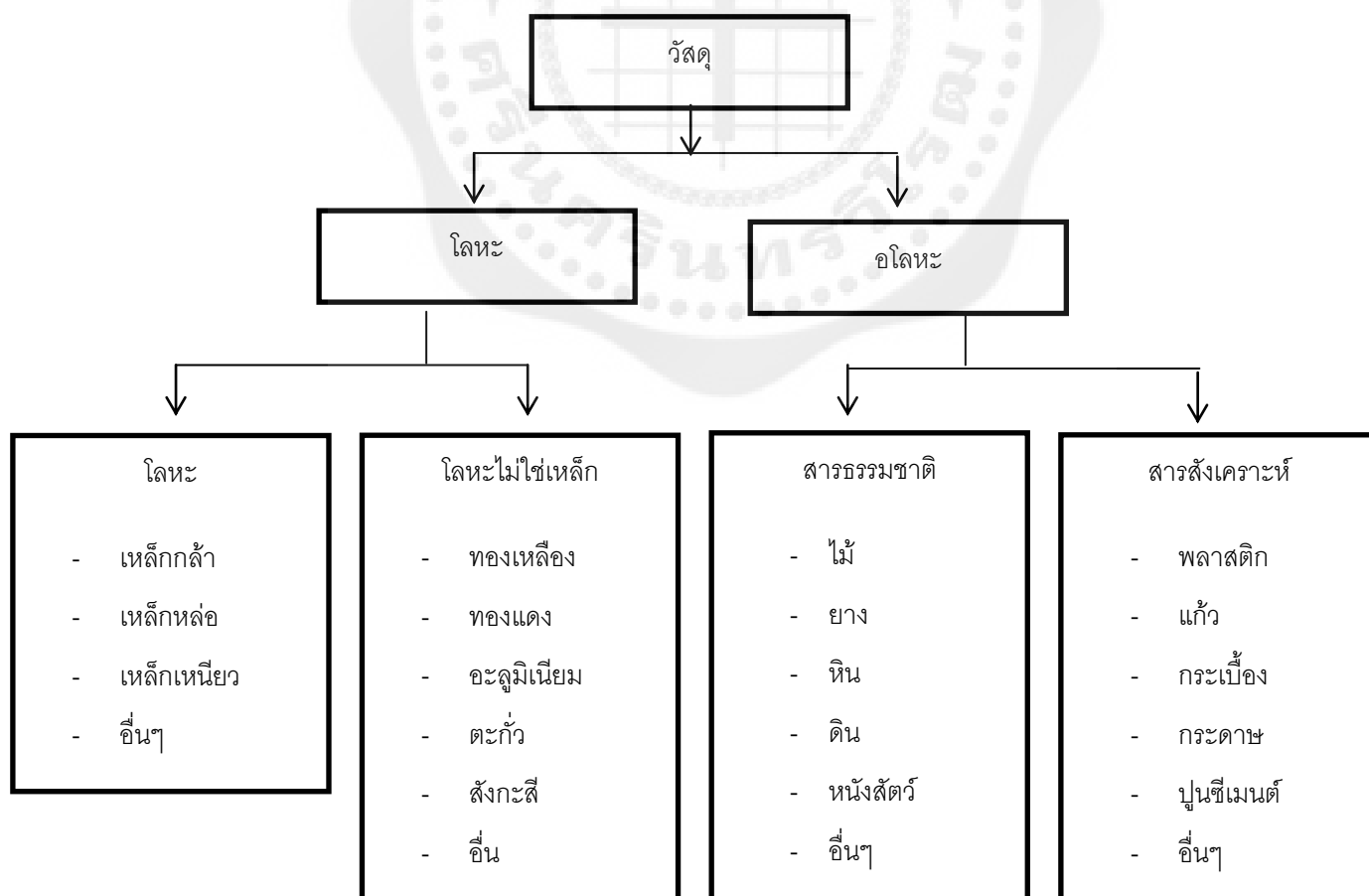
วัสดุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ไม้ ยาง หิน ดิน หนังสัตว์ เป็นต้น

2.2 สารอินทรีย์สังเคราะห์ (Organic Materials : Synthetically Prepared) คือ

วัสดุที่ผลิตหรือสังเคราะห์ด้วยฝีมือมนุษย์ เช่น พลาสติก ปูนซีเมนต์ แก้ว กระดาษ เป็นต้น

ในการนำวัสดุต่างๆ มาใช้กับงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นมีหลายชนิด ซึ่งขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้ที่ถูกต้องและความเหมาะสม กล่าวคือ การนำวัสดุมาแปรรูปหรือใช้สร้างชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่างๆ นั้นจำเป็นต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติต่างๆ ของวัสดุแต่ละชนิด เพื่อจะได้เลือกใช้ชนิดและวิธีการผลิตให้เหมาะสมกับการใช้งาน นักออกแบบควรที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับชนิดรูปร่างและขนาดต่างๆ ของวัสดุที่ขายในท้องตลาดด้วยว่า หาได้ยากง่ายหรือไม่ มีปริมาณมากน้อยแค่ไหน คุณสมบัติและโครงสร้างของวัสดุแต่ละชนิดเป็นอย่างไร ทำให้สามารถที่จะเลือกใช้วัสดุได้ถูกต้อง

ตาราง 6 การแสดงตารางวัสดุที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



การเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับภาชนะเก็บอาหาร

ประเภทวัสดุที่เหมาะสมแก่การใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะเก็บรักษาอาหารนั้น ได้แก่วัสดุประเภทโลหะแบ่งเป็น สรรพธรรมชาติ และสารสังเคราะห์ เนื่องจากกลุ่มวัสดุจำพวกนี้ มีสารอันตราย ที่ปนเปื้อนตกค้างมาสู่ผลิตผล น้อยกว่า กลุ่มโลหะ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้านความแข็งแรงของวัสดุทำให้ไม่นิยมใช้ในบรรจุภัณฑ์ที่ขนส่งระยะไกล วัสดุกลุ่มประเภทโลหะมีการถ่ายทอดความร้อนและความเย็นได้ดี ซึ่งเหมาะแก่การรักษาอุณหภูมิ วัสดุในปัจจุบันที่นิยมใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับอาหารได้แก่

ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์

วัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้ มี 5 ประเภท คือ

1. เยื่อ และกระดาษ นับได้ว่าเยื่อและกระดาษนำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์มากที่สุด และมีแนวโน้มใช้มากยิ่งขึ้น สืบเนื่องจากการรณรงค์ในเรื่องของสิ่งแวดล้อมและกระดาษที่ใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย (Recycle) กระดาษเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ประเภทเดียวที่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้จากการปลูกป่าทดแทน กระดาษที่ใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์มีหลายประเภท และสามารถพิมพ์ตกแต่งได้ง่ายและสวยงาม ทั้งสามารถเคลือบ หรือประกอบติดกับวัสดุชนิดอื่นได้ดี นอกจากนี้ยังสะดวกต่อการขนส่งจากผู้ผลิตไปยังผู้ใช้เนื่องจากพับได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์จากเยื่อ และกระดาษได้แก่ กล่องกระดาษแข็ง กล่องกระดาษลูกฟูก ถุงกระดาษ เป็นต้น

2. พลาสติก พลาสติกเป็นวัสดุที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงมาก คุณสมบัติของพลาสติก คือ มีน้ำหนักเบาป้องกันการซึมผ่านของอากาศ และก๊าซได้ระดับหนึ่งสามารถต่อต้านการทำลายของแบคทีเรียและเชื้อรา คุณสมบัติหลายอย่างที่สามารถเลือกใช้งานที่เหมาะสม พลาสติกบางชนิดยังเป็นฉนวนกันความร้อนอีกด้วย ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์จากพลาสติกได้แก่ ฟิล์มพลาสติก รัตรูป ขวด ถาด กล่อง และโฟม ภาชนะบรรจุภัณฑ์ที่ทำด้วยพลาสติก

3. แก้วนับเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มีความเฉื่อยต่อการทำปฏิกิริยา กับสารเคมีชีวภาพ เมื่อเทียบกับวัสดุบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นๆ และยังรักษาคุณภาพภายในได้ดีมาก ข้อดีของแก้วคือ ความใสและทำเป็นสีต่าง ๆ ได้สามารถทนแรงกดได้สูง แต่เปราะแตกง่ายในกระบวนการบรรจุสามารถบรรจุได้ด้วยความเร็วสูงในด้านสิ่งแวดล้อม แก้วสามารถนำกลับมาใช้ได้หลายครั้ง อาจถึง 100 ครั้งและสามารถนำมาหลอมใช้ใหม่ได้ง่าย (Recycle) สิ่งที่ต้องระวังในเรื่องการบรรจุคือ ฝาขวดแก้วจะต้องเลือกใช้ฝาที่ได้ขนาดและต้องสามารถปิดได้สนิทแน่น เพื่อช่วยรักษาคุณภาพและยืดอายุของสินค้า

4. โลหะ โลหะที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ มี 2 ชนิด คือ

4.1 เหล็กเคลือบดีบุก เป็นบรรจุภัณฑ์ที่แข็งแรง ป้องกันอันตรายจากสิ่งแวดล้อม และสภาวะอากาศ การลงทุนในการผลิตไม่สูงนักและไม่ซับซ้อนสามารถบรรจุอาหารได้

ดีเนื่องจากสามารถปิดผนึกได้สนิทและฆ่าเชื้อได้ด้วยความร้อน ในแง่ของสิ่งแวดล้อมสามารถแยกออกจากขยะได้ง่ายโดยใช้แม่เหล็ก

4.2 อลูมิเนียม มักใช้ในรูปอลูมิเนียมเปลา หรือกระป๋องมีน้ำหนักเบาเมื่อเทียบกับความแข็งแรง ทนต่อการซึมผ่านของอากาศ ก๊าซ แสง และกลิ่นรสได้ดีเยี่ยม ในรูปของอลูมิเนียมเปลามักใช้ควบกับวัสดุอื่นซึ่งให้ภาพลักษณ์ที่ดีเนื่องจากความเงาแวบของอลูมิเนียม

5. ไม้ เป็นวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ที่น้อยมาก เพราะเกิดการรณรงค์เรื่องตัดไม้ทำลายป่าและนับวันจะมีการใช้น้อยลงมากเพราะสามารถหาสิ่งอื่นมาทดแทนไม่ได้ แต่ที่พบเห็นอยู่บ้างได้แก่ ลังไม้ ข่ง ตะกร้า เป็นต้น

ภาชนะบรรจุภัณฑ์ทำด้วยไม้

1. ไม้ไผ่ เป็นวัสดุที่หาได้ง่าย ส่วนใหญ่ทำเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง ได้แก่ ข่ง ตะกร้า ซึ่งมีข้อเสียคือรับแรงกดทับได้ไม่มาก ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายในเกิดความเสียหายได้ง่าย เช่น ผักผลไม้ ผลิตภัณฑ์เซรามิกที่แตกหักง่าย เป็นต้น

2. ไม้เบญจพรรณในปัจจุบันหาค่อนข้างยากแต่ก็ยังมียู้อยู่บ้างดังนั้นบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้พอมิให้เห็นบ้าง ได้แก่ ลัง กระบะ โครงไม้บรรจุเครื่องจักร เป็นต้น

3.2 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นักออกแบบควรคำนึง

ผลิตภัณฑ์ที่ดีย่อมเกิดมาจากการออกแบบที่ดีในการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักออกแบบต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ที่ดีเอาไว้ว่าควรจะมีองค์ประกอบอะไรบ้างแล้วใช้ความคิดสร้างสรรค์ วิธีการต่างๆ ที่ได้กล่าวมาเสนอแนวคิดให้ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมตามหลักการออกแบบโดยหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นักออกแบบควรคำนึงนั้นมีอยู่ 9 ประการ คือ

1. หน้าที่ใช้สอย (FUNCTION)
2. ความปลอดภัย (SAFETY)
3. ความแข็งแรง (CONSTRUCTION)
4. ความสะดวกสบายในการใช้ (ERGONOMICS)
5. ความสวยงาม (AESTHETICS)
6. ราคาพอสมควร (COST)
7. การซ่อมแซมง่าย (EASE OF MAINTENANCE)
8. วัสดุและการผลิต (MATERIALS AND PRODUCTION)
9. การขนส่ง (TRANSPORTATION)

หน้าที่ใช้สอย

หน้าที่ใช้สอยถือเป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่ต้องคำนึง ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองความ

ต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) แต่ถ้าหากผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์นั้นก็ถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร (LOW FUNCTION)

สำหรับคำว่าประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) นั้น ดลต์ รัตนทัศนีย์ (2528) ได้กล่าวไว้ว่า เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจขอให้ดูตัวอย่างการออกแบบมีดหั่นผักแม้ว่ามีดหั่นผักจะมีประสิทธิภาพในการหั่นผักให้ขาดได้ตามความต้องการ แต่จะกล่าวว่า มีดนั้นมีประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) ยังไม่ได้ จะต้องมียอดประกอบอย่างอื่นรวมอีกเช่น ด้ามจับของมีดนั้นจะต้องมีความโค้งเว้าที่สัมพันธ์กับขนาดของมือผู้ใช้ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการหั่นผักด้วย และภายหลังจากการใช้งานแล้วยังสามารถทำความสะอาดได้ง่าย การเก็บและบำรุงรักษาจะต้องง่ายสะดวกด้วย ประโยชน์ใช้สอยของมีดจึงจะครบถ้วนและสมบูรณ์

เรื่องหน้าที่ใช้สอยนับว่าเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้คนที่ทั่วๆ ไปทราบเบื้องต้นว่า มีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้ แต่ความละเอียดอ่อนที่นักออกแบบได้คิดออกมานั้นได้ตอบสนองความสะดวกสบายอย่างเต็มที่ เช่น มีดในครัวมีหน้าที่หลักคือใช้ความคมช่วยในการหั่น สับ แต่เราจะเห็นได้ว่าการออกแบบมีดที่ใช้ในครัวอยู่มากมายหลายแบบหลายชนิดตามความละเอียดในการใช้ประโยชน์เป็นการเฉพาะที่แตกต่างกัน เช่น มีดสำหรับปอกผลไม้ มีดแล่เนื้อสัตว์ มีดสับกระดูก มีดบะช่อ มีดหั่นผัก เป็นต้น ซึ่งก็ได้มีการออกแบบลักษณะแตกต่างกันออกไปตามการใช้งาน ถ้าหากมีการใช้มีดอยู่ชนิดเดียวแล้วใช้กันทุกอย่างตั้งแต่แล่เนื้อ สับบะช่อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้ แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจได้รับอุบัติเหตุขณะที่ใช้ได้ เพราะไม่ใช่ประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้เป็นการเฉพาะอย่าง

การออกแบบเก้าอี้ก็เหมือนกัน หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้ คือใช้สำหรับนั่ง แต่นั่งในกิจกรรมใดหนึ่งในห้องรับแขก ขนาดลักษณะรูปแบบเก้าอี้ก็เป็นความสะดวกในการนั่งรับแขก พุดคุยกัน นั่งรับประทานอาหาร ขนาดลักษณะเก้าอี้ก็เป็นความเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร นั่งเขียนแบบบนโต๊ะเขียนแบบ เก้าอี้ก็จะมีขนาดลักษณะที่ใช้สำหรับการนั่งทำงานเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้เขียนแบบ ก็อาจจะเกิดการเมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ แล้วนั่งทำงานได้ไม่นาน ตัวอย่างดังกล่าวต้องการที่จะพูดถึงเรื่องของหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ว่าเป็นสิ่งสำคัญและละเอียดอ่อนมาก ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด

ความปลอดภัย

สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงใด ย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ มักจะเกิดจากเครื่องจักรกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบายไว้

ผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องคำนึงถึงวัสดุที่เป็นพิษเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เป็นสำคัญ มีการออกแบบบางอย่าง ต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่าแบบธรรมชาติ แต่คาดไม่ถึงช่วยในการให้ความปลอดภัย เช่น การออกแบบหัวเกลิยวาล์ว

ถังแก๊ส หรือปั๊มเกลียว ล็อคใบพัดของพัดลม จะมีการทำเกลียวเปิดให้ย้อนศรตรงกันข้ามกับเกลียวทั่วไป เพื่อความปลอดภัย สำหรับคนที่ไม่ทรายหรือเคยมือไปหมุนเล่นคือ ยิ่งหมุนก็ยิ่งขันแน่น เป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้

ความแข็งแรง

ผลิตภัณฑ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผลิตภัณฑ์หรือโครงสร้างเป็นความเหมาะสมในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุและจำนวน หรือปริมาณของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก อีกทั้งต้องไม่ทิ้งเรื่องของความสวยงามทางศิลปะ เพราะมีปัญหว่า ถ้าใช้โครงสร้างให้มากเพื่อความแข็งแรง จะเกิดสวนทางกับความงาม นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ดึงเอาทั้งสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้

ส่วนความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์เองนั้นก็ขึ้นอยู่กับที่การออกแบบรูปร่างและการเลือกใช้วัสดุ และประกอบกับการศึกษาข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องรับน้ำหนักหรือกระทบกระเทือนอะไรหรือไม่ในขณะใช้งานก็ต้องทดลองประกอบการออกแบบไปด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของโครงสร้างหรือตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

ความสะดวกสบายในการใช้

นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับสัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (ANTHROPOMETRY) ด้านสรีรศาสตร์ (PHYSIOLOGY) จะทำให้ทราบขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบ หรือศึกษาด้านจิตวิทยา (PSYCHOLOGY) ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะทำให้นักออกแบบออกแบบและกำหนดขนาด (DIMENSIONS) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกับการใช้งานหรืออวัยวะของมนุษย์ที่ใช้ ก็จะทำให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้ การไม่เมื่อยมือหรือเกิดการล้าในขณะที่ใช้ไปนานๆ ผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาวิชาดังกล่าว ก็จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้อวัยวะร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน เช่น เก้าอี้ ด้ามเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ การออกแบบภายในห้องโดยสารรถยนต์ ที่มีมือจับรถจักรยาน ปุ่มสัมผัสต่างๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ยกตัวอย่างมานี้ถ้าผู้ใช้ผู้ใดได้เคยใช้มาแล้วเกิดความไม่สบายร่างกายขึ้น ก็แสดงว่าศึกษากายวิภาคเชิงกลไม่ดีพอแต่ทั้งนี้ก็ต้องศึกษาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ดีกว่าก่อน จะไปเหมาว่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่ดี เพราะผลิตภัณฑ์บางชนิดผลิตมาจากประเทศตะวันตก ซึ่งออกแบบโดยใช้มาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตก ที่มีรูปร่างใหญ่โตกว่าชาวเอเชีย เมื่อชาวเอเชียนำมาใช้อาจจะไม่พอดีหรือหลวม ไม่สะดวกในการใช้งาน นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายของชนชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

ความสวยงาม

ผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบันนี้ความสวยงามนับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอยเลย ความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อเพราะประทับใจ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกกระยะหนึ่งคือใช้ไปเรื่อยๆ ก็จะเกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือ หน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ของขวัญ ตกแต่งต่างๆ ซึ่งผู้ซื้อเกิดความประทับใจในความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสวยงามจะเกิดมาจากสิ่งสองสิ่งด้วยกันคือ รูปร่าง (FORM) และสี (COLOR) การกำหนดรูปร่างและสี ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่เหมือนกับการกำหนด รูปร่าง สี ได้ตามความนึกคิดของจิตรกรที่ต้องการ แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นในลักษณะศิลปะอุตสาหกรรมจะทำตามความชอบ ความรู้สึกนึกคิดของนักออกแบบแต่เพียงผู้เดียวไม่ได้จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่างและสีสนให้เหมาะสม

ด้วยเหตุของความสำคัญของรูปร่างและสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาวิชา ทฤษฎีหรือหลักการออกแบบและวิชาทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะแล้วนำมาประยุกต์ผสมใช้กับศิลปะทางด้านอุตสาหกรรมให้เกิดความกลมกลืน

ราคาพอสมควร

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาขายนั้นย่อมต้องมีข้อมูลด้านผู้บริโภคและการตลาดที่ได้ค้นคว้าและสำรวจแล้ว ผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นคนกลุ่มใด อาชีพฐานะเป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อได้การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้น ก็อยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุ และเลือกวิธีการผลิตที่ง่าย รวดเร็ว เหมาะสม

อย่างไรก็ดี ถ้าประมาณการออกมาแล้ว ปรากฏว่า ราคาค่อนข้างจะสูงกว่าที่กำหนดไว้ ก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่ แต่ก็ยังต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น เรียกว่าเป็นวิธีการลดค่าใช้จ่าย

การซ่อมแซมง่าย

หลักการนี้คงจะใช้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมต้องมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือการใช้งานในทางที่ผิด นักออกแบบย่อมที่จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้นตลอดจนถอดสกรู เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝาดรอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวก ในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย

วัสดุและวิธีการผลิต

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตด้วยวัสดุสังเคราะห์ อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุและวิธีผลิตได้หลายแบบ แต่แบบหรือวิธีใดถึงจะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณ

ฉะนั้น นักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีผลิตให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะวัสดุจำพวกพลาสติกในแต่ละชนิด จะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกันออกไป เช่น มีความใส ทนความร้อน ผิวมันวาว ทนกรดต่างได้ดี ไม่ลื่น เป็นต้น ก็ต้องเลือกให้คุณสมบัติดังกล่าวให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พึงมีอยู่ในยุคสมัยนี้ มีการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้วัสดุที่นำกลับมาหมุนเวียนมาใช้ใหม่ ก็ยิ่งทำให้นักออกแบบย่อมต้องมีบทบาทเพิ่มขึ้นอีกคือ เป็นผู้ช่วยพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ที่เรียกว่า รีไซเคิล

การขนส่ง

นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือระยะไกลขึ้นเนื้อที่ในการขนส่งมากน้อยเพียงใด การขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร ถึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์บรรจุสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาด กว้าง ยาว สูง เท่าไหร่ เป็นต้น หรือในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ทำการออกแบบมีขนาดใหญ่โตยาวมาก เช่น เตียง หรือพัดลมแบบตั้งพื้น นักออกแบบก็ควรที่จะคำนึงถึงเรื่องการขนส่ง ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบกันเลย คือ ออกแบบให้มีชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย สะดวก เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กที่สุดสามารถบรรจุได้ในลังที่เป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อการประหยัดค่าขนส่ง เมื่อผู้ซื้อซื้อไปก็สามารถที่จะขนส่งได้ด้วยตนเองนำกลับไปบ้านก็สามารถประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตนเอง

เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้กล่าวมาทั้ง 9 ข้อนี้เป็นหลักการที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงเป็นหลักการทางสากลที่ได้กล่าวไว้ในขอบเขตอย่างกว้าง ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ไว้ทั่วทุกกลุ่มทุกประเภทในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น อาจจะไม่ต้องคำนึงหลักการดังกล่าวครบทุกข้อก็ได้ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์บางชนิดก็อาจจะต้องคำนึงถึงหลักการดังกล่าวครบถ้วนทุกข้อ เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์ไว้แขวนเสื้อ ก็คงจะเน้นหลักการด้านประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกในการใช้และความสวยงามเป็นหลัก คงจะไม่ต้องไปคำนึงถึงด้านการซ่อมแซม เพราะไม่มีกลไกซับซ้อนอะไร หรือการขนส่ง เพราะขนาดจำกัดตามประโยชน์ใช้สอยบังคับ เป็นต้น ในขณะที่ผลิตภัณฑ์บางอย่าง เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์รถยนต์ ก็จำเป็นที่นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ครบทั้ง 9 ข้อ เป็นต้น (advertising : ออนไลน์)

3.3 ข้อมูลทั่วไปของวัสดุเซรามิกส์

งานเครื่องปั้นดินเผา (Pottery) นิยมเรียกทับศัพท์ว่า เซรามิก (Ceramics) นั้นเป็นคำที่เริ่มใช้เป็นคำเฉพาะในประเทศอังกฤษ เมื่อกลางคริสต์ศตวรรษที่ 19 บางตำราใช้คำว่าเครื่องถ้วย หมายถึงสิ่งของ หรือวัตถุทุกชนิดที่ทำด้วยดินเหนียว นำมาขึ้นรูปให้ได้รูปทรงตามต้องการ และทำให้เกิดความทนทานด้วยการเผา มีทั้งแบบเคลือบและแบบไม่เคลือบ แต่คำว่า “เซรามิก” จะใช้ในความหมายที่กว้างกว่า สามารถครอบคลุมถึงโลหะเคลือบ ซีเมนต์ กระเบื้อง อิฐ ตลอดจนแก้วทุกชนิด ส่วนคำว่า “Pottery” หมายถึง เฉพาะเครื่องปั้นดินเผาไม่เคลือบทั้งเนื้อดินธรรมดาและเนื้อแกร่ง ตามความหมายของเครื่องปั้นดินเผาโดยทั่วไปนอกจากจะมีความหมายถึงการทำงาน สถานที่

หรือโรงงานทำเครื่องปั้นดินเผาแล้ว เบอร์นาร์ด ลีช (Bernard Leach) ศิลปินเครื่องทางเครื่องปั้นดินเผาที่มีชื่อเสียงของอังกฤษได้ให้คำนิยามไว้ในหนังสือ A Potter's Book ว่า "Pottery คือสิ่งที่ทำด้วย ดิน หินปน และน้ำ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยผ่านการเผาอุณหภูมิอย่างน้อย 600°C หมายความว่า เมื่อนำดินที่เผาแล้วตามอุณหภูมิดังกล่าวไปแช่น้ำ เนื้อดินเผานั้นจะไม่กลับคืนสภาพเดิมอีก แต่จะกลายเป็นของแข็งอย่างถาวร" (เปี่ยมสุข เจริญรุ่งเรือง, 2536)

ประเภทของเครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผาแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้หลายวิธี ได้แก่ การแบ่งประเภทตามประโยชน์ใช้สอย แบ่งประเภทตามอุณหภูมิในการเผา แบ่งประเภทตามชนิดของเคลือบแบ่งประเภทตามลักษณะเนื้อดินปั้น หรือแบ่งประเภทตามลักษณะศิลปะ หัตถกรรม และอุตสาหกรรม เป็นต้น

การแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผาตามประโยชน์ใช้สอย มีหลายประเภทได้แก่

1. ประเภทชุดอาหาร Table Wear
2. ประเภทเครื่องประดับตกแต่ง Decorative Items
3. ประเภทเครื่องสุขภัณฑ์ Sanitary Ware
4. ประเภทเครื่องใช้ในครัว Kitchen Ware
5. ประเภทเครื่องปั้นดินเผาที่ใช้กับงานสถาปัตยกรรม Architectural Ceramics

การแบ่งประเภทของเนื้อดิน และอุณหภูมิที่เผา แบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. เอิร์ธเทนแวร์ (Earthenware) เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่เผาที่อุณหภูมิ 800-1,100°C ลักษณะทั่วไปเป็นเครื่องปั้นดินเผาค่อนข้างหนา เนื้อหยาบมีความพรุนตัวสูง สีของดินส่วนมากเป็นสีน้ำตาลอ่อน สีเทาอ่อน และสีเหลืองอ่อน มีทั้งเคลือบและไม่เคลือบ เวลาเคาะมีเสียงที่บ๊องๆ ไม่กังวาล ประเภทของเครื่องปั้นดินเผาชนิดเอิร์ธเทนแวร์ ได้แก่ หม้อดิน โอ่งน้ำ อิฐ กระถาง กระเบื้องมุงหลังคา รูปปั้นประดับสวน เป็นต้น

2. สโตนแวร์ (Stoneware) ผลิตภัณฑ์ที่เผาจนถึงจุดสุกตัวในช่วงอุณหภูมิประมาณ 1,190-1,390°C สีเนื้อดินจากสภาพธรรมชาติเป็นสีน้ำตาลสีเทาอ่อน การที่เรียกว่า สโตนแวร์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีเนื้อเหมือนหินหรือเหล็ก มีความแกร่งเคาะเสียงกังวาน น้ำหรือของเหลวไม่สามารถซึมผ่านได้ หรือซึมผ่านได้น้อยมาก จึงกักเก็บของเหลวไว้ได้ดี ผลิตภัณฑ์สโตนแวร์ทั่วไปมีการผลิตเป็นอุตสาหกรรมเป็นดินสโตนแวร์ที่มีการผสมวัตถุดิบอื่นเพื่อปรับสภาพให้เหมาะสม ได้แก่ ภาชนะใส่อาหาร แจกัน เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่มีการเคลือบผิว

3. พอร์ซเลน (Porcelain) พอร์ซเลนเป็นผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้นเป็นพิเศษ เนื้อดินสีขาวเผาถึงจุดสุกตัวตั้งแต่อุณหภูมิ 1,250°C ขึ้นไป ลักษณะพิเศษคือมีความโปร่งแสง ส่วนผสมของเนื้อดินประกอบไปด้วยหินควอตซ์ ดินกาอลิน ดินเหนียวขาว และธาตุอื่นๆ อีกตามสัดส่วนที่เหมาะสม เนื้อดินมีความแข็งแกร่งมาก มีเนื้อละเอียด น้ำและของเหลวไม่สามารถซึมผ่านได้ มักขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อ และวิธีไบมิด Jigger เมื่อเทียบกับดินชนิดอื่นจะมีราคาค่อนข้างแพง มักผลิตเป็นเครื่องถ้วยชาม และชุดน้ำชา กาแฟ เครื่องประดับ เครื่องตกแต่ง (ชนสิทธิ์ จันทรี, 2550)

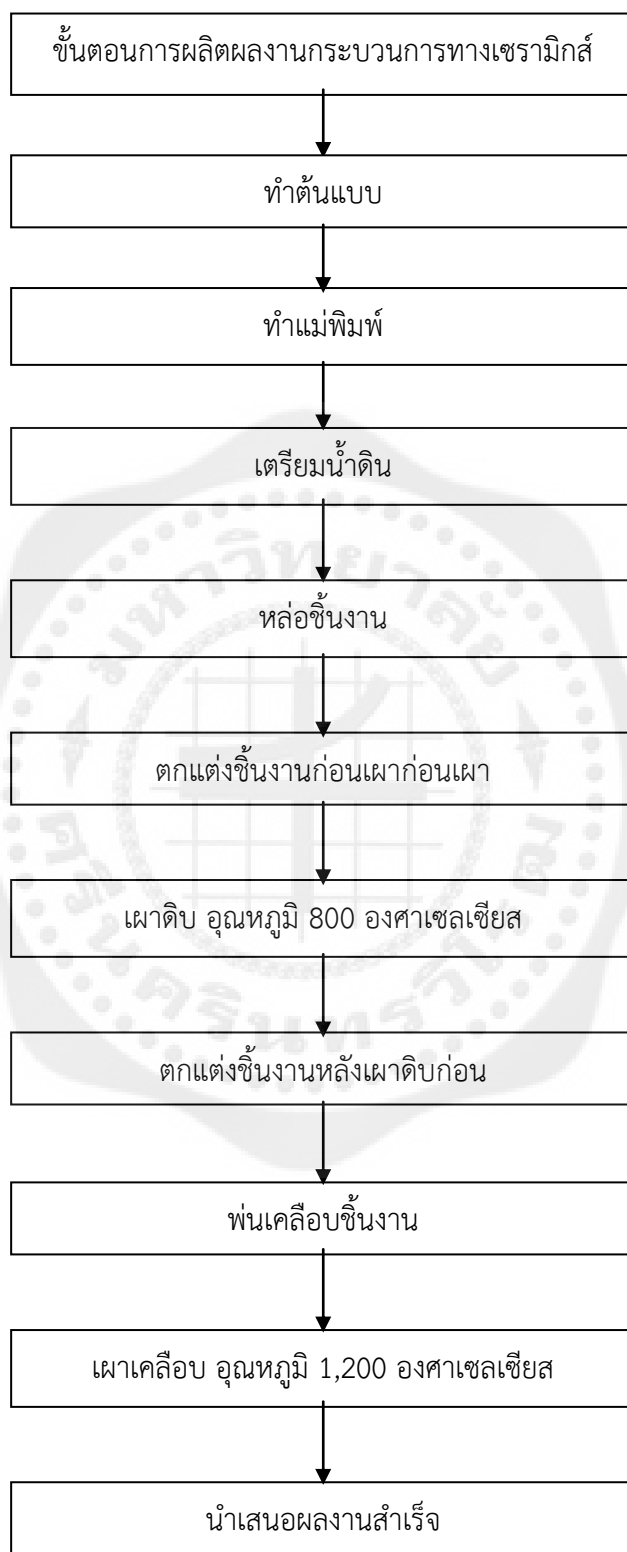
3.4 กระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ขั้นตอนการผลิตผลงานตามกระบวนการทางเซรามิกส์

1. สร้างต้นแบบ
2. ทำแม่พิมพ์จากต้นแบบเพื่อใช้สำหรับการหล่อน้ำดิน
3. นำน้ำดินหล่อที่เตรียมไว้มาเทลงในพิมพ์เพื่อทำการหล่อผลงาน
4. เมื่อผลงานที่อยู่ในแม่พิมพ์ มีความแข็งที่จะตั้งตัวได้แล้ว ให้แกะชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์
5. นำชิ้นงานมาตกแต่ง ตัดดินส่วนที่เกินออก
6. เผาผลงานดินดิบที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส
7. เช็ดทำความสะอาดชิ้นงาน แล้วนำไปชุบหรือพ่นเคลือบที่เตรียมไว้
8. เผาผลงานที่ชุบหรือพ่นเคลือบที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส
9. ได้ชิ้นงานที่ผ่านการเผาเคลือบแล้วนำมาตกแต่ง และติดตั้งพร้อมใช้งาน



ตาราง 7 สรุปขั้นตอนการผลิตผลงานกระบวนการทางเซรามิกส์



ข้อมูลจากการประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า การค้นคว้าหาวัสดุทดแทนวัสดุเดิม ที่คุณสมบัติไม่เหมาะสม ราคาสูง ยุ่งยากทางการผลิต เป็นขั้นตอนการออกแบบอย่างหนึ่งซึ่งวัสดุเป็นปัจจัยหลักสำคัญในการเริ่มต้นการออกแบบ เห็นได้ชัดจากกลุ่มข้อมูลว่า วัสดุที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ถนอมอาหาร คือวัสดุกลุ่ม อโลหะ ซึ่งในสารธรรมชาติทนทานต่อการกัดกร่อนและ ทำความสะอาดง่าย มีสารตกค้างที่ไม่เป็นอันตรายปนเปื้อนสู่อาหารน้อยที่สุด ซึ่งการนำวัสดุดังกล่าวมาใช้ในกระบวนการออกแบบทางอุตสาหกรรม ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดทางการผลิตให้ดี ความปลอดภัย และ หน้าที่ใช้สอย ควรมาอันดับแรกก่อนความงาม และจากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ได้ศึกษา และ ทุ่มเท งานผลิตภัณฑ์ทางด้านอุตสาหกรรมเซรามิกส์มาเป็นเวลาพอสมควร ผู้วิจัยจึงมีความหนัก และทราบถึงความเหมาะสมแก่ตัววัสดุที่เหมาะสมแก่ผลิตภัณฑ์ เนื่องจากภาชนะส่วนใหญ่บนโต๊ะอาหาร Tableware เป็นวัสดุที่มาจากเซรามิกส์ ด้วยคุณสมบัติทนความร้อน เนื้อวัสดุแกร่ง ทนทาน และ ทำความสะอาดง่าย ขึ้นรูปได้อิสระ จึงเหมาะสมที่นำมาเป็นวัสดุหลักตามความเห็นของผู้วิจัย และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

4. สถิติจำนวนของหน้าเสียจากการเก็บรักษา

การวัดการสูญเสียของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว จะช่วยให้ทราบว่าปริมาณของการสูญเสีย ผักและผลไม้สดต่างๆ

ตาราง 8 พืชผลผลิต x 1,000 ตัน การสูญเสียโดยประมาณคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

ผัก

แครอท	577	44
มันฝรั่ง	26,909	5-40
มันเทศ	17,630	35-95
หอมหัวใหญ่	6,474	16-35
มะเขือเทศ	12,755	20-50
กะหล่ำปลี	3,036	37
กะหล่ำดอก	916	49
ผักกาดหอม	-	62

ผลไม้

กล้วย	36,989	20-80
มะละกอ	931	40-100
อะโวคาโด	10,020	43
ท้อ	1,831	28
ส้ม	22,042	23-33
องุ่น	12,720	27

ที่มา: ของตารางประกอบ : สายชล เกตุษา (2528)

5. แนวคิดและทฤษฎีการออกแบบ

5.1 สิ่งล่อใจในการออกแบบ

แนวคิดในการออกแบบ (Inspiration of design) ที่เกิดจากสิ่งล่อใจหรือมีแรงบันดาลใจมาจากสิ่งต่างๆ ที่นักออกแบบได้เคยพบเห็น หรือเป็นมโนภาพที่เกิดขึ้นจากความคิด ให้เกิดเป็นรูปทรงต่างๆ ซึ่งสรุปได้ 5 รูปทรง ดังนี้

1. รูปทรงธรรมชาติ (Natural's form inspiration) ได้แก่

1.1 พืช (Plant) เช่น ต้นไม้ ใบไม้ กิ่งก้าน ฯลฯ

1.1.1 ต้นทรงสูง ทรงเตี้ย ทรงพุ่ม ต้นเถา

1.1.2 ลักษณะใบเหลี่ยม กลม ยาว แฉก

1.2 สัตว์ (Animal) เช่น สัตว์ปีก แมลง

1.2.1 สัตว์ 2 เท้า 4 เท้า

1.2.2 สัตว์น้ำต่างๆ

1.3 แร่ธาตุ (Mineral) เช่น หินต่างๆ ภูเขา แก่ง ฯลฯ

1.3.1 ดิน น้ำ กรวด หทราย

2. รูปทรงมนุษย์ (Human's form inspiration)

2.1 รูปทรงของเด็ก ผู้ใหญ่ คนแก่ ผู้หญิง ผู้ชาย

2.2 อวัยวะของมนุษย์ เช่น ยืน นั่ง เดิน นอน เป็นต้น

3. รูปทรงที่มนุษย์สร้าง (Man made's form inspiration) ได้แก่ สิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์ที่สร้างขึ้นมา มีชื่อเรียกและรูปทรงเฉพาะ ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ นาฬิกา ขวดน้ำ รถยนต์ เครื่องดนตรี บ้านเรือน อาคาร พัดลม โคมไฟ เป็นต้น

4. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric form inspiration) ถือเป็นรูปทรงมูลฐาน (Basic form) เป็นรูปทรงสากล ได้แก่

4.1 ทรงกลม (Sphere form)

4.2 ทรงรี (Ellipsoin form)

4.3 ทรงเหลี่ยม (Cube form)

4.4 ทรงกระบอก (Cylinder form)

4.5 ทรงสามเหลี่ยม (Pyramid form)

4.6 ทรงกรวย (Cone form)

