

การศึกษาเชิงปัจจัยเพื่อหาแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม Study Factors for Principle of Design of Environment Friendly Food Packaging Product

คณิต อยู่สมบูรณ์¹ ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา² และอุดมศักดิ์ สาริบุตร³
Kanit Yoosomboon¹, Songwut Egwutvongsa² and Udomsak Saributr³

¹นักศึกษาลัทธิสุตร ค.อ.ม. (เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ³รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

yoosomboon_2931@hotmail.com, momojojo108@gmail.com, and ksudomsa@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงปัจจัยเพื่อหาแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ
1) ศึกษาปัจจัยแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งกรอบปัจจัยเพื่อการศึกษาเป็น 2 ปัจจัย
ได้แก่ ปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุ
อาหาร 2) ออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมจากปัจจัยที่ทำการศึกษ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วยแบบ
ประเมินความเหมาะสมปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม แบบบันทึกการสังเกต
พฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร แบบประเมินความคิดเห็นเชิงโน้ตค้นหาความสอดคล้องระหว่างแบบร่างกับปัจจัยแนวทางการ
ออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม และแบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อ
สิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่า

1) ปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีจำนวน 10 ปัจจัย คือ การจัดตั้งได้อย่าง
ปลอดภัย รวมกลุ่มอาหารต่อหน่วย ลดใช้สีในเนื้อวัสดุ ลดส่วนประกอบที่เกินความจำเป็น มีน้ำหนักเบา ใช้วัสดุน้อย นำกลับมา
รีไซเคิล สามารถย่อยสลายได้ เลี่ยงการใช้วัสดุหลายชนิด ใช้วัสดุทดแทนเพื่อสิ่งแวดล้อม และมีฉลากปกป้องสิ่งแวดล้อม

2) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร ประกอบไปด้วยปริมาณภาชนะบรรจุอาหารประเภทจาน ร้อยละ 64
ภาชนะบรรจุอาหารประเภทชาม ร้อยละ 36 ด้านอุปกรณ์การบริโภคพบมีการใช้ถ้วยน้ำจิ้ม ร้อยละ 56 ช้อนหรือส้อม ร้อยละ 69
และตะเกียบ ร้อยละ 41 มือที่ใช้จับภาชนะบรรจุอาหารมากที่สุดคือ มือขวา ร้อยละ 52 และรูปแบบพฤติกรรมมารับประทาน
พบพฤติกรรมถือภาชนะบรรจุอาหารแล้วเดินมานั่งรับประทาน ร้อยละ 55 รูปแบบท่าทางการถือภาชนะบรรจุอาหารเพื่อหา
ขนาดระยะขอบเขตพื้นที่การสัมผัสระหว่างมือกับภาชนะบรรจุอาหาร (Body Motion Envelope, BME) เมื่อทำการวิเคราะห์
ขนาดขอบเขตพื้นที่การสัมผัสภาชนะบรรจุอาหารพบว่าด้านบนของภาชนะใช้พื้นที่การสัมผัสเฉลี่ยกว้าง 2.5 เซนติเมตร ยาว 10.7
เซนติเมตร และด้านล่างของภาชนะใช้พื้นที่การสัมผัสเฉลี่ยกว้าง 13.3 เซนติเมตร ยาว 14.7 เซนติเมตร

3) ด้านการประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมจากปัจจัยที่ทำการศึกษา พบว่าภาชนะบรรจุ
อาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทชาม รูปแบบที่ 1 มีผลการประเมินความเป็นไปได้ในระดับมากมีค่า ($\bar{x}$ =4.28, S.D. =0.39) และ
ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทจาน รูปแบบที่ 3 มีผลการประเมินความเป็นไปได้ในระดับมาก มีค่า ($\bar{x}$ =4.05, S.D.
=0.35) โดยภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบใหม่มีคุณลักษณะเด่น คือ การออกแบบมีความสอดคล้องกับปัจจัยด้าน
ทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม และด้านพฤติกรรมการใช้งานมีการคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่
ครบถ้วน ได้แก่ ออกแบบให้มีส่วนของถ้วยน้ำจิ้มที่เป็นส่วนเดียวกับภาชนะบรรจุอาหาร และพื้นที่สำหรับวางช้อนส้อมและตะเกียบ
คำนวณพื้นที่และระยะขอบเขตการสัมผัสระหว่างมือกับภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมตามเกณฑ์ที่ได้จากการทดสอบ