5. รูปทรงอิสระ (Free form inspiration) เป็นรูปทรงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการจากรูปทรงอื่นๆ ไม่สามารถจะกำหนดได้ว่าเป็นรูปทรงอะไร มีอิทธิพล ดูแล้วมีชีวิตความเคลื่อนไหวตรงกันข้ามกับรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งดูแข็งและนิ่ง

จากรูปทรงต่างๆ ที่กล่าวมานี้ถือได้ว่าเป็นแรงบันดาลใจสำหรับนักออกแบบผลิตภัณฑ์ที่จะคิดหารูปทรงหรือรูปร่างอันเหมาะสมสวยงาม ให้แก่ผลิตภัณฑ์ซึ่งเรื่องของรูปร่างผลิตภัณฑ์นั้น ในแง่

ของการออกแบบจะต้องยึดประโยชน์ใช้สอยเป็นสิ่งสำคัญ ดังคำที่กล่าวว่า “Form follow function” หมายถึง รูปร่างจะเป็นไปตามประโยชน์ใช้สอย หรือประโยชน์ใช้สอยเป็นสิ่งสำคัญ รูปร่างตามมาภายหลัง ถ้าผลิตภัณฑ์ใดมีลักษณะตามนี้ก็ถือว่าสมบูรณ์แบบ (High function) ในทางตรงกันข้าม ถ้าผลิตภัณฑ์ใด Function follow form คือ เน้นรูปร่างก่อนแล้ว พยายามใส่ประโยชน์ใช้สอยตามหลัง ผลิตภัณฑ์นั้นอาจยังไม่สมบูรณ์พอ (Low function)

จึงไม่ใช่เป็นสิ่งที่ง่ายนักที่นักออกแบบสามารถที่จะทำให้ได้ทั้งประโยชน์และรูปร่างที่สวยงามกลมกลืนสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ไม่ให้เกิดสิ่งไหนด้อยไปกว่ากัน และการที่จะทำได้เช่นนั้น นักออกแบบเองจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ที่ชำนาญ

การค้นหาแรงบันดาลใจในการออกแบบ

ที่มาของแรงบันดาลใจในการออกแบบ มีแนวคิดหลักๆ ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญา มาจาก 2 แหล่งสำคัญ คือ ธรรมชาติเป็นสิ่งใกล้ตัวมนุษย์ที่สุดสามารถสร้างความรู้สึกรับรู้บรรยากาศให้กับการออกแบบได้ความผูกพันระหว่างมนุษย์และธรรมชาติส่วนใหญ่จะให้ความรู้สึกเป็นสากลสามารถรับรู้ร่วมกันได้เนื่องจากมนุษย์ทุกคนล้วนเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติ ทำให้ผู้ออกแบบสามารถสื่อสารกับผู้ใช้ผ่านผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้

1. แรงบันดาลใจจากธรรมชาติเช่น ต้นไม้ ใบไม้ ดอกไม้ ฯลฯ หรือรูปทรงต่างๆ ที่มาจากธรรมชาติค่อนข้างเหมาะสมในการออกแบบงานภูมิปัญญาหรืองานหัตถกรรม เนื่องจากมีรูปทรงที่กลมกลืนกับวัสดุที่มาจากธรรมชาติเช่น ดินจากท้องถิ่น เส้นหวาย งานสานผักตบชวา ไม้ไผ่ ฯลฯ

2. แรงบันดาลใจจากประวัติศาสตร์หรือจากยุคสมัยต่างๆ ทั้งจากประสบการณ์ของท้องถิ่นนั้นๆ เช่นงานภูมิปัญญาศิลปวัฒนธรรมและประเพณีที่มาจากการทดลอง ลองผิดลองถูกสืบทอดสั่งสมมาจากบรรพชนในอดีตยาวนานมาจนถึงปัจจุบัน หรืออาจใช้รูปแบบย้อนยุค (Nostalgia) ช่วยในการออกแบบเพื่อส่งเสริมความต้องการหวนคืนสู่อดีตของผู้บริโภคซึ่งกำลังเป็นแนวโน้มที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันและประสบการณ์ของคนหรือประวัติศาสตร์ คือการหาภาพที่สื่อความรู้สึกให้กับผู้ออกแบบมารวบรวมประกอบเข้าเป็นภาพแสดงอารมณ์ให้กับงานออกแบบ (อรัญ วาณิชกร, 2559)

แนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์

ลักษณะในความหมายของคำว่า ออกแบบผลิตภัณฑ์ จะมีอยู่ 2 ส่วนคือส่วนของการสร้างสรรค์สิ่งใหม่กับส่วนของการปรับปรุงพัฒนามาจากของเดิม การที่จะได้มาซึ่งรูปทรงของผลิตภัณฑ์ในส่วนหนึ่งก็จะได้แนวคิดจากแบบเดิมนำมาพัฒนาแบบให้เข้ากับบทบาทของสังคมยุคใหม่และค่านิยมในการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยแบบที่ได้มีการออกแบบและพัฒนาแบบนี้ได้มีการสรุปลักษณะแบบได้ดังนี้ (ธีระชัย สุขสด, 2544)

ลักษณะแบบ STYLE ของผลิตภัณฑ์

1. แบบโบราณ (OLD STYLE) การออกแบบโดยยึดแบบของเดิมที่มีมาตั้งแต่รุ่นเก่าหรือโบราณ จุดประสงค์อาจมุ่งกลุ่มเป้าหมายไปที่กลุ่มอนุรักษ์นิยม หรือใช้ประกอบตกแต่งสภาพแวดล้อมให้มีความสัมพันธ์เข้ากันได้

2. แบบอมตะ (CLASSIC STYLE) การออกแบบที่ยึดความพอดีระหว่างความเก่ากับความล้ำยุค รูปร่างดูแล้วไม่เก่าและไม่ใหม่เหมาะสมกับทุกยุคทุกฤดูกาล โดยดูแล้วไม่ล้าสมัย การออกแบบลักษณะนี้จะต้องพิจารณาการเวลาเป็นสำคัญ ออกแบบไม่ให้ล้ำยุคหรือห่วยหามาเกินไป

3. แบบร่วมสมัย (CONTEMPORARY STYLE) การออกแบบที่ประสานกันระหว่างความล้ำสมัยหรือแบบเก่าผสมกันกับแบบที่ทันสมัย คือ ใช้ 2 ยุคสมัยนี้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน ถือว่าเป็นงานสมัยใหม่หรืองานปัจจุบัน ลักษณะของงานเก่าที่นำมาอาจจะเป็นวัสดุ วิธีผลิต หรือรูปแบบ

4. แบบทันสมัย (MODERN STYLE) การออกแบบที่เข้ากับยุคสมัยนั้นๆ โดยค่อนข้างเป็นไปในลักษณะของสมัยปัจจุบันดูทันสมัยหรือตามสมัยนิยม แบบจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอตามความต้องการของตลาดและค่านิยมของยุคนั้น ซึ่งเมื่อเลยยุคสมัยหรือความนิยมไปแล้ว แบบจะดูล้าสมัย

5. แบบล้ำยุค (ADVANCE STYLE) การออกแบบในลักษณะความก้าวหน้าของรูปแบบหรือวัสดุ ออกแบบเพื่ออนาคตข้างหน้า โดยพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าจะเป็นไปได้สำหรับอนาคต รูปแบบอาจจะหนีความจำเจความเคยชินต่อสายตาในยุคใหม่ไป ซึ่งบุคคลในยุคนี้อาจยังไม่เคยชินและดูไม่ออกว่าเป็นรูปทรงใด หรือเป็นผลิตภัณฑ์อะไร

เรื่องของลักษณะแบบของผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 แบบนี้ มิใช่มีแบบใดแบบหนึ่งดีเหมาะสม หรือแบบใดแบบหนึ่งไม่ดี ไม่เหมาะสม การที่นักออกแบบจะทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เป็นลักษณะแบบใดนั้น ก็ย่อมจะต้องศึกษาปัจจัยมากมาย เช่น ประเภทของผลิตภัณฑ์ กลุ่มเป้าหมาย ค่านิยม การดำรงชีพในสังคมและการตลาด เป็นต้น

แนวคิดการออกแบบเพื่อมวลชน Universal Design

Universal Design เป็นการออกแบบที่คำนึงถึงการใช้งานการใช้ให้คุ้มค่า สมประโยชน์ครอบคลุมสำหรับทุกคน โดยเริ่มต้นจากการคิดว่าทำอย่างไรคนประเภทต่างๆ จึงจะมีโอกาสมาใช้ได้อย่างเท่าเทียมกัน เช่น คนสูงอายุ คนป่วย สตรีตั้งครรภ์ คนแคระ เด็กเล็ก ที่มากับรถเข็นเด็ก คนพิการประเภทต่างๆ ไม่ว่า ตาบอด หูหนวก แขนขาพิการ คนพิการทางปัญญาทางจิต คนที่อ่านหนังสือไม่ออก ฯลฯ แต่ถึงแม้บุคคลเหล่านั้น จะมีข้อจำกัดทางร่างกาย ทางปัญญา ทางจิตใจ แต่ก็ยังเป็นบุคคล ในสังคม สังคมจึงควรรับผิดชอบดูแล ให้สามารถอยู่ในสังคมร่วมกับบุคคลทั่วไป ได้อย่างมีความสุขตามอัตภาพของแต่ละคน เช่น การจัดให้มีทางลาดขึ้นลงทางเท้า และอาคารสถานที่

สาธารณะต่างๆ ให้กับผู้ที่พิการที่ใช้รถเข็น หรือบล็อกพื้นนำทางเดินสำหรับคนตาบอด ทั้งนี้ ก็เพื่อให้พวกเขาสามารถใช้ชีวิตทำกิจกรรมภายนอกบ้านได้โดยสะดวกและปลอดภัย

องค์ประกอบและหลักการของ Universal Design

1. fairness ความเสมอภาคใช้งาน ทุกคนในสังคมสามารถใช้ได้อย่างเท่าเทียมกัน ไม่มีการแบ่งแยกและเลือกปฏิบัติ เช่นการติดตั้งตู้โทรศัพท์สาธารณะ 2 ระดับ

2. flexibility มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน คือสามารถใช้ได้กับผู้ที่ถนัดซ้ายและขวา หรือปรับสภาพความสูงต่ำขึ้นลงได้ตาม ความสูงของผู้ใช้

3. simplicity มีความเรียบง่ายและเข้าใจได้ดี เช่น มีภาพหรือคำอธิบายที่เรียบง่ายสำหรับคนทุกประเภท ไม่ว่าจะมีความรู้ระดับไหนอ่านหนังสือออกหรือไม่ อ่านภาษาต่างประเทศได้หรือไม่ หรืออาจใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์สากลสื่อสารให้เข้าใจได้ง่าย ฯลฯ

4. understanding มีข้อมูลพอเพียง และสำหรับการใช้งาน

5. safety มีความทนทานต่อการใช้งานที่ผิดพลาด เช่น มีระบบป้องกันอันตรายหากมีการใช้ผิดพลาด รวมทั้งไม่เสียหายได้โดยง่าย

6. energy conservation พลังงาน เช่น ใช้ที่เปิดก๊อกน้ำแบบยกขึ้น-กดลง แทนการใช้มือขันก๊อกแบบเป็นเกลียว เป็นต้น

7. space มีขนาดและสถานที่ที่เหมาะสม สามารถใช้งานเพื่อสำหรับคนร่างกายใหญ่โต คนที่เคลื่อนไหวร่างกายยาก เช่น คนพิการที่มีรถเข็นคันใหญ่ต้องมีพื้นที่สำหรับหมุนรถกลับไปในบริเวณห้องน้ำ (สถาบันสร้างเสริมสุขภาพคนพิการ : ออนไลน์)

แนวคิดการออกแบบสื่ออารมณ์ Emotional Design

ในตลาดปัจจุบันมีการแข่งขันอย่างรุนแรง มีสินค้ามากมายและหลากหลาย การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์จึงต้องมีเกณฑ์ข้อกำหนดที่มากมายตามกลุ่มผู้บริโภค แนวคิดที่แสดงถึงการออกแบบในการผลิตสินค้าที่เข้าใจในความรู้สึกมอบความประทับใจและความสนุกสนานเพลิดเพลินโดยใช้ปัจจัยที่ช่วยกระตุ้นประสาทสัมผัสทั้งห้าคือ รูป รส กลิ่น เสียง และการสัมผัสให้ผู้บริโภคถึงความสำคัญของการมีสินค้าชิ้นนั้นเป็นปัจจัยใหญ่ในการออกแบบเสมอ

Donald Arthur Norman เสนอแนวคิดที่ว่า การออกแบบที่ดี หมายถึง การมอบความสุขให้กับมนุษย์โดยเน้นที่ปัจจัยกระตุ้นความรู้สึกซึ่งมีความสวยงาม ความสนุกสนานเพลิดเพลินความพึงพอใจ และอารมณ์ แม้ Human Centered Design จะแนะนำว่า ควรทดสอบแนวทางการออกแบบจากด้านความสะดวกในการใช้งานแต่ก็อธิบายถึงความสำคัญของ Emotional Design ควบคู่กันไปด้วยในหลายๆ การวิจัยเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ ตลอดจนความรู้สึกกับการรับรู้ของมนุษย์

การออกแบบควรจะต้องแสดงถึงความสุขและกระตุ้นความรู้สึกของมนุษย์ให้มากขึ้น ซึ่งระดับการรับรู้ของมนุษย์มี 3 ระดับคือ

1. ระดับสัญชาตญาณ โดยดูจากรูปลักษณ์ภายนอก

2. ระดับพฤติกรรม เป็นความยินดีและพอใจในประสิทธิภาพการใช้งานของตัวผลิตภัณฑ์

3. ระดับการคิดใคร่ครวญ โดยมุมมองในภาพลักษณ์ของตนเอง ความพึงพอใจส่วนตัว และประสบการณ์ความทรงจำ (ออนไลน์)

จะเห็นได้ว่า แนวคิดหรือกลยุทธ์ต่างๆ ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบเชิงบวกแก่ผลิตภัณฑ์ หากแต่นักออกแบบหรือผู้ผลิตต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบริบทแวดล้อมเพื่อผลลัพธ์ที่มีประสิทธิผลสูงสุด

5.2 ทฤษฎีการรับรู้ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรม

การรับรู้ (Perception) การรับรู้ หมายถึง การแปลความหมายจากการสัมผัส โดยเริ่มตั้งแต่การมีสิ่งเร้ามา กระทับกับอวัยวะรับสัมผัสทั้งห้า และส่งกระแสประสาท ไปยังสมอง เพื่อการแปลความกระบวนการของการรับรู้ (Process) เป็นกระบวนการที่คาบเกี่ยวกันระหว่างเรื่องความเข้าใจ การคิด การรู้สึก (Sensing) ความจำ (Memory) การเรียนรู้ (Learning) การตัดสินใจ (Decision making) Sensing ----> Memory -----> Learning -----> Decision making กระบวนการของการรับรู้ เกิดขึ้นเป็นลำดับดังนี้ สิ่งเร้าไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ หรือสถานการณ์ มาเร้าอินทรีย์ ทำให้เกิดการสัมผัส (Sensation) และเมื่อเกิดการสัมผัสบุคคล จะเกิดมีอาการแปล การสัมผัสและมีเจตนา (Conation) ที่จะแปลสัมผัสนั้น การแปลสัมผัส จะเกิดขึ้นในสมอง ทำให้เกิดพฤติกรรมต่างๆ เช่น การที่เราได้ยินเสียงดัง บัง บัง ๆ สมองจะแปลเสียงดังบัง บัง โดยเปรียบเทียบกับเสียง ที่เคยได้ยินว่าเป็น เสียงของอะไร เสียงปืน เสียงระเบิด เสียงพลุ เสียงประทัด เสียงของท่อไอเสียรถ เสียงเครื่องยนต์ระเบิด หรือเสียงอะไร ในขณะที่เปรียบเทียบ จิตต้องมีเจตนา ปนอยู่ ทำให้เกิดแปลความหมาย และ ต่อไปก็รู้ว่า เสียงที่ได้ยินนั้นคือ เสียงอะไร อาจเป็นเสียงปืน เพราะบุคคลจะแปลความหมายได้ ถ้าบุคคลเคย มีประสบการณ์ในเสียงปืนมาก่อน และอาจแปลได้ว่า ปืนที่ดังเป็นปืนชนิดใด ถ้าเขาเป็นตำรวจ จากตัวอย่างข้างต้นนี้ เราอาจสรุป กระบวนการรับรู้ จะเกิดได้จะต้องมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. มีสิ่งเร้า (Stimulus) ที่จะทำให้เกิด การรับรู้ เช่น สถานการณ์ เหตุการณ์ สิ่งแวดล้อมรอบกาย ที่เป็น คน สัตว์ และสิ่งของ
2. ประสาทสัมผัส (Sense Organs) ที่ทำให้เกิดความรู้สึกสัมผัส เช่น ตาหู จมูกได้กลิ่น ลิ้นรับรส และผิวหนังรับรู้ร้อนหนาว
3. ประสบการณ์ หรือความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าที่เราสัมผัส
4. การแปลความหมายของสิ่งที่เรสัมผัส สิ่งที่เคยพบเห็นมาแล้วย่อมจะอยู่ในความทรงจำของสมอง เมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้า สมองก็จะทำหน้าที่ทบทวนกับความรู้ที่มีอยู่เดิมว่า สิ่งเร้านั้นคืออะไรเมื่อมนุษย์เรารู้จักเร้าโดยสิ่งแวดล้อม ก็จะเกิดความรู้สึกจากการสัมผัส (Sensation) โดยอาศัยอวัยวะสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา ทำหน้าที่ดูคือ มองเห็น หูทำหน้าที่ฟังคือ ได้ยิน ลิ้นทำหน้าที่รับรส จมูก ทำหน้าที่ดมคือได้กลิ่น ผิวหนังทำหน้าที่สัมผัสคือรู้สึกได้อย่างถูกต้อง กระบวนการรับรู้ ก็สมบูรณ์แต่จริงๆ แล้วยังมีการสัมผัสภายในอีก 3 อย่างด้วยที่จะช่วยให้เรารับสัมผัสสิ่งต่างๆลำดับขั้นของกระบวนการรับรู้การรับรู้จะเกิดขึ้นได้ ต้องเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการดังนี้

ขั้นที่ 1 สิ่งเร้า(Stimulus)มากระทบอวัยวะสัมผัสของอินทรีย์

ขั้นที่ 2 กระแสประสาทสัมผัสวิ่งไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีศูนย์อยู่ที่สมองเพื่อสั่งการ ตรงนี้เกิดการรับรู้ (Perception)

ขั้นที่ 3 สมองแปลความหมายออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจโดยอาศัย ความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม ความจำ เจตคติ ความต้องการ ปทัสถาน บุคลิกภาพ เชาวน์ปัญญา ทำให้เกิดการตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง การรับรู้ (Perception)

กลไกของการรับรู้

กลไกการรับรู้เกิดขึ้นจากทั้ง สิ่งเร้าภายนอกและภายในอินทรีย์ มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม อวัยวะรับสัมผัส (Sensory organ) เป็น เครื่องรับสิ่งเร้าของมนุษย์ ส่วนที่รับรู้ความรู้สึกของอวัยวะรับสัมผัสอาจอยู่ลึกเข้าไปข้างใน มองจากภายนอกไม่เห็น อวัยวะรับสัมผัส แต่ละอย่างมีประสาทรับสัมผัส (Sensory nerve) ช่วยเชื่อมอวัยวะรับสัมผัสกับเขตแดนการรับสัมผัสต่าง ๆ ที่สมอง และส่งผ่านประสาทมอเตอร์ (Motor nerve) ไปสู่อวัยวะมอเตอร์ (Motor organ) ซึ่งประกอบไปด้วย กล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ ทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองของอวัยวะมอเตอร์ และจะออกมาในรูปใด ขึ้นอยู่กับ การบังคับบัญชาของระบบประสาท ส่วนสาเหตุที่มนุษย์เราสามารถไวต่อความรู้สึกก็ เพราะ เซลประสาทของประสาทรับสัมผัส แบ่งแยกแตกออกเป็นกิ่งก้านแผ่ไปติดต่อกับ อวัยวะรับสัมผัส และที่อวัยวะรับสัมผัสมีเซลล์รับสัมผัส ที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวจึง สามารถทำให้มนุษย์รับสัมผัสได้ มนุษย์ย่อมมีพฤติกรรม สมองตอบสนองสิ่งแวดล้อมกระบวนการของการรับรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์ สมองตอบสนองสิ่งแวดล้อมและระบบประสาท อวัยวะสัมผัส เป็นปัจจัยสำคัญของกระบวนการรับรู้ต้อง มีความสมบูรณ์จึงจะสามารถรับรู้สิ่งเร้าได้ดีเพราะอวัยวะสัมผัสรับสิ่งเร้า ที่มากระทบประสาทรับสัมผัสส่งกระแสประสาทไปยังสมองเพื่อให้สมองแปลความหมายออกมา เกิดเป็นการรับรู้ และ อวัยวะสัมผัสของมนุษย์ มีขีดความสามารถจำกัด กลิ่นอ่อนเกินไป เสียงเบาเกินไป แสงน้อยเกินไป ย่อมจะรับสัมผัสไม่ได้ ดังนั้นประเภท ขนาด คุณภาพของสิ่งเร้าจึงมีผลต่อการรับรู้และการตอบสนอง สิ่งเร้าบางประเภทไม่สามารถกระตุ้นอวัยวะสัมผัสของเราได้ เช่น คลื่นวิทยุ

พฤติกรรม

สิทธิโชค วรานุสันติกุล (2528) กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง กิริยาอาการต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับมนุษย์หรือที่มนุษย์ได้แสดง หรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับมนุษย์เมื่อได้เผชิญกับสิ่งเร้า พฤติกรรมต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว อาจจะจำแนกออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1. พฤติกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้ เรียกว่า เป็นปฏิกิริยาสะท้อน เช่น การสะดุ้งเมื่อถูกเข็มแทง การกระพริบตา เมื่อมีสิ่งมากระทบกับสายตา ฯลฯ 2. พฤติกรรมที่สามารถควบคุมและจัดระเบียบได้ เนื่องจากมนุษย์มีสติปัญญา และอารมณ์ (EMOTION) เมื่อมีสิ่งเร้ามากระทบ สติปัญญาหรืออารมณ์ จะเป็นตัวตัดสินว่า ควรจะปล่อย กิริยาใดออกไป

พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากแรงผลักดันของสิ่งแวดล้อม

อริสโตเติล (Aristotle) เป็นผู้ที่เริ่มประกาศความเชื่อนี้ ต่อมาความคิดเช่นนี้ก็กลับมามีอิทธิพลอีกในยุคของจอห์น ลอคค์ (John Locke) เบิร์คลีย์ (Berkley) และอีกหลายคนซึ่งเชื่อว่าประสบการณ์ของมนุษย์เป็นสิ่งที่ทำให้คนเราเกิดการเรียนรู้ที่จะกระทำพฤติกรรมเมื่อเกิดมานั้น มนุษย์มิได้มีความรู้ติดตัวมาแต่อย่างใด ล้วนแล้วแต่ต้องเรียนรู้ภายหลัง จากเกิดมาแล้วทั้งสิ้น ต่อเมื่อมีประสบการณ์แล้วจึงจะเรียนรู้ และจดจำประสบการณ์นั้นเอาไว้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการแสดงพฤติกรรมในอนาคตต่อไป (สิทธิโชค วรรณสันติกุล, 2528)

สกินเนอร์ (Skinner) เป็นนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้นำแนวคิดนี้ชี้ให้เห็นว่า พฤติกรรมมนุษย์ถูกควบคุมโดยเงื่อนไขแห่งการเสริมแรง และเงื่อนไขแห่งการลงโทษ และด้วยเหตุนี้เองมนุษย์จึงไม่มีเสรีภาพแต่ประการใด สกินเนอร์ชี้ให้เห็นว่าผลการกระทำของคนเรามีอยู่ 2 ประการคือ ผลการกระทำที่ทำให้พอใจ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นแรงเสริมให้แกการกระทำนี้ต่อไป (เงื่อนไขแห่งการเสริมแรง) และผลการกระทำที่ทำให้ไม่พอใจ ซึ่งจะเป็ตัวการที่ทำให้คนเราหยุดพฤติกรรมหรือการกระทำอันจะนำมาซึ่งผลการกระทำเช่นนั้นในอนาคต (เงื่อนไขแห่งการลงโทษ) พฤติกรรมที่ยังผลให้เกิดความพอใจ เช่น พฤติกรรมที่ทำแล้วได้รับคำชมเชย ได้ตำแหน่ง ได้เงิน ได้รับการยกย่อง ฯลฯ ก็จะมีโอกาสสูงมากที่จะเกิดขึ้นอีกในอนาคตในขณะที่พฤติกรรมที่ยังผลให้เกิดความไม่พอใจ เช่น ทำแล้วถูกตำหนิ เสียตำแหน่ง เสียเงิน ถูกทำร้าย ถูกดูหมิ่นเหยียดหยาม ฯลฯ ก็จะหยุดไป ดังนั้น พฤติกรรมของคนเราจึงถูกควบคุมโดยเงื่อนไขของผลการกระทำทั้ง 2 ประการ ดังกล่าว (novabizz : ออนไลน์)

จากแนวคิดทั้งสองทฤษฎีนี้ สามารถยกตัวอย่างจากปัญหาเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยชิ้นนี้ได้แก่ พฤติกรรมเก่าของผู้ใช้งาน ซึ่งมีความเคยชินกับความสะดวกสบาย และความรวดเร็ว การซื้ออาหารรวมถึงพืช ผักผลไม้เพื่อเก็บรักษาไว้ประกอบอาหาร รับประทาน อาหารเหล่านั้นจะถูกเก็บไว้ในตู้เย็นเกือบทั้งหมดก็ว่าได้ และเนื่องจากพื้นที่เก็บรักษาในตู้เย็นเป็นพื้นที่ลับสายตา ผู้ใช้งานรู้ว่ามือาหารอยู่ภายในแต่ไม่สามารถจำได้หมดว่ามีอาหารชนิดใดซื้อมาเก็บไว้ ก่อนหรือหลังจึงทำให้เมื่อมีอาหารใหม่เข้ามาเพิ่มเติม อาหารเก่าจะถูกย้ายตำแหน่งเข้าไปลึกกว่าเดิมเกิดปัญหาการลืมรับประทาน เนื่องจากอาหารเก่ายังเก็บลึกและมีอาหารใหม่มาบดบังวิสัย ผู้ใช้งานจึงเลือกรับประทานแต่ของใหม่ที่เข้ามา เมื่อรับประทานไม่หมดของใหม่นั้นก็ถูกย้ายตำแหน่งไปส่วนลึกด้านในของตู้ทำความเย็นอีกเป็นวัฏจักร รู้ตัวอีกทีอาหารที่ไม่เคยรับประทาน ก็กลายเป็นขยะเต็มตู้เย็นจนต้องทิ้ง แต่หากมีการนำอาหารวางไว้ในจุดทัศนวิสัยของผู้ใช้งาน ให้สามารถมองเห็น หยิบจับได้ง่าย และรับรู้ถึงจำนวนปริมาณ สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคและการซื้อเก็บได้ เนื่องจากการรับรู้ถึงจำนวน ว่าอาหารมีอยู่ การซื้อเก็บอาจซื้อเข้ามาเพิ่มเติมในปริมาณน้อย อาหารเหลือทิ้งก็จะน้อยเช่นกัน เนื่องจากอาหารที่วางไว้หยิบจับ นำมารับประทาน และประกอบอาหารได้ง่าย ทั้งหมดนี้จึงเป็นการรับรู้ถึงตำแหน่งและจำนวนของอาหาร ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมผู้ใช้งาน และผลกระทบต่อการสูญเสียอาหารน้อยลง

5.3 การใช้สีกับการออกแบบ

การใช้สีตกแต่งผิวด้านนอกของภาชนะ เพื่อก่อให้เกิดความสวยงาม และช่วยให้การดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค เกิดความสะดุดตา บ่งบอกถึงความหมายและประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ การกำหนดความหมายจากสีจากความรู้สึกและกำหนดจากมาตรฐานสากลใช้ช่วยบอกถึงลักษณะการใช้งานตามประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากการใช้สีเพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นการกำหนดโดยผู้ออกแบบและความนิยมของสภาวะตลาดในปัจจุบัน ความหมายของสี สี หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงสว่างที่ปรากฏต่อสายตา (ออนไลน์)

การใช้สีสำหรับการตกแต่งหีบห่อบรรจุภัณฑ์องค์ประกอบที่สำคัญในการเลือกใช้สีที่ควรคำนึงถึงสำหรับการตกแต่งหีบห่อบรรจุ คือ

1. สีต่างๆ ที่ใช้บนเนื้อที่ของหีบห่อบรรจุควรติดต่อกันอย่างได้เรื่องราวทั้งหมดไม่ขัดกัน
2. ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุ แต่ละสีควรจะประกอบกันแล้วเข้าใจกันได้ หรือเป็นสีคู่กันได้
3. สีที่ใช้ควรเป็นสีที่ยอมรับของผู้บริโภคในตลาด ถูกต้องตามรสนิยมของผู้บริโภค
4. ขอบเขตของสีที่จะทำให้หีบห่อบรรจุ ชัดแย้งหรือไม่เด่น เมื่อเปรียบเทียบกับหีบห่อบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง
5. การใช้สีต้องดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคที่สุด ในกรณีที่กำหนดในสถานที่ต่างๆ กัน เช่น ร้านบริการเอง Supermarket ตู้แช่หรืออื่นๆ
6. การใช้สีที่ให้ความดึงดูดสูงสุด ภายใต้แสงสว่างมากๆ ซึ่งเป็นสภาวะปกติในร้านค้า
7. การใช้สีที่เหมาะสมกับค่านิยมของผู้บริโภค โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับประเภทของผลิตภัณฑ์
8. ขอบเขตของสีที่สามารถทำให้ผู้บริโภคเกิดความประทับใจในตราสินค้า และขอบเขตการใช้สีนี้ซ้ำๆ กันในการจัดจำหน่ายและการโฆษณา
9. ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุที่เข้ากันได้กับสีของสินค้าและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เพื่อให้เกิดความประทับใจขึ้นมาก
10. ขอบเขตของสีที่มีผลต่อราคาของหีบห่อบรรจุ
11. การยอมรับของหีบห่อบรรจุต่อผู้บริโภคและผู้ขายปลีก
12. ขอบเขตของหีบห่อบรรจุที่อาจจะก้าวร้าวและข่มบรรจุภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายที่เด่นๆ อาจจะดูแล้วน่าเบื่อ ทำให้ส่งเสริมบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง

5.4 การเขียนภาพผลิตภัณฑ์

จะต้องมีการฝึกฝนทางด้านความคิดและการเขียนภาพอย่างสม่ำเสมอในการเขียนภาพที่ดีนั้นจะต้องพยายามเขียนเป็นภาพให้ผู้อื่นเข้าใจง่าย โดยเส้นที่เขียนจะต้องดูละเอียดสวยงามเรียบง่ายและรวดเร็วในการเขียนภาพผลิตภัณฑ์ตามวิธีการของผู้เขียนได้กำหนดวิธีการเขียนออกเป็น 3 ระยะคือ

ระยะที่ 1 การเขียนเส้นร่างโครงสร้าง

การเขียนเส้นร่างโครงสร้างใช้เพื่อประโยชน์ในการกำหนดขนาดระยะและทิศทางรวมทั้งยังสามารถช่วยในการกำหนดปริมาตรหรือการบรรจุได้และในการให้น้ำหนักของการเขียนเส้นร่างโครงสร้างนั้นควรให้น้ำหนักของเส้นเบาที่สุดเท่าที่จะทำได้และจะต้องมองเห็นเส้นทุกเส้นที่เขียนไว้จึงจะดีดังนั้นการเขียนเส้นทางโครงสร้างนี้เป็นจุดเริ่มต้นสำคัญที่นักออกแบบไม่ควรมองข้ามไป

ระยะที่ 2 การคิดและการถ่ายทอดเส้นร่างภาพผลิตภัณฑ์ลงในโครงสร้าง

ขั้นตอนในการคิดและการถ่ายทอดเส้นร่างภาพของผลิตภัณฑ์นั้นเป็นขั้นตอนที่จะต้องแสดงความคิดพยายามที่จะต้องเขียนออกมาเป็นภาพร่างและจะต้องเขียนภาพให้ตรงกับเรื่องราวหรือข้อมูลที่ได้อ้างไว้

ระยะที่ 3 การเขียนเน้นเก็บเช่นจริงของภาพผลิตภัณฑ์

การเขียนเน้นเก็บเส้นจริงของภาพผลิตภัณฑ์ทั้งวิธีการโครงสร้างมาตรฐานและวิธีการลงโครงสร้างสเก็ตช์อย่างเร็วนี้มีแนวทางเดียวกันได้แก่

1. การเขียนให้น้ำหนักของเส้นจริงในเส้นทุกเส้นจะเน้นเส้นบริเวณส่วนมุมหรือปลายของเส้นและจะผ่อนน้ำหนักให้เบาลงบริเวณส่วนกลางของเส้นโดยเส้นที่อยู่ระยะใกล้จะเขียนเน้นให้ดูเข้มข้นเป็นพิเศษกว่าเส้นที่อยู่ในระยะไกลๆซึ่งจะต้องเขียนเส้นให้ดูเบาบางลง
2. เส้นของภาพบริเวณรอบนอกที่ฐานและเส้นรอบนอกทางด้านหลัง จะเน้นเส้นให้เด่นและหนาขึ้นเป็นพิเศษกว่าเส้นภายในภาพ
3. ถ้าภาพที่เขียนมีขนาดใหญ่เส้นที่เขียนก็ต้องมีขนาดหนาตามไปด้วยเพื่อไม่ให้ภาพที่เขียนดูหลวมไปแต่ถ้าภาพที่เขียนมีขนาดเล็กเส้นที่เขียนจะต้องมีขนาดบางและเล็กลงตามไปด้วยเพื่อไม่ให้ภาพที่เขียนดูแน่นเกินไป
4. ในการเขียนเส้นจริงทุกๆเส้นไม่ควรเขียนให้เป็นเส้นแตกแต่ควรเขียนให้เป็นเส้น เส้นเดียวและเป็นเส้นที่ไม่ดูโค้งหรือดูยึกยัก

ในการเขียนภาพผลิตภัณฑ์แต่ละภาพนั้นจะต้องใช้วิธีการเขียนทั้ง 3 ระยะเข้ามาเขียนประกอบกันจึงจะทำให้ภาพที่เขียนนำเสนอขึ้นมีคุณภาพมากขึ้นซึ่งวิธีเขียนในแต่ละระยะนั้นยังมีวิธีการแยกย่อยอีกหลายวิธีซึ่งผู้เขียนจะอธิบายวิธีการที่ได้นำมาใช้และได้ผลมากที่สุด (รัฐไท พรเจริญ, 2557)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของ จัตรชัย แก้วดี (2545) ได้ศึกษาหาแนวคิดการออกแบบผลงานผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาที่มีลักษณะเอกลักษณ์เฉพาะ โดยใช้รูปแบบของสถานที่ประกอบเป็นแนวทางในการออกแบบ และสร้างแนวคิดในการผลิตสินค้าซึ่งตรงกับความต้องการของตลาด โดยใช้สถานที่ตัวอย่างคือ สวนอาหาร ไตโนพาร์ค โรงแรมมารีน่า คอตเตจ ภูเก็ต โดยจัดทำเป็นชุดผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาบนโต๊ะอาหารโดย มีการออกแบบเป็นขั้นตอนลำดับ รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจาก

การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการและผู้ให้บริการ จากนั้นสังเกตการณ์จากสถานที่ประกอบการ รวบรวม ข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสาร สิ่งพิมพ์ ตำรา จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปได้ในการสร้างสรรค์ และการผลิตในกระบวนการทางเครื่องเคลือบดินเผา วิเคราะห์ความงามสัดส่วน วิเคราะห์ปัญหา จากนั้น ประเมินผลความพึงพอใจ จากผู้ประกอบการ โดยร้อยละ 95 ต้องการให้สินค้าเป็นเอกลักษณ์ เฉพาะตัวตรงตามการประกอบกิจการ ร้อยละ 90 พึงพอใจในรูปแบบและจำนวนผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 85 สนใจอื่นๆเรื่องต้นทุนและการส่งผลิตร้อยละ 80 และมีความพึงพอใจในคุณภาพสินค้าร้อยละ 75

งานวิจัยของ วิศาล บุญประกอบ (2556) ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการฟื้นฟูการทำ เครื่องปั้นดินเผาเพื่อทำการค้าโดยมีการพัฒนาบุคลากรของชุมชนบ้านแก่งเป้า ชาวบ้านในชุมชน เห็นความสำคัญในระดับมากกับภูมิปัญญาการปั้นโอ่งของชุมชน แต่ชาวบ้านยังเชื่อมั่นในระดับที่ น้อย ว่าการประกอบอาชีพปั้นโอ่งจะทำให้เกิดรายได้ เพราะชาวบ้านมีความเห็นว่าความต้องการ โอ่งในปัจจุบันลดลงดังนั้นทางการพัฒนา คือ รูปแบบการผลิตที่จะทำการผลิตจะต้องไม่เป็นการผลิต ที่เน้นปริมาณมาก ๆ แล้วขายในราคาถูกเพราะไม่สามารถทำได้เนื่องจากติดปัญหาดังกล่าวข้างต้น จากผลงานวิจัยในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์นั้น สามารถพัฒนาได้ระดับหนึ่งตามความชำนาญ ตัวอย่างผลงานของช่างปั้นเยาวชนที่ผ่านเกณฑ์ในระดับปานกลาง คือกระถางต้นไม้ และโคมไฟ โดยมีรูปแบบคล้ายกับภาชนะโอ่งที่บรรพบุรุษเคยปั้นไว้

ส่วนงานวิจัยของ จารินี จันทลิทา (2549) ศึกษาเรื่องการถนอมอาหารของชาวบ้านอำเภอบะนาเร จังหวัดปัตตานี โดยมุ่งศึกษา ประเภทและรูปแบบในการถนอมอาหาร เก็บรวบรวมข้อมูล โดย เอกสารการลงภาคสนาม สัมภาษณ์ชาวบ้านผู้ผลิตการถนอมอาหาร 3 ตำบล คือ ตำบลบ้านกลาง ตำบลบ้านน้ำบ่อ ตำบลคอกกระปือ ตำบลละไม่น้อยกว่า 10 คน จำนวนไม่น้อยกว่า 30 คน เจ้าหน้าที่รัฐแต่ละตำบลไม่น้อยกว่า 20 คน ชาวบ้านที่เชี่ยวชาญ ตำบลละไม่น้อยกว่า 3 คน จำนวนไม่น้อยกว่า 9 คน สังเกต และถ่ายภาพประกอบ จัดกระทำข้อมูล วิเคราะห์และเสนอผลงานด้วยการพรรณนาวิเคราะห์