คำสำคัญ: ปัจจัย ทฤษฎีแนวทางการออกแบบ พฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร ทดสอบการเคลื่อนไหวของร่างกาย
ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

Abstract

This research is a study for the environment friendly food packaging products. The Objectives of this research are; 1) Study the factors of an environment friendly food packaging product and this idea can be divided into two factors. Factor one, the theory of designing the environment friendly food packaging products. Plus factor two, the behavior of the using the food packaging products. 2) Design the environment friendly food packaging products bases on the first factor and the tools to be used in this study are; first, a questionnaire on the environment friendly food packaging products. Second, the data on consumer's behavior. Third, conceptualize the matching between sketch design and the designing factor on the environment friendly food packaging products. Then, an assessment reviews on the environment friendly food packaging products, the assessment reviews is the form of percentage and standard. This research states that

1) There are ten factors in designing the environment friendly food packaging products and they are, 1) safety discarded 2) packaging with division 3) cut down on the pigment usage 4) cut down on the unnecessary materials 5) light weight 6) recyclable 7) degradable overtime 8) cut down on types of materials 9) substitute materials that are environmental friendly and 10) label that are environmental friendly.

2) The factor in food packaging are, dishes and plate and plate 64%, bowl 36%, small cut and bowl 56% fork and spoon 69% chop sticks 41%. Dominated hand is right-hand 52% carrying the plate and sit down to eat 55%. The average of space that food touch the plates and dishes are 2.5 centimeters wide and 10.7 centimeters long. The underneath of the average plates and dishes are 13.3 centimeters wide and 14.7 centimeters long.

3) The probable in designing the environment friendly food packaging products based on the studied factor is 1) out of three bowls the bowl number 1 has the high score ($\bar{x}$ =4.28, S.D. =3.9) 2) out of three dishes the dishes number 3 has the high score ($\bar{x}$ = 4.05, S.D.= 0.35) The prominent features in this research are, first, the design that is based on the green idea. After that, it has to correspond with all the function that the consumers need such as, the sauce bowl, the utensils rest. Lastly, the economics, which is the relationship between the consumer's hand and the products themselves.

Keywords: Factor; The theory of designing; Behavior of the using; Body Motion Envelop; Food packaging products; Environment friendly food packaging products

1. บทนำ

ในปัจจุบันกระแสของอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมกำลังได้รับความสนใจจากทั่วโลก ในสหภาพยุโรปซึ่งมีอัตราการขยายตัวช่วง 10 ปีที่ผ่านมาเกินกว่า 400 เท่า เพราะผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนอกจากจะตอบสนองความต้องการด้านการใช้งานแล้วยังช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การพัฒนาตลาดเพื่อสิ่งแวดล้อมส่วนหนึ่งมาจากการสร้างแนวคิดใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์ การลดการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต การลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในทุกขั้นตอนของธุรกิจ และการออกตราสัญลักษณ์และฉลากเพื่อรับรองสินค้าเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยแนวคิดต่าง ๆ เหล่านี้ถือเป็นตัวผลักดันที่สำคัญที่จะรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมและสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นการเชื่อมโยงช่องว่างระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์กับการจัดการ

ด้านสิ่งแวดล้อมโดยพิจารณาผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การศึกษารวบรวมถึงกระบวนการการผลิต

ผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่เห็นได้ในชีวิตประจำวันทั่วไป เช่น ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม ที่ถึงแม้จะมีผู้ผลิตจำนวนหนึ่งให้ความสนใจออกผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ โดยใช้จุดเด่นทางด้านวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ได้ศึกษามา โดยในประเทศไทยมีการศึกษาและผลิตภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมที่สามารถวางจำหน่ายได้ทั่วไป แบ่งเป็น 4 ประเภทวัสดุได้แก่ 1) ฐานอ้อย 2) กาบหมาก 3) แป้งมันสำปะหลัง 4) พลาสติกชีวภาพ โดยวัสดุดังกล่าวสามารถตอบสนองการใช้งาน บางวัสดุมีคุณสมบัติที่ดีกว่าภาชนะโพลีเมอร์บรรจุอาหาร เช่น สามารถนำเข้าไมโครเวฟเพื่ออุ่นอาหารให้ร้อนได้ เป็นต้น [1]

การสร้างแตกต่างให้แก่ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมถือเป็นกระบวนการพัฒนาการออกแบบที่ควรเริ่มจากการกำหนด