และในงานเขียนของ สังคม เตชะวงศ์เสถียร (2551) กล่าวถึงวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ของพืช POST-HARVEST TECHNOLOGIE OF AGRICULTURAL CROPS แนวคิดเกี่ยวกับการลดความสูญเสียของผลผลิตทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เป็นการเพิ่มผลผลิตไปโดยปริยายโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มปัจจัยการผลิต โดยการสรุปการจัดการกับเวลาของการเก็บเกี่ยว สภาพแวดล้อม การขนย้าย การวางเป้าหมาย ใช้ความเย็น และความชื้น จัดแปลงในการควบคุมบรรยากาศภายในห้องเก็บ

บทความของ กนกพร บุญญะอดิชาติ (2551) กล่าวถึงการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ผัก รับประทานใบ การสูญเสียคุณภาพและปริมาณ โดยกล่าวถึงขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลกระทบต่อ การสูญเสีย ปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการสูญเสียของผักรับประทานใบ ประสิทธิภาพของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวขึ้นกับปริมาณการสูญเสีย แสดงให้เห็นว่าตัวผักเองง่ายแก่การสูญเสีย การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวจึง ต้องรวดเร็ว ไม่ใช่แรงและขั้นตอนไม่ซ้ำซ้อน ผักบางชนิดมีรสชาติรับประทานเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาการวางจำหน่าย ต้องใช้ เทคโนโลยีการจัดการบางอย่าง

ที่มีต้นทุนสูง เช่น อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นการรู้จักผักและการสูญเสียที่เกิดขึ้นทำให้ง่ายแก่การเลือกการจัดการ

จากการประมวลเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกนั้นส่วนใหญ่ประสบปัญหาในเรื่อง ราคาของสินค้าต่ำ เนื่องจากรูปแบบไม่เป็นที่สนใจของตลาดและผลิตได้ในจำนวนมาก ไม่มีรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ จึงทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด การแก้ปัญหาต้องเริ่มจากการออกแบบ และการพัฒนารูปแบบให้สอดคล้องกับชีวิตความเป็นอยู่คนในปัจจุบัน ซึ่งผลิตภัณฑ์ต้องช่วยในการแก้ปัญหา และส่งเสริมคุณภาพชีวิต รวมถึงความสวยงามต้องสอดคล้องกับยุคสมัย จึงจะทำให้ผลงานเซรามิกสวยงามได้ในตลาด ส่วนการถนอมอาหารและความเป็นอยู่ในปัจจุบันก็ต้องมีการปรับสภาพให้เข้ากับ วันเวลาและยุคสมัยมากขึ้น เราปฏิเสธไม่ได้ว่า การกินอยู่และชีวิตในปัจจุบันต่างกับในอดีตเป็นอย่างมาก เทคโนโลยีและ ความทันสมัยส่งผลต่อการใช้ชีวิต ผู้คนในปัจจุบันไม่ได้หลงลืมภูมิปัญญา แต่ด้วยความเป็นอยู่ที่เปลี่ยนแปลง ทำให้มีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น พื้นที่จำกัด จำนวนสมาชิกครอบครัว การประกอบอาหาร เป็นต้น ดังนั้นผลิตภัณฑ์ต้องเป็นตัวสะท้อนภูมิปัญญา ให้ตอบสนองชีวิตในปัจจุบันได้ โดยผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญทางด้านการถนอมผักและผลไม้สด ที่จะเป็นตัวส่งเสริมคุณภาพชีวิต และภูมิปัญญาการถนอมอาหารให้มีอยู่ได้โดยไม่ต้องพึ่งไฟฟ้า อีกทั้งเป็นการสร้างพฤติกรรมใหม่ ทำส่งผลกระทบต่อธรรมชาติในทางที่ดีขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาและพัฒนาภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

1. การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำ และการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด
6. การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ต้นแบบชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก และผลไม้สด
- 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แบบร่างชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดจำนวน 18 แบบ ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากแบบความไม่น่าจะเป็น (Non probability sampling) คัดเลือกรูปแบบชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประเภท รูปแบบ และระบบที่แตกต่างกัน โดยกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโทจาก 18 แบบ ให้เหลือ 6 แบบ และคัดเลือกแบบที่สมบูรณ์ที่สุดเหมาะแก่การพัฒนาทำต้นแบบสุดท้าย 2 แบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้านประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเซรามิกส์อุตสาหกรรม, การออกแบบผลิตภัณฑ์ และเทคโนโลยีการอาหารเลือกกลุ่มตัวอย่างจากแบบร่าง ตามแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยสามารถจำแนกแนวคิดตามทฤษฎีได้ดังนี้

1. หน้าที่ใช้สอย (FUNCTION)
2. ความปลอดภัย (SAFETY)
3. ความแข็งแรง (CONSTRUCTION)
4. ความสะดวกสบายในการใช้ (ERGONOMICS)
5. ความสวยงาม (AESTHETICS)
6. ราคาพอสมควร (COST)
7. การซ่อมแซมง่าย (EASE OF MAINTENANCE)
8. วัสดุและการผลิต (MATERIALS AND PRODUCTION)
9. การขนส่ง (TRANSPORTATION)

จากนั้นปรับแก้และประเมินโดยผู้ใช้งานจริงภายใต้ข้อกำหนดด้านรูปแบบความสวยงาม และประโยชน์ใช้สอย

1.3 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ทำการเลือกผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้ประเมินแนวทางในการออกแบบชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกที่จะทำการสัมภาษณ์ด้วยการสอบถามความคิดเห็นในแง่มุมของผู้เชี่ยวชาญในด้านที่ผู้เชี่ยวชาญมีความชำนาญอย่างแท้จริง เป็นความคิดเห็นเชิงลึกต่อการผลิตผลงานต้นแบบเพื่อที่จะได้นำแนวคิดไปปรับปรุงและพัฒนาการออกแบบ

คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญสำหรับงานวิจัย

1. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเซรามิกส์อุตสาหกรรม
2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการอาหาร

1.4 กลุ่มเป้าหมายที่ผู้วิจัยกำหนดเจาะจงได้แก่ กลุ่มผู้ใช้งานในเมืองเนื่องจากผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมสอดคล้องกับการใช้งานด้วยการใช้ชีวิต และกำลังการซื้อขายที่สามารถขยายตลาดของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้กว้างขึ้น และด้วยความเหมาะสมของชิ้นงานกับการใช้สอยสามารถตกแต่งพื้นที่จำกัดได้อย่างลงตัว ซึ่งพื้นที่ในการใช้สอยผลิตภัณฑ์นั้น จากการศึกษาผู้วิจัยเจาะจงไว้เป็นโต๊ะรับประทานอาหาร และเคาท์เตอร์ในห้องครัว โดยผู้วิจัยได้ทำการใช้การลงพื้นที่สัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้ ด้านจำนวนและการซื้อขายจำนวน 40 ชุด สัมภาษณ์เก็บตัวอย่างจาก ตลาดค้าอาหารสดใหญ่ 4 ตำแหน่งในเมืองได้แก่

1.องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (ตลาด อ.ต.ก.) 101 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

2.ตลาดบอง มาร์เช่ 105/1 ถนน เทศบาลสงเคราะห์ แขวง ลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

3.ตลาดประชานิเวศน์ 1 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

4.ตลาดพระราม 5 ตำบล บางขุนกอง อำเภอ บางกรวย นนทบุรี 11130 และแบบสอบถามความคิดเห็นผู้บริโภคผักและผลไม้ ด้านการเลือกซื้อและการจัดเก็บจำนวน 100 ชุด เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และนำไปพัฒนาต่อในขั้นตอนการออกแบบ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก และผลไม้สด ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดขอบเขตของงานวิจัยใช้โดยมี 5 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือขั้นที่ 1

แบบสอบถาม

กระบวนการสร้างแบบสอบถามความต้องการและรูปแบบของชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดจากผู้บริโภค

1. ศึกษาวิธีการ ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริโภค

2. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นความต้องการของผู้บริโภค เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับภาชนะเก็บรักษาผักและผลไม้เก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อ และการเก็บรักษาผักและผลไม้ให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนตามเกณฑ์แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบลิงก์เรตสเกล (Linkert Scale) เป็นการกำหนดคะแนนให้ความพึงพอใจที่มากที่สุด (คะแนนสูงที่สุด) ไล่ไปจนถึงน้อยที่สุด ได้แก่

5	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับดีมาก
4	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับดี
3	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับพอใช้
2	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับควรปรับปรุง
1	หมายถึง	ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

การกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ยต่างๆ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	ความหมาย
4.51-5.00	ผลการประเมินในระดับดีมาก
3.51-4.50	ผลการประเมินในระดับดี
2.51-3.50	ผลการประเมินในระดับพอใช้
1.51-2.50	ผลการประเมินในระดับต้องปรับปรุง
1.00-1.50	ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อภาชนะ รวมถึงการใช้งานภาชนะ และการเก็บรักษาผักผลไม้สด เป็นข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 4 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อการเลือกซื้อผักผลไม้ รวมถึงการใช้งานภาชนะและการเก็บรักษาผักผลไม้สด เป็นข้อคำถามแบบเปิด (Open-end items)

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นแบบสอบถามให้เลือกตอบ (Checklist) และข้อคำถามแบบเปิด (Open-end items) มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดขอบเขตของการออกแบบ รวมถึง รูปแบบองค์ประกอบที่เหมาะสมของชุดภาชนะถนอมผักและผลไม้สด

3. วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือชิ้นที่ 1 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยข้อมูลกลุ่มเป้าหมายและความต้องการของผู้บริโภคเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทดลองและทำการออกแบบ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือชิ้นที่ 2

การสัมภาษณ์

ทำการสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้ด้านจำนวนและการซื้อขายแบบมีโครงสร้าง

1. ศึกษาวิธีการ ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริโภค

2. สร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้ด้านจำนวนและการซื้อขายเพื่อทำการวิจัยเป็นการสัมภาษณ์แบบมีคำถามที่แน่นอน (Structured Interview) มีการกำหนดข้อคำถามไว้ล่วงหน้าและในการสัมภาษณ์ผู้ตอบแต่ละคนจะต้องได้รับการถามเช่นเดียวกัน และในลำดับขั้นตอนเดียวกันด้วยดังนั้นการสัมภาษณ์แบบนี้จำเป็นต้องใช้แบบสัมภาษณ์ที่จัดเตรียมไว้ก่อน โดยแบบสัมภาษณ์ชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามหาข้อมูลชนิดผักและผลไม้ที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค เป็นข้อคำถามแบบเปิด (Open-end items) ในขั้นตอนนี้เมื่อได้ผลลัพธ์ออกมาแล้วผู้วิจัยจะสามารถกำหนดขอบเขตการทำงาน และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้จากข้อมูลเหล่านี้

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้ด้านจำนวนและการซื้อขายเพื่อทำการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้จำหน่าย มีลักษณะแบบเขียนคำตอบลงในช่องว่าง

ตอนที่ 2 สัมภาษณ์ข้อมูลด้านการตลาด และการจัดจำหน่ายสินค้า

การสัมภาษณ์ครั้งนี้เป็นการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างโดยผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์รายบุคคลเพื่อใช้ในการเขียนแบบพรรณนาความ ใช้การลงพื้นที่สัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้ด้านจำนวนและการซื้อขายจำนวน 40 ร้าน โดยทำการสัมภาษณ์และบันทึกจากตลาดค้าอาหารสดใหญ่ 4 ตำแหน่งในเมืองได้แก่

1. องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (ตลาด อ.ต.ก.) 101 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

2. ตลาดบอง มาร์เช่ 105/1 ถนนเทศบาลสงเคราะห์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

3. ตลาดประชานิเวศน์ 1 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

4. ตลาดพระราม 5 ตำบล บางขุนกอง อำเภอ บางกรวย นนทบุรี 11130

โดยมีขั้นตอนการสัมภาษณ์ได้แก่ เตรียมข้อมูล / พิจารณาดำรงที่สัมภาษณ์ / เปิดการสัมภาษณ์ ดำเนินการสัมภาษณ์ / จบบันทึก

3. วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือชิ้นที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์มารวบรวม และสรุปผลเพื่อเป็นข้อกำหนดสำหรับการออกแบบ และเป็นข้อมูลในการสร้างแบบทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือชิ้นที่ 3

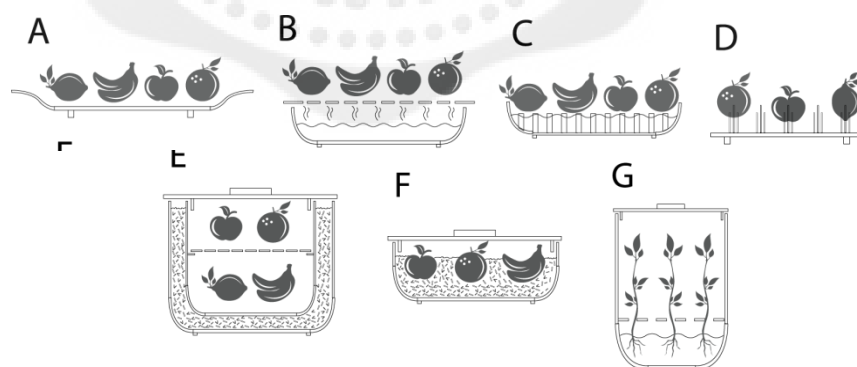
แบบทดลอง

กระบวนการสร้างแบบทดลองระบบถนอมผักและผลไม้สดเพื่อสรุปหารูปแบบของระบบที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาผัก และผลไม้สดที่ดีที่สุดแล้วนำมาออกแบบ

1. ศึกษาและกระทำการสร้างแบบทดลองเพื่อสรุปหารูปแบบของระบบที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาผัก และผลไม้สด เพื่อเป็นข้อกำหนดการออกแบบ และเป็นการกำหนดขอบเขตของชิ้นงาน โดยทำการวัดระยะเวลาการเก็บผักและผลไม้ในภาชนะ ณ อุณหภูมิห้องโดยเฉลี่ย 27- 33 องศาเซลเซียส ฝ้าดูความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายนอกของผลิตผล ประกอบไปด้วย การเปลี่ยนสีผิวของผลิตผล, การเปลี่ยนแปลงลักษณะเนื้อสัมผัส, การเปลี่ยนแปลงของกลิ่นรส โดยเนื้อหาที่จะทำการวัดผลมี 3 หัวข้อดังนี้

1. เรื่อง ระยะเวลาการเก็บรักษา
2. เรื่อง อุณหภูมิที่เก็บรักษาภายในระบบ
3. เรื่อง ค่าความชื้นภายในระบบ

และจากการศึกษาค้นคว้าในชั้นปฐมภูมิ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อคัดเลือก สรุปรูปแบบเพื่อนำมาทดลอง 7 รูปแบบเป็นตัวแปรต้นได้แก่



ภาพประกอบ 32 ระบบการเก็บรักษา 7 รูปแบบ

ที่มา: เขียนโดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง

รูปแบบ A คือ รูปแบบการวางผลิตผลพืชและผลไม้บนภาชนะเปิดโล่งไม่มีฝาปิด และสารละลายใดๆในการช่วยลดอุณหภูมิ เป็นการจำลองการใช้งานเบื้องต้นแบบปกติ

รูปแบบ B คือ รูปแบบการวางผลิตผลพืชและผลไม้บนภาชนะเปิดโล่งไม่มีฝาปิด ด้านล่างบรรจุน้ำผสมน้ำส้มสายชู ใช้หลักการระเหยของเหลวเพื่อระบายความร้อน

รูปแบบ C คือ รูปแบบการวางผลิตผลพืชและผลไม้บนภาชนะเปิดโล่งไม่มีฝาปิด โดยมีส่วนล่างของผลิตผลสัมผัสด้านล่างกับน้ำผสมน้ำส้มสายชูโดยตรง

รูปแบบ D คือ รูปแบบการวางผลิตผลพืชและผลไม้บนภาชนะเปิดโล่งไม่มีฝาปิด ส่วนล่างของผลิตผลถูกไม้แหลมเสียบเข้าไป 1 ส่วน 4 ของผล เพื่อลดการเจริญเติบโตของ เอนไซม์

รูปแบบ E คือ รูปแบบการวางผลิตผลพืชและผลไม้บนภาชนะชั้นสองชั้นปิดทึบ ตัวกลางที่ใช้ลดอุณหภูมิได้แก่ แกลบ หรือทรายผสมน้ำ ความร้อนจากภายนอกจะทำให้ น้ำในแกลบหรือทราย ระเหย และรักษาความเย็นได้ภายในภาชนะ

รูปแบบ F คือ รูปแบบการวางผลิตผลพืชและผลไม้ในภาชนะปิดทึบภายในมีทราย กลบอยู่รายรอบผลิตผล เพื่อดูดความร้อน

รูปแบบ G คือ รูปแบบการวางผลิตผลพืชและผลไม้ในภาชนะโปร่งใสมีฝาปิดเป็น ทรงสูง ลำต้นส่วนล่างของพืชจุ่มลงในน้ำ ส่วนบนปล่อยถูกอยู่ในภาชนะอย่างอิสระ

โดยการศึกษาทดลองครั้งนี้มีตัวแปรตาม ได้แก่ ผักและผลไม้ที่ได้รับความนิยมจากการซื้อขายของคนเมืองมากที่สุดอย่างละ 5 ชนิดรวมกันเป็น 10 ชนิด มีตัวแปรควบคุม คือ อุณหภูมิห้อง (27- 33 องศาเซลเซียส) เริ่มควบคุมเมื่อผลิตผลผัก และผลไม้เริ่มวางในภาชนะจากนั้นจึงเริ่มสังเกตการณ์และบันทึกโดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้น Thermo - Hygrometer ภายใน ภาชนะ

การทดลองแยกออกเป็น 2 ช่วง ช่วงที่ 1 ทำการทดลองกับผลไม้ 5 ชนิดวางรวมกันใน ภาชนะ ช่วงที่ 2 ทำการทดลองกับผัก 5 ชนิดวางรวมกันในภาชนะ และทำการสรุปวิเคราะห์เป็นข้อ กำหนดการออกแบบในขั้นตอนถัดไป

2. วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้ได้แบ่งขั้นตอนไว้ทั้งหมด 6 ขั้นตอนได้แก่

2.1 เตรียมอุปกรณ์ภาชนะทั้ง 7 ระบบ ใส่ น้ำและทรายลงในภาชนะแต่ละระบบที่ ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

2.2 เริ่มทำการวางผลิตผล 5 ชนิดรวมกันในภาชนะทั้ง 7 ระบบ

2.3 ทำการวัดอุณหภูมิภายนอก และอุณหภูมิภายในภาชนะที่ทำการทดลองโดยใช้ เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้น Thermo – Hygrometer

2.4 ฝ้าสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงของผลิตผลพร้อมบันทึกผลเมื่อเวลาผ่านไป ทุกๆ 24 ชั่วโมง

2.5 ทำการแยกผลิตผลที่เน่าเสียออกจากระบบภาชนะทุกชุด

2.6 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

การทดลองศึกษาค้างนี้จะใช้เป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนการวิจัยและใช้พัฒนาเป็นแนวทางการออกแบบร่าง 2 มิติ ในขั้นตอนถัดไป เป็นการสรุปหารูปแบบของระบบที่เหมาะสมกับภาษาที่ใช้วางเก็บรักษาในอุณภูมิห้องที่ดีที่สุดแก่ผักและผลไม้

3. วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือชิ้นที่ 3 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองระบบถนอมผักและผลไม้สดมาสร้างกรอบแนวความคิดเพื่อเป็นโจทย์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงในการออกแบบ ชุดภาษาถนอมผักและผลไม้สด โดยนำข้อมูลที่ได้ไปกำหนดทิศทางในการออกแบบ ชุดภาษาถนอมผักและผลไม้สด จำนวน 18 แบบ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือชิ้นที่ 4

แบบประเมินรูปแบบ

กระบวนการสร้างแบบประเมินกลุ่มตัวอย่างแบบร่างชุดภาษาเชรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านทำการประเมินรูปแบบผลงานการออกแบบ โดยแบ่งประเด็นดังต่อไปนี้

1. ความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบ
2. ด้านความสวยงาม
3. ด้านการผลิต

โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. รวบรวมเสนอแบบร่างผลิตภัณฑ์ชุดภาษาเชรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดโดยกำหนดให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญคัดเลือกจำนวน 2 แบบได้แก่ ชุดภาษาถนอมผัก 1 ชุด และชุดภาษาถนอมผลไม้ 1 ชุด

2. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นความต้องการของผู้บริโภค เป็นแบบสอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับภาษาเก็บรักษาผักและผลไม้เก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านประโยชน์ใช้สอย ความสวยงาม การออกแบบ และการผลิต โดยการประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale)

- 5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี
- 3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้
- 2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับควรปรับปรุง
- 1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามสรุปแบบที่จะนำไปพัฒนาต่อ สามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End) ในตอนท้ายของแบบการประเมินสามารถให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

3. วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือชิ้นที่ 4 ใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีเกณฑ์การแปลผล 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) ประเมินผลความชอบจากมากไปถึน้อยสุด คือ 5-1 เพื่อสรุปผลการประเมินรูปแบบภาษาชะเชรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดที่มีความเหมาะสมที่สุดแก่การพัฒนาต่อ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือชิ้นที่ 5

แบบประเมินความพึงพอใจ

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้งานจริงได้ใช้ทำการประเมินเกี่ยวกับรูปแบบร่างที่ผ่านการคัดเลือก และออกแบบเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนสุดท้ายโดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งาน เกี่ยวกับความเห็นด้านรูปแบบและประโยชน์ใช้สอยของภาษาชะเชรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด โดยการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

- 5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี
- 3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้
- 2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับควรปรับปรุง
- 1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End) ในตอนท้ายของแบบการประเมินสามารถให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือชิ้นที่ 5 ใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีเกณฑ์การแปลผล 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) ประเมินผลความชอบจากมากไปถึน้อยสุด คือ 5-1 เพื่อสรุปผลการประเมินรูปแบบภาษาชะเชรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดที่มีความเหมาะสมที่สุด

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลในการศึกษา ดังนี้

1. ข้อมูลประเภทเอกสาร และข้อมูลสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากหนังสือ เอกสารทางวิชาการ จากห้องสมุดตามหาวิทยาลัยต่างๆ และผลงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้อง
2. ข้อมูลภาคสนาม จากการลงพื้นที่ในการสัมภาษณ์ข้อมูล การทำแบบสอบถาม และแบบประเมินกับผู้เชี่ยวชาญ และจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้

4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมายและประเด็นที่กำหนดไว้ในของเขตของเนื้อหาตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาทำการจัดระบบข้อมูล
2. ทำการวิเคราะห์และบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ
3. สังเคราะห์ข้อมูล นำผลการสังเคราะห์มากำหนดรูปแบบในการออกแบบภาชนะเซรามิกส์ ถนอมผักและผลไม้สด
4. การออกแบบร่าง (Sketch Design) ภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด จำนวน 3 แนวทาง แนวทางละ 18 แบบ
5. ประเมินรูปแบบการออกแบบการออกแบบภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด โดยการคัดเลือกจาก 3 แนวทาง โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่างๆ
6. ทำการพัฒนาแบบและปรับแก้ไขจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
7. จัดทำต้นแบบภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด
8. ให้กลุ่มตัวอย่างประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด
9. เผยแพร่งานวิจัย

5. สถิติที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด

5.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

5.1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย ใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนันต์พงษ์. 2521: 36)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ X แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ค่าผลรวมคะแนนทั้งหมด

N แทน ค่าจ ำนวนข้อมูลทั้งหมด

5.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม Σ แทน ผลรวม X แทน คะแนนแต่ละตัว $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

5.1.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยโดยใช้การทดสอบค่า t (test) จากสูตร (McCall. 1970: 209)

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t -distribution

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

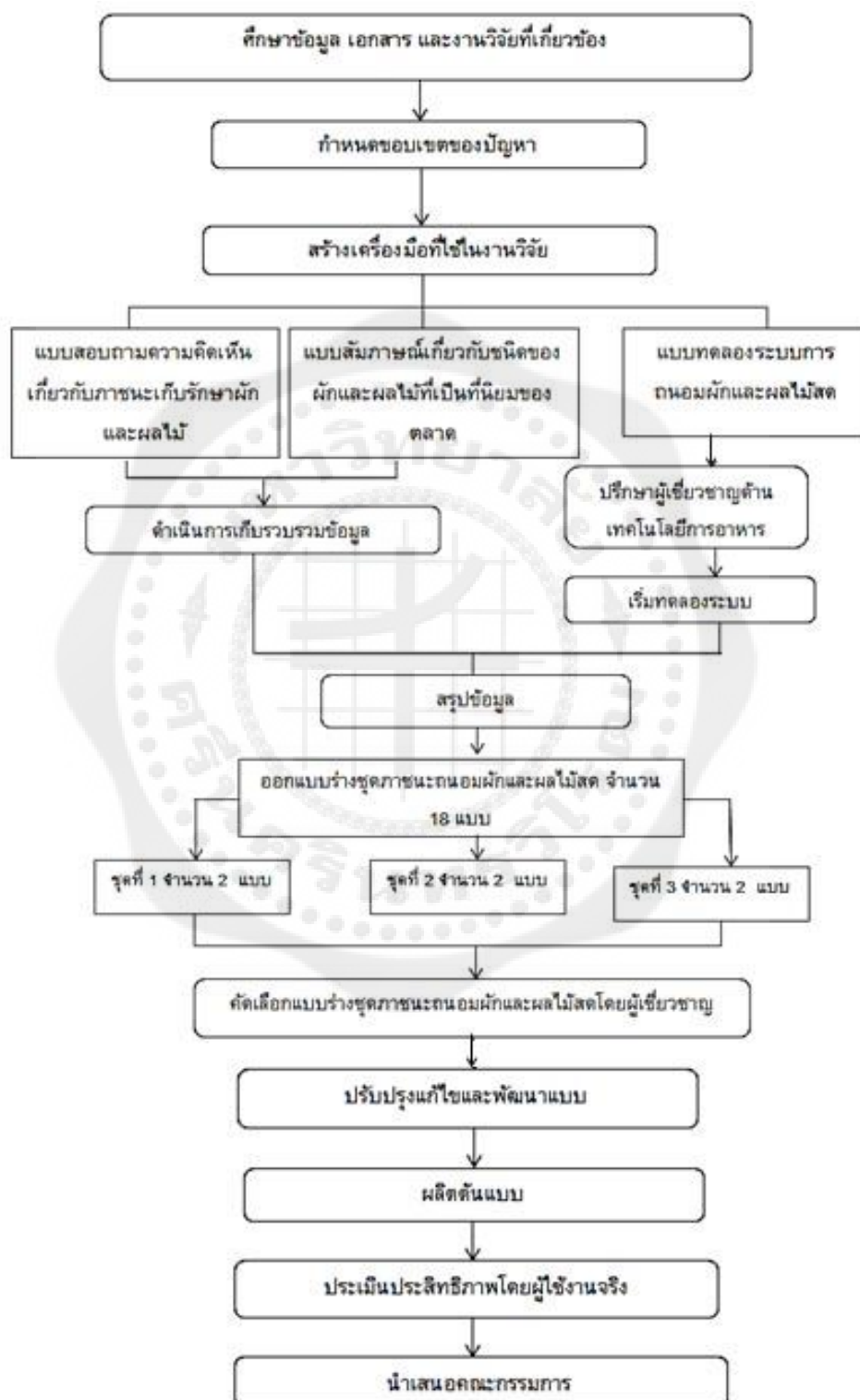
S แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

μ แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ค่าเฉลี่ยประชากร

6. การกำหนดขั้นตอนกระบวนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ความรู้ และนวัตกรรม จากภูมิปัญญาท้องถิ่น การเก็บถนอมอาหารประเภท ผัก ผลไม้สด และประยุกต์ใช้นวัตกรรมต่อยอดทางภูมิปัญญาสู่การสร้างภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก ผลไม้สด โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับภาชนะและการเก็บรักษาผักและผลไม้
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในประเด็นตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย
4. ผลการวิเคราะห์จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผักและผลไม้ภายในตลาดในกรุงเทพมหานคร
5. ผลการทดลองประยุกต์ใช้นวัตกรรมต่อยอดทางภูมิปัญญาการเก็บถนอมอาหารประเภท ผักและผลไม้สดแบบดั้งเดิมสู่ภาชนะเซรามิกส์
6. ผลการวิเคราะห์การออกแบบภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก ผลไม้สด
7. ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด
8. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้เกี่ยวกับภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก ผลไม้สด

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ทำการทำแบบสอบถามผู้บริโภคผักและผลไม้ เรื่องการเลือกซื้อและการจัดเก็บผักและผลไม้ โดยได้ทำการสอบถามผู้บริโภคจำนวน 100 คน และได้ทำการสรุปข้อมูลตามประเด็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยออกมาเป็นตาราง ดังนี้

1.1 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 9 ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ลำดับที่	ข้อมูล	จำนวนผู้ตอบ 100 คน	
		จำนวน	ร้อยละ
1	เพศ		
	ชาย	38	38
	หญิง	62	62
	รวม	100	100
2	อายุ		
	15-24 ปี	30	30
	25-34 ปี	56	56
	35-44 ปี	10	10
	45-54 ปี	4	4
	55 ปีขึ้นไป	0	0
	รวม	100	100
3	จำนวนสมาชิกที่อาศัยอยู่ร่วมกัน		
	อยู่คนเดียว	12	12
	อาศัยอยู่ด้วยกัน 2 คน	13	13
	อาศัยอยู่ด้วยกัน 3 คน	21	21
	อาศัยอยู่ด้วยกัน 4 คน	23	23
	อาศัยอยู่ด้วยกัน 5 คนขึ้นไป	31	31
	รวม	100	100
4	ประเภทที่อยู่อาศัย		
	ห้องชุด	42	42
	บ้านเดี่ยว	30	30
	ทาวน์เฮาส์	13	13
	ตึกแถว	15	15
	รวม	100	100

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 62 อายุประมาณ 25-34 ปี คิดเป็นร้อยละ 56 มีจำนวนสมาชิกที่อาศัยอยู่ร่วมกัน 5 คนขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 31 และส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในห้องชุดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับภาระ และการเก็บรักษาผักและผลไม้

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.10-1.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตาราง 10 แบบสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับภาระและการเก็บรักษาผักและผลไม้

ลำดับที่	ข้อมูล	จำนวนผู้ตอบ 100 คน	
		จำนวน	ร้อยละ
1	จำนวนครั้งในการซื้อผักและผลไม้เพื่อรับประทานที่บ้านต่อเดือน		
	มากที่สุด	12	12
	มาก	31	31
	ปานกลาง	34	34
	น้อย	16	16
	น้อยที่สุด	7	7
2	ปริมาณโดยเฉลี่ยต่อครั้งที่ซื้อผักและผลไม้		
	มากที่สุด	7	7
	มาก	19	19
	ปานกลาง	52	52
	น้อย	17	17
	น้อยที่สุด	5	5

ตาราง 10 (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อมูล	จำนวนผู้ตอบ 100 คน	
		จำนวน	ร้อยละ
3	จำนวนผักและผลไม้ที่ท่านเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น		
	มากที่สุด	12	12
	มาก	19	19
	ปานกลาง	45	45
	น้อย	20	20
	น้อยที่สุด	4	4
4	จำนวนผักและผลไม้ที่เหลือทิ้งจากการเก็บรักษาในตู้เย็น		
	มากที่สุด	5	5
	มาก	14	14
	ปานกลาง	22	22
	น้อย	34	34
	น้อยที่สุด	25	25
5	การตกแต่งโต๊ะอาหารสามารถสร้างบรรยากาศที่ดีในการรับประทานอาหาร		
	มากที่สุด	23	23
	มาก	40	40
	ปานกลาง	23	23
	น้อย	12	12
	น้อยที่สุด	2	2

จากตารางที่ 2 ผู้วิจัยพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมซื้อผักและผลไม้เพื่อรับประทานที่บ้านต่อเดือนปานกลางเฉลี่ยร้อยละ 34% โดยปริมาณการซื้อผักและผลไม้แต่ละครั้งอยู่ในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 52% ซึ่งจำนวนผักและผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นอยู่ในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 45% ส่วนจำนวนผักและผลไม้ที่เหลือทิ้งจากการเก็บในตู้เย็นมีจำนวนน้อยคิดเป็นร้อยละ 34% ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการตกแต่งโต๊ะอาหารสามารถสร้างบรรยากาศที่ดีในการรับประทานอาหารได้เป็นอย่างมากคิดเป็นร้อยละ 40%

ตาราง 10 (ต่อ) แบบสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับภาระและการเก็บรักษาผักและผลไม้

ลำดับที่	ข้อมูล	จำนวนผู้ตอบ 100 คน	
		จำนวน	ร้อยละ
1	โต๊ะอาหารของท่านวางของสิ่งใดไว้เป็นประจำ		
	อาหาร	43	43
	สิ่งเครื่องใช้	24	24
	ไม่วางสิ่งของใดๆ	21	21
	ของประดับตกแต่ง	7	7
	ภาระ	5	5
	รวม	100	100
2	ภาระชนิดใดที่ท่านใช้วางผักและผลไม้เพื่อเตรียมรับประทานในห้องครัว		
	จาน,ชาม	63	63
	ตะกร้า,ตะแกรง ขนาดเล็ก	20	20
	Tupperware (กล่องพลาสติกใส่อาหาร)	16	16
	ถุงพลาสติก,ถุงซิปล็อค	1	1
	รวม	100	100
3	ท่านคิดว่าภาระบรรจุผลไม้เพื่อเตรียมรับประทานควรวางไว้จุดใดในห้องครัว		
	โต๊ะอาหาร	40	40
	เคาน์เตอร์ครัว	30	30
	ชั้นวางของ	27	27
	ตู้แชวน	3	3
	รวม	100	100
4	ท่านคิดว่าภาระบรรจุผักเพื่อเตรียมรับประทานควรวางไว้จุดใดในห้องครัว		
	เคาน์เตอร์ครัว	50	50
	โต๊ะอาหาร	26	26
	ชั้นวางของ	20	20

ตาราง 10 (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อมูล	จำนวนผู้ตอบ 100 คน	
		จำนวน	ร้อยละ
	ตัวแปร	4	4
	รวม	100	
5	ท่านคิดว่ารูปทรงของภาชนะบรรจุผักและผลไม้ ข้อใดสร้างความดึงดูดน่าสนใจมากที่สุด		
	รูปทรงอิสระ (free form)	48	48
	รูปทรงเรขาคณิต (geometric form)	32	32
	รูปทรงธรรมชาติ (organic form)	20	20
	รวม	100	100
6	ท่านคิดว่าโทนสีของภาชนะบรรจุผักและผลไม้ ในข้อใดเหมาะสมแก่การใช้งาน และตกแต่งห้องอาหารมากที่สุด		
	สีเงิน สีเทาและสีขาว	37	37
	สีน้ำตาลเข้ม สีช็อคโกแลตและสีครีม	24	24
	สีเขียว สีเขียวมะนาวและสีเขียวครีม	19	19
	สีฟ้าเข้ม สีฟ้าครามและสีเขียวมินท์	12	12
	สีส้ม สีเหลืองเข้มและสีเหลืองอ่อน	8	8
	รวม	100	100
7	ท่านคิดว่า ภาชนะบรรจุผักและผลไม้ควรมีพื้นผิวอย่างไร		
	พื้นผิว เรียบ,มัน	50	50
	พื้นผิว ด้าน,สาก	37	37
	พื้นผิว หยาบ,ขรุขระ	13	12
	รวม	100	100

ตาราง 10 (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อมูล	จำนวนผู้ตอบ 100 คน	
		จำนวน	ร้อยละ
8	ท่านคิดว่า ปัจจัยในข้อใดมีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ภาชนะบรรจุผักและผลไม้มากที่สุด		
	รูปแบบ,รูปทรง โครงสร้างของภาชนะ	45	45
	สีสันทของภาชนะ	30	30
	พื้นผิว,ลวดลายของภาชนะ	20	20
	ปัจจัยอื่นๆ	5	5
	รวม	100	100

จากตารางที่ 2 สามารถสรุปได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมวางอาหารไว้บนโต๊ะอาหารเป็นประจำคิดเป็นร้อยละ 43% รองลงมาคือ สิ่งของเครื่องใช้คิดเป็นร้อยละ 24% อันดับสามคือ ไม่วางสิ่งของใดๆคิดเป็นร้อยละ 21% อันดับสี่คือ ของประดับตกแต่ง คิดเป็นร้อยละ 7% และสุดท้ายคือ ภาชนะ คิดเป็นร้อยละ 5% ส่วนภาชนะที่ผู้บริโภคมักใช้วางผักและผลไม้เพื่อเตรียมรับประทานในห้องครัวคือ จานและชาม คิดเป็นร้อยละ 63% รองลงมาคือ ตะกร้า,ตะแกรง ขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 20% อันดับสามคือ กล่องพลาสติกใส่อาหาร (Tupperware) คิดเป็นร้อยละ 16% และสุดท้ายคือ ถังซีปล็อก คิดเป็นร้อยละ 1% นอกจากนี้ผู้บริโภคมีความเห็นว่าภาชนะบรรจุผลไม้เพื่อเตรียมรับประทานในห้องครัวควรวางไว้บนโต๊ะอาหารคิดเป็นร้อยละ 40% รองลงมาคือ เคา์เตอร์ครัวคิดเป็นร้อยละ 30% อันดับสามคือ ชั้นวางของ คิดเป็นร้อยละ 27% และสุดท้ายคือตู้แขวนคิดเป็นร้อยละ 3% โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่คิดว่าภาชนะบรรจุผักเพื่อเตรียมรับประทานในห้องครัวควรวางไว้บนเคา์เตอร์ครัวคิดเป็นร้อยละ 50% รองลงมาคือ โต๊ะอาหารคิดเป็นร้อยละ 26% อันดับสามคือ ชั้นวางของ คิดเป็นร้อยละ 20% และสุดท้ายคือตู้แขวนคิดเป็นร้อยละ 4%

ผู้บริโภคมีความเห็นว่ารูปทรงของภาชนะบรรจุผักและผลไม้ควรมีลักษณะเป็นรูปทรงอิสระคิดเป็นร้อยละ 48% รองลงมาคือรูปทรงเรขาคณิตคิดเป็นร้อยละ 32% และสุดท้ายคือรูปทรงธรรมชาติคิดเป็นร้อยละ 20% และส่วนใหญ่คิดว่าโทนสีของภาชนะควรเป็นโทนสีเงิน สีเทาและสีขาวมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 37% รองลงมาคือ โทนสีน้ำตาลเข้ม สีช็อคโกแลตและสีครีมคิดเป็น 24% อันดับสามคือโทนสีเขียว สีเขียวมะนาวและสีเขียวครีมคิดเป็นร้อยละ 19% อันดับสี่คือ โทนสีฟ้าเข้ม สีฟ้าครามและสีเขียวมินท์คิดเป็นร้อยละ 12% อันดับห้าคือ โทนสีส้ม สีเหลืองเข้มและสีเหลืองอ่อนคิดเป็นร้อยละ 8% นอกจากนี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่คิดว่าภาชนะบรรจุผักและผลไม้ควรมีพื้นผิวเรียบ

,มัน มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 50% รองลงมาคือ พื้นผิวด้าน,สาก คิดเป็นร้อยละ 37% และสุดท้ายคือ พื้นผิวหยาบ,ขรุขระ คิดเป็นร้อยละ 13%

และสุดท้ายผู้บริโภคมีความเห็นว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ภาชนะบรรจุผัก และผลไม้มากที่สุดคือ รูปแบบรูปทรงและโครงสร้างของภาชนะ คิดเป็นร้อยละ 45% รองลงมาคือ สีสันทของภาชนะคิดเป็นร้อยละ 30% อันดับสามคือ พื้นผิวและลวดลายของภาชนะคิดเป็นร้อยละ 20% และสุดท้ายคือปัจจัยอื่นๆ เช่น ราคา,น้ำหนักของภาชนะ,แบรนด์ของภาชนะ,สถานที่วางจำหน่ายภาชนะ คิดเป็นร้อยละ 5%

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในประเด็นตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. ชนิดผลไม้ส่วนใหญ่ที่ท่านเลือกซื้อเข้าบ้าน 5 อันดับ ได้แก่

ตาราง 11 ผลไม้ที่ผู้บริโภคเลือกซื้อเข้าบ้าน (เรียงลำดับตามความนิยม)

1. ส้ม	6. มะละกอ
2. กล้วย	7. มะม่วง
3. แอปเปิล	8. องุ่น
4. ฝรั่ง	9. สับปะรด
5. สาลี่	10. ชมพู

จากตารางที่ 11 ผู้วิจัยพบว่า ชนิดของผลไม้ที่ผู้บริโภคเลือกซื้อเข้าบ้าน 5 อันดับ ได้แก่ 1) ส้ม 2) กล้วย 3) แอปเปิล 4) ฝรั่ง และ 5) สาลี่

2. ชนิดผักส่วนใหญ่ที่ท่านเลือกซื้อเข้าบ้าน 5 อันดับ ได้แก่

ตาราง 12 แสดงผักที่ผู้บริโภคเลือกซื้อเข้าบ้าน (เรียงลำดับตามความนิยม)

1. ผักชี	5. มะเขือเทศ	9. มะนาว	13. ต้นหอม
2. แตงกวา	6. หอมใหญ่	10. กระหล่ำปลี	14. ถั่วฝักยาว
3. พริก	7. ผักกาดหอม	11. ผักสลัด	15. แครอท
4. กระเทียม	8. คื่นห่า	12. พริกไทย	16. ตะไคร้

จากตารางที่ 3 ผู้วิจัยพบว่า ชนิดของผักที่ผู้บริโภคเลือกซื้อเข้าบ้าน 5 อันดับได้แก่ 1) ผักชี 2) แตงกวา 3) พริก 4) กระเทียม และ 5) มะเขือเทศ

3. ท่านคิดว่าดีหรือไม่หากมีภาชนะถนอมผักและผลไม้ที่ท่านสามารถวางตากแต่งบนโต๊ะอาหารได้แทนแจกัน เพราะเหตุใด

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์คำถามปลายเปิดสำหรับผู้บริโภคผักและผลไม้ที่มีต่อภาชนะถนอมผักและผลไม้สด

เหตุผล	
ดี	ไม่ดี
1. มีประโยชน์และสวยงาม	1. ชอบให้โต๊ะโล่งๆ สะอาดตามากกว่า
2. แจกันอาจจะแตกแตกได้	2. ชอบเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อความสด
3. หยิบกินง่าย	3. เฉยๆ
4. จะได้ช่วยถนอมอาหาร	4. ภาชนะไว้บรรจุอาหาร ส่วนแจกันไว้ตกแต่ง
5. ประหยัดพื้นที่บนโต๊ะอาหาร	
6. ไม่ชอบวางแจกัน	
7. สะดวกต่อการกินและการเก็บ	
8. ประหยัดไม่ต้องซื้อทั้ง 2 อย่าง	
9. ทำให้เจริญอาหาร	
10. ทำให้บ้านดูสวยงาม	
11. คงความสดของผักและผลไม้เพื่อไม่ให้เสียรสชาติ	
12. แปลกใหม่	
13. ไม่ต้องเอาเข้าตู้เย็น	

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามจากคำถามปลายเปิดสำหรับผู้บริโภคผักและผลไม้พบว่า มีผู้บริโภคผักและผลไม้จำนวน 92 คน จากทั้งหมด 100 คน ที่มีความเห็นว่าการมีภาชนะถนอมผักและผลไม้ที่สามารถวางตากแต่งบนโต๊ะอาหารได้แทนแจกันเป็นเรื่องที่ดี โดยส่วนใหญ่มีความเห็นว่าช่วยให้บ้านสวยงามมากขึ้น รวมถึงสะดวกต่อการเก็บรักษาและการบริโภคผักและผลไม้ นอกจากนี้ยังช่วยในการประหยัดพื้นที่บนโต๊ะอาหารและประหยัดเงินในการซื้อทั้งแจกันเพื่อประดับตกแต่ง เนื่องจากมีบรรจุภัณฑ์ที่สามารถเก็บรักษาผักและผลไม้และยังสามารถประดับตกแต่งโต๊ะอาหารได้ด้วย ซึ่งก็มีผู้บริโภคส่วนน้อยที่เห็นว่าการมีภาชนะถนอมผักและผลไม้ที่สามารถวาง

ตกแตงบนโต๊ะอาหารได้แทนแจกันเป็นเรื่องที่ไม่ดี โดยมีความเห็นว่าชอบให้บนโต๊ะอาหารโล่งๆ ดูสะอาดมากกว่า และชอบเก็บรักษาผักและผลไม้ในตู้เย็นมากกว่าเพื่อความสดใหม่

4. ผลการวิเคราะห์จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผักและผลไม้ภายในตลาดในกรุงเทพมหานคร

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผักและผลไม้ภายในตลาดในกรุงเทพมหานครโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างในการเก็บข้อมูล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 40 คน และทำการสัมภาษณ์ในตลาดสดทั้งหมด 4 แห่งในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ 1) องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (ตลาด อ.ต.ก.) 2) ตลาดบองมาร์เช่ 3) ตลาดประชานิเวศน์ 1 และ 4) ตลาดพระราม 5

ตาราง 14 ผลการสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผักสดในตลาดในกรุงเทพมหานครทั้ง 4 แห่ง

ร้านค้าผู้จำหน่ายผักสดในตลาด	
ข้อความ	ผลการสัมภาษณ์
1. ผักที่ขายดีที่สุด 5 ชนิด	แตงกวา, หอมหัวใหญ่, มะเขือเทศ, ผักกาดหอม, แครอท
2. ผู้บริโภคใช้หลักเกณฑ์ใดในการเลือกซื้อ	ผู้บริโภคมีความต้องการซื้อผักปลอดสารพิษ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการผลิตผลที่มีรูปลักษณะสวยงามและมีความเสียหายภายนอกผลิตผลน้อยที่สุด
3. ปริมาณจำหน่ายโดยเฉลี่ยต่อการซื้อขาย 1 ครั้ง	จำนวนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของผัก
4. รูปแบบการจำหน่ายของทางร้าน	จัดวางจำหน่ายบนแผง หรือการบรรจุใส่ถุงพลาสติก

จากการสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผักสดในตลาด ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผักที่เป็นที่นิยมในการจำหน่ายมากที่สุด 5 อันดับ ได้แก่ แตงกวา หอมหัวใหญ่ มะเขือเทศ ผักกาดหอม และแครอท โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ใช้หลักเกณฑ์ในการเลือกซื้อ คือ การเลือกซื้อผักปลอดสารพิษ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการผลิตผลที่มีรูปลักษณะสวยงามและมีความเสียหายภายนอกผลิตผลน้อยที่สุด ซึ่งปริมาณการจำหน่ายในแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับชนิดของผัก เนื่องจากผู้บริโภคมีความต้องการซื้อผักแต่ละชนิดไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับลักษณะการนำไปใช้ของผู้บริโภค เพราะผู้บริโภคบางคนไม่ได้ต้องการ

ซื้อผักไปประกอบอาหารเพียงอย่างเดียว ทำให้ปริมาณการจำหน่ายในแต่ละครั้งไม่แน่นอน นอกจากนี้รูปแบบการจำหน่ายผักสดในแต่ละตลาดนั้นจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน คือ การจัดวางจำหน่ายบนแผง หรือการบรรจุใส่ถุงพลาสติกเพื่อความสวยงามและความสะอาด

ตาราง 15 ผลการสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผลไม้สดในตลาดในกรุงเทพมหานครทั้ง 4 แห่ง

ร้านค้าผู้จำหน่ายผลไม้สดในตลาด	
ข้อความ	ผลการสัมภาษณ์
1. ผลไม้ที่ขายดีที่สุด 5 ชนิด	ส้ม, ฝรั่ง, แอปเปิ้ล, มะม่วง, กัลย
2. ผู้บริโภคใช้หลักเกณฑ์ใดในการเลือกซื้อ	ผู้บริโภคมีความต้องการซื้อผลไม้ปลอดสารพิษ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการผลิตผลที่มีรูปลักษณ์สวยงามและมีความเสียหายภายนอกผลิตผลน้อยที่สุด
3. ปริมาณจำหน่ายโดยเฉลี่ยต่อการซื้อขาย 1 ครั้ง	ปริมาณครั้งกิโลกรัม ไปจนถึง 1 กิโลกรัม
4. รูปแบบการจำหน่ายของทางร้าน	จัดวางจำหน่ายบนแผง หรือการบรรจุใส่กล่อง

จากการสัมภาษณ์และการทำแบบสอบถามโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าผลไม้ที่เป็นที่นิยมของผู้จำหน่าย และผู้บริโภคมี 5 ชนิดได้แก่ ส้ม, กัลย, แอปเปิ้ล, ฝรั่ง และสาลี่ ส่วนผักที่เป็นที่นิยมของผู้จำหน่าย และผู้บริโภคมี 5 ชนิดได้แก่ แตงกวา หอมหัวใหญ่ มะเขือเทศ ผักกาดหอม และแครอท โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ใช้หลักเกณฑ์ในการเลือกซื้อ คือ การเลือกซื้อผักและผลไม้ คือมักเลือกซื้อผลิตผลที่ปลอดสารพิษ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการผลิตผลที่มีรูปลักษณ์สวยงามและมีความเสียหายภายนอกผลิตผลน้อยที่สุด ซึ่งปริมาณการจำหน่ายในแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับชนิดของผัก เนื่องจากผู้บริโภคมีความต้องการซื้อผักแต่ละชนิดไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับลักษณะการนำไปใช้ของผู้บริโภค ส่วนการจำหน่ายผลไม้ในแต่ละครั้งจะมีปริมาณการจำหน่ายเท่ากับครั้งกิโลกรัมไปจนถึง 1 กิโลกรัม

5. ผลการทดลองประยุกต์ใช้นวัตกรรมต่อยอดทางภูมิปัญญาการเก็บถนอมอาหารประเภท ผักและผลไม้สดแบบดั้งเดิมสู่ภาชนะเซรามิกส์

ตาราง 16 บันทึกผลการทดลอง ตัวแปรตามคือผลไม้ ทำการทดลอง ณ อุณหภูมิห้อง 27- 33 องศาเซลเซียสเพื่อดูความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อระยะเวลาการเก็บรักษา

ตัวแปรตาม	ผลผลิตจำพวกผลไม้														
	นำผลผลิตจากอุณหภูมิห้องเข้าสู่ภาชนะเริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					นำผลผลิตจากตู้เย็นสู่ภาชนะเริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					ชนิดผลผลิตและระยะเวลาที่เก็บได้นานสูงสุด (ผลผลิตเสียหาย)			อุณหภูมิภายในที่รักษาได้	ค่าความชื้นภายในระบบ
A 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย 5 วัน			32°C	30%
	5 วัน	20 วัน	8 วัน	6 วัน	8 วัน	3 วัน	15 วัน	10 วัน	5 วัน	7 วัน					
B 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม	สาลี่	แอปเปิ้ล	30°C	60%
	7 วัน	33 วัน	22 วัน	6 วัน	11 วัน	3 วัน	31 วัน	20 วัน	6 วัน	9 วัน	33 วัน	22 วัน	11 วัน		
C 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม 24 วัน			30°C	65%
	4 วัน	24 วัน	17 วัน	7 วัน	10 วัน	3 วัน	20 วัน	17 วัน	8 วัน	9 วัน					
D 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม 7 วัน			32°C	30%
	4 วัน	7 วัน	5 วัน	6 วัน	6 วัน	3 วัน	9 วัน	8 วัน	5 วัน	8 วัน					

ตัวแปรตาม	ผลผลิตจำพวกผลไม้														
	นำผลผลิตจากอุณหภูมิห้องเข้าสู่ภาชนะเริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					นำผลผลิตจากตู้เย็นสู่ภาชนะเริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					ชนิดผลผลิตและระยะเวลาที่เก็บได้นานสูงสุด (ผลผลิตเสียหาย)			อุณหภูมิภายในที่รักษาได้	ค่าความชื้นภายในระบบ
E 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม	สาลี่	แอปเปิ้ล	28°C	80%
	5 วัน	30 วัน	24 วัน	10 วัน	22 วัน	3 วัน	31 วัน	22 วัน	8 วัน	20 วัน	30 วัน	24 วัน	22 วัน		
F 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม	สาลี่	แอปเปิ้ล	29°C	40%
	4 วัน	24 วัน	27 วัน	8 วัน	26 วัน	3 วัน	20 วัน	25 วัน	7 วัน	19 วัน	ฝรุ้ง	กล้วย	24 วัน		
G 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ฝรุ้ง 9 วัน			29°C	85%
	4 วัน	11 วัน	5 วัน	9 วัน	8 วัน	3 วัน	10 วัน	5 วัน	9 วัน	9 วัน					

ผลจากการทดลองใช้เวลาในการทดลองผลิตผลจำพวกผลไม้ทั้งหมด 33 วัน ผู้วิจัยได้ติดตามเฝ้าดูได้ผลดังนี้

1) กล้วย อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ B นาน 7 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 30 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 60% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกฝืด ด้านนอกน้มนวล และเริ่มส่งกลิ่น

2) ส้ม อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ B นาน 33 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 30 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 60% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกฝืด ด้านนอกน้มนวล และเริ่มส่งกลิ่น

3) สาลี่ อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ F นาน 27 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 29 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 40% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกฝืด ด้านนอกน้มนวล และเริ่มส่งกลิ่น

4) ฝรั่ง อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ E นาน 10 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 28 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 80% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกฝืด ด้านนอกน้มนวล และเริ่มส่งกลิ่น

5) แอปเปิ้ล อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ F นาน 26 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 29 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 40% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกฝืด ด้านนอกน้มนวล และเริ่มส่งกลิ่น

ตาราง 17 บันทึกผลการทดลอง ตัวแปรตามคือผัก ทำการทดลอง ณ อุณหภูมิห้อง 27- 33 องศาเซลเซียสเพื่อดูความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อระยะเวลาการเก็บรักษา

ตัวแปรตาม ตัวแปรต้น	ผลผลิตจำพวกผัก														ชนิดผลผลิตและระยะเวลา ที่เก็บได้นานสูงสุด (ผลผลิตเสียหาย)	อุณหภูมิภายใน ที่รักษาได้	ค่าความชื้น ภายในระบบ
	นำผลผลิตจากอุณหภูมิห้องเข้าสู่ภาชนะ เริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					นำผลผลิตจากตู้เย็นสู่ภาชนะ เริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา											
A 	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	หอมหัวใหญ่ 18 วัน มะเขือเทศ 18 วัน	31°C	30%				
	3 วัน	18 วัน	1 วัน	18 วัน	4 วัน	4 วัน	5 วัน	1 วัน	14 วัน	6 วัน							
B 	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	แตงกวา มะเขือเทศ 6 วัน 7 วัน มะเขือเทศ 6 วัน	30°C	60%				
	6 วัน	7 วัน	2 วัน	7 วัน	6 วัน	4 วัน	5 วัน	1 วัน	7 วัน	5 วัน							
C 	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	ผักกาดหอม แครอท 6 วัน 12 วัน มะเขือเทศ 8 วัน	30°C	65%				
	6 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	12 วัน	7 วัน	4 วัน	6 วัน	9 วัน	13 วัน							
D 	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	หอมหัวใหญ่ 16 วัน	31°C	60%				
	2 วัน	16 วัน	1 วัน	5 วัน	5 วัน	2 วัน	6 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน							

ตัวแปรตาม ตัวแปรต้น	ผลผลิตจำพวกผัก														ชนิดผลผลิตและระยะเวลา ที่เก็บได้นานสูงสุด (ผลผลิตเสียหาย)	อุณหภูมิภายใน ที่รักษาได้	ค่าความชื้น ภายในระบบ
	นำผลผลิตจากอุณหภูมิห้องเข้าสู่ภาชนะ เริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					นำผลผลิตจากตู้เย็นสู่ภาชนะ เริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา											
E 	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	ผักกาดหอม แครอท 5 วัน 11 วัน มะเขือเทศ 14 วัน	28°C	80%				
	5 วัน	2 วัน	5 วัน	14 วัน	11 วัน	7 วัน	2 วัน	5 วัน	15 วัน	13 วัน							
F 	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	แตงกวา หอมหัวใหญ่ 12 วัน 17 วัน มะเขือเทศ 24 วัน	29°C	40%				
	12 วัน	17 วัน	3 วัน	24 วัน	8 วัน	9 วัน	13 วัน	3 วัน	21 วัน	9 วัน							
G 	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	แตงกวา	พริกขี้หนู	บวบขม	มะเขือเทศ	มะเขือ	ผักกาดหอม 7 วัน	29°C	85%				
	6 วัน	3 วัน	7 วัน	4 วัน	5 วัน	7 วัน	2 วัน	8 วัน	4 วัน	4 วัน							

ผลจากการทดลองใช้เวลาในการทดลองผลิตผลจำพวกผลไม้ทั้งหมด 33 วัน ผู้วิจัยได้ติดตามเพื่อดูผลปรากฏว่า

1) แตงกวา อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ F นาน 12 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 29 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 40% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกผิวด้านนอกนิ่มลง และเริ่มส่งกลิ่น

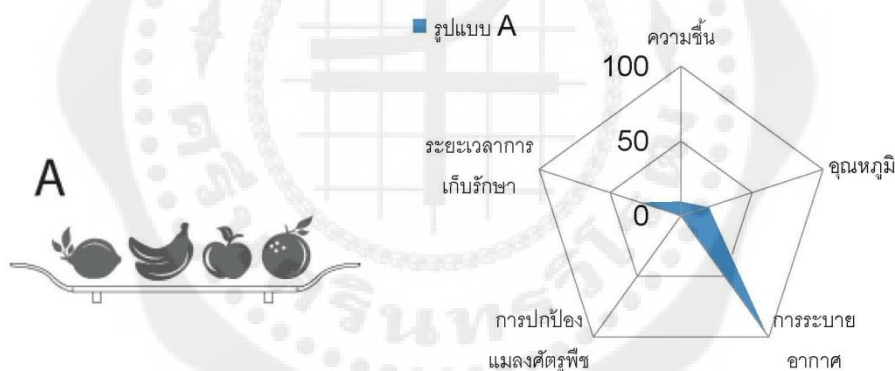
2) หอมหัวใหญ่ อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ A นาน 18 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 31 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 30% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกผิวด้านนอกนิ่มลง และเริ่มส่งกลิ่น

3) ผักกาดหอม อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ G นาน 7 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 29 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 85% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกผิวด้านนอกนิ่มลง และเริ่มส่งกลิ่น

4) มะเขือเทศ อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ F นาน 24 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 29 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 40% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกผิวด้านนอกนิ่มลง และเริ่มส่งกลิ่น

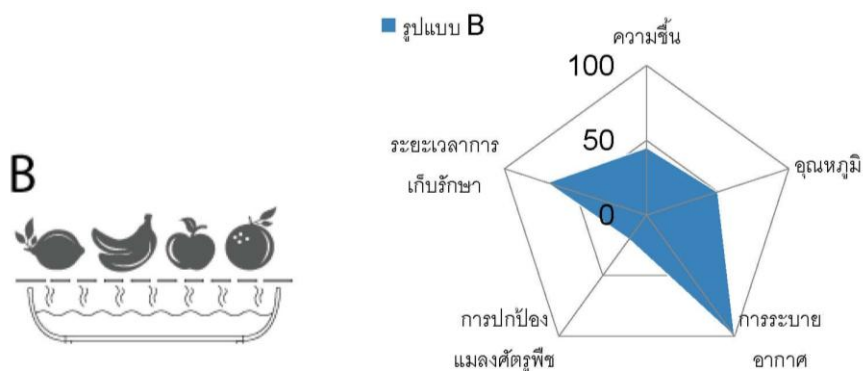
5) แครอท อยู่ได้นานที่สุดโดยระบบ C นาน 12 วัน ปรากฏอุณหภูมิภายในระบบ 30 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้น 45% ซึ่งเกิดความเสียหายคือผลเป็นสีดำเป็นร่องรอยซ้ำ เปลือกผิวด้านนอกนิ่มลง และเริ่มส่งกลิ่น

ระบบ A



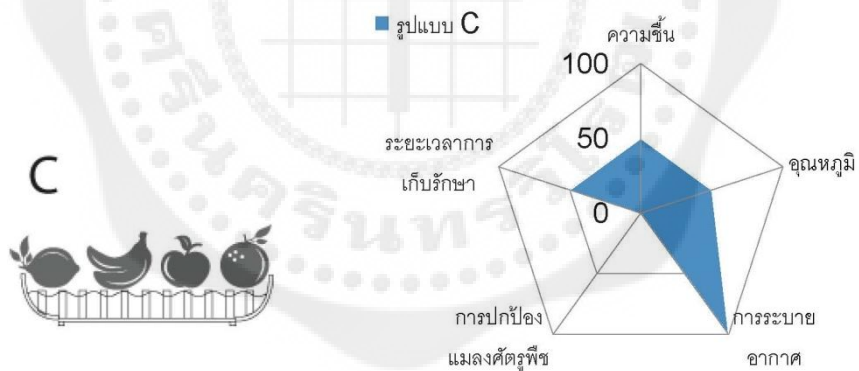
รูปแบบนี้เป็นการจำลองการใช้งานปกติ ซึ่งเป็นรูปแบบที่เปิดโล่งระบายอากาศได้ดี แต่เนื่องจากผลิตผลสูญเสียความชุ่มชื้นจากการวาง ทำให้ระยะเวลาการเก็บรักษาสั้น

ระบบ B



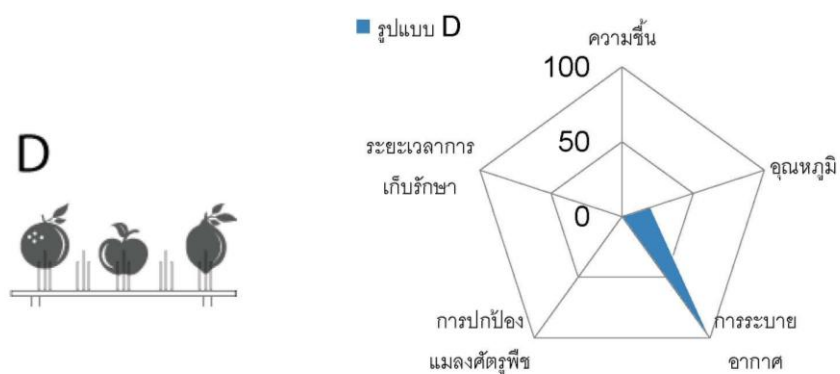
รูปแบบ B มีการรักษาอุณหภูมิของผลผลิตได้อย่างพอเหมาะ การระบายอากาศดีเยี่ยม ทำให้ผลผลิตหายใจได้ดี และสามารถรักษาความชื้นจากการระเหยของน้ำที่อยู่ด้านล่าง จอสัย คือไม่มีส่วนปกป้องกับแมลงศัตรูพืช

ระบบ C



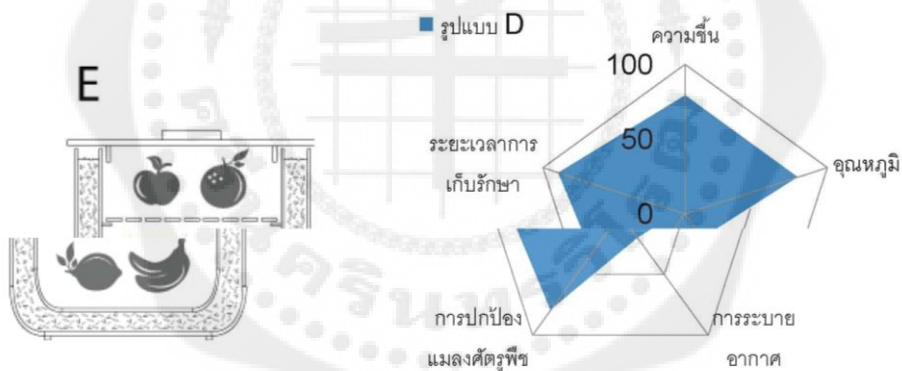
รูปแบบ C มีการระบายอากาศดีเยี่ยม รักษาอุณหภูมิ และความชื้น อยู่ในขั้นพอเหมาะ แต่เนื่องด้วยผลผลิตมีส่วนที่สัมผัสกับน้ำโดยตรง จึงเป็นปัจจัยทำให้ผลผลิตช้ำ บวมน้ำ และเน่าเสียเร็วขึ้น

ระบบ D



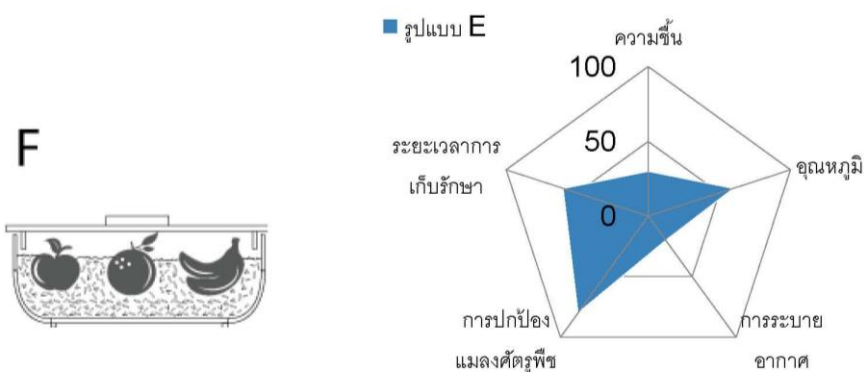
รูปแบบ D จากหลักการที่น้ำแห้งไม้ แขนงตรงแกนกลางของผลผลิตช่วยให้สามารถชะลอการเจริญเติบโตของเอนไซม์ของผลผลิตได้ แต่หลังจากการทดลองพบว่า ผลผลิต น้ำเสีย ช้ำ เร็วกว่าเดิม เพราะอากาศด้วยที่ร้อนทำให้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดีขึ้น ถึงแม้ระบบดังกล่าวจะระบายอากาศได้ดีก็ตาม

ระบบ E



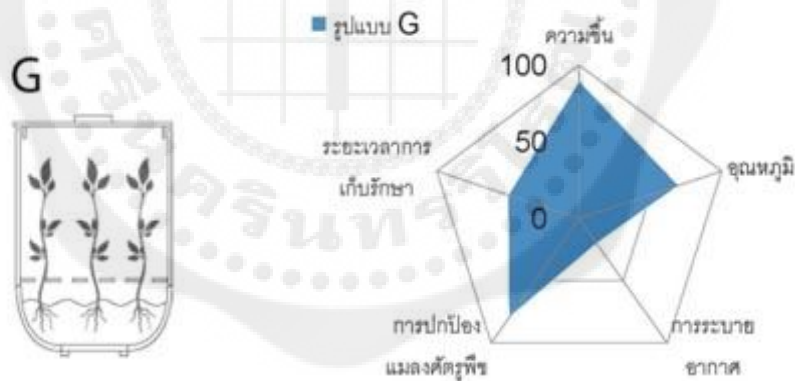
รูปแบบ E เป็นรูปแบบที่มีการรักษาอุณหภูมิ และความชื้นได้อย่างดีเยี่ยม ทำให้ผลผลิตส่วนใหญ่รอดชีวิตระยะเวลารักษาได้นาน แต่มีการระบายอากาศที่ไม่ดี จึงส่งผลด้านลบแก่ผลผลิตบาง เช่น กล้วยซึ่งมีปริมาณน้ำในผลสูง ทำให้เกิดเชื้อราขึ้นได้ง่าย

ระบบ F



รูปแบบ F รักษาอุณหภูมิได้เป็นอย่างดี มีทรายในระบบดูดความชื้น ทำให้สามารถเก็บผลผลิตได้ดี แต่เนื่องจากความชื้นของผล ต้องอยู่ในทราย การรับประทานจึงไม่สะดวกเท่าระบบอื่นๆ เนื่องจากต้องนำมาล้างก่อนรับประทานอีกที

ระบบ G



รูปแบบ G มีค่าความชื้นสูง รักษาอุณหภูมิได้เป็นอย่างดี แต่ในขณะเดียวกันไม่มีการระบายของอากาศ ทำให้ผลผลิตส่วนใหญ่เน่าเสียได้ง่ายเนื่องจาก จินรา

6. ผลการวิเคราะห์การออกแบบภาชนะเซรามิกสัถนอมผัก ผลไม้สด

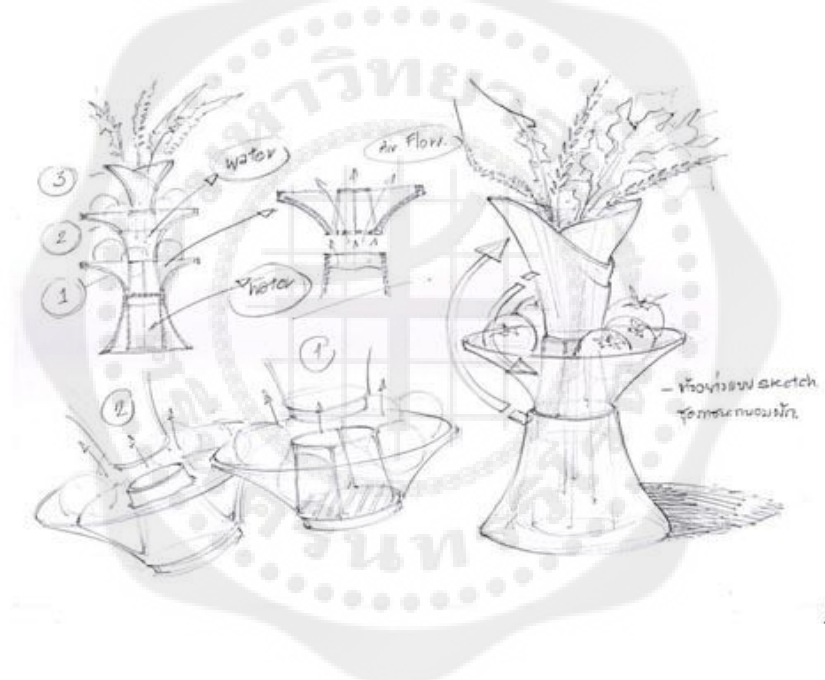
6.1 วิเคราะห์ผลการทดลองและเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อกำหนดสำหรับการออกแบบภาชนะถนอมผักและผลไม้ได้ว่า ภาชนะที่เก็บรักษาผลไม้จะต้องเป็นภาชนะที่มีส่วนรองรับไม่ให้ผลผลิตสัมผัสกับน้ำโดยตรง ผลไม่กดซ้อนทับจนแน่นเกินไป และจะสามารถเก็บรักษาอุณหภูมิได้ดีขึ้นโดยภาชนะจะต้องมีวัสดุปิดมิดชิด และมีผนัง 2 ชั้น โดยภาชนะจากต้องสามารถบรรจุผลไม้ได้ ครึ่ง กิโลกรัมเป็นอย่างน้อย ส่วนภาชนะ

ที่เก็บรักษาผักจะต้องระบายอากาศได้ดี มีพื้นที่สำหรับหล่อเลี้ยงน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น และหากมีส่วนด้านล่างของผลิตผลที่ได้สัมผัสกับน้ำในปริมาณที่พอเหมาะจะทำให้ผลิตผลอยู่ได้นานขึ้น ส่วนวัสดุที่รองรับจะต้องมีคุณสมบัติ แข็งแรง ทำความสะอาดง่าย ไม่เป็นที่สะสมของเชื้อรา และไม่ดูดซึมน้ำ ซึ่งผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าวัสดุเซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการนำไปพัฒนาต่อในขั้นตอนการออกแบบ และได้เลือกใช้เนโอดีนสโตนแวร์ (PBA PAA) ในการขึ้นรูป เนื่องจากเป็นเนื้อดินที่มีความแข็งแกร่ง ทนทาน และมีการดูดซึมน้ำน้อย มีอัตราการหล่อค่อนข้างดี

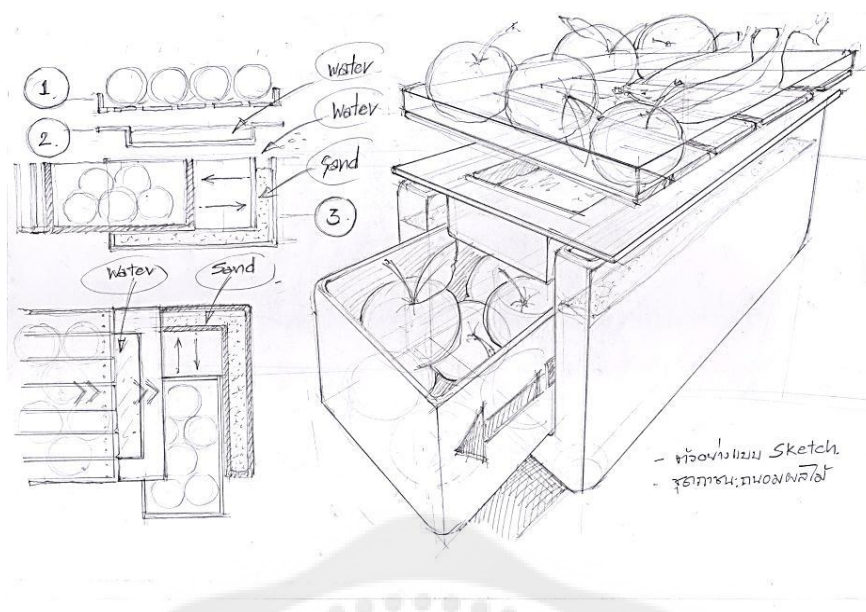
6.2 การออกแบบ

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดในด้านต่างๆ นำมาสรุปเพื่อทำการออกแบบตามกระบวนการที่ได้ศึกษามา และได้ทำการออกแบบร่าง (Sketch Design) ภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด



ภาพประกอบ 33 แบบ sketch ชุดภาชนะถนอมผัก

ที่มา: เขียนโดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง



ภาพประกอบ 34 แบบ sketch ชุดภาชนะถนอมผลไม้

ที่มา: เขียนโดย นายอิทธิพัทธ์ หงส์ทอง

ผู้วิจัยได้ทำการร่างแบบเบื้องต้นโดยนำระบบที่เหมาะสมแก่การเก็บรักษาผักและผลไม้สด มาออกแบบ จัดวางอยู่ในชุดเดียวกัน และมีการเพิ่มฟังก์ชันการใช้งาน ให้สามารถตกแต่งใช้สอยได้ สะดวกซึ่งการออกแบบในที่นี้อาจนำมาพัฒนาต่อได้ทางด้านรูปทรงและ ด้านความงามเพิ่มเติม ตาม กลุ่มเป้าหมายและสามารถปรับแก้รูปแบบให้ดียิ่งขึ้นได้จากการประเมินผลหลังการใช้งานจริง

7. ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของภาชนะเซรามิกสถนอมผักและผลไม้สด

ความเหมาะสมของภาชนะเซรามิกสถนอมผักและผลไม้สด มาจากการทำแบบประเมิน รูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยการตรวจสอบแบบร่างของภาชนะเซรามิกสถนอมผักและผลไม้สด การประเมินแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) ตรวจสอบแบบร่างของภาชนะเซรามิกสถนอมผลไม้ และ 2) ตรวจสอบแบบร่างของภาชนะเซรามิกสถนอมผัก มีดังต่อไปนี้

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้
แบบที่ 1

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีประโยชน์ในการใช้สอยหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด			3		
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน			1	2	
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้		1	1	1	
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย		1	2		
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา		1	2		
6. ความเหมาะสมกับผลิตผลผักและผลไม้			3		
ค่าเฉลี่ย					3.00
คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีรูปแบบและความสวยงามหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย			3		
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย			3		
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน		1	2		
ค่าเฉลี่ย					3.00

สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้ แบบที่ 1 จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ในด้านประโยชน์ใช้สอยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านรูปแบบและความสวยงามมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และด้านการผลิตมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากเช่นกัน

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้ แบบที่ 2

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีประโยชน์ในการใช้สอยหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด		3			
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน		3			
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้		1	2		
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย			3		
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา		1	2		
6. ความเหมาะสมกับผลิตผลผักและผลไม้		2	1		
	ค่าเฉลี่ย				3.55

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้
แบบที่ 2 (ต่อ)

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีรูปแบบและความสวยงามหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย		3			
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย	1	2			
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน	2	1			
	ค่าเฉลี่ย				4.33
คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดสามารถผลิตได้จริงหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์		3			
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและง่ายต่อการผลิต		1	2		
	ค่าเฉลี่ย				4.50

สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้ แบบที่ 2 จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ในด้านประโยชน์ใช้สอยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านรูปแบบและความสวยงามมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านการผลิตมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้ แบบที่ 3

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีประโยชน์ในการใช้สอยหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด		3			
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน		1	2		
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้	1	1	1		
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย	2	1			
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา		3			
6. ความเหมาะสมกับผลิตผลผักและผลไม้		3			
	ค่าเฉลี่ย				4.00

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้
แบบที่ 3 (ต่อ)

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีรูปแบบและความสวยงามหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย	1	1	1		
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย		3			
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน	1	2			
	ค่าเฉลี่ย				4.11
คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดสามารถผลิตได้จริงหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์		3			
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและง่ายต่อการผลิต		2	1		
	ค่าเฉลี่ย				4.00

สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้ แบบที่ 3 จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ในด้านประโยชน์ใช้สอยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านรูปแบบและความสวยงามมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และด้านการผลิตมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากเช่นกัน