ปัจจัยแนวทางการออกแบบให้เกิดความเหมาะสมกับบริบทของผลิตภัณฑ์ ผนวกกับการออกแบบเพื่อเชิญชวนด้วยเหตุผล (Ration Appeal) เป็นนำเสนอแนวคิดเพื่อสร้างความสนใจส่วนบุคคลของผู้บริโภค โดยพยายามแสดงว่าผลิตภัณฑ์สามารถสร้างประโยชน์ใช้สอย อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้บริโภค [2] ตอบโจทย์การเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและต้องเป็นมิตรกับผู้บริโภค การศึกษาจึงต้องทำความเข้าใจในพฤติกรรมของผู้บริโภค เข้าใจความจำเป็นในการใช้งาน สังเกตปัญหาการใช้งาน [3] เพื่อออกแบบเป็นภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบใหม่

การศึกษาเชิงปัจจัยแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นการสร้างกระบวนการทัศน์ใหม่ ที่นักออกแบบสามารถเข้าถึงข้อมูล เข้าใจความเหมาะสมในบริบทของผู้บริโภค อันจะนำมาสู่รูปแบบของภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมที่มีเอกลักษณ์ ตอบสนองพฤติกรรมการใช้งาน เป็นมิตรกับผู้บริโภค สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศไทยได้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (2555-2559) ที่ส่งเสริมการปรับกระบวนการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศไปสู่การเป็นเศรษฐกิจและสังคมคาร์บอนต่ำและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนสืบไป [4]

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

2.2 เพื่อออกแบบและประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมจากปัจจัยที่ทำการศึกษา

3. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดปัจจัยแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาเป็น 2 ด้าน ดังนี้

3.1.1 ปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม ศึกษาแนวคิดจากการทบทวนวรรณกรรม ต่อไปนี้

- กลยุทธ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม [5]
- บรรจุภัณฑ์อาหาร [6]
- การออกแบบ+สิ่งแวดล้อม [7]
- เทคโนโลยีภาชนะบรรจุ [8]

3.1.2 กรอบแนวคิดปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร ศึกษาการเคลื่อนไหวของมือด้วยวิธีทดสอบการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Body Motion Envelop, BME) เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมกับการใช้งานภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม [9]

3.2 กรอบแนวคิดกระบวนการออกแบบ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม [10]

3.2.1 ความเป็นไปได้ของรูปทรงและโครงสร้าง

3.2.2 ความเป็นไปได้ของวัสดุ

3.2.3 ความสวยงาม

3.2.4 ความเป็นไปได้ของกระบวนการผลิต

4. ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาเชิงปัจจัยเพื่อหาแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยโดยแยกตามวัตถุประสงค์ไว้ ดังนี้

4.1 ปัจจัยแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาเป็น 2 ด้าน ดังนี้

4.1.1 ปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ ทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการประเมินความเหมาะสมเพื่อกำหนดเป็นปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

3. ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 ท่าน

4.1.2 ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้งานภาชนะบรรจุอาหารจากกลุ่มตัวอย่าง มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลข้อมูลการสังเกตพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร

3. ประชากร ได้แก่ นักท่องเที่ยวภายในประเทศไทย ในจังหวัดสมุทรสงคราม เป็นจำนวน 20,604 คนต่อสัปดาห์ [11]

4. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักท่องเที่ยวภายในประเทศไทยในจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 100 คน จากการใช้ตารางสำเร็จรูปของ Yamane ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ความคลาดเคลื่อน 10% ด้วยวิธีการสุ่มโดยบังเอิญ [12]

4.2 ออกแบบและประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมจากปัจจัยที่ทำการศึกษา มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

4.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบประเมินความเป็นไปได้ของภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทขนมและจาน

4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ รูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทขนมและจาน

4.2.3 ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 แบบประเมินความเหมาะสมปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

5.2 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร

5.3 แบบประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม และการลงพื้นที่ ณ สถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดสมุทรสงคราม สังเกตและทดสอบพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหารจากกลุ่มตัวอย่าง เป็นปัจจัยแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้นำปัจจัยแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ทำการศึกษานำไปสู่กระบวนการออกแบบด้วยการวิเคราะห์จากตารางความคิดเชิงโมโนทัศน์ และรับประเมินความเป็นไปได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบใหม่

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมของตัวแปรปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม เป็นข้อมูลสถิติค่าร้อยละ (%)