ตาราง 19 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่ 1

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีประโยชน์ในการใช้สอยหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด	1		2		
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน	1		1	1	
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้	2		1		
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย			3		
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา	1		2		
6. ความเหมาะสมกับผลิตผลผักและผลไม้	1		2		
ค่าเฉลี่ย					3.27

ตาราง 19 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่ 1
(ต่อ)

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีรูปแบบและความสวยงามหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย		1	1	1	
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย		2	1		
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน		1	1	1	
	ค่าเฉลี่ย				2.89
คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดสามารถผลิตได้จริงหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์			3		
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและง่ายต่อการผลิต			2	1	
	ค่าเฉลี่ย				3.89

สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสัณนมผัก แบบที่ 1 จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ในด้านประโยชน์ใช้สอยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใช้ ด้านรูปแบบและความสวยงามมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใช้ และด้านการผลิตมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ตาราง 19 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสัณนมผัก แบบที่ 2

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกสัณนมผักและผลไม้สดมีประโยชน์ในการใช้สอยหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด		3			
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน	1	1	1		
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้	1	2			
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย		2	1		
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา		3			
6. ความเหมาะสมกับผลิตผลผักและผลไม้		2	1		
ค่าเฉลี่ย					4.00
คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกสัณนมผักและผลไม้สดมีรูปแบบและความสวยงามหรือไม่					
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย	1	1	1		
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย	1	2			
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน		2	1		
ค่าเฉลี่ย					3.18

ตาราง 19 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่ 2 (ต่อ)

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดสามารถผลิตได้จริงหรือไม่	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์		3			
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและง่ายต่อการผลิต		2	1		
ค่าเฉลี่ย					4.40

สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่ 2 จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ในด้านประโยชน์ใช้สอยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านรูปแบบและความสวยงามมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใช้ และด้านการผลิตมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

ตาราง 19 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่ 3

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีประโยชน์ในการใช้สอยหรือไม่	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด		3			
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน		2	1		
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้		2	1		
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย		1	2		
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา		1	2		
6. ความเหมาะสมกับผลิตผลผักและผลไม้		2	1		
ค่าเฉลี่ย					3.67

ตาราง 19 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส่นอมผัก แบบที่ 3
(ต่อ)

คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีรูปแบบและความสวยงามหรือไม่	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักผ่อน		3			
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักผ่อน		3			
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน		2	1		
	ค่าเฉลี่ย				4.00
คำถามเพื่อการประเมินว่าภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดสามารถผลิตได้จริงหรือไม่	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์		1	2		
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและง่ายต่อการผลิต			3		
	ค่าเฉลี่ย				4.11

สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส้นนอมผัก แบบที่ 3 จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ในด้านประโยชน์ใช้สอยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านรูปแบบและความสวยงามมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และด้านการผลิตมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากเช่นกัน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ คือ การออกแบบชุดภาชนะเซรามิกส้นนอมผักและผลไม้ควรคำนึงถึงการดูแลรักษา เมื่อผู้บริโภคทำความสะอาด พื้นผิวภาชนะควรเรียบมัน ไม่มีชอก และมุมอับ สะสมเชื้อโรค ทุกส่วนของภาชนะ ควรทำความสะอาดได้โดยง่าย

8. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้เกี่ยวกับภาชนะเซรามิกส้นนอมผักและผลไม้สด

ตาราง 20 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เกี่ยวกับภาชนะเซรามิกส้นนอมผักและผลไม้สด

คำถามเพื่อการประเมินว่า ภาชนะเซรามิกส้นนอมผัก และผลไม้สดมีรูปแบบและ ความสวยงามหรือไม่	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควร ปรับปรุง	ใช้ ไม่ได้	ค่าเฉลี่ย	แปล ผล
1. รูปทรงของบรรจุภัณฑ์มี ความสวยงามและทันสมัย	16	52	20	10	2	3.7	ดี
2. วัสดุที่ใช้ผลิตมีความ สวยงามเหมาะสมกับ ผลิตภัณฑ์	9	64	15	12	0	3.7	ดี
3. ผลิตภัณฑ์มีสีสันทันตึงตัวกับ การตกแต่งบนโต๊ะอาหาร	20	14	54	12	0	3.42	ดี
5. ผลิตภัณฑ์สามารถตกแต่ง สร้างบรรยากาศ และ อารมณ์สุนทรีย์ของการ รับประทานอาหาร	66	13	11	6	4	4.97	ดีมาก

ตาราง 20 (ต่อ)

คำถามเพื่อการประเมิน ว่าภานะเซรามิกส์ ถนอมผักและผลไม้สด มีหน้าที่ประโยชน์ใช้ สอยหรือไม่	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควร ปรับปรุง	ใช้ ไม่ได้	ค่าเฉลี่ย	แปล ผล
1. บรรจุภัณฑ์มีรูปทรงที่ สะดวกต่อการใช้งานได้อย่าง เหมาะสม	42	20	16	12	10	3.72	ดี
2. ผู้ใช้งานมีความเชื่อมั่น ความปลอดภัยจากการเก็บ รักษาผักและผลไม้	39	48	8	5	0	4.21	ดีมาก
3. สามารถปกป้องและบรรจุ ผักผลไม้ได้ดีกว่าภานะเดิมที่ ใช้งาน	27	53	14	6	0	4.01	ดี
4. ทำความสะอาด ดูแลเก็บ รักษาง่าย	13	22	46	16	3	3.26	พอใช้

สรุปผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้เกี่ยวกับภานะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด
ในด้านรูปแบบและความสวยงาม ผู้ใช้มีความเห็นว่ารูปทรงของบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม
และทันสมัยอยู่ในระดับดี ส่วนวัสดุที่ใช้ผลิตมีความสวยงามเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับดี
นอกจากนี้ผู้ใช้มีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์มีสีสันที่ลงตัวกับการตกแต่งบนโต๊ะอาหารดี โดยผลิตภัณฑ์
สามารถตกแต่งสร้างบรรยากาศ และอารมณ์สุนทรีย์ของการรับประทานอาหารดีมาก

สรุปผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้เกี่ยวกับภานะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด
ในหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ผู้ใช้มีความเห็นว่า บรรจุภัณฑ์มีรูปทรงที่สะดวกต่อการ
ใช้งานได้อย่างเหมาะสมดี นอกจากนี้ผู้ใช้งานมีความเชื่อมั่นความปลอดภัยจากการเก็บรักษาผักและ
ผลไม้สดอยู่ในระดับดีมาก และมีความเห็นว่าสามารถปกป้องและบรรจุผักผลไม้ได้ดีกว่าภานะเดิมที่
ใช้งานในระดับดี รวมถึงสามารถทำความสะอาด ดูแลเก็บรักษาง่ายพอใช้

สรุปการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เกี่ยวกับภานะเซรามิกส์ถนอมผัก
และผลไม้สดมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะของผู้ใช้เกี่ยวกับภาชนะเซรามิกสัณฐานอมผักและผลไม้สด คือ ควรมีการออกแบบให้สามารถทำความสะอาดและเก็บดูแลรักษาง่ายขึ้นกว่านี้ และไม่ควรมีขนาดของภาชนะที่ใหญ่จนเกินไป เนื่องจากจะทำให้เสียพื้นที่ในการใช้งานอย่างอื่นบนโต๊ะอาหาร



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ที่ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะของการวิจัย ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาองค์ความรู้ และนวัตกรรมแบบภูมิปัญญาท้องถิ่นการเก็บถนอมอาหารประเภท ผักและผลไม้สด
2. เพื่อต่อยอดภูมิปัญญาสู่นวัตกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์ภาชนะเซรามิกส์

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อสามารถยืดอายุเก็บรักษาอาหารจำพวกผลิตผล พืชผักผลไม้สดได้ในอุณหภูมิห้องปกติ คงคุณค่าอาหารไว้ได้ภายในระยะเวลาที่เหมาะสมตามหลักโภชนาการ
2. เพื่อให้มีแนวทางเลือกรูปแบบใหม่ของภาชนะเซรามิกส์ ที่ตอบโจทย์ด้านการใช้งาน จัดวางอยู่ในทัศนียการมองเห็นที่หยิบใช้ง่าย สะดวกต่อการรับประทาน และประกอบอาหาร และสามารถวางประดับตกแต่ง เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีบนโต๊ะอาหาร และในห้องครัวได้
3. เพื่อเป็นต้นแบบภาชนะที่สามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์ขนาดเล็ก ไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

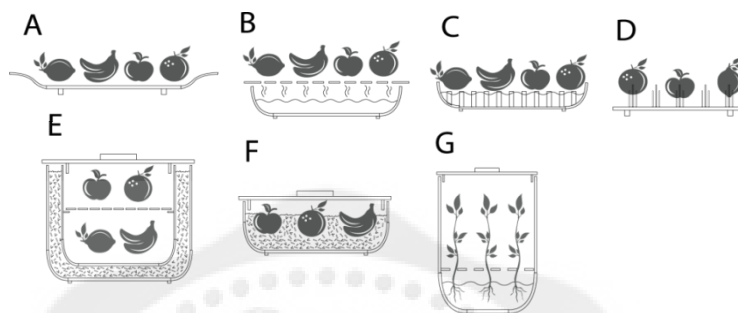
ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ 2 ลักษณะได้แก่

1. ขอบเขตด้านการศึกษาทดลอง

จากการศึกษาข้อมูลขั้นปฐมภูมิ ตามหลักการทฤษฎี รวมทั้งผลการศึกษาของตำรางานวิจัย ผู้วิจัยได้แยกการทดลองระหว่างผักกับผลไม้สดดูผลของการเก็บรักษา เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลกันได้ชัดเจน และวิเคราะห์ สรุปผลออกมาเป็น ระบบการเก็บรักษา 7 รูปแบบเพื่อสร้างแบบทดลองดังนี้

รูปแบบระบบการเก็บรักษาแบบ 7 รูปแบบ โดยใช้ภาชนะที่บ่มแสงได้แก่ ไม้ ดินเผา โฟม และภาชนะโปร่งใสได้แก่ขวดพลาสติก



ภาพประกอบ 35 ระบบการเก็บรักษา 7 รูปแบบ

ที่มา: เขียนโดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง

รูปแบบ A คือ รูปแบบการวางผลิตผลผักและผลไม้บนภาชนะเปิดโล่งไม่มีฝาปิดและสารละลายใดๆในการช่วยลดอุณหภูมิ เป็นการจำลองการใช้งานเบื้องต้นแบบปกติ

รูปแบบ B คือ รูปแบบการวางผลิตผลผักและผลไม้บนภาชนะเปิดโล่งไม่มีฝาปิด ด้านล่างบรรจุน้ำผสมน้ำส้มสายชู ใช้หลักการระเหยของเหลวเพื่อระบายความร้อน

รูปแบบ C คือ รูปแบบการวางผลิตผลผักและผลไม้บนภาชนะเปิดโล่งไม่มีฝาปิดโดยมีส่วนล่างของผลิตผลสัมผัสด้านล่างกับน้ำผสมน้ำส้มสายชูโดยตรง

รูปแบบ D คือ รูปแบบการวางผลิตผลผักและผลไม้บนภาชนะเปิดโล่งไม่มีฝาปิดส่วนล่างของผลิตผลถูกไม้แหลมเสียบเข้าไป 1 ส่วน 4 ของผล เพื่อลดการเจริญเติบโตของเอนไซม์

รูปแบบ E คือ รูปแบบการวางผลิตผลผักและผลไม้บนภาชนะซ้อนสองชั้นปิดทึบตัวกลางที่ใช้ลดอุณหภูมิได้แก่ แกลบ หรือทรายผสมน้ำ ความร้อนจากภายนอกจะทำให้น้ำในแกลบหรือทรายระเหย และรักษาความเย็นได้ภายในภาชนะ

รูปแบบ F คือ รูปแบบการวางผลิตผลผักและผลไม้ในภาชนะปิดทึบภายในมีทรายกลบอยู่รายรอบผลิตผล เพื่อดูดความชื้น

รูปแบบ G คือ รูปแบบการวางผลิตผลผักและผลไม้ในภาชนะโปร่งใสมีฝาปิดเป็นทรงสูง ลำต้นส่วนล่างของพืชจุ่มลงในน้ำ ส่วนบนปล่อยถูกอยู่ในภาชนะอย่างอิสระ

2. ขอบเขตด้านการพัฒนา

งานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด โดยในขั้นตอนการทดลองระบบการถนอมผักและผลไม้สด ผู้วิจัยได้ใช้วัสดุพลาสติกเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการทำการทดลอง ความโปร่งใสกับความทึบแสงของภาชนะอาจมีผลต่อการเก็บรักษา ซึ่งหากผลการทดลองออกมามีผลที่ดีกว่าภาชนะทึบแสง ผลงานสำเร็จปลายทางอาจใช้วัสดุร่วมกันระหว่าง เซรามิกส์ และวัสดุโปร่งแสง โดยผู้วิจัยได้ทำการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเซรามิกส์ และได้เลือกใช้ เนื้อดินสโตนแวร์ (PBA PAA) ในการขึ้นรูป เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมด้านการดูแลรักษาง่าย ไม่เป็นที่สะสมของเชื้อโรค และยังมีคุณค่าทางด้านความงาม เหมาะแก่การออกแบบตกแต่งสถานที่ โดยเนื้อดินสโตนแวร์ (PBA PAA) เป็นเนื้อดินที่มีความแข็งแกร่ง ทนทาน และมีการดูดซึมน้ำน้อย มีค่าการหดตัวของเนื้อดินที่ 6% การหดตัวหลังการเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ที่ 6% และการหดตัวหลังการเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียสที่ 12%

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ต้นแบบในการสร้างชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดในส่วนของการเริ่มต้น อันได้แก่ รูปแบบร่างที่ได้จากการออกแบบทางศิลปกรรม ตามแนวทางในการออกแบบที่สามารถผลิตได้จริงทางด้านอุตสาหกรรมเซรามิกส์ จำนวน 18 แบบ ที่ประกอบไปด้วยชุดภาชนะที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับผักและผลไม้แต่ละระบบแตกต่างกันไป

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบร่าง 2 มิติ ของภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดโดยใช้วิธีการคัดเลือกโดยผู้บริโภคจากต้นแบบให้เหลือเพียง 3 แบบ จากนั้นนำมาพัฒนาเป็นแบบร่าง 3 มิติ เพื่อให้เห็นรูปทรงของชิ้นงานและสามารถปรับแก้ประโยชน์ใช้สอยหรือคุณสมบัติหน้าที่ผลงานได้ง่าย

สรุปผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อที่ 1 คือ การศึกษาองค์ความรู้ และนวัตกรรมแบบภูมิปัญญาท้องถิ่นการเก็บถนอมอาหารประเภท ผักและผลไม้สด ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมจากบทความ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง โดยวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาจากการเก็บถนอมอาหารประเภทผักและผลไม้สด ได้ ดังต่อไปนี้ (1) ปัญหาเรื่องระบบที่ใช้กับภาชนะเก็บรักษาอาหารสดจำพวก ผัก ผลไม้สดที่หลากหลาย ซึ่งมีระบบการเก็บรักษาแบบไม่ใช้ไฟฟ้าอยู่หลายระบบ แต่ไม่มีการใช้งานที่แพร่หลาย (2) ปัญหาจากระบบการถนอมอาหารที่มีอยู่ในปัจจุบันซึ่งมี 2 รูปแบบหลัก ได้แก่ ระบบปิด และ ระบบเปิด แต่ทั้ง 2 ระบบนี้มีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน เนื่องจากเป็นระบบที่การช่วยชะลอการเจริญของจุลินทรีย์ ที่จะทำให้อาหารเน่าเสีย และจะช่วยลดปฏิกิริยาของเอนไซม์ที่มีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของผักผลไม้ ผู้วิจัยจึงทำการทดลองเพื่อสรุปหารูปแบบที่

เหมาะสมที่สุดแก่การเก็บรักษาถนอมผักและผลไม้สด จากการศึกษานี้พบว่า ระบบที่เหมาะสมกับการเก็บถนอมผักและผลไม้สด ไม่จำเป็นต้องเก็บรักษาเฉพาะในตู้เย็นหรือกล่องเก็บอาหารเท่านั้น เนื่องจากผักและผลไม้สดไม่จำเป็นต้องเก็บรักษาด้วยอุณหภูมิที่เย็นจัด เพราะอาจทำให้ผักและผลไม้เสียหายได้เร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ภาชนะสำหรับเก็บถนอมผักและผลไม้สดที่มีอยู่ในท้องตลาด รูปแบบยังขาดคุณค่าด้านความงาม ทำให้ไม่เหมาะที่จะนำมาจัดวางบนโต๊ะอาหารเพื่อเตรียมรับประทาน หรือสร้างสุนทรีย์ในห้องอาหาร ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นถึงปัญหาจากการศึกษานี้ว่า ความรู้ โดยเฉพาะในเรื่องความสวยงามและประโยชน์ใช้สอยของภาชนะเก็บถนอมผักและผลไม้สด โดยการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นและภูมิปัญญาท้องถิ่นนำมาประยุกต์ใช้เพื่อออกแบบภาชนะเก็บถนอมผักและผลไม้สด

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อที่ 2 คือ การประยุกต์ใช้นวัตกรรม ต่อยอดทางภูมิปัญญาสู่การสร้างภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากวัตถุประสงค์ในข้อที่ 1 คือ การศึกษานี้ว่า และนวัตกรรมแบบภูมิปัญญาท้องถิ่นการเก็บถนอมอาหารประเภทผักและผลไม้สด ทำให้พบว่า รูปแบบภาชนะเซรามิกส์ที่เหมาะสมกับการถนอมผลไม้มากที่สุดคือรูปแบบ B และรูปแบบ E ส่วนรูปแบบที่เหมาะสมกับการถนอมผักมากที่สุดคือรูปแบบ B และรูปแบบ C ผู้วิจัยได้นำผลจากการศึกษาวิจัยเบื้องต้นมาบูรณาการเป็นแบบร่างชุดภาชนะถนอมผลไม้ และชุดภาชนะถนอมผัก โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ,การผลิตเซรามิกส์อุตสาหกรรม,เทคโนโลยีการอาหาร ให้คำปรึกษา และจากการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ใช้งานจริง ผู้ใช้จริง พบว่า ภาชนะถนอมผักและผลไม้สดที่ได้รับการประยุกต์ด้านการออกแบบและพัฒนามีความสวยงาม สามารถนำไปประดับตกแต่งสถานที่รวมถึงสามารถช่วยประหยัดพื้นที่ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ได้กระทำ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับภาชนะและการเก็บรักษาผักและผลไม้
3. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในประเด็นตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย
4. ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผักและผลไม้ภายในตลาดในกรุงเทพมหานคร
5. ผลการทดลองประยุกต์ใช้นวัตกรรม ต่อยอดทางภูมิปัญญาการเก็บถนอมอาหารประเภทผักและผลไม้สดแบบดั้งเดิม สู่ภาชนะเซรามิกส์

จากการทดลองและเก็บข้อมูล ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อกำหนดสำหรับการออกแบบภาชนะถนอมผักและผลไม้ได้ว่า ภาชนะที่เก็บรักษาผลไม้จะต้องเป็นภาชนะที่มีส่วนรองรับไม่ให้ผลิตผลสัมผัสกับน้ำโดยตรง ผลไม้กดซ้อนทับจนแน่นเกินไป และจะสามารถเก็บรักษาอุณหภูมิได้ดีขึ้นโดยภาชนะจะต้องมีวัสดุปิดมิดชิดและมีผนัง 2 ชั้น โดยภาชนะจากต้องสามารถบรรจุผลไม้ได้ ครึ่ง

กิโกรัมเป็นอย่างน้อย ส่วนภาชนะที่เก็บรักษาผักจะต้องระบายอากาศได้ดี มีพื้นที่สำหรับหล่อเลี้ยงน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น และหากมีส่วนด้านล่างของผลิตผลที่ได้สัมผัสกับน้ำในปริมาณที่พอเหมาะจะทำให้ผลิตผลอยู่ได้นานขึ้น ส่วนวัสดุที่รองรับจะต้องมีคุณสมบัติ แข็งแรง ทำความสะอาดง่าย ไม่เป็นที่สะสมของเชื้อรา และไม่ดูดซึมน้ำ ซึ่งผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าวัสดุเซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการนำไปพัฒนาต่อในขั้นตอนการออกแบบ และได้เลือกใช้เนื้อดินสโตนแวร์ (PBA PAA) ในการขึ้นรูปเนื่องจากเป็นเนื้อดินที่มีความแข็งแรง ทนทาน และมีการดูดซึมน้ำน้อย มีอัตราการหล่อค่อนข้างดี

จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีผลการวิเคราะห์ใน 5 ประเด็นสำคัญ ได้แก่

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุประมาณ 25-34 ปี ประกอบอาชีพเป็นพนักงานเอกชน มีสถานภาพโสด และมีจำนวนสมาชิกในบ้านส่วนใหญ่แล้วอาศัยอยู่ด้วยกัน 5 คนขึ้นไป

2. จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับภาชนะและการเก็บรักษาผักและผลไม้ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมซื้อผักและผลไม้เข้าบ้านปานกลางเฉลี่ยร้อยละ 34% โดยปริมาณการซื้อแต่ละครั้งอยู่ในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 52% และผู้บริโภคส่วนมากเก็บผักและผลไม้ไว้ในตู้เย็นในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 45% ส่วนผักและผลไม้ที่เหลือทิ้งจากการเก็บในตู้เย็นมีจำนวนน้อยคิดเป็นร้อยละ 34% ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่คิดว่าการตกแต่งโต๊ะอาหารมีความจำเป็นมากสำหรับการสร้างบรรยากาศในการรับประทานอาหารคิดเป็นร้อยละ 40% และผู้บริโภคส่วนใหญ่เห็นด้วยปานกลางกับการนำผักและผลไม้วางตกแต่งบนโต๊ะอาหารคิดเป็นร้อยละ 39% นอกจากนี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมวางอาหารไว้บนโต๊ะอาหารเป็นประจำคิดเป็นร้อยละ 43% รองลงมาคือ สิ่งของเครื่องใช้คิดเป็นร้อยละ 24% อันดับสามคือ ไม่วางสิ่งของใดๆคิดเป็นร้อยละ 21% อันดับสี่คือ ของประดับตกแต่ง คิดเป็นร้อยละ 7% และสุดท้ายคือ ภาชนะ คิดเป็นร้อยละ 5% ส่วนภาชนะที่ผู้บริโภคมักใช้วางบรรจุผักและผลไม้เพื่อเตรียมรับประทานคือ จานและชาม คิดเป็นร้อยละ 63% รองลงมาคือ ตะกร้า, ตะแกรง ขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 20% อันดับสามคือ กล่องพลาสติกใส่อาหาร (Tupperware) คิดเป็นร้อยละ 16% และสุดท้ายคือ ถังซีปล็อก คิดเป็นร้อยละ 1% ซึ่งชนิดผักส่วนใหญ่ที่ผู้บริโภคมักนิยมซื้อเข้าบ้าน 3 อันดับ คือ 1) กะหล่ำปลี 2) กระเทียม 3) ผักกาดขาว ส่วนผลไม้ที่ผู้บริโภคนิยมซื้อเข้าบ้าน 3 อันดับ คือ 1) แอปเปิล 2) กล้วย 3) ผลไม้ตระกูลส้ม

3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในประเด็นตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย พบว่า ชนิดของผักส่วนใหญ่ที่ผู้บริโภคมักวางไว้บนเคาท์เตอร์อาหารอยู่เป็นประจำ 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) ผักชี 2) แตงกวา และ 3) พริก ส่วนชนิดของผลไม้ส่วนใหญ่ที่ผู้บริโภคมักวางไว้บนเคาท์เตอร์อาหารอยู่เป็นประจำ 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) ส้ม 2) กล้วย และ 3) แอปเปิล

ในประเด็นความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริโภคเกี่ยวกับภาชนะถนอมผักและผลไม้ที่สามารถวางตากแห้งบนโต๊ะอาหารได้แทนแจกัน พบว่า มีผู้บริโภคผักและผลไม้จำนวน 92 คน จากทั้งหมด 100 คน ที่มีความเห็นว่าการมีภาชนะถนอมผักและผลไม้ที่สามารถวางตากแห้งบนโต๊ะอาหารได้แทนแจกันเป็นเรื่องที่ดี โดยส่วนใหญ่มีความเห็นว่าช่วยให้บ้านสวยงามมากขึ้น รวมถึงสะดวกต่อการเก็บรักษาและการบริโภคผักและผลไม้ นอกจากนี้ยังช่วยในการประหยัดพื้นที่บนโต๊ะอาหารและประหยัดเงินในการซื้อแจกันเพื่อประดับตกแต่ง เนื่องจากมีบรรจุภัณฑ์ที่สามารถเก็บรักษาผักและผลไม้และยังสามารถประดับตกแต่งโต๊ะอาหารได้ด้วย ซึ่งก็มีผู้บริโภคส่วนน้อยที่เห็นว่าการมีภาชนะถนอมผักและผลไม้ที่สามารถวางตากแห้งบนโต๊ะอาหารได้แทนแจกันเป็นเรื่องที่ไม่ดี โดยมีความเห็นว่าชอบให้บนโต๊ะอาหารโล่งๆ ดูสะอาดมากกว่า และชอบเก็บรักษาผักและผลไม้ในตู้เย็นมากกว่าเพื่อความสดใหม่

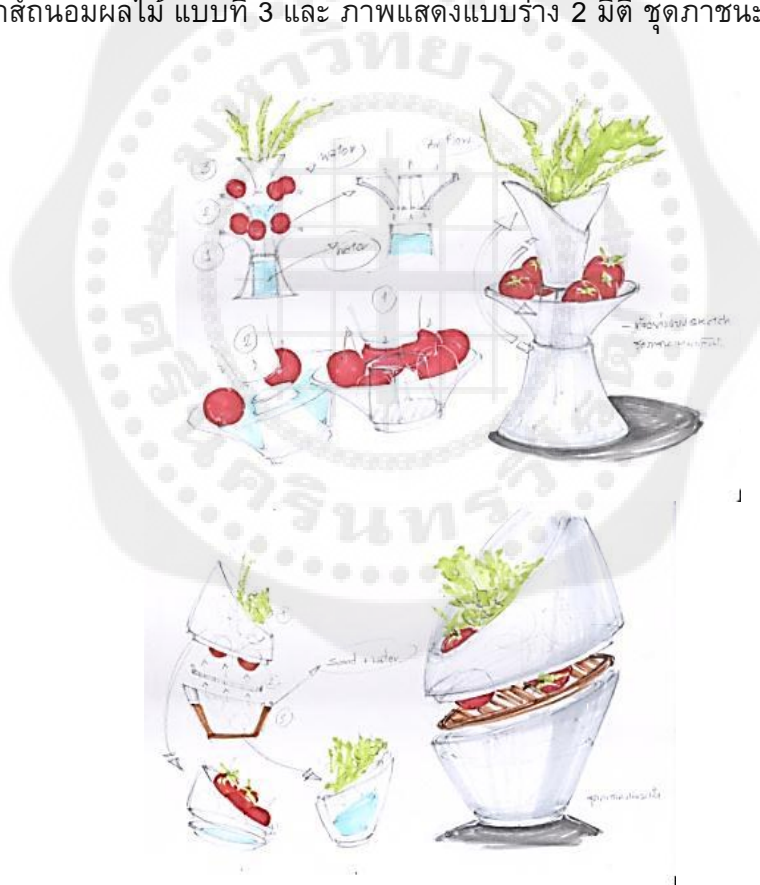
4. จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้จำหน่ายผักและผลไม้ภายในตลาดในกรุงเทพมหานคร พบว่า ผักที่เป็นที่นิยมในการจำหน่ายมากที่สุด 5 อันดับ ได้แก่ แตงกวา หอมหัวใหญ่ มะเขือเทศ ผักกาดหอม และแครอท โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ใช้หลักเกณฑ์ในการเลือกซื้อ คือ การเลือกซื้อผักปลอดสารพิษ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการผลิตผลที่มีรูปลักษณ์สวยงามและมีความเสียหายภายนอกผลิตผลน้อยที่สุด ซึ่งปริมาณการจำหน่ายในแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับชนิดของผัก เนื่องจากผู้บริโภคมีความต้องการซื้อผักแต่ละชนิดไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับลักษณะการนำไปใช้ของผู้บริโภค เพราะผู้บริโภคบางคนไม่ได้ต้องการซื้อผักไปประกอบอาหารเพียงอย่างเดียว ทำให้ปริมาณการจำหน่ายในแต่ละครั้งไม่แน่นอน นอกจากนี้รูปแบบการจำหน่ายผักสดในแต่ละตลาดนั้นจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน คือ การจัดวางจำหน่ายบนแผง หรือการบรรจุใส่ถุงพลาสติกเพื่อความสวยงามและความสะอาด และผลไม้ที่เป็นที่นิยมในการจำหน่ายมากที่สุด 5 อันดับ ได้แก่ ส้ม, ฝรั่ง, แอปเปิ้ล, มะม่วง, กัลย โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ใช้หลักเกณฑ์ในการเลือกซื้อ คือ การเลือกซื้อผลไม้ปลอดสารพิษ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการผลิตผลที่มีรูปลักษณ์สวยงามและมีความเสียหายภายนอกผลิตผลน้อยที่สุด ซึ่งปริมาณการจำหน่ายในแต่ละครั้งจะมีปริมาณการจำหน่ายเท่ากับครึ่ง กิโลกรัมไปจนถึง 1 กิโลกรัม นอกจากนี้รูปแบบการจำหน่ายผลไม้สดในแต่ละตลาดนั้นจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน คือ การจัดวางจำหน่ายบนแผง หรือการบรรจุใส่กล่องเพื่อความสวยงามและความสะอาด

5. จากการวิเคราะห์ผลการทดลองประยุกต์ใช้นวัตกรรม ต่อยอดทางภูมิปัญญาการเก็บถนอมอาหารประเภท ผักและผลไม้สดแบบดั้งเดิม สู่ภาชนะเซรามิกส์ พบว่า ภาชนะที่เก็บรักษาผลไม้จะต้องเป็นภาชนะที่มีส่วนรองรับไม่ให้ผลิตผลสัมผัสกับน้ำโดยตรง ผลไม้กดซ้อนทับจนแน่นเกินไป และจะสามารถเก็บรักษาอุณหภูมิได้ดีขึ้นโดยภาชนะจะต้องมีวัสดุปิดมิดชิดและมีผนัง 2 ชั้น โดยภาชนะจากต้องสามารถบรรจุผลไม้ได้ ครึ่ง กิโลกรัมเป็นอย่างน้อย ส่วนภาชนะที่เก็บรักษาผักจะต้องระบายอากาศได้ดี มีพื้นที่สำหรับหล่อเลี้ยงน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น และหากมีส่วนด้านล่างของผลิตผลที่ได้สัมผัสกับน้ำในปริมาณที่พอเหมาะจะทำให้ผลิตผลอยู่ได้นานขึ้น ส่วนวัสดุที่รองรับจะต้องมีคุณสมบัติ แข็งแรง ทำความสะอาดง่าย ไม่เป็นที่สะสมของเชื้อรา และไม่ดูดซึมน้ำ ซึ่งผู้วิจัย

ได้เล็งเห็นว่าวัสดุเซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการนำไปพัฒนาต่อในขั้นตอนการออกแบบ และได้เลือกใช้เนื้อดินสโตนแวร์ (PBA PAA) ในการขึ้นรูป เนื่องจากเป็นเนื้อดินที่มีความแข็งแกร่ง ทนทาน และมีการดูดซึมน้ำน้อย มีอัตราการหล่อค่อนข้างดี

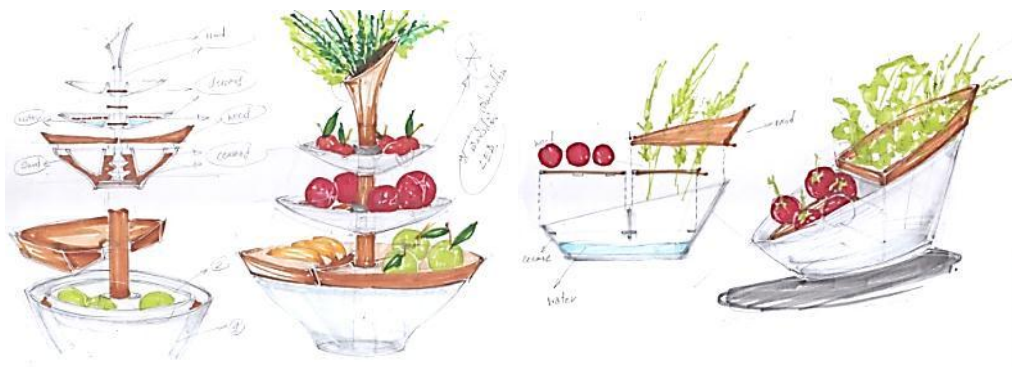
ผู้วิจัยได้นำผลจากการศึกษาวิจัยเบื้องต้นมาบูรณาการเป็นแบบร่างชุดภาชนะถนอมผลไม้ และชุดภาชนะถนอมผัก โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ , การผลิตเซรามิกส์ อุตสาหกรรม, เทคโนโลยีการอาหาร ให้คำปรึกษา และจากการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ใช้งานจริง ผู้ใช้จริง พบว่า ภาชนะถนอมผักและผลไม้สดที่ได้รับการประยุกต์ด้านการออกแบบและพัฒนา มีความสวยงาม สามารถนำไปประดับตกแต่งได้ รวมถึงสามารถช่วยประหยัดพื้นที่ได้

จากการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญต่อรูปแบบการออกแบบชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด จำนวน 18 รูปแบบ พบว่า รูปแบบการออกแบบชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดที่ได้รับการคัดเลือกมากที่สุด คือ ภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้ แบบที่ 3 และ ภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่ 2



ภาพประกอบ 36 แบบ sketch ชุดภาชนะถนอมผักและผลไม้แบบที่ 3 และแบบที่ 2

ที่มา: เขียนโดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง



ภาพประกอบ 37 แบบ sketch ชุดภาชนะถนอมผักที่ได้รับการประยุกต์ด้านการออกแบบและพัฒนา

ที่มา: เขียนโดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง



ภาพประกอบ 38 ภาพต้นแบบ 3 มิติ ชุดภาชนะถนอมผลไม้ และชุดภาชนะถนอมผัก

ที่มา: เขียนโดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง

โดยมีความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ต่อ ชุดภาชนะถนอมผักและผลไม้แบบที่ 3 และแบบที่ 2 ดังนี้ ในด้านรูปแบบและความสวยงาม ผู้ใช้มีความเห็นว่ารูปทรงของบรรจุภัณฑ์มีความสวยงามและทันสมัยอยู่ในระดับดี ส่วนวัสดุที่ใช้ผลิตมีความสวยงามเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับดี นอกจากนี้ผู้ใช้มีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์มีสีสันที่ลงตัวกับการตกแต่งบนโต๊ะอาหารดี โดยผลิตภัณฑ์สามารถตกแต่งสร้างบรรยากาศ และอารมณ์สุนทรีย์ของการรับประทานอาหารดีมาก ส่วนในด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยผู้ใช้มีความเห็นว่า บรรจุภัณฑ์มีรูปทรงที่สะดวกต่อการใช้งานได้อย่างเหมาะสมดี นอกจากนี้ผู้ใช้งานมีความเชื่อมั่นความปลอดภัยจากการเก็บรักษาผักและผลไม้ไว้ในระดับดีมาก และมีความเห็นว่าสามารถปกป้องและบรรจุผักผลไม้ได้ดีกว่าภาชนะเดิมที่ใช้งานได้ระดับดี รวมถึงสามารถทำความสะอาด ดูแลเก็บรักษาได้ง่ายพอใช้ สรุปการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เกี่ยวกับภาชนะเซรามิกถนอมผักและผลไม้สดมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะของผู้ใช้เกี่ยวกับภาชนะเซรามิกสทนอมผักและผลไม้สด คือ ควรมีการออกแบบให้สามารถทำความสะอาดและเก็บดูแลรักษาง่ายขึ้นกว่านี้ และไม่ควรมีขนาดของภาชนะที่ใหญ่จนเกินไป เนื่องจากจะทำให้เสียพื้นที่ในการใช้งานอย่างอื่นบนโต๊ะอาหาร

ดังนั้นในการผลิตชุดภาชนะเซรามิกสทนอมผักและผลไม้สดครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำรูปแบบชุดภาชนะเซรามิกสทนอมผักและผลไม้สด ที่ได้จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญต่อรูปแบบการออกแบบชุดภาชนะเซรามิกสทนอมผักและผลไม้สด ไปผลิตจริง โดยชุดภาชนะเซรามิกสทนอมผักและผลไม้สดนี้เป็นการออกแบบตามผลการวิเคราะห์ด้านประโยชน์ใช้สอย และด้านความสวยงามเกี่ยวกับชุดภาชนะเซรามิกสทนอมผักและผลไม้สด ที่ต้องการประยุกต์รูปแบบชุดภาชนะถนอมผักและผลไม้สดเพื่อเก็บรักษาผลิตผลผักและผลไม้ให้สูญเสียคุณค่าทางโภชนาการน้อยที่สุด และสร้างนวัตกรรมแก่ภาชนะเซรามิกส์ โดยนำภูมิปัญญาการถนอมอาหารร่วมองค์ความรู้ทางระบบวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ผ่านกระบวนการออกแบบ โดยภาชนะดังกล่าวนี้สามารถบริหารจัดการในครัวเรือน จัดวางอยู่ในทัศนียการมองเห็นที่หยิบใช้ง่าย สะดวกต่อการรับประทาน และประกอบอาหาร เคลื่อนย้ายสะดวก และสามารถวางประดับตกแต่งสถานที่ เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีบนโต๊ะอาหาร และในห้องครัวได้ ผลจากการวิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริโภคในประเด็นเกี่ยวกับการมีภาชนะถนอมผักและผลไม้ที่สามารถวางตกแต่งบนโต๊ะอาหารได้แทนแจกันเป็นสิ่งที่ดี โดยส่วนใหญ่มีความเห็นว่าช่วยให้บ้านสวยงามมากขึ้น รวมถึงสะดวกต่อการเก็บรักษาและการบริโภคผักและผลไม้ นอกจากนี้ยังช่วยในการประหยัดพื้นที่บนโต๊ะอาหารและประหยัดเงินในการซื้อแจกันเพื่อประดับตกแต่ง เนื่องจากมีบรรจุภัณฑ์ที่สามารถเก็บรักษาผักและผลไม้และยังสามารถประดับตกแต่งโต๊ะอาหารได้ด้วย