7.2 วิเคราะห์ผลข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมการสังเกตพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร เป็นข้อมูลสถิติค่าร้อยละ (%) และแผนภาพพื้นที่การสัมผัสระหว่างมือกับภาชนะบรรจุอาหาร

7.3 วิเคราะห์แบบร่างภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม ด้วยตารางความคิดเชิงโมโนทัศน์ [13] หาความสอดคล้องระหว่างแบบร่างกับปัจจัยแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม คัดเลือกรูปแบบที่มีค่าผลการประเมินมากที่สุด

7.4 วิเคราะห์ผลการประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธีการจัดลำดับค่าคะแนน มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) แปลความหมายของข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยคะแนน ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

8. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดเป็นนิยามตัวแปรปัจจัยจำนวนทั้งหมด 15 ปัจจัย ตามกรอบแนวคิดจากการทบทวนวรรณกรรม มีดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินนิยามตัวแปรปัจจัยการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

ตัวแปรปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบ	ผลการวิเคราะห์			
	เหมาะสม	ร้อยละ	ไม่เหมาะสม	ร้อยละ
1. นำกลับมาผลิตใหม่	1	20	4	80
2. กำจัดทิ้งได้อย่างปลอดภัย	5	100	0	0
3. ลดความหลากหลายของภาชนะบรรจุอาหาร	2	40	3	60
4. รวมกลุ่มอาหารต่อหน่วย	4	80	1	20
5. ให้อาหารมีความเข้มข้นสูง	0	0	5	100
6. ลดใช้สีในเนื้อวัสดุ	3	60	2	40
7. ลดส่วนประกอบที่เกินความจำเป็น	4	80	1	20
8. มีน้ำหนักเบาใช้วัสดุน้อย	5	100	0	0
9. นำกลับมาใช้ซ้ำ	1	20	4	80
10. นำกลับมารีไซเคิล	5	100	0	0
11. สามารถย่อยสลายได้	5	100	0	0
12. เลี่ยงการใช้วัสดุหลายชนิด	5	100	0	0
13. ใช้วัสดุทดแทนเพื่อสิ่งแวดล้อม	5	100	0	0
14. ใช้วัสดุสีน้ำตาล	1	20	4	80
15. มีฉลากปกป้องสิ่งแวดล้อม	5	100	0	0

จากตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินนิยามตัวแปรปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมหาความเหมาะสมเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ได้ข้อสรุปดังนี้ 1) ปัจจัยด้านทฤษฎีที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นเหมาะสมมีทั้งหมด 10 ปัจจัย ได้แก่ 1) กำจัดทิ้งได้อย่างปลอดภัย ร้อยละ 100 2) รวมกลุ่มอาหารต่อหน่วย ร้อยละ 80 3) ลดใช้สีในเนื้อวัสดุ ร้อยละ 60 4) ลดส่วนประกอบที่เกินความจำเป็น ร้อยละ 80 5) มีน้ำหนักเบาใช้วัสดุน้อย ร้อยละ 100 6) นำกลับมารีไซเคิล ร้อยละ 100 7) สามารถย่อยสลายได้ ร้อยละ 100 8) เลี่ยงการใช้วัสดุหลายชนิด ร้อยละ 100 9) ใช้วัสดุทดแทนเพื่อสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 100 และ 10) มีฉลากปกป้องสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 100

ขั้นตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมใช้ภาชนะบรรจุอาหาร จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ดังตารางต่อไปนี้

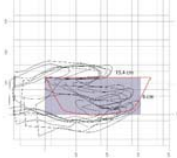
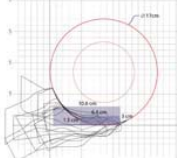
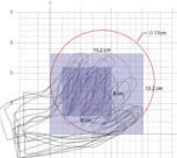
ตารางที่ 2 แสดงผลการสังเกตพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร

ที่	รายการ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1.	ภาชนะบรรจุอาหาร		
	- ขาม	36	36
	- จาน	64	64
	รวม	100	100
2.	ถ้วยน้ำจิ้ม		
	- มี	56	56
	- ไม่มี	44	44
	รวม	100	100
3.	ช้อนและ/หรือส้อม		
	- มี	69	69
	- ไม่มี	31	31
	รวม	100	100
4.	ตะเกียบ		
	- มี	41	41
	- ไม่มี	59	59
	รวม	100	100
5.	มือที่ใช้ถือภาชนะบรรจุอาหาร		
	- มือซ้าย	30	30
	- มือขวา	52	52
	- สองมือ	18	18
	รวม	100	100
6.	รูปแบบพฤติกรรมการรับประทาน		
	- ถือภาชนะแล้วเดินมานั่งรับประทาน	55	55
	- ถือภาชนะแล้วเดินรับประทาน	10	10
	- ถือภาชนะแล้วยืนรับประทาน	15	15
	- ถือภาชนะแล้วนั่งรับประทาน	20	20
	รวม	100	100