การอภิปรายผล

จากการศึกษาการศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกสทนอมผักและผลไม้สด พบว่า ระบบที่เหมาะสมกับการเก็บถนอมผักและผลไม้สด ไม่จำเป็นต้องเก็บรักษาเฉพาะในตู้เย็นหรือกล่องเก็บอาหารเท่านั้น เนื่องจากผักและผลไม้สดไม่จำเป็นต้องเก็บรักษาด้วยอุณหภูมิที่เย็นจัด เพราะอาจทำให้ผักและผลไม้เสียหายได้เร็วยิ่งขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สังคม เตชะวงศ์เสถียร (2551) ที่พบว่า การลดความสูญเสียของผลผลิตทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เป็นการเพิ่มผลผลิตไปโดยปริยายโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มปัจจัยการผลิต คือการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้มีความเหมาะสมไม่เย็นหรือร้อนจนเกินไป เพราะอาจทำให้ผลผลิตเสียหายได้เร็วยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่า ภาชนะสำหรับเก็บถนอมผักและผลไม้สดที่มีอยู่ในท้องตลาด รูปแบบยังขาดคุณค่าด้านความงาม ทำให้ไม่เหมาะที่จะนำมาจัดวางบนโต๊ะอาหารเพื่อเตรียมรับประทานหรือสร้างสุนทรีย์ในห้องอาหาร เช่นเดียวกับการศึกษาของ ดลต์ รัตนทัศนีย์ (2528) ที่ได้เสนอ

หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นักออกแบบควรคำนึงถึง 9 ประการ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ ความสวยงาม เนื่องจากความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อเพราะเกิดความประทับใจในตัวสินค้า เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ ศักดิ์ชัย เกียรติธนาสินทร์ (2533) ที่พบว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตาม เป้าหมายที่ตั้งไว้ ผลิตภัณฑ์จะต้องมีรูปร่าง ขนาด สี สัน สวยงามน่าใช้ ชวนซื้อ และช่วยยกระดับบรรณนิยมและความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค บริโภค สอดคล้องกับการศึกษาของ สวเรศ นิตสิริ (2533) พบว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย และความงามเป็นสำคัญตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้

ผลการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบวัสดุที่นำมาใช้ในการถนอมผักและผลไม้สดนั้น พบว่า วัสดุประเภทเซรามิกส์ คือวัสดุที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการออกแบบและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด เนื่องจากภาชนะที่เก็บรักษาผักจะต้องระบายอากาศได้ดี มีพื้นที่สำหรับหล่อเลี้ยงน้ำเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น และหากมีส่วนด้านล่างของผลิตผลที่ได้สัมผัสกับน้ำในปริมาณที่พอเหมาะจะทำให้ผลิตผลอยู่ได้นานขึ้น ส่วนวัสดุที่รองรับจะต้องมีคุณสมบัติ แข็งแรง ทำความสะอาดง่าย ไม่เป็นที่สะสมของเชื้อรา และไม่ดูดซึมน้ำ ซึ่งผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าวัสดุเซรามิกส์มีความเหมาะสมกับการนำไปพัฒนาต่อในขั้นตอนการออกแบบ และได้เลือกใช้เนื้อดินสโตนแวร์ (PBA PAA) ในการขึ้นรูป เนื่องจากเป็นเนื้อดินที่มีความแข็งแรง ทนทาน และมีการดูดซึมน้ำน้อย มีอัตราการหล่อค่อนข้างดี ผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ อนันต์ศักดิ์ โชติมงคล (2538) ที่พบว่า การเลือกใช้วัสดุประเภทเซรามิกส์จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง เนื่องจากเซรามิกส์มีลักษณะคล้ายแก้วแต่ไม่ดูดซึมน้ำ มีพื้นผิวที่ขาวและเคลือบเป็นมันวาว เนื้อละเอียด บางเบา และทึบแสงมากกว่า ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความทนทานต่อการใช้งานหลายรูปแบบ และมีความสวยงามมากกว่าวัสดุประเภทอื่นๆ จึงเหมาะแก่การนำผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ไปใช้เพื่อการประดับตกแต่งและการใช้สอยในชีวิตประจำวัน เช่นเดียวกับการศึกษาของ ดาวสิริ ณ ถลาง (2544) พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมใช้เซรามิกส์เป็นเครื่องใช้ต่างๆบนโต๊ะอาหาร เนื่องจากเซรามิกส์เป็นวัสดุที่มีคุณภาพ มีรูปทรงและพื้นผิวที่สวยงาม

นอกจากนี้การศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่า ลักษณะของการใช้งานชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดมีความสะดวก ง่ายต่อการใช้สอยและการติดตั้งเพื่อใช้งาน เนื่องจากภาชนะดังกล่าวนี้สามารถบริหารจัดการได้ในครัวเรือน สามารถจัดวางอยู่ในทัศนียภาพมองเห็นที่หยิบใช้ง่าย สะดวกต่อการรับประทาน และประกอบอาหาร เคลื่อนย้ายสะดวก และสามารถวางประดับตกแต่งสถานที่เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีบนโต๊ะอาหาร และในห้องครัวได้ ซึ่งได้มีการศึกษาที่พบผลใกล้เคียงกับงานวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ การศึกษาของ ดาวสิริ ณ ถลาง (2544) พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการใช้เซรามิกส์ประเภทเครื่องใช้บนโต๊ะอาหารมากถึง 173 คนโดยคิดเป็นร้อยละ 86.50 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เซรามิกส์เป็นเครื่องใช้ต่างๆบนโต๊ะอาหาร ส่วนใหญ่นิยมใช้ในชีวิตประจำวัน คิดเป็นร้อยละ 49.10 โดยกลุ่มตัวอย่างให้เหตุผลว่าเซรามิกส์เป็นวัสดุที่มีคุณภาพ มีรูปทรงและพื้นผิวที่สวยงาม เช่นเดียวกับงานวิจัยของ สืบศักดิ์ สิริมงคลกาล (2551) พบว่า ผลิตภัณฑ์โคมไฟจากเซรามิกส์สำหรับตกแต่งความบันเทิงจากดอกบัวนี้สามารถเป็นที่ใช้ภายในบ้านได้เป็นอย่างดี

เนื่องจากมีขนาดเล็กไม่ใหญ่จนเกินไป น้ำหนักไม่มากทำให้สามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆของบ้านได้โดยสะดวก

ข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินงาน การออกแบบและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกสัณนมผักและผลไม้สด ควรระมัดระวัง ความรอบคอบเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จากการทำงานด้านนี้และประสบการณ์ที่ผ่านมาได้พบกับความผิดพลาดและข้อบกพร่อง ข้อเสนอแนะต่อไปนี้อาจจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่นำไปศึกษาและผู้สนใจได้ไม่มากนักน้อย

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดภาชนะเซรามิกสัณนมผักและผลไม้สด สามารถออกแบบให้มีรูปทรงหรือลักษณะของผลิตภัณฑ์แบบอื่นๆได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพความต้องการของตลาดในช่วงเวลานั้นๆ

2. ในการทำต้นแบบควรใช้ความรอบคอบในการทำแม่พิมพ์ เพื่อให้ชิ้นงานมีความสะดวกเวลาถอดชิ้นงานต้นแบบออกจากแม่พิมพ์ และไม่ควรแกะต้นแบบออกจากแม่พิมพ์เร็วเกินไป ควรปล่อยให้ชิ้นงานให้หมาดหรือแห้งก่อน เพราะจะทำให้ชิ้นงานเกิดการบิดเบี้ยวหลังการเผา

3. การออกแบบควรคำนึงถึงวัสดุที่จะนำมาใช้งานเนื่องจากวัสดุเซรามิกสัณนมค่อนข้างมีน้ำหนักมาก



บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2554, มิถุนายน). ความรู้ที่ไม่ลับนำสู่การพัฒนาศักยภาพทางธุรกิจ สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2560, จาก <https://www.dip.go.th/files/Cluster/15.pdf>
- กนกพร บุญญะอดิชาติ. (2551, 20 สิงหาคม). การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียปริมาณและคุณภาพของผักกับประทานใบ. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ปีที่ 7 ,หน้า 147-158.
- จารินี จันทลิทา. (2549). ศึกษาการถนอมอาหารของชาวบ้านอำเภอบะนากะ จังหวัดปัตตานี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (วิชาไทยคดีศึกษา). สงขลา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉัตรชัย แก้วดี. (2545). การออกแบบภาชนะและผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาบนโต๊ะอาหาร สำหรับสวนอาหารไดโนพาร์คโรงแรม มารีนาคอตเตจ จังหวัดภูเก็ต. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เครื่องเคลือบดินเผา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- ชูชัย ตั้งเลิศสัมพันธ์. (2555, กรกฎาคม). สารอาหารเพื่อผิวสวย. สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2559, จาก <http://beautybeauty.exteen.com/20090708/entry>
- ดาวสิริ ณ ถลาง. (2543). โครงสร้างตลาดและพฤติกรรมของผู้บริโภคในการซื้อเซรามิคประเภทเครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ดลรัตน์ รัตนทัศน์. (2528). ขบวนการออกแบบทางศิลปอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- दनัย บุญเกียรติและนิธยา รัตนพานนท์. (2535). การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ธีระชัย สุขสด. (2544). การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ธนสิทธิ์ จันทะวี. (2550). เครื่องปั้นดินเผาชั้นพื้นฐาน (พิมพ์ครั้งที่ 1). ขอนแก่น : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุหลัน พิทักษ์พล. (2538). การถนอมผลิตผลการเกษตร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เปี่ยมสุข เจริญรุ่งเรือง. (2536). ค้นคว้าวิจัยเครื่องเคลือบดินเผาเพื่องานศิลปวัฒนธรรม. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- พงศ์ศรัณย์ พลศรีเลิศ. (2557). การสร้างคุณค่าให้กับนักท่องเที่ยวด้วยแนวคิดการตลาด 3.0. สืบค้นเมื่อ 31 กรกฎาคม 2559, จาก <https://phongzahrn.wordpress.com/2014>.
- รัฐไท พรเจริญ .(2557). เส้นและแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ 1 (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

วรินทร์ ทินประภา. (2552, กันยายน). มายด์แชร์เจาะพฤติกรรมผู้บริโภค เทรนด์ดูแลสุขภาพ
ไปทางไหน. สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2559,

จาก <http://www.manager.co.th/mgrWeekly/ViewNews.aspx?NewsID=9520000101293>

วิศาล บุญประกอบ. (2556). พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาเพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูภูมิ
ปัญญาท้องถิ่นของชุมชนบ้านแก่งเปา อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์. เพชรบูรณ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สถาบันวิจัยและพัฒนา

ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. (2520). ทฤษฎีอาหาร (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี : โรงพิมพ์บำรุงนุกูลกิจ.

ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์. (2533). การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา. อุบลราชธานี : พิมพ์ลักษณ์.

สายชล เกตุษา. (2528). สรีระวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมภพ ฐิตะวสันต์. (2527). หลักการผลิตผัก (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการ
ผลิตผัก.

สิทธิโชค วรานุสันติกุล. (2528). จิตวิทยาการจัดการพฤติกรรมมนุษย์. นครปฐม : มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.

สืบศักดิ์ สิริมงคลกาล. (2551). ออกแบบคอมพิวเตอร์สำหรับระดับตกแต่ความบันเทิงจากบัว.

นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ. (2550). การศึกษาการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 1).

กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สังคม เตชะวงศ์เสถียร. (2551). การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการแสง อุณหภูมิและความชื้นในการ
ผลิตมะเขือเทศผลสดและเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศภายในโรงเรือน. กรุงเทพฯ : ฐานข้อมูล

โครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันสร้างเสริมสุขภาพคนพิการ. (2554, พฤษภาคม). เรื่องน่ารู้ *Universal Design* การออกแบบ
เพื่อคนทั้งมวล . สืบค้นเมื่อ 12 สิงหาคม 2559, จาก

<http://www.thaihealth.or.th/Content/17180.html>

สุวิทย์ วงศ์จุริราวาณิชย์. (2554). ดีไซน์แบรนด์กะเทาะเปลือกเปลี่ยนโลก. กรุงเทพฯ : กรุงเทพ
ธุรกิจ.

อรัญ วาณิชกร. (2559). การออกแบบผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น *OTOP DESIGN* (พิมพ์ครั้งที่ 1).

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Kader, A.A. (1992). *Postharvest Technology of Horticultural Crops* (2nd Edition). UC
Publication 3311. University of California, Division of Agriculture and Natural
Resources, Oakland, California 94608.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ปรึกษางานวิจัย

เรื่อง การศึกษา และพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกสีถนอมผัก และผลไม้สด

ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการ

1. รศ.ดร. สีนีนถ เลิศไพรวัง คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผศ.ดร. จักรพงษ์ แพทย์หลักฟ้า คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อ.ดร. ชัญญา ลีศัตร์พ่าย คณะมนุษยศาสตร์ ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

1. รศ.ดร.รัฐไท พรเจริญ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อ.ดร. สมใจ มะหมื่น คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ
3. ผศ.นฤมล ประภาสุวรรณกุล สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราช
ภัฏสวนสุนันทา

ที่ ศธ 6918/ 0613



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

16 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ

เนื่องด้วย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาศิลปกรรม (นวัตกรรมการออกแบบ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส่นอมผักและผลไม้สด” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะปาน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมิน ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 082 344 0672

ที่ ศธ 6918/ 0613



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุโขมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

16 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์ ดร.สมใจ มะหมิน

เนื่องด้วย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาศิลปกรรม (นวัตกรรมการออกแบบ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส่นอมผักและผลไม้สด" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ วานิชกร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวีเทพ มุสิกะปาน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมิน ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 082 344 0672

ที่ ศธ 6918/ ๖๕๕ ๑



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๔ มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์นฤมล ประภาสุวรรณกุล

เนื่องด้วย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาศิลปกรรม (นวัตกรรมการออกแบบ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกสั่นอมผักและผลไม้สด” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิเทพ มุสิกะปาน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดลอง ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 082 344 0672

ภาคผนวก ข
แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบประเมิน สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
และกลุ่มผู้ใช้งานจริง





แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้

ด้านจำนวนและการซื้อขายเพื่อทำการวิจัย

โครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด

โดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา ศิลปกรรม

วิชาเอก นวัตกรรมออกแบบ คณะ ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเทพ มุสิกะปาน

คำชี้แจงเกี่ยวกับประเด็นการสัมภาษณ์ : การสัมภาษณ์ครั้งนี้เป็นการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างโดยผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์รายบุคคลเพื่อใช้ในการเขียนแบบพรรณนาความ ใช้การลงพื้นที่สัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้ด้านจำนวนและการซื้อขายจำนวน 40 ร้าน โดยทำการสัมภาษณ์และบันทึกจากตลาดค้าอาหารสดใหญ่ 4 ตำแหน่งในเมืองได้แก่

- 1.องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (ตลาด อ.ต.ก.) 101 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
- 2.ตลาดบอง มาร์เช่ 105/1 ถนน เทศบาลสงเคราะห์ แขวง ลาดยาว เขต จตุจักร กรุงเทพมหานคร
- 3.ตลาดประชานิเวศน์ 1 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900ช
- 4.ตลาดพระราม 5 ตำบล บางขุนกอง อำเภอ บางกรวย นนทบุรี 11130

โดยมีขั้นตอนการสัมภาษณ์ได้แก่ เตรียมข้อมูล / พิจารณาดำเน่งที่สัมภาษณ์ / เป็ดการสัมภาษณ์
ดำเนินการสัมภาษณ์ / จดบันทึก / ปิดการสัมภาษณ์ โดยมีประเด็นการสัมภาษณ์ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อร้านของผู้ให้สัมภาษณ์.....

ประเภทสินค้าที่จำหน่าย.....

พื้นที่จำหน่ายประจำอยู่ที่.....

วันเดือนปี ที่สัมภาษณ์..... ใช้เวลาในการสัมภาษณ์.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการตลาด และสภาพจำหน่ายสินค้า

แนวประเด็นคำถาม

1. ท่านคิดว่าผักหรือผลไม้ชนิดไหนขายดีที่สุด 5 ชนิด

.....
.....

2. ท่านคิดว่าผู้บริโภคใช้หลักเกณฑ์ใดในการเลือกซื้อ

.....
.....

3. ปริมาณจำหน่ายโดยเฉลี่ยต่อการซื้อขาย 1 ครั้งได้แก่

.....
.....

4. รูปแบบการจำหน่ายของทางร้านได้แก่

.....
.....



แบบสอบถามความคิดเห็นผู้บริโภคผักและผลไม้

ด้านการเลือกซื้อและการจัดเก็บเพื่อทำการวิจัย

โครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาสุขภาพชนเกษตรกรรมผักและผลไม้สด

โดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา ศิลปกรรม

วิชาเอก นวัตกรรมออกแบบ คณะ ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเทพ มุสิกะปาน

คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม : แบบสอบถามเรื่องการศึกษาและพัฒนาสุขภาพชนเกษตรกรรมผักและผลไม้สดประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อ และการเก็บรักษาผักและผลไม้

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อผักและผลไม้สด รวมถึงการใช้งานผักและผลไม้สด

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามคำถามปลายเปิด เกี่ยวกับการเลือกซื้อผักผลไม้ รวมถึงการใช้งานผักและผลไม้สด

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลในการศึกษาเรื่องการศึกษาและพัฒนา
ภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด เพื่อประกอบการทำปริญญานิพนธ์เท่านั้น ไม่มีผลต่อผู้ตอบ
แบบสอบถามแต่อย่างใด ขอความกรุณาให้ท่านตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและตอบตามความ
เป็นจริงของท่าน ผู้ทำปริญญานิพนธ์ขอแสดงความขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ☒ ลงใน ☐ โดยเลือกข้อความที่ตรงกับข้อมูลส่วนตัวของท่าน
ตามความเป็นจริงมากที่สุด

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

1. อายุ

☐ 15-24 ปี

☐ 25-34 ปี

☐ 35-44 ปี

☐ 45-54 ปี

☐ 55 ปีขึ้นไป

3. จำนวนสมาชิกที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

☐ อยู่คนเดียว

☐ อาศัยอยู่ด้วยกัน 2 คน

☐ อาศัยอยู่ด้วยกัน 3 คน

☐ อาศัยอยู่ด้วยกัน 4 คน

☐ อาศัยอยู่ด้วยกัน 5 คนขึ้นไป

4. ประเภทที่อยู่อาศัย

☐ บ้านเดี่ยว

☐ ทาวน์เฮาส์

☐ ห้องชุด

☐ ตึกแถว

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อ และการเก็บรักษาผักและผลไม้

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเพียงช่องเดียวที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด คำตอบนี้จะไม่มีถูกหรือผิด

อธิบายความหมาย

มากที่สุด	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อความนั้นๆอยู่ในระดับมาก
มาก	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อความนั้นๆอยู่ในระดับมาก
ปานกลาง	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อความนั้นๆอยู่ในระดับปาน
น้อย	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อความนั้นๆอยู่ในระดับน้อย
น้อยที่สุด	หมายถึง	มีพฤติกรรมในข้อความนั้นๆอยู่ในระดับน้อย

ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. จำนวนครั้งในการซื้อผักและผลไม้เพื่อรับประทานที่บ้านต่อเดือน					
2. ปริมาณโดยเฉลี่ยต่อครั้งที่ซื้อผักและผลไม้					
3. จำนวนผักและผลไม้ที่ท่านเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น					
4. จำนวนผักและผลไม้ที่เหลือทิ้งจากการเก็บรักษาในตู้เย็น					
5. การตกแต่งโต๊ะอาหารสามารถสร้างบรรยากาศที่ดีในการรับประทานอาหาร					

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อภาชนะ รวมถึงการใช้งานภาชนะและการเก็บรักษาผักผลไม้สด

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านในแต่ละข้อเพียง 1 คำตอบ

1. โต๊ะอาหารของท่านวางของสิ่งใดไว้เป็นประจำ
☐ อาหาร ☐ ภาชนะ ☐ ของประดับตกแต่ง
☐ สิ่งของเครื่องใช้ ☐ ไม่วางสิ่งของใดๆ
2. ภาชนะชนิดใดที่ท่านใช้วางผักและผลไม้เพื่อเตรียมรับประทานในห้องครัว
☐ จาน, ชาม ☐ ตะกร้า, ตะแกรง ขนาดเล็ก
☐ ถังพลาสติก, ถังซีปล็อก ☐ Tupperware (กล่องพลาสติกใส่อาหาร)
3. ท่านคิดว่าภาชนะบรรจุผลไม้เพื่อเตรียมรับประทานควรวางไว้จุดใดในห้องครัว
☐ โต๊ะอาหาร ☐ เคาน์เตอร์ครัว
☐ ชั้นวางของ ☐ ตู้แขวน
4. ท่านคิดว่าภาชนะบรรจุผักเพื่อเตรียมรับประทานควรวางไว้จุดใดในห้องครัว
☐ โต๊ะอาหาร ☐ เคาน์เตอร์ครัว
☐ ชั้นวางของ ☐ ตู้แขวน
5. ท่านคิดว่ารูปทรงของภาชนะบรรจุผักและผลไม้ ข้อใดสร้างความดึงดูดน่าสนใจมากที่สุด
☐ รูปทรงเรขาคณิต (geometric form) ☐ รูปทรงธรรมชาติ (organic form)
☐ รูปทรงอิสระ (free form)
6. ท่านคิดว่าโทนสีของภาชนะบรรจุผักและผลไม้ ในข้อใดเหมาะสมแก่การใช้งาน และตกแต่งห้องอาหารมากที่สุด

☐ สีเงิน สีเทาและสีขาว



☐ สีฟ้าเข้ม สีฟ้าครามและสีเขียวม่น้ำ



- ☐ สีเขียว สีเขียวมะนาวและสีเขียวครีม 
- ☐ สีน้ำตาลเข้ม สีช็อคโกแลตและสีครีม 
- ☐ สีส้ม สีเหลืองเข้มและสีเหลืองอ่อน 

7. ท่านคิดว่า ภาชนะบรรจุผักและผลไม้ควรมีพื้นผิวอย่างไร

- ☐ พื้นผิว หยาบ, ขรุขระ ☐ พื้นผิว เรียบ, มัน
- ☐ พื้นผิว ด้าน, สาก

8. ท่านคิดว่า ปัจจัยในข้อใดมีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ภาชนะบรรจุผักและผลไม้มากที่สุด

- ☐ รูปแบบ, รูปทรง โครงสร้างของภาชนะ ☐ สีสันทของภาชนะ
- ☐ พื้นผิว, ความสะดวกของภาชนะ ☐ ปัจจัยอื่นๆ

ได้แก่.....

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามคำถามปลายเปิด เกี่ยวกับการเลือกซื้อผักผลไม้ รวมถึงการใช้งานภาชนะ และการเก็บรักษาผักผลไม้สด

1. ชนิดผลไม้ส่วนใหญ่ที่ท่านเลือกซื้อเข้าบ้าน 5 อันดับ ได้แก่

.....

.....

2. ชนิดผักส่วนใหญ่ที่ท่านเลือกซื้อเข้าบ้าน 5 อันดับ ได้แก่

.....

.....

3. ท่านคิดว่าดีหรือไม่ หากมีภาชนะถนอมผักและผลไม้ ที่สามารถวางตากแห้งบนโต๊ะอาหารได้ แทนแจกัน เพราะเหตุใด

.....

.....



แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มตัวอย่างแบบร่างสองมิติชุดภาชนะถนอมผักและผลไม้สด

โครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด

โดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา ศิลปกรรม

วิชาเอก นวัตกรรมการออกแบบ คณะ ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ

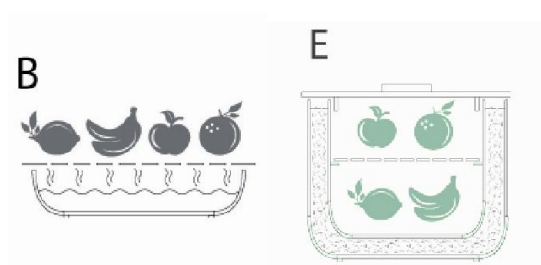
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเทพ มุสิกะปาน

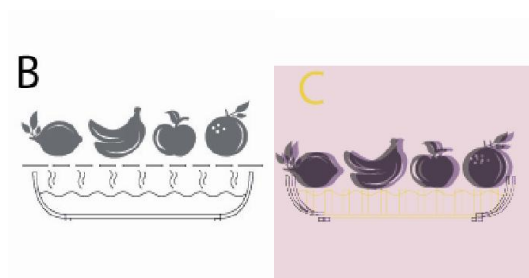
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบภาชนะสำหรับเก็บรักษาสีและรสชาติของผักและผลไม้สด โดยสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการน้อยที่สุด รวมถึงตัวภาชนะสามารถประดับตกแต่งโต๊ะบนอาหารได้แทนแจกัน สร้างบรรยากาศที่ดีในการรับประทานอาหารและเป็นการต่อยอดทางด้านนวัตกรรมแก่ภาชนะเซรามิกส์ โดยนำภูมิปัญญาการถนอมอาหารดั้งเดิม ผสมกับระบบวิทยาศาสตร์เบื้องต้น

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ สร้างขึ้นเพื่อใช้เก็บข้อมูลในงานวิจัย ผู้วิจัยได้สรุปเลือกระบบที่ใช้กับชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สดร่วมกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำมาพัฒนาสู่ขั้นตอนการออกแบบดังนี้

ระบบที่ 1. ระบบ B และ ระบบ E เหมาะกับการถนอมผลไม้



ระบบที่ 2. ระบบ B และ ระบบ C เหมาะกับการถนอมผัก



ขั้นตอนจากนี้เป็นการเล่นแบบร่างผลิตภัณฑ์ชุดภาชนะเซรามิกถนอมผักและผลไม้สดโดยกำหนดให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญคัดเลือกจำนวน 2 แบบได้แก่ ชุดภาชนะถนอมผัก 1 ชุด และชุดภาชนะถนอมผลไม้ 1 ชุด โดยผลการศึกษาครั้งนี้จะใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวิจัยและใช้พัฒนาเป็นแนวทางการออกแบบ ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการกรอกแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

โดยการประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก

4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี

3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้

2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับควรปรับปรุง

1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

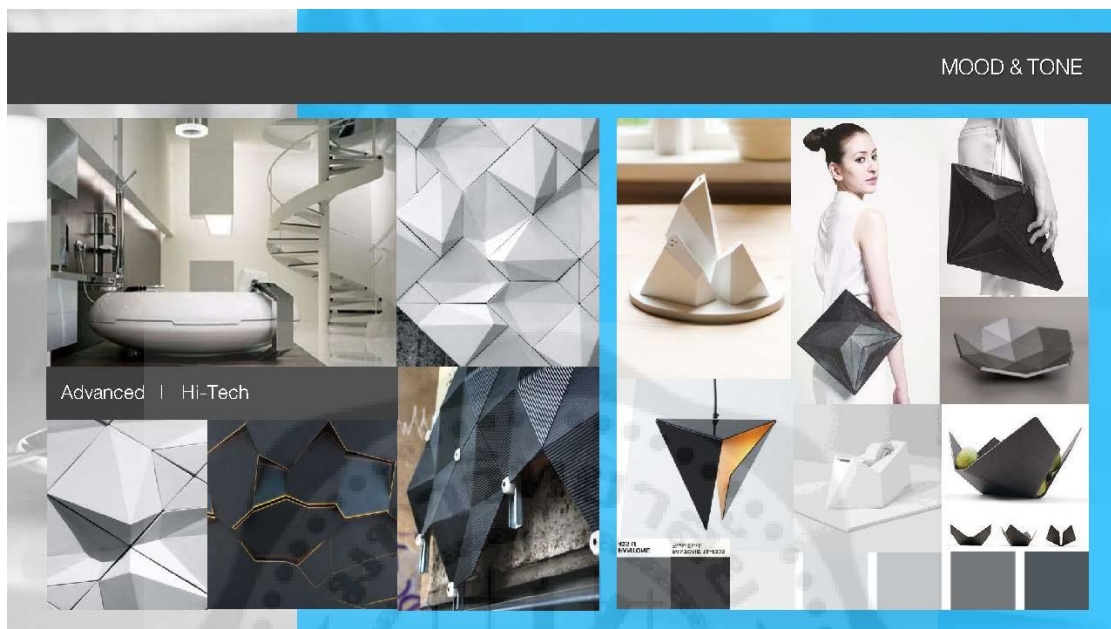
ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามสรุปแบบที่จะนำไปพัฒนาต่อ สามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End) ในตอนท้ายของแบบการประเมินสามารถให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบประเมิน และให้ข้อมูล
ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

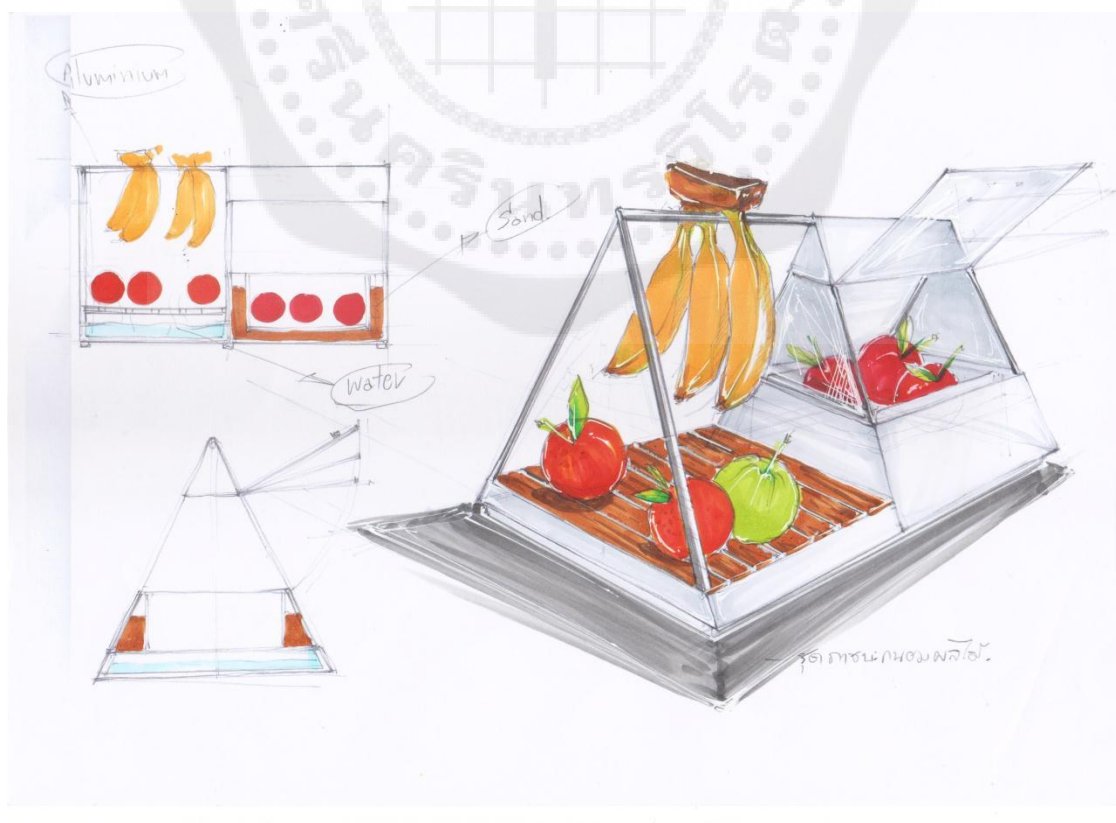
ภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ

ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้

ภาพแสดงแนวคิด Advanced | Hitech | Urban



ภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสโตนอมผลไม้ แบบที่ 1



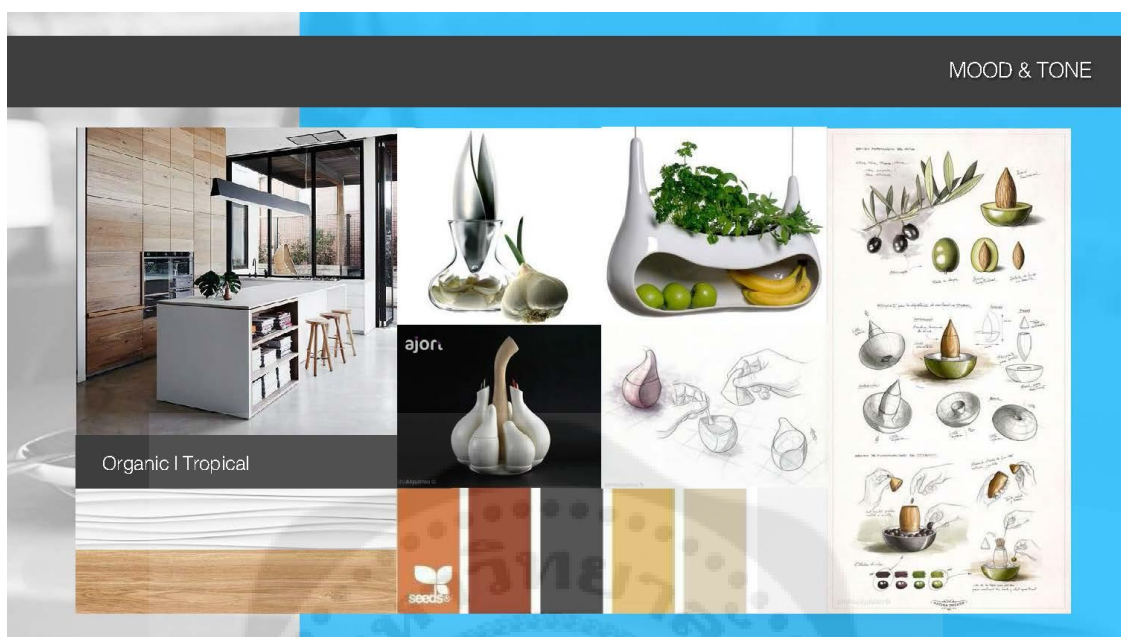
คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเพียงหนึ่งช่องที่ตรงกับความเห็นเกี่ยวกับภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสั่นนอมผลไม้ แบบที่ 1

รายการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบ					
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด					
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน					
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้					
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย					
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา					
6. ความเหมาะสมกับผลิตผลผักและผลไม้					
ด้านความสวยงาม					
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย					
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย					
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน					
ด้านการผลิต					
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์					
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและ ง่ายต่อการผลิต					

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเพียงหนึ่งช่องที่ตรงกับความเห็นเกี่ยวกับภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสั่นอมผลไม้ แบบที่ 2

รายการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบ					
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด					
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน					
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้					
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย					
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา					
6. ความเหมาะสมกับผลิตผลผักและผลไม้					
ด้านความสวยงาม					
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย					
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย					
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน					
ด้านการผลิต					
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์					
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและ ง่ายต่อการผลิต					

ภาพแสดงแนวคิด Organic | Tropical | Contemporary



ภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสั่นอมผลไม้ แบบที่ 3



คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเพียงหนึ่งช่องที่ตรงกับความเห็นเกี่ยวกับภาพแสดง
แบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้ แบบที่ 3

รายการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบ					
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด					
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน					
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้					
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย					
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา					
6. ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และผลไม้					
ด้านความสวยงาม					
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย					
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย					
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน					
ด้านการผลิต					
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์					
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและง่ายต่อการผลิต					

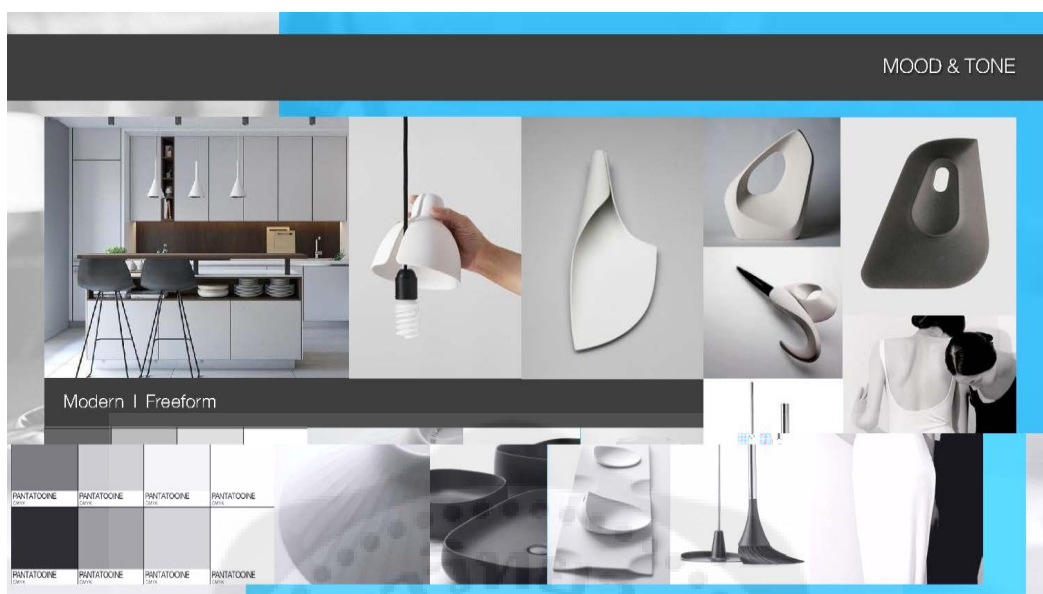


ภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ
ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเพียงหนึ่งช่องที่ตรงกับความเห็นเกี่ยวกับภาพแสดง
แบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่ 1

รายการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบ					
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด					
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน					
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้					
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย					
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา					
6. ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และผลไม้					
ด้านความสวยงาม					
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย					
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย					
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน					
ด้านการผลิต					
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์					
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและง่ายต่อการผลิต					

ภาพแสดงแนวคิด Modern | Freeform



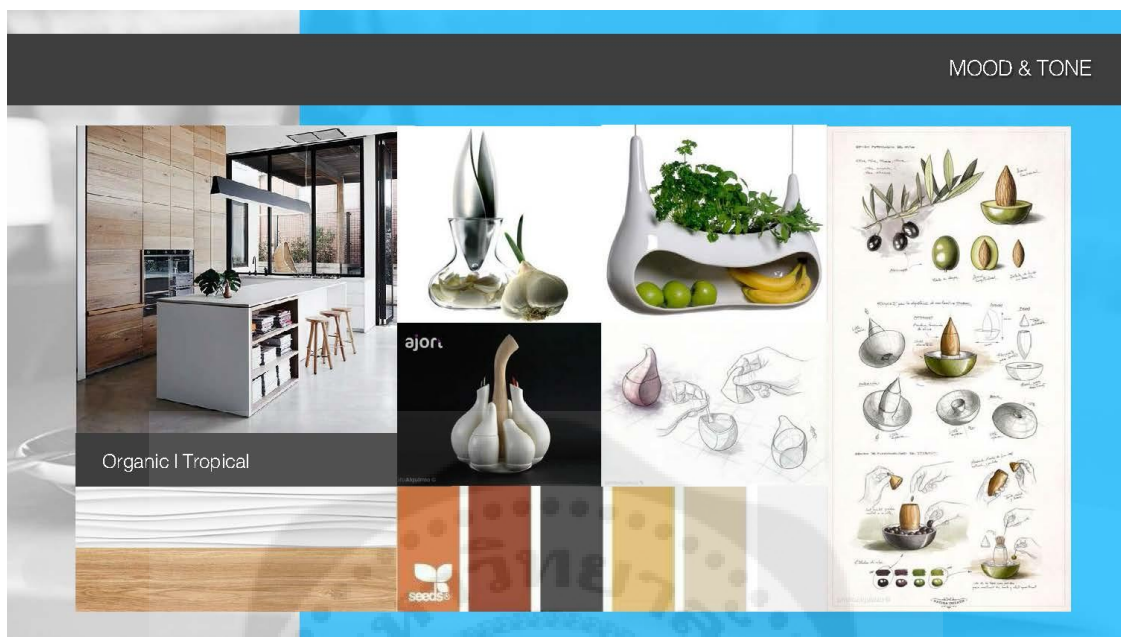
ภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่ 2



คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเพียงหนึ่งช่องที่ตรงกับความเห็นเกี่ยวกับภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส้นนอมผัก แบบที่ 2

รายการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบ					
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด					
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน					
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้					
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย					
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา					
6. ความเหมาะสมกับผลิตผลผักและผลไม้					
ด้านความสวยงาม					
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย					
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย					
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน					
ด้านการผลิต					
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์					
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและ ง่ายต่อการผลิต					

ภาพแสดงแนวคิด Organic | Tropical | Contemporary



ภาพแสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสโตนอมผัก แบบที่ 3



คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเพียงหนึ่งช่องที่ตรงกับความเห็นเกี่ยวกับภาพ
แสดงแบบร่าง 2 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่ 3

รายการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านประโยชน์ใช้สอยและการออกแบบ					
1. รูปแบบความเหมาะสมใช้งานในพื้นที่จำกัด					
2. รูปแบบมีความปลอดภัยในการใช้งาน					
3. รูปแบบตอบสนองการใช้งานจริงได้					
4. แบบมีการประกอบและเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย					
5. ง่ายต่อการดูแลรักษา					
6. ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และผลไม้					
ด้านความสวยงาม					
1. รูปแบบมีความกลมกลืนและสร้างบรรยากาศที่ดีในการพักอาศัย					
2. รูปแบบมีความเหมาะสมในการใช้ตกแต่งที่พักอาศัย					
3. รูปแบบมีความใหม่แตกต่างจากชุดภาชนะแบบเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบัน					
ด้านการผลิต					
1. รูปแบบสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์					
2. น้ำหนักของชิ้นงาน และขนาดมีความสอดคล้องและง่ายต่อการผลิต					

ตอนที่ 2 กรณียเลือกแบบที่ควรพัฒนาต่อ 2 รูปแบบ พร้อมเหตุผล

ได้แก่ รูปแบบของชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผลไม้ แบบที่

และ รูปแบบของชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผัก แบบที่.....