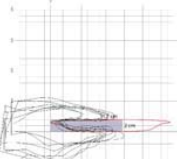
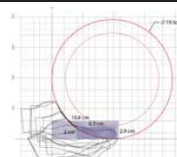
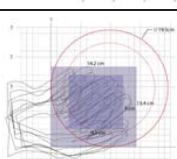
จากตารางที่ 2 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหารจากกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้ 1) ภาชนะบรรจุอาหารประเภทจาน ร้อยละ 64 และภาชนะบรรจุอาหารประเภทชาม ร้อยละ 36 2) มีอุปกรณ์การรับประทานเป็นถ้วยน้ำจิ้ม ร้อยละ 56 3) มีอุปกรณ์การรับประทานเป็นช้อนหรือส้อม ร้อยละ 69 4) มีอุปกรณ์การรับประทานเป็นตะเกียบ ร้อยละ 41 5) มือที่ใช้ถือภาชนะบรรจุอาหารส่วนใหญ่คือมือขวา ร้อยละ 52 6) รูปแบบพฤติกรรมการรับประทานที่พบมากที่สุดคือ ถือภาชนะแล้วเดินมานั่งรับประทาน ร้อยละ 55

ต่อมา ผู้วิจัยทำการทดสอบเพื่อหาระยะพื้นที่และระยะขอบเขตการสัมผัสระหว่างมือกับภาชนะบรรจุอาหารของกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการทดสอบการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Body Motion Envelop, BME) [14] ทำให้ได้ข้อมูลสรุปของประเด็นเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการยศาสตร์ในปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร เป็นข้อมูลนำไปสู่การออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบใหม่

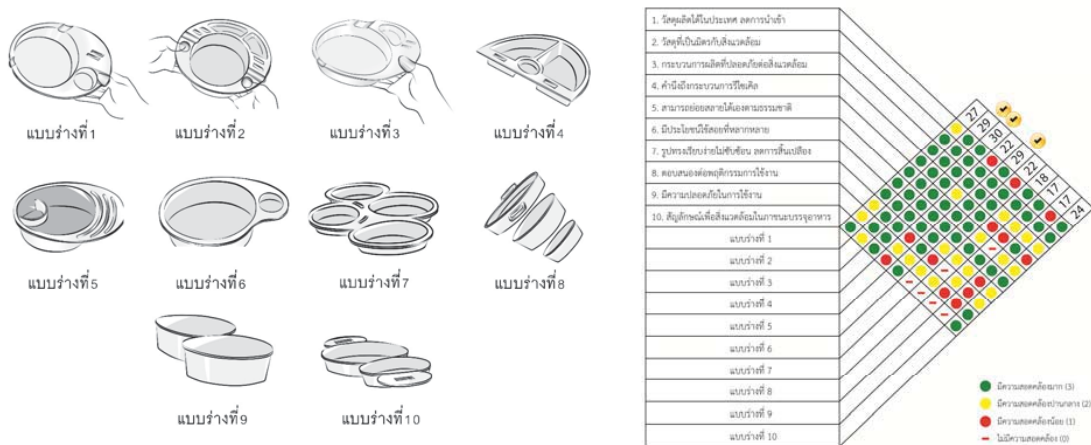
ตารางที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์ระยะพื้นที่และระยะขอบเขตการสัมผัสระหว่างมือกับภาชนะบรรจุอาหารประเภทชาม

มุมมอง (Dimension)	การวิเคราะห์
	มุมมองด้านข้าง (Side View) - วัดระยะจากขอบของภาชนะบรรจุอาหาร มีพื้นที่ครอบคลุมมากที่สุด มีระยะความยาว 15.4 เซนติเมตร และระยะความสูง 6 เซนติเมตร
	มุมมองด้านบน (Top View) - วัดระยะจากขอบของภาชนะบรรจุอาหาร มีพื้นที่ครอบคลุมมากที่สุด มีระยะความกว้าง 3 เซนติเมตร และระยะความยาว 10.6 เซนติเมตร
	มุมมองด้านล่าง (Bottom View) - วัดระยะจากขอบของภาชนะบรรจุอาหาร มีพื้นที่ครอบคลุมมากที่สุด มีระยะความกว้าง 13.2 เซนติเมตร ระยะความยาว 15.2 เซนติเมตร