เนื่องจาก.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการออกแบบ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ, ผู้เชี่ยวชาญ



แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค

ภายใต้ข้อกำหนดด้านรูปแบบความสวยงาม และประโยชน์ใช้สอย

โครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด

โดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา ศิลปกรรม

วิชาเอก นวัตกรรมการออกแบบ คณะ ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเทพ มุสิกะปาน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบภาชนะสำหรับเก็บรักษาผลผลิตผักและผลไม้โดยสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการน้อยที่สุด รวมถึงตัวภาชนะสามารถประดับตกแต่งโต๊ะบนอาหารได้แทนแจกัน สร้างบรรยากาศที่ดีในการรับประทานอาหารและเป็นการต่อยอดทางด้านนวัตกรรมแก่ภาชนะเซรามิกส์ โดยนำภูมิปัญญาการถนอมอาหารดั้งเดิม ผสมกับระบบวิทยาศาสตร์เบื้องต้น

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ สร้างขึ้นเพื่อใช้เก็บข้อมูลในงานวิจัยโดยผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นข้อมูลสนับสนุนการวิจัยและใช้พัฒนาเป็นแนวทางการออกแบบ ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการกรอกแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

โดยการประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก

4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี

3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้

2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับควรปรับปรุง

1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End) ในตอนท้ายของแบบการประเมินสามารถให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบประเมิน และให้ข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

ภาพ 3 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสั่นอมผักและผลไม้สด ที่ผ่านกระบวนการออกแบบ และ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบไปด้วย ชุดภาชนะถนอมผัก และชุดภาชนะถนอมผลไม้



ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน () หรือเขียนข้อความที่ตรงกับข้อมูลส่วนตัวของท่านตามความเป็นจริงมากที่สุด

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. อายุ

() 15-24 ปี () 25-34 ปี

() 35-44 ปี () 45-54 ปี

() 55 ปีขึ้นไป

3. อาชีพ

() พนักงานเอกชน () พนักงานรัฐวิสาหกิจ

() รับราชการ () ธุรกิจส่วนตัว

() นักเรียนนักศึกษา () อื่นๆ (โปรดระบุ)

4. สถานภาพ

() โสด () สมรส () แยกกันอยู่

5. จำนวนสมาชิกในบ้าน

() อยู่คนเดียว () อาศัยอยู่ด้วยกัน 2 คน

() อาศัยอยู่ด้วยกัน 3 คน () อาศัยอยู่ด้วยกัน 4 คน

() อาศัยอยู่ด้วยกัน 5 คนขึ้นไป

ส่วนที่ 2 ความเห็นฐานรูปแบบและประโยชน์ใช้สอยของภาชนะถนอมผักและผลไม้สด

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเพียงช่องเดียวที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด

ข้อพิจารณาในคุณลักษณะด้านต่างๆของ ผลิตภัณฑ์	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านรูปแบบและความสวยงาม					
1.1 รูปทรงของบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และทันสมัย					
1.2 วัสดุที่ใช้ผลิตมีความสวยงามเหมาะสม กับผลิตภัณฑ์					
1.3 ผลิตภัณฑ์มีสีสันทึ่ลงตัวกับการตกแต่ง บนโต๊ะอาหาร					
1.4 ผลิตภัณฑ์สามารถตกแต่งสร้าง บรรยากาศ และอารมณ์สุนทรีย์ของการ รับประทานอาหาร					
2. ด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย					
2.1 ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงที่สะดวกต่อการ ใช้งานได้อย่างเหมาะสม					
2.2 ผู้ใช้งานมีความเชื่อมั่นความปลอดภัย จากการเก็บรักษาผักและผลไม้					
2.3 สามารถปกป้องและบรรจุผักผลไม้ได้ ดีกว่าภาชนะเดิมที่ใช้งาน					
2.4 ทำความสะอาด ดูแลเก็บรักษาง่าย					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือครับ





ภาคผนวก ค
แบบบันทึกการทดลองระบบการถนอมผักและผลไม้สด



แบบบันทึกการทดลองระบบการถนอมผักและผลไม้สด

โครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาชุดภาชนะเซรามิกส์ถนอมผักและผลไม้สด

โดย นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา ศิลปกรรม

วิชาเอก นวัตกรรม การออกแบบ คณะ ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ วานิชกร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเทพ มุสิกะปาน

คำชี้แจง แบบทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปหารูปแบบของระบบที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาผักและผลไม้สด ซึ่งเป็นการกำหนดขอบเขตของชิ้นงาน จากระบบการเก็บรักษา 7 รูปแบบ ซึ่ง สมมุติฐานของการศึกษาทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คาดคะเนแนวทางการเก็บรักษา และผลลัพธ์อย่างมีหลักและเหตุผลจากการศึกษา ขึ้นปฐมภูมิ ตามหลักการ ทฤษฎี รวมทั้งผลการศึกษาของตำรางานวิจัย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ และสรุปผลคัดเลือกเหลือ 2 รูปแบบ แบ่งเป็น

1. รูปแบบของระบบที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาผัก
2. รูปแบบของระบบที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาผลไม้

ตัวแปร ที่ผู้วิจัยกำหนดใช้ในการทดลองได้แก่ ระบบการเก็บรักษา 7 รูปแบบที่ผู้วิจัยจะนำไปพัฒนาต่อการออกแบบภาชนะ 2 รูปแบบ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานในเรื่องของเวลาการเก็บรักษา จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผู้วิจัยได้คาดคะเนในเรื่องของเวลาต่อการเก็บรักษาเมื่อ ผู้ใช้งานนำผลิตผลผักและผลไม้ ออกจากเครื่องทำความเย็น นำมาตั้งบนภาชนะเพื่อเตรียมรับประทานหรือประกอบอาหาร

โดยผู้วิจัยหวังว่าระบบดังกล่าวจะสามารถเก็บได้ระยะเวลานานขึ้นกว่า การวางไว้บนภาชนะปกติ ที่ อุณหภูมิห้อง (20-25 องศาเซลเซียส)

สมมุติฐาน

1. ระบบการเก็บรักษา B D E F G สามารถ ถนอมผักและผลไม้ ได้ดีกว่ารูปแบบ A ซึ่งเป็นรูปแบบจำลองการใช้งานของการนำผลิตผลวางบนภาชนะทั่วไป
2. อุณหภูมิภายนอก และภายในภาชนะมีผลต่อระบบการเก็บรักษา โดยอุณหภูมิต่ำจะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลิตผลช้าลง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

รูปแบบ A

รูปแบบ B

รูปแบบ C



รูปแบบ A - ภาชนะ จานลักษณะเรียบแบนไม่มีก้น

รูปแบบ B - ถาดรองน้ำเซรามิกสีไม่เคลือบ , ตะแกรงรองพลาสติก, น้ำ

รูปแบบ C – ถาดรองน้ำเซรามิกสีไม่เคลือบ, ไม้แท่งสำหรับรองผลิตผล, น้ำ

รูปแบบ D



รูปแบบ E



รูปแบบ F



รูปแบบ D – โฟม, ไม้แท่งสำหรับเสียบเข้ากับผลิตผล

รูปแบบ E - หม้อเซรามิกส์ 2 ใบ พร้อมฝาครอบใส, ทราาย, น้ำ

รูปแบบ F – หม้อเซรามิกส์ พร้อมฝาครอบใส, ทราาย

รูปแบบ G



รูปแบบ D – แกลลอนพลาสติก, แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดตัดเพื่อรองผลิตผล, น้ำ

และ เทอร์โม ไฮโกรมิเตอร์

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้ได้แบ่งขั้นตอนไว้ทั้งหมด 6 ขั้นตอนได้แก่

1. นำผลิตผลผักและผลไม้ที่เตรียมไว้ออกจากเครื่องทำความเย็น
2. วางพักไว้ ณ อุณหภูมิห้องก่อนนำมาบรรจุวางใส่ในภาชนะที่ทำการทดลอง
3. เริ่มวัดอุณหภูมิภายนอก และอุณหภูมิภายในภาชนะที่ทำการทดลอง
4. ทำการทดลองโดยนำผลิตผลบรรจุลงในภาชนะ
5. ฝ้าสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผลิตผลผักและผลไม้พร้อมบันทึกผลการทดลองในเรื่องของเวลาการเก็บรักษา และเรื่องอุณหภูมิ
6. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

การทดลองศึกษาครั้งนี้จะใช้เป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนการวิจัยและใช้พัฒนาเป็นแนวทางการออกแบบร่าง 2 มิติ ในขั้นตอนถัดไป เป็นการสรุปหารูปแบบของระบบที่เหมาะสมกับภาชนะที่ใช้วางเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องที่ดีที่สุดแก่ผักและผลไม้

ดำเนินการทดลอง

การทดลองระบบการถนอมผักและผลไม้สดในที่นี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลการเก็บผักและผลไม้สด เพื่อหาระบบที่เหมาะสมที่สุดแก่การเก็บผักและผลไม้สด ณ อุณหภูมิห้องโดยมีรูปแบบวิธีการเก็บรักษา 7 รูปแบบ ชนิดผัก และผลไม้ อย่างละ 5 ชนิดรวมเป็น 10 ชนิด จากนั้นกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะสร้างแบบทดลอง ซึ่งจุดประสงค์ของการสร้างแบบทดลองนี้เพื่อสรุปหารูปแบบของระบบที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาผักและผลไม้สด ซึ่งเป็นการกำหนดขอบเขตของชิ้นงาน และใช้พัฒนาเป็นแนวทางการออกแบบร่าง 2 มิติ ในขั้นตอนถัดไปจากระบบการเก็บรักษา 7 รูปแบบ

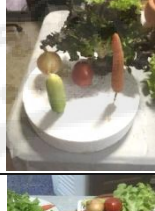
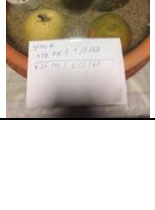
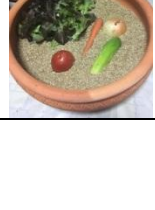
ตารางที่ 1 ตารางแสดงชนิดชนิดผักและผลไม้ที่ได้รับความนิยมจากการซื้อขายของคนเมืองมากที่สุด

ชนิดผลไม้ที่ได้รับความนิยม	ชนิดผักที่ได้รับความนิยม
ส้ม	แตงกวา
กล้วย	หอมหัวใหญ่
แอปเปิ้ล	มะเขือเทศ
ฝรั่ง	ผักกาดหอม
สาลี่	แครอท

จากการสัมภาษณ์และการรวบรวมแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สรุปผลในส่วนของผลไม้ที่เป็นที่นิยมของผู้จำหน่าย และผู้บริโภคได้แก่ ส้ม, กล้วย, แอปเปิ้ล, ฝรั่ง และสาลี่ ส่วนผักที่เป็นที่นิยมของผู้จำหน่าย และผู้บริโภคมี 5 ชนิดได้แก่ แตงกวา, หอมหัวใหญ่, มะเขือเทศ, ผักกาดหอม และแครอท ปริมาณการจำหน่ายในแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับชนิดของผัก เนื่องจากผู้บริโภคมีความต้องการซื้อผักแต่ละชนิดไม่เท่ากันอยู่ลักษณะการนำไปใช้ของผู้บริโภค และภาชนะที่ผู้บริโภคมักใช้วางผักและผลไม้เพื่อเตรียมรับประทานในห้องครัวคือ จานและชาม คิดเป็นร้อยละ

63% รองลงมาคือ ตะกร้า, ตะแกรง ขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 20% อันดับสามคือ กล่องพลาสติกใส่อาหาร (Tupperware) คิดเป็นร้อยละ 16% และสุดท้ายคือ ถังซีปล็อก คิดเป็นร้อยละ 1% ส่วนการจำหน่ายผลไม้ในแต่ละครั้งจะมีปริมาณการจำหน่ายเท่ากับครั้งกิโลกรัมไปจนถึงหนึ่งกิโลกรัม

ผลจากการทดสอบระบบภูมิปัญญาการเก็บรักษาถนอมผักและผลไม้สดในระยะเวลา 7 วัน

ระบบ	ผลไม้		ผัก	
	วันที่ 1	วันที่ 7	วันที่ 1	วันที่ 7
A				
B				
C				
D				
E				
F				



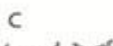
จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการทดลองระบบ จึงได้ข้อสรุปรูปแบบการจัดเก็บการถนอมผลไม้ที่เหมาะสมกับการใช้งานและอากาศของเมืองไทย ได้แก่ รูปแบบ B เนื่องจากมีการระบายอากาศที่ดีและสามารถรักษาความชื้นจากการระเหยของน้ำที่อยู่ด้านล่าง ซึ่งทำให้มีรักษาอุณหภูมิของผลผลิตได้อย่างพอเหมาะ และรูปแบบ E ที่มีการวางผลผลิตพืชและผลไม้ในภาชนะซ้อนสองชั้นปิดที่บัพทกลางที่ใช้ลดอุณหภูมิได้แก่ แกลบ หรือทรายผสมน้ำ ความร้อนจากภายนอกจะทำให้น้ำในแกลบหรือทราย ระเหย และรักษาความเย็นได้ภายในภาชนะ เป็นรูปแบบภาชนะวางซ้อนกันสองชั้นที่มีการรักษาอุณหภูมิ และความชื้นได้อย่างดีเยี่ยม ทำให้ผลผลิตส่วนใหญ่สามารถยืดระยะเวลาการเก็บรักษาได้นาน

ตาราง บันทึกผลการทดลอง ตัวแปรตามคือผลไม้ ทำการทดลอง ณ อุณหภูมิห้อง 27- 33 องศาเซลเซียสเพื่อดูความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อระยะเวลาการเก็บรักษา

ตัวแปรตาม	ผลผลิตจำพวกผลไม้													
	นำผลผลิตจากอุณหภูมิห้องเข้าสู่ภาชนะเริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					นำผลผลิตจากตู้เย็นสู่ภาชนะเริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					ชนิดผลผลิตและระยะเวลาที่เก็บได้นานสูงสุด (ผลผลิตเสียหาย)		อุณหภูมิภายในที่รักษาได้	ค่าความชื้นภายในระบบ
ตัวแปรต้น	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย 5 วัน		32°C	30%
														
A	5 วัน	20 วัน	8 วัน	6 วัน	8 วัน	3 วัน	15 วัน	10 วัน	5 วัน	7 วัน				
B	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม 33 วัน		30°C	60%
											สาลี่ 22 วัน			
	7 วัน	33 วัน	22 วัน	6 วัน	11 วัน	3 วัน	31 วัน	20 วัน	6 วัน	9 วัน	กล้วย 7 วัน			
C	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม 24 วัน		30°C	65%
														
	4 วัน	24 วัน	17 วัน	7 วัน	10 วัน	3 วัน	20 วัน	17 วัน	6 วัน	9 วัน				
D	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม 7 วัน		32°C	30%
														
	4 วัน	7 วัน	5 วัน	6 วัน	6 วัน	3 วัน	9 วัน	8 วัน	5 วัน	8 วัน				

ตัวแปรตาม	ผลผลิตจำพวกผลไม้													
	นำผลผลิตจากอุณหภูมิห้องเข้าสู่ภาชนะเริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					นำผลผลิตจากตู้เย็นสู่ภาชนะเริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					ชนิดผลผลิตและระยะเวลาที่เก็บได้นานสูงสุด (ผลผลิตเสียหาย)		อุณหภูมิภายในที่รักษาได้	ค่าความชื้นภายในระบบ
E 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม 30 วัน	สาลี่ 24 วัน	28°C	80%
	5 วัน	30 วัน	24 วัน	10 วัน	22 วัน	3 วัน	31 วัน	22 วัน	8 วัน	20 วัน	ฝรั่ง 10 วัน	กล้วย 5 วัน		
F 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ส้ม 24 วัน	สาลี่ 27 วัน	29°C	40%
	4 วัน	24 วัน	27 วัน	8 วัน	26 วัน	3 วัน	20 วัน	25 วัน	7 วัน	19 วัน	ฝรั่ง 8 วัน	แอปเปิ้ล 26 วัน		
G 	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	กล้วย	ส้ม	สาลี่	ฝรั่ง	แอปเปิ้ล	ฝรั่ง 9 วัน		29°C	85%
	4 วัน	11 วัน	5 วัน	9 วัน	8 วัน	3 วัน	10 วัน	5 วัน	9 วัน	9 วัน				

ตารางบันทึกผลการทดลอง ตัวแปรตามคือผัก ทำการทดลอง ณ อุณหภูมิห้อง 27- 33 องศาเซลเซียสเฝ้าดูความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อระยะเวลาการเก็บรักษา

ตัวแปรตาม ตัวแปรต้น	ผลผลิตจำพวกผัก										อุณหภูมิภายใน ที่รักษาได้	ค่าความชื้น ภายในระบบ
	นำผลผลิตจากอุณหภูมิห้องเข้าสู่ภาชนะ เริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					นำผลผลิตจากตู้เย็นสู่ภาชนะ เริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา						
A 	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	31°C	30%
	3 วัน	18 วัน	1 วัน	18 วัน	4 วัน	4 วัน	5 วัน	1 วัน	14 วัน	6 วัน		
B 	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	30°C	60%
	6 วัน	7 วัน	2 วัน	7 วัน	6 วัน	4 วัน	5 วัน	1 วัน	7 วัน	5 วัน		
C 	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	30°C	65%
	6 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	12 วัน	7 วัน	4 วัน	6 วัน	9 วัน	13 วัน		
D 	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	31°C	60%
	2 วัน	16 วัน	1 วัน	5 วัน	5 วัน	2 วัน	6 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน		

ตัวแปรตาม ตัวแปรต้น	ผลผลิตจำพวกผัก										อุณหภูมิภายใน ที่รักษาได้	ค่าความชื้น ภายในระบบ	
	นำผลผลิตจากอุณหภูมิห้องเข้าสู่ภาชนะ เริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา					นำผลผลิตจากตู้เย็นสู่ภาชนะ เริ่มเปลี่ยนแปลงสภาพ ณ เวลา							
E 	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผักกาดหอม 5 วัน แครอท 11 วัน มะเขือเทศ 14 วัน	28°C	80%
	5 วัน	2 วัน	5 วัน	14 วัน	11 วัน	7 วัน	2 วัน	5 วัน	15 วัน	13 วัน			
F 	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	แตงกวา 12 วัน พริกหัวใหญ่ 17 วัน มะเขือเทศ 24 วัน	29°C	40%
	12 วัน	17 วัน	3 วัน	24 วัน	8 วัน	9 วัน	13 วัน	3 วัน	21 วัน	9 วัน			
G 	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผลผลิต	ผักกาดหอม 7 วัน	29°C	85%
	6 วัน	3 วัน	7 วัน	4 วัน	5 วัน	7 วัน	2 วัน	8 วัน	4 วัน	4 วัน			



ภาคผนวก ง

การลงพื้นที่สัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้ และการเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

การลงพื้นที่สัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผักและผลไม้



ภาพประกอบ การลงพื้นที่สัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผลไม้



ภาพประกอบ การลงพื้นที่สัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้จำหน่ายผัก

การเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ



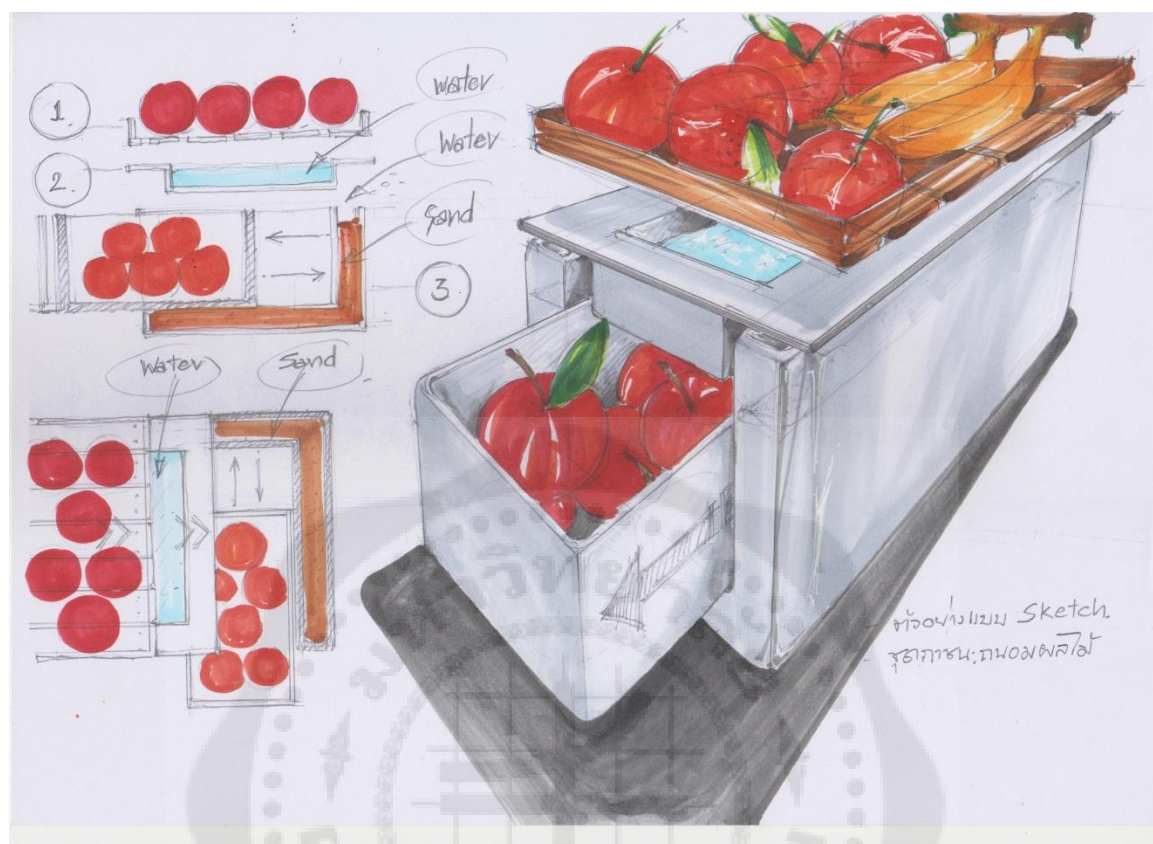
ภาพประกอบ การเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

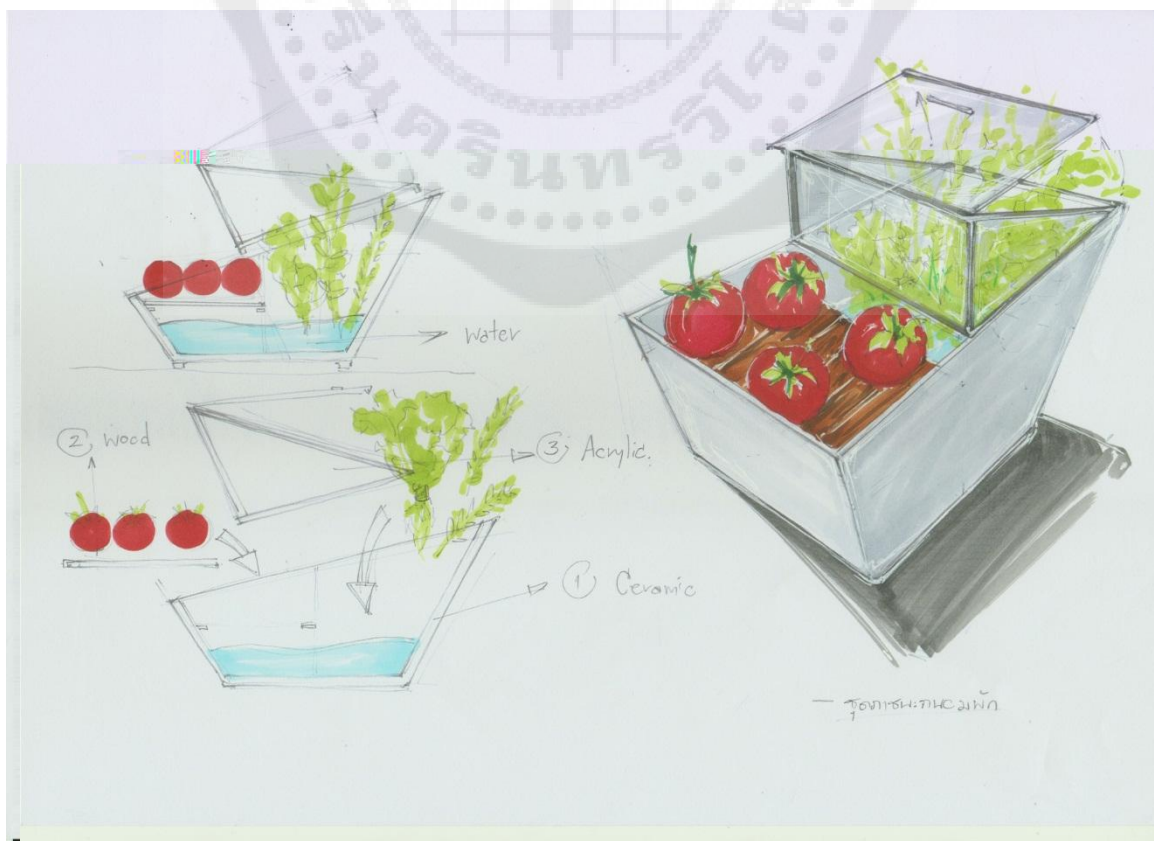
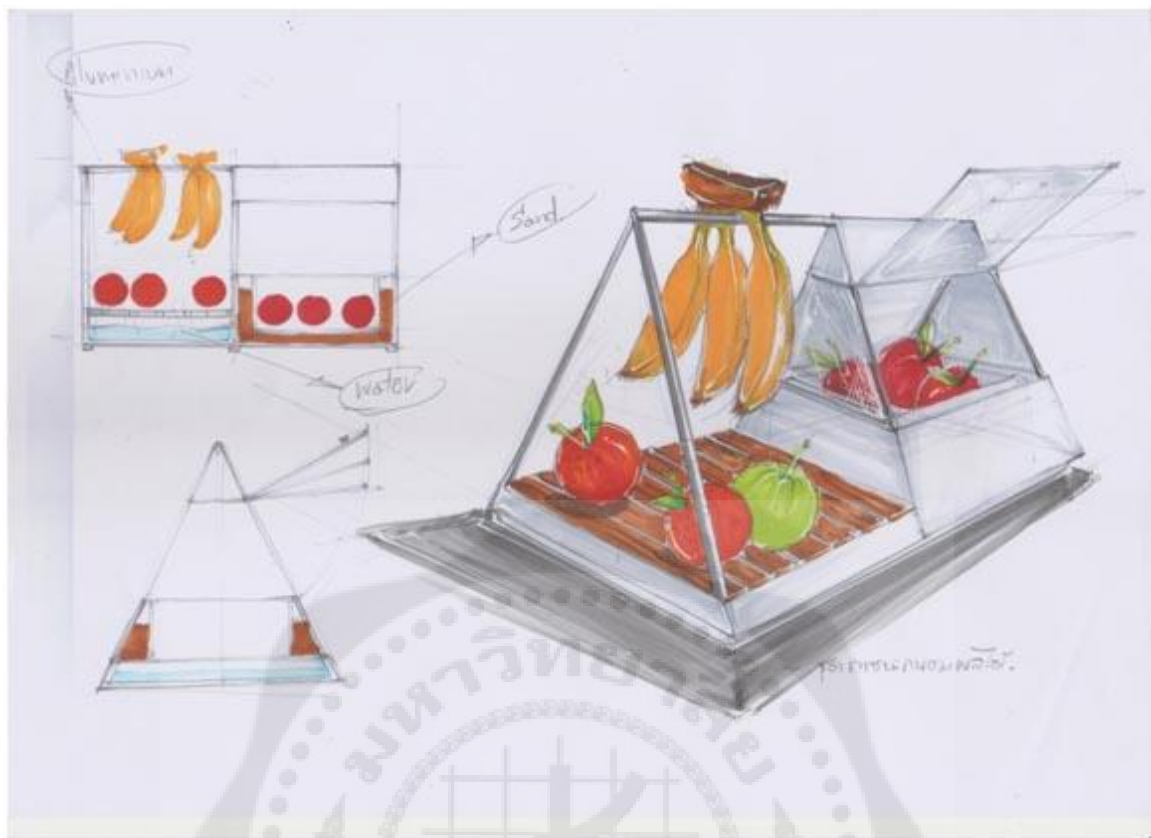


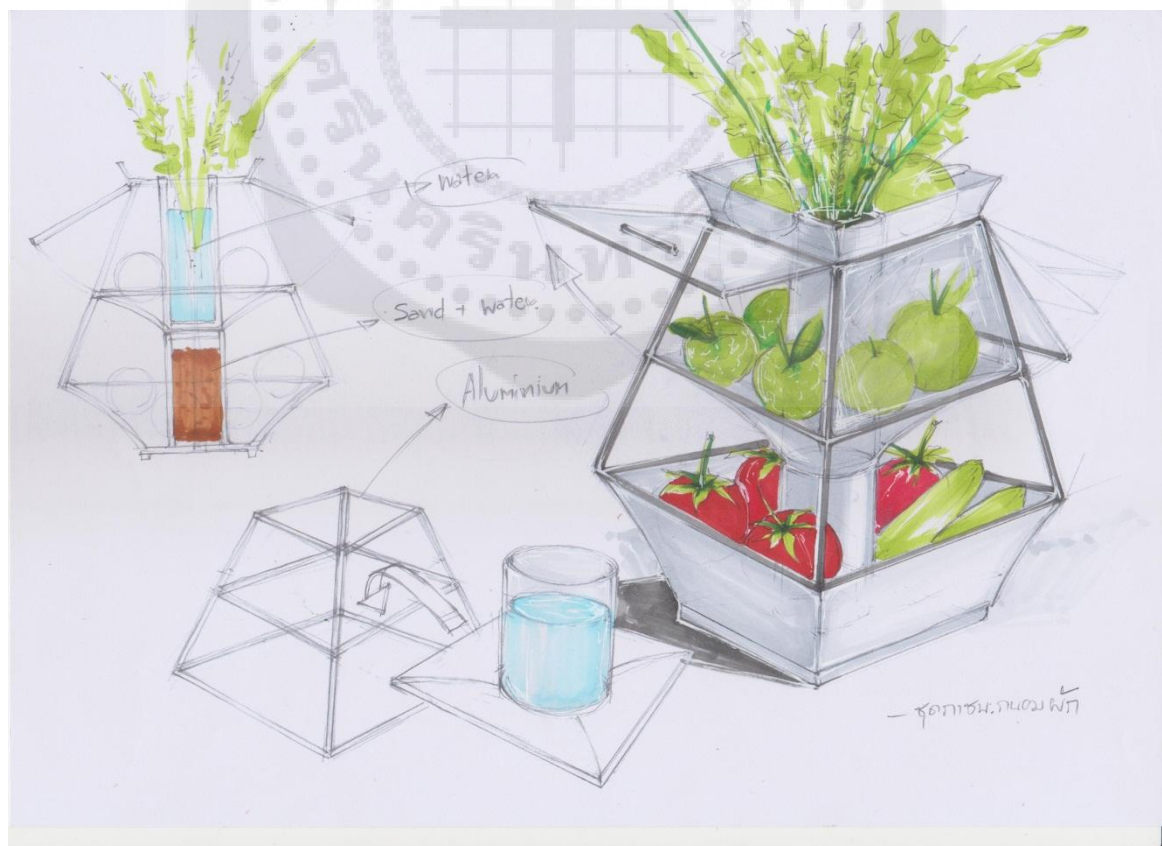
ภาคผนวก จ

ภาพ sketch ภาพ 3 มิติ และ ภาพเขียนแบบ

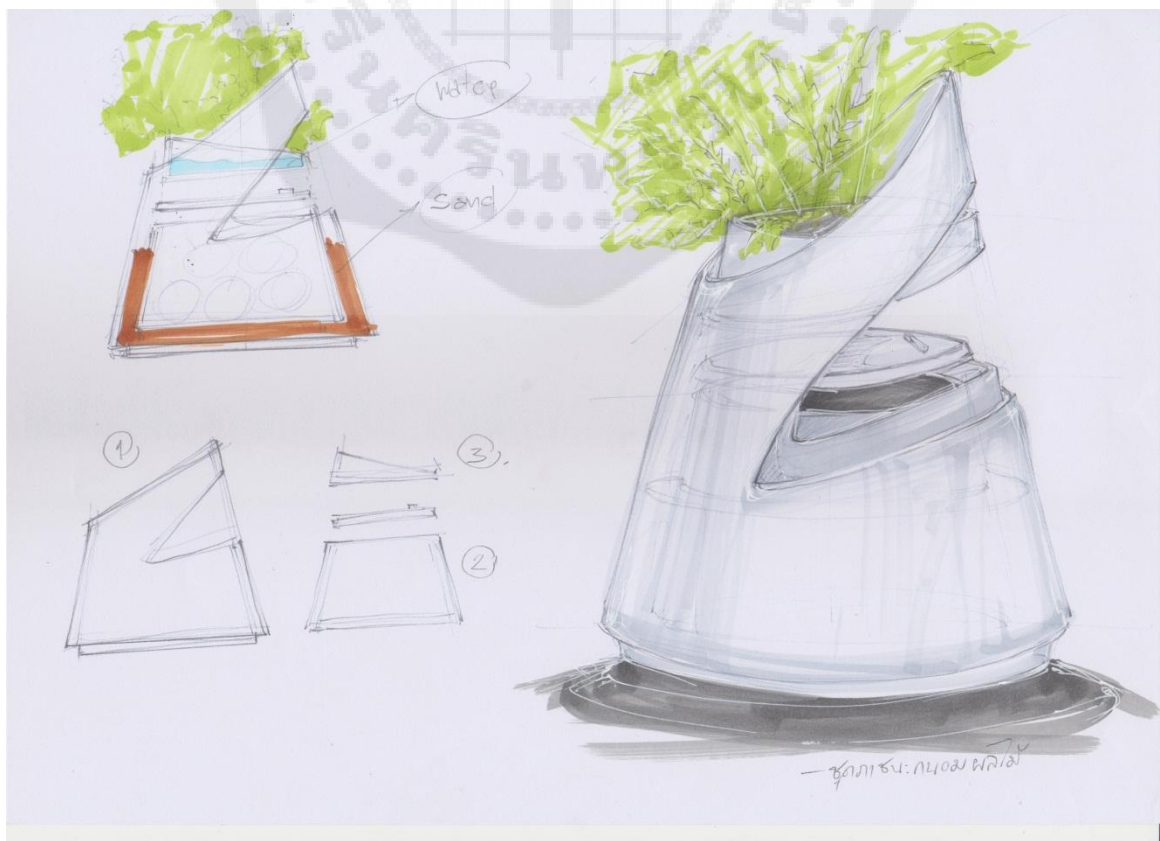
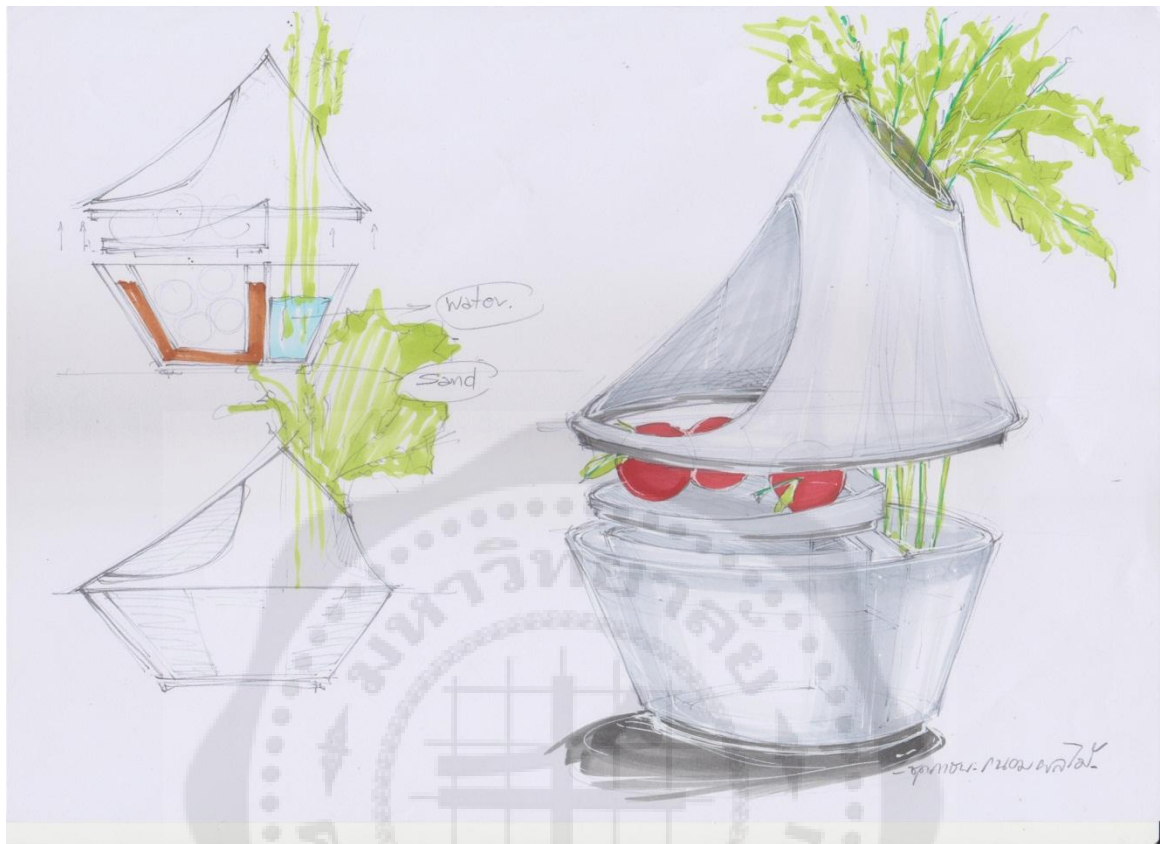
ภาพ Sketch ชุดที่ 1 Style Geometric Hitech Advance

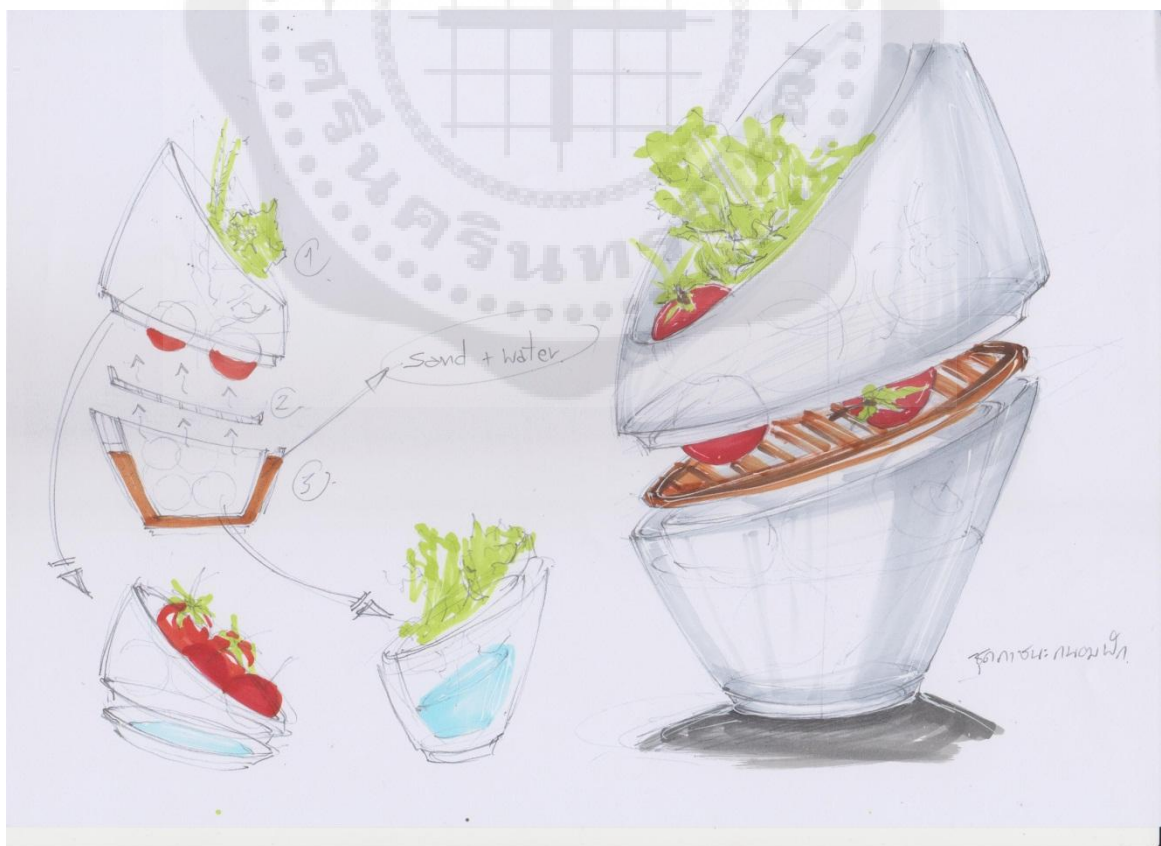
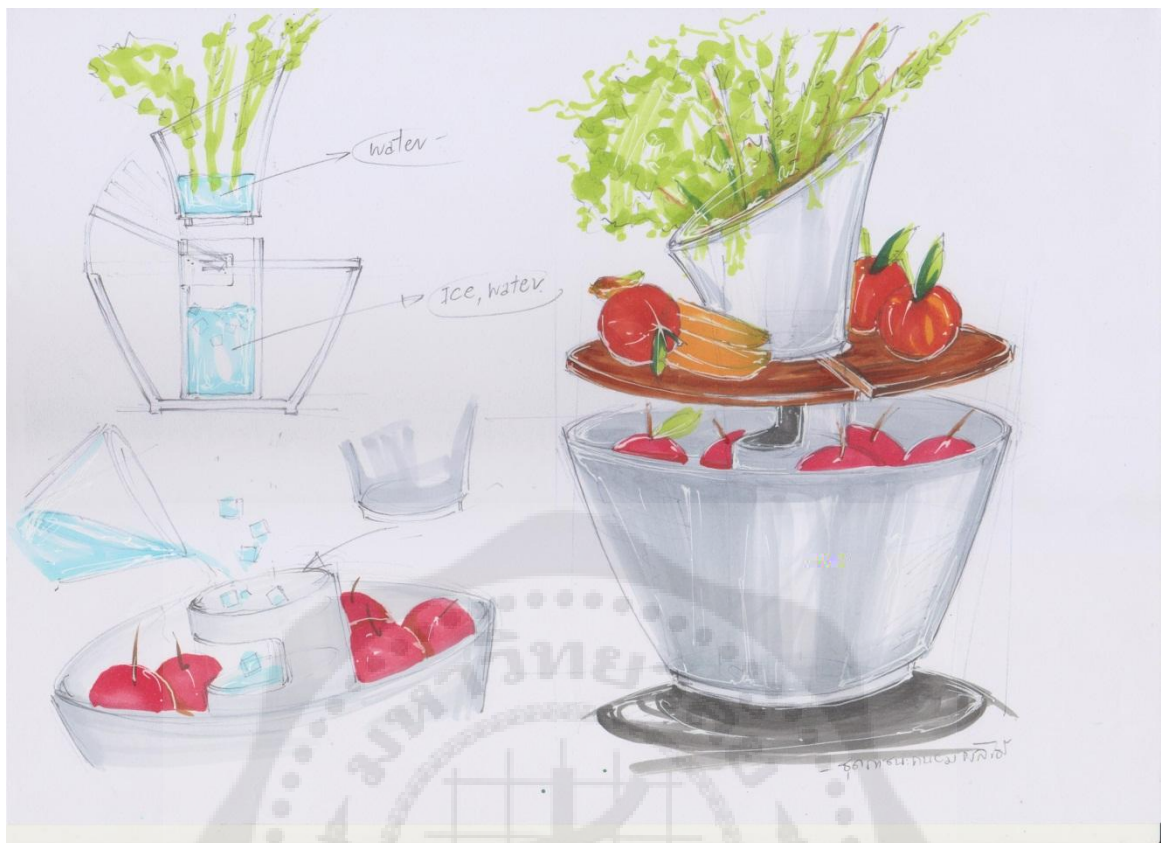


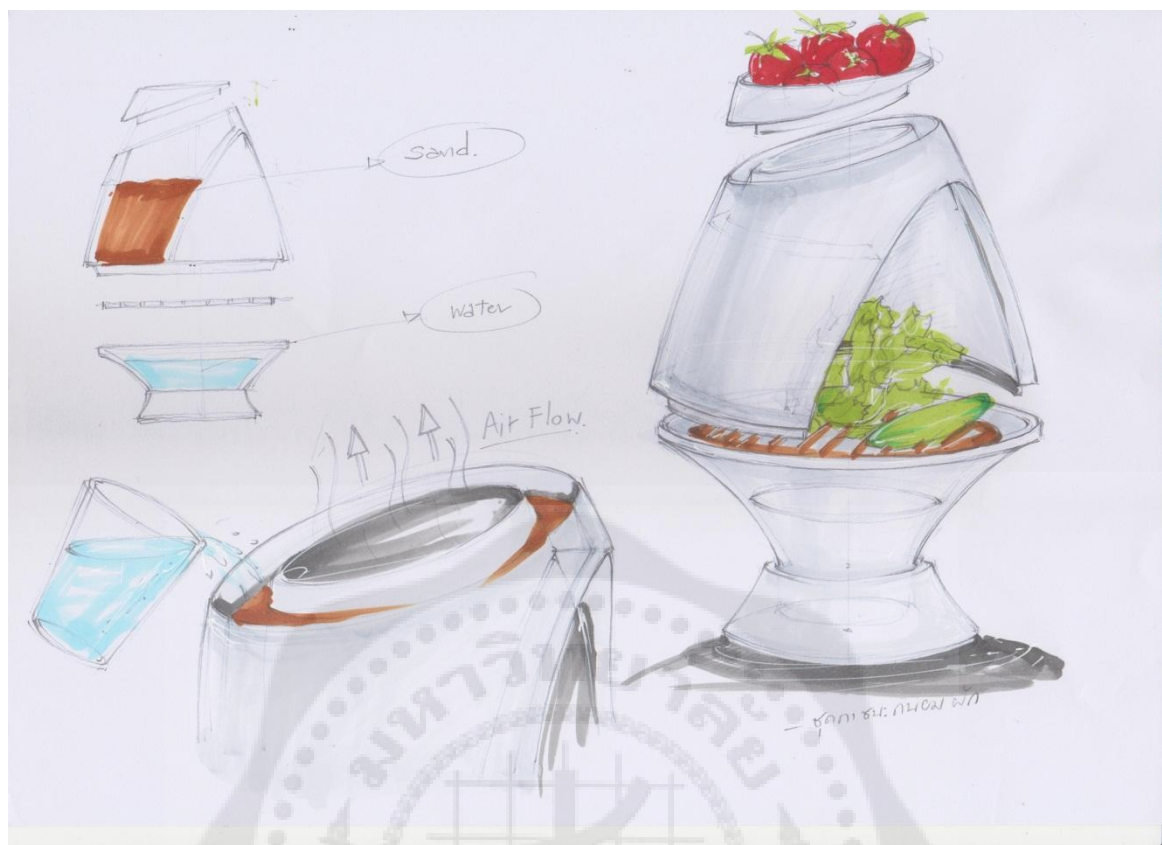




ภาพ Sketch ชุดที่ 2 Modern Freeform

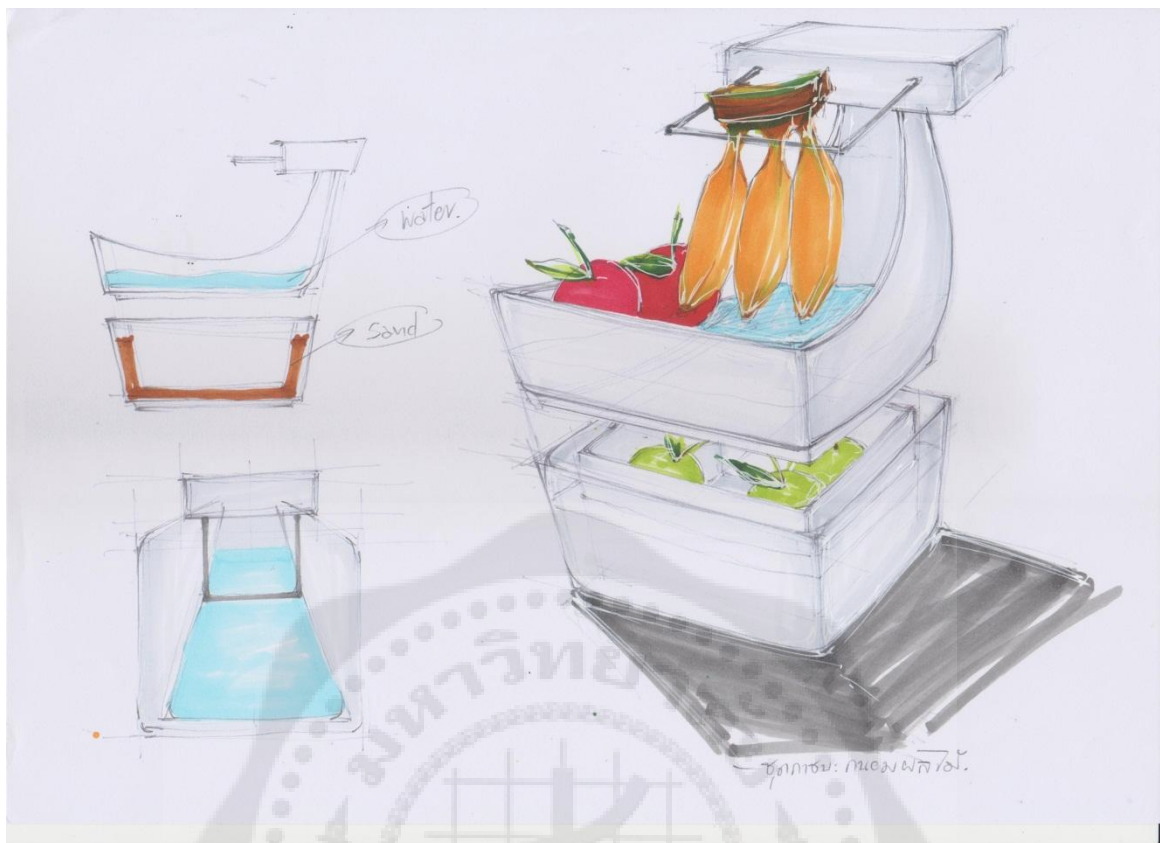


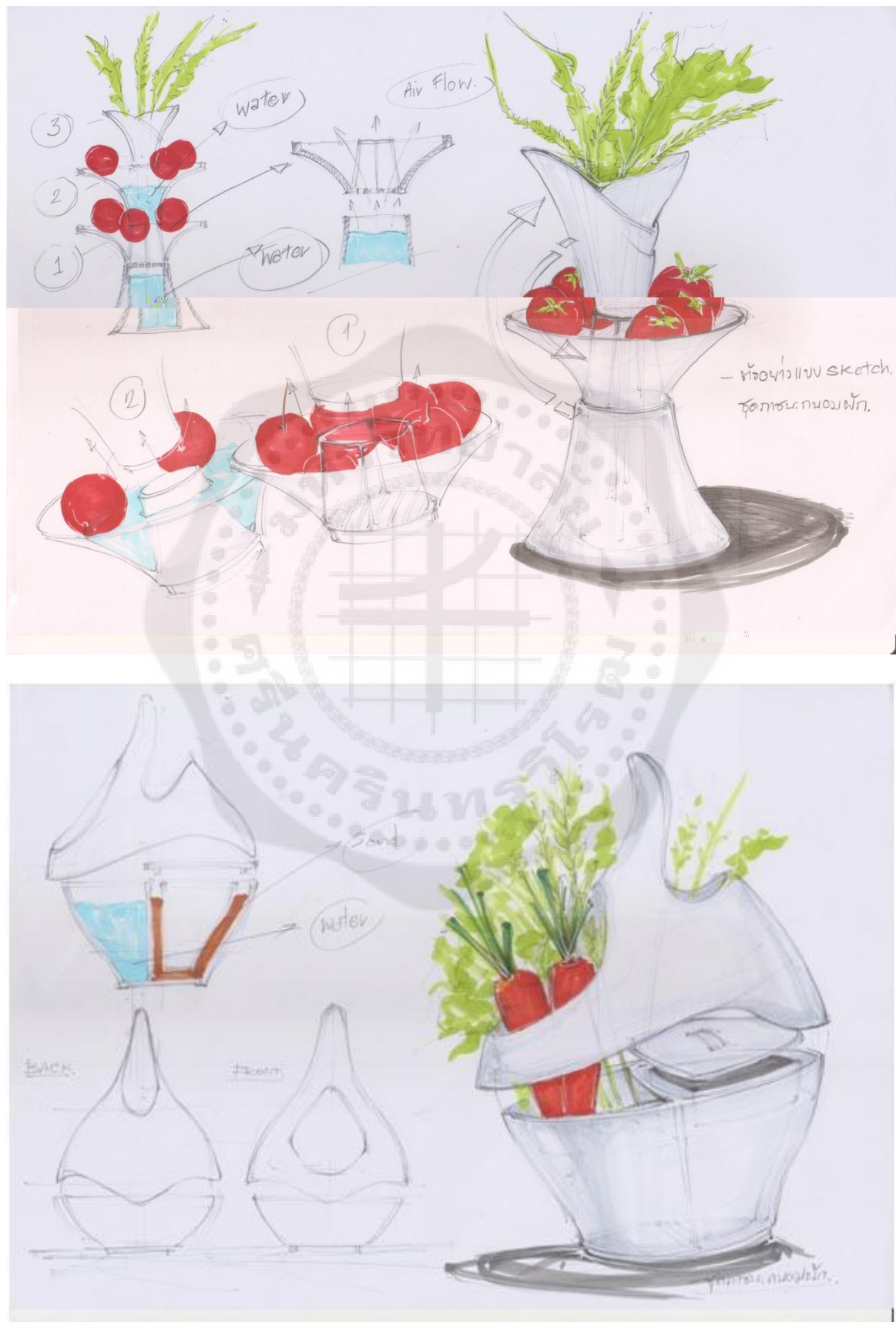




ภาพ Sketch ชุดที่ 3 Organic Tropical



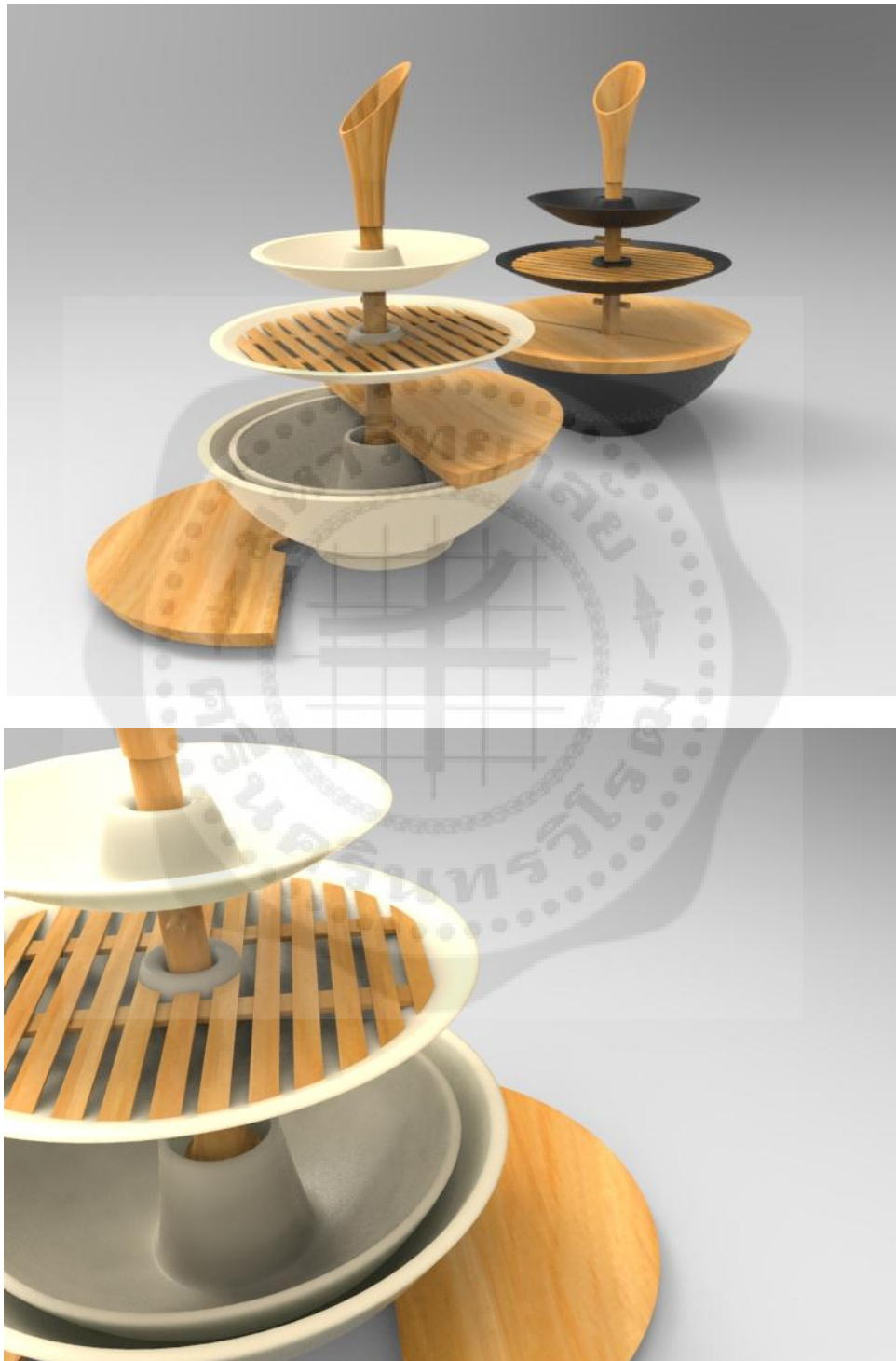




ภาพ Sketch รูปแบบที่ได้พัฒนาต่อจากแบบที่ผู้เชี่ยวชาญเลือก
ประเมิน



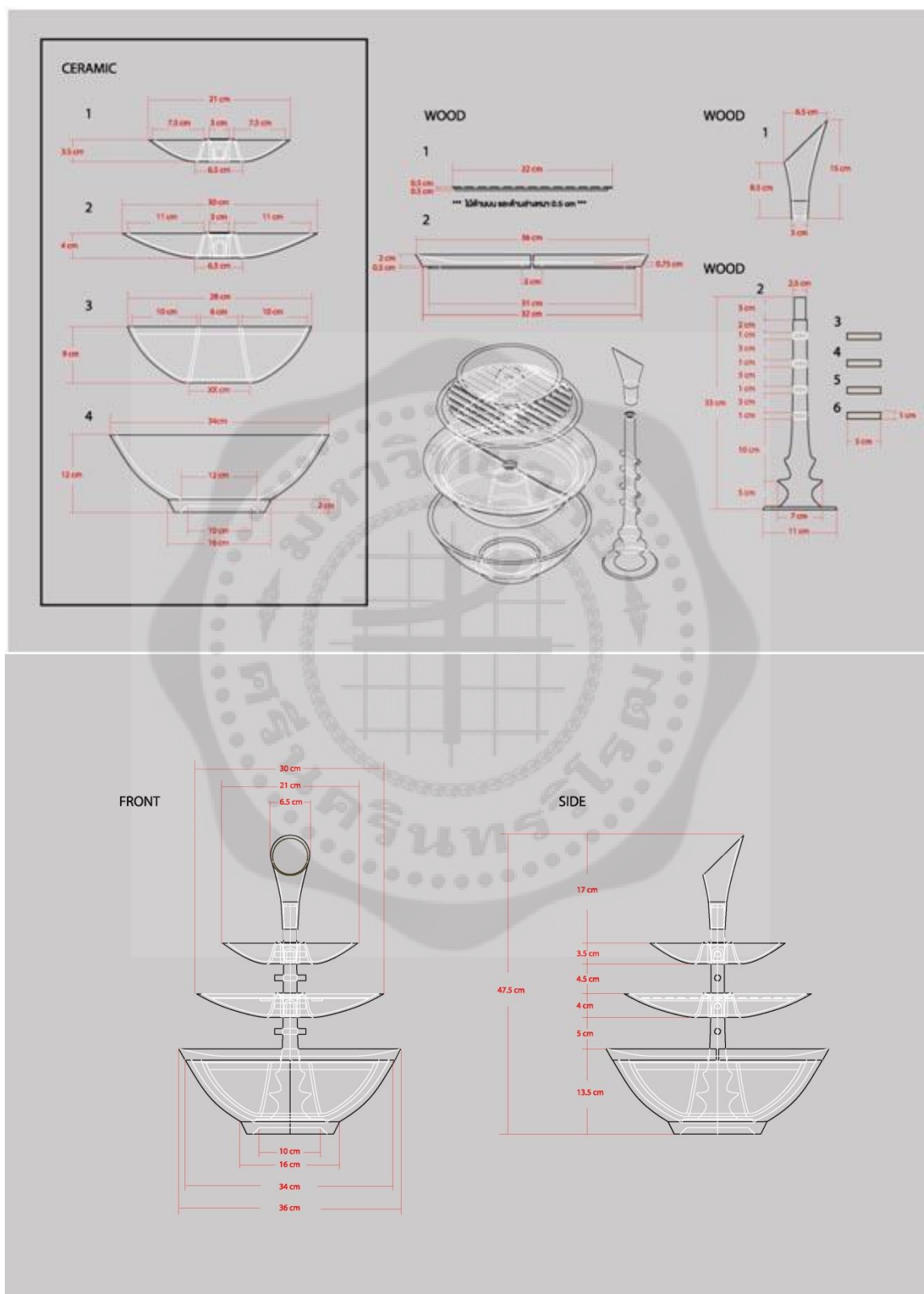
ภาพจำลองงานต้นแบบ 3 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสั่นหอมผลไม้

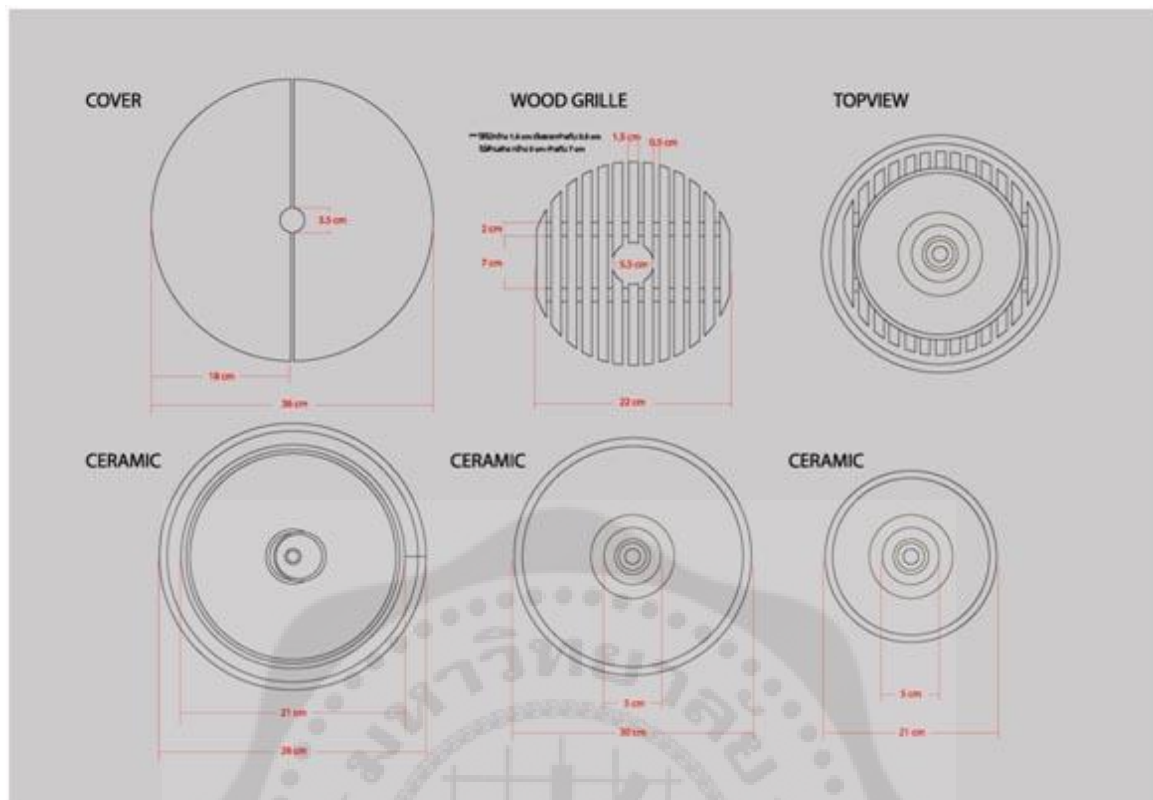


ภาพจำลองงานต้นแบบ 3 มิติ ชุดภาชนะเซรามิกสัถนอมผัก

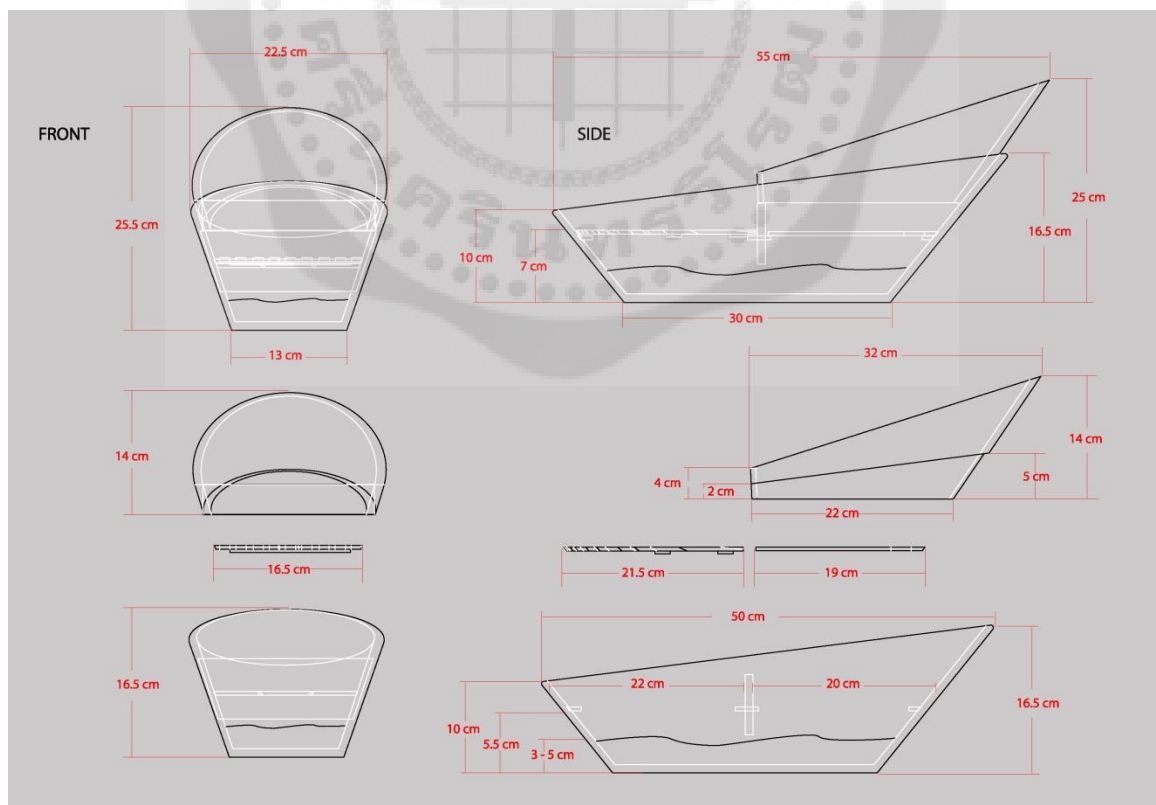


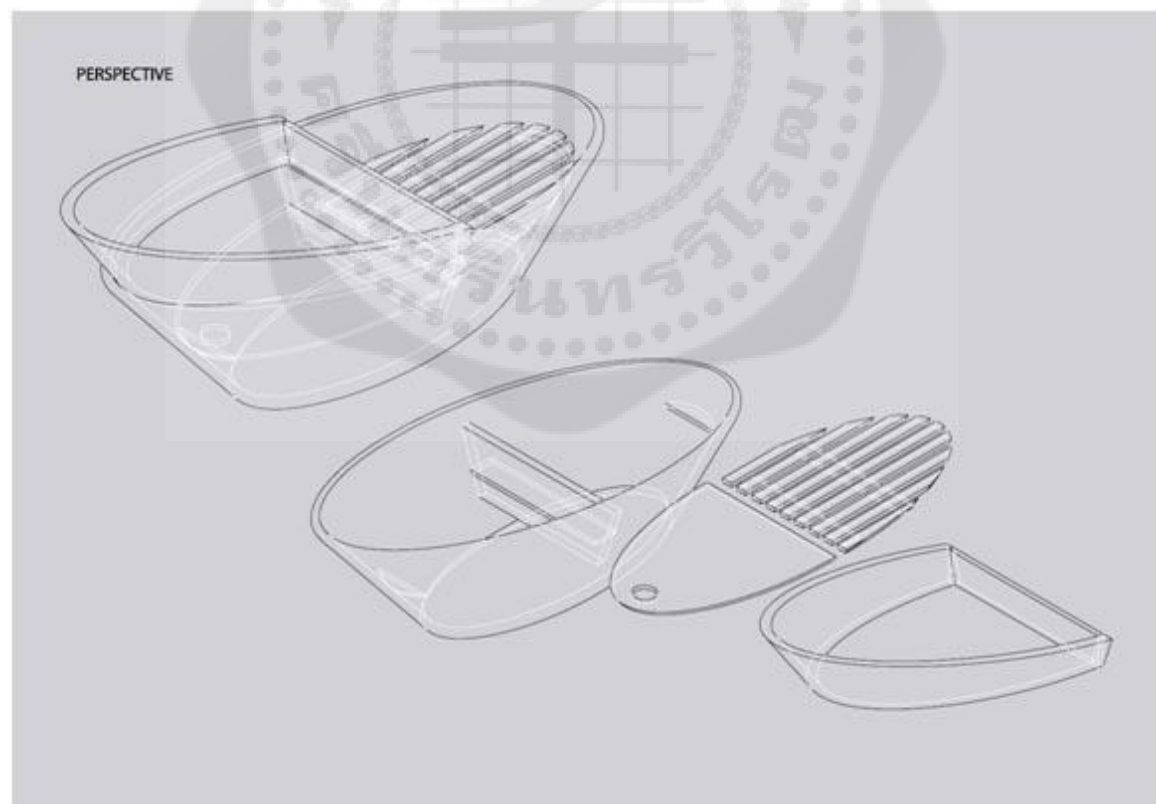
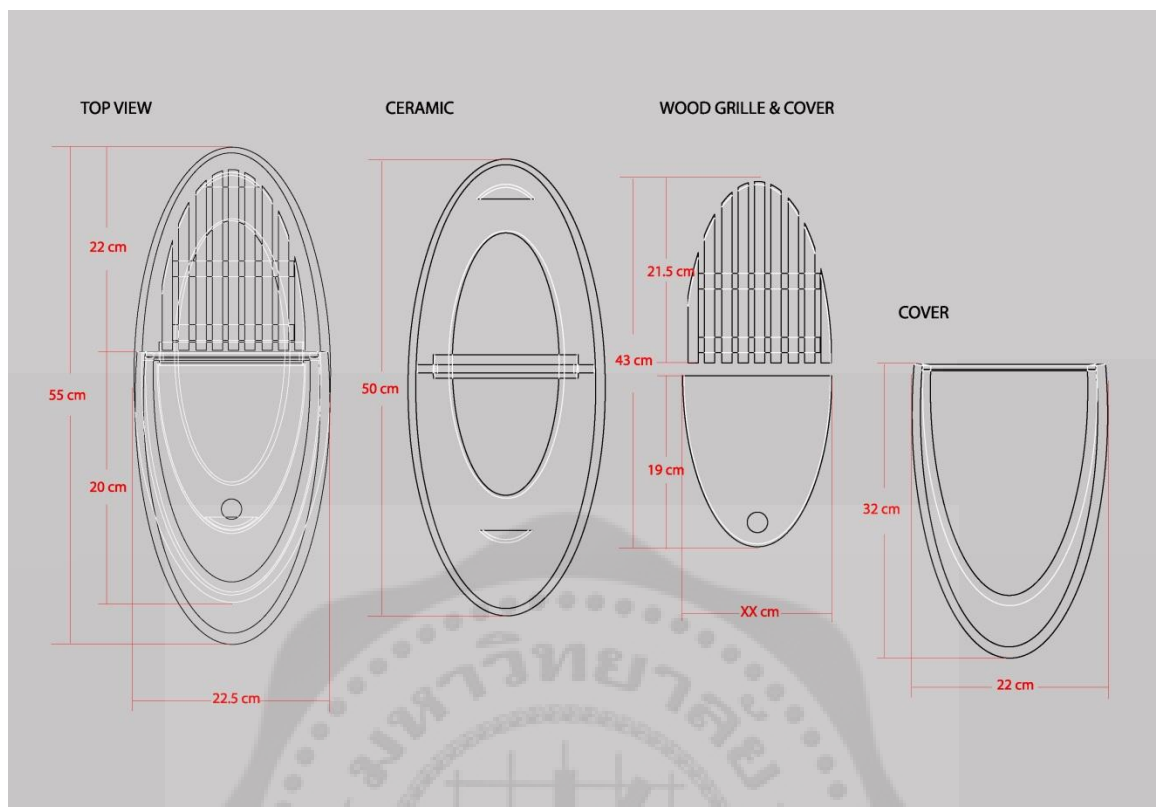
ภาพเขียนแบบ ชุดภาชนะเซรามิกสีถนอมผลไม้





ภาพเขียนแบบ ชุดภาชนะเซรามิกสี่ถนอมผัก





ภาคผนวก ฉ

ภาพ การนำเสนองานประชุมวิชาการระดับชาติ “มศว วิจัย” ครั้งที่ 10
และการจัดนิทรรศการผลงานปริญญานิพนธ์ “Innovative Centrality” ณ สยามเซ็นเตอร์



ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล

นายอิทธิพัทธ์ หงษ์ทอง

วันเดือนปีที่เกิด

18 สิงหาคม 2534

สถานที่เกิด

กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

26/2 หมู่ 11 ซอย วัดพระเงิน ตำบล บางม่วง
อำเภอ บางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี 11140

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2557

ปริญญาตรี (ศป.บ.) สาขาวิชาออกแบบเซรามิกส์

คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ

จาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

พ.ศ.2560

ปริญญาโท (ศป.ม.) สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ

คณะศิลปกรรมศาสตร์

จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