ตารางที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์ระยะพื้นที่และระยะขอบเขตการสัมผัสระหว่างมือกับภาชนะบรรจุอาหารประเภทจาน

มุมมอง (Dimension)	การวิเคราะห์
	มุมมองด้านข้าง (Side View) - วัดระยะจากขอบของภาชนะบรรจุอาหาร มีพื้นที่ครอบคลุมมากที่สุด มีระยะความยาว 15.4 เซนติเมตร และระยะความสูง 6 เซนติเมตร
	มุมมองด้านบน (Top View) - วัดระยะจากขอบของภาชนะบรรจุอาหาร มีพื้นที่ครอบคลุมมากที่สุด มีระยะความกว้าง 2.9 เซนติเมตร และระยะความยาว 10.8 เซนติเมตร
	มุมมองด้านล่าง (Bottom View) - วัดระยะจากขอบของภาชนะบรรจุอาหาร มีพื้นที่ครอบคลุมมากที่สุด มีระยะความกว้าง 13.4 เซนติเมตร ระยะความยาว 14.2 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 3 จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านทฤษฎีและปัจจัยด้านพฤติกรรมแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม พัฒนาเป็นแบบร่างทั้ง 10 รูปแบบ เพื่อเข้าสู่การวิเคราะห์ในตารางความคิดเชิงโมโนทัศน์ เพื่อคัดเลือกหาความสอดคล้องระหว่างแบบร่างกับปัจจัยที่ทำการศึกษา จำนวน 3 รูปแบบ



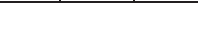
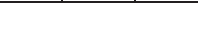
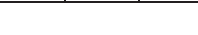
รูปที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ในตารางความคิดเชิงโมทัศน์แบบร่างภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนที่ 4 ผลการประเมินรูปแบบจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่อความเป็นไปได้ของการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีจัดลำดับค่าคะแนน มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทขนม

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
	รูปแบบที่ 1			รูปแบบที่ 2			รูปแบบที่ 3		
									
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ความเป็นไปได้ของรูปทรงและโครงสร้าง									
1.1 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีประโยชน์ใช้สอยที่ดี	4.33	0.57	มาก	4.00	0.00	มาก	3.33	0.57	ปานกลาง
1.2 ขนาดสัดส่วนของภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.67	0.57	มากที่สุด	3.33	0.57	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
1.3 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมออกแบบได้ถูกต้องตามหลักสรีรศาสตร์ (Ergonomics)	4.67	0.57	มากที่สุด	3.67	0.57	มาก	2.67	0.57	ปานกลาง
1.4 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมสามารถใช้งานง่าย	4.67	0.57	มากที่สุด	3.33	0.57	ปานกลาง	3.67	0.57	มาก
1.5 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีโครงสร้างแข็งแรง	4.00	0.00	มาก	3.67	0.57	มาก	3.67	0.57	มาก
2. ความเป็นไปได้ของวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม									
2.1 ผลิตด้วยวัสดุจากขนอ้อย	4.67	0.57	มากที่สุด	4.00	0.00	มาก	3.67	0.57	มาก
2.2 ผลิตด้วยวัสดุจากแป้งมันสำปะหลัง	4.00	0.00	มาก	3.33	0.57	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
2.3 ผลิตด้วยวัสดุจากพลาสติกชีวภาพ	3.67	0.57	มาก	2.67	0.57	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
2.4 ผลิตด้วยวัสดุจากกาบหมาก	3.00	0.00	ปานกลาง	2.33	0.57	น้อย	2.33	0.57	น้อย
3. ความสวยงาม									
3.1 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีความสวยงามน่าใช้	4.67	0.57	มากที่สุด	3.33	0.57	ปานกลาง	3.33	0.57	ปานกลาง
3.2 สัญลักษณ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมีความชัดเจนเห็นได้ง่าย	4.33	0.57	มาก	3.33	0.57	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
4. ความเป็นไปได้ของกระบวนการผลิต									
4.1 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีความง่ายในกระบวนการผลิต	4.67	0.57	มากที่สุด	3.67	0.57	มาก	3.33	0.57	ปานกลาง
4.2 ต้นทุนกระบวนการผลิตมีความเหมาะสมเป็นภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม	4.00	0.00	มาก	3.33	0.57	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
ผลรวมทั้งหมด	4.28	0.39	มาก	3.37	0.50	ปานกลาง	3.14	0.32	ปานกลาง

ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทจาน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
	รูปแบบที่ 1			รูปแบบที่ 2			รูปแบบที่ 3		
									
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ความเป็นไปได้ของรูปทรงและโครงสร้าง									
1.1 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีประโยชน์ใช้สอยที่ดี	3.33	0.57	ปานกลาง	3.33	0.57	ปานกลาง	4.67	0.57	มากที่สุด
1.2 ขนาดสัดส่วนของภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	2.67	0.57	ปานกลาง	3.00	0.57	ปานกลาง	3.67	0.57	มาก
1.3 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมออกแบบได้ถูกต้องตามหลักสรีรศาสตร์ (Ergonomics)	3.67	0.57	มาก	3.33	0.57	ปานกลาง	4.67	0.57	มากที่สุด
1.4 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมสามารถใช้งานง่าย	2.67	0.57	ปานกลาง	2.67	0.57	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
1.5 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีโครงสร้างแข็งแรง	3.33	0.57	ปานกลาง	2.67	0.57	ปานกลาง	3.67	1.15	มาก
2. ความเป็นไปได้ของวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม									
2.1 ผลิตด้วยวัสดุจากขานอ้อย	4.33	0.57	มาก	4.33	0.57	มาก	4.67	0.57	มากที่สุด
2.2 ผลิตด้วยวัสดุจากแป้งมันสำปะหลัง	3.00	1.00	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก	4.00	0.00	มาก
2.3 ผลิตด้วยวัสดุจากพลาสติกชีวภาพ	3.33	0.57	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
2.4 ผลิตด้วยวัสดุจากกาบหมาก	2.33	0.57	น้อย	2.67	0.57	ปานกลาง	2.67	0.57	ปานกลาง
3. ความสวยงาม									
3.1 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีความสวยงามน่าใช้	2.67	0.57	ปานกลาง	3.67	0.57	ปานกลาง	4.67	0.57	มากที่สุด
3.2 สัญลักษณ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมีความชัดเจนเห็นได้ง่าย	2.67	0.57	ปานกลาง	3.67	0.57	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
4. ความเป็นไปได้ของกระบวนการผลิต									
4.1 ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมมีความง่ายในกระบวนการผลิต	3.33	0.57	ปานกลาง	3.33	0.57	ปานกลาง	4.33	0.57	มาก
4.2 ต้นทุนกระบวนการผลิตมีความเหมาะสมเป็นภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม	3.00	0.00	ปานกลาง	3.67	0.57	มาก	4.00	0.00	มาก
ผลรวมทั้งหมด	3.05	0.52	ปานกลาง	3.41	1.12	ปานกลาง	4.05	0.35	มาก

จากตารางที่ 4 และตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินความเป็นไปได้ต่อรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบใหม่ พบว่าภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทชาม รูปแบบที่ 1 มีผลการประเมินความเป็นไปได้ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}$ = 4.28, S.D. = 0.39) และภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทจาน รูปแบบที่ 3 มีผลการประเมินความเป็นไปได้ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}$ = 4.05, S.D. = 0.35) โดยภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบใหม่มีคุณลักษณะเด่น คือ การออกแบบมีความสอดคล้องกับปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม และด้านพฤติกรรมการใช้งานมีการคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่ครบถ้วน ได้แก่ ออกแบบให้มีส่วนของถ้วยน้ำจิ้มที่เป็นส่วนเดียวกับภาชนะบรรจุอาหาร และพื้นที่สำหรับวางช้อนส้อมและตะเกียบ คำนวณพื้นที่และระยะขอบเขตการสัมผัสระหว่างมือกับภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมตามเกณฑ์ที่ได้จากการทดสอบ

9. อภิปรายผลการวิจัย

9.1 ผลการศึกษาปัจจัยด้านทฤษฎีแนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วยปัจจัยการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม 10 ปัจจัย ได้แก่ 1) ออกแบบให้รวมกลุ่มอาหารต่อหน่วย 2) ออกแบบโดยลดส่วนประกอบที่ไม่จำเป็น 3) ออกแบบให้มีน้ำหนักเบา 4) ไม่ใช้วัสดุหลากหลายชนิด 5) คำนึงถึงการนำกลับมารีไซเคิล 6) สามารถกำจัดทิ้งได้อย่างปลอดภัย 7) ใช้วัสดุทดแทนเพื่อสิ่งแวดล้อม 8) วัสดุสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ 9) ลดการผสมสีในเนื้อวัสดุ 10) เครื่องหมายหรือฉลากปกป้องสิ่งแวดล้อม

9.2 ผลการศึกษาปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ภาชนะบรรจุอาหาร มีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

9.2.1 ด้านประโยชน์ใช้สอย ออกแบบให้มีส่วนของถ้วยน้ำจิ้มที่เป็นส่วนเดียวกับภาชนะบรรจุอาหาร และพื้นที่สำหรับวางช้อนส้อมและตะเกียบ ซึ่งสอดคล้องกับปัจจัยด้านทฤษฎีแนว

ทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมได้แก่ออกแบบให้รวมกลุ่มอาหารต่อหน่วย ลดส่วนประกอบที่ไม่จำเป็น ไม่ใช้วัสดุหลากหลายชนิด ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยของนิรช สุตสังข์ [10] ความว่า ผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย คือผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอยดี

9.2.2 ด้านสรีระของผู้ใช้และท่าทางการจับถือภาชนะบรรจุอาหาร ออกแบบให้มีระยะพื้นที่และระยะขอบเขตการสัมผัสระหว่างมือกับภาชนะบรรจุอาหารสำหรับการวางนิ้วหัวแม่มือที่ด้านบนของภาชนะบรรจุอาหาร และพื้นที่สำหรับสำหรับการรับน้ำหนักของมือที่ด้านล่างของภาชนะบรรจุอาหาร ให้เป็นไปตามรูปแบบท่าทางการจับถือภาชนะบรรจุอาหารของผู้บริโภคส่วนใหญ่ สอดคล้องกับศิริพรณ์ ปิเตอร์ [15] กล่าวว่าผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับโครงสร้างของมนุษย์จะเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานและความปลอดภัยในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

9.3 ผลจากการวิเคราะห์ปัจจัยด้านทฤษฎีและปัจจัยด้านพฤติกรรม นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อมรูปแบบใหม่ ได้เป็นรูปแบบภาชนะบรรจุอาหารประเภทชาม และภาชนะบรรจุอาหารประเภทจาน โดยทั้งสองผลิตภัณฑ์มีผลการประเมินความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับวัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร [2] ที่กล่าวถึงแนวทางของผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ เกิดขึ้นจากการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมผลิตภัณฑ์เดิมให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น แก้ไขข้อบกพร่องในผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้ดีขึ้น หรือเพิ่มประโยชน์การใช้งาน

10 ข้อเสนอแนะ

10.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ : สามารถนำปัจจัยแนวทางการออกแบบภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม สร้างเป็นต้นแบบภาชนะบรรจุอาหารใช้ในพื้นที่สาธารณะ ที่ผสมระหว่างความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับความเป็นมิตรต่อผู้ใช้ ที่จะเกิดประโยชน์ต่อสังคมในอนาคต

10.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป : ควรศึกษาถึงปัจจัยระบบการจัดการ พื้นที่การรองรับปริมาณขยะ และปัจจัยด้านจิตสำนึกของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย [16] เช่น ชุมชนหรือผู้นำชุมชน สถานที่ท่องเที่ยว พ่อค้าแม่ค้า นักท่องเที่ยว เป็นต้น รวมถึงผลกระทบในปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่มีต่อการใช้ภาชนะบรรจุอาหารเพื่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

- [1] ดารารัตน์ เมฆเกรียงไกร ให้สัมภาษณ์ 30 พฤศจิกายน 2557 2557. คณิต อยู่สมบูรณ์ ผู้สัมภาษณ์. วัสดุทำภาชนะบรรจุอาหารที่ผลิตในประเทศไทย. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ.
- [2] วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร. 2548. **หลักการและแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : แอปป์พาว์ริง. ตั้ง.
- [3] สุวีริณสณัฏ์ โสภณศิริ. 2554. **การวิเคราะห์พฤติกรรมนักท่องเที่ยว**. กรุงเทพฯ: อินทนิล.
- [4] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 - 2559**. ค้นเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2557, จาก <http://www.nesdb.go.th>
- [5] กรมควบคุมมลพิษ. 2550. **คู่มือการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม**. ค้นเมื่อ 31 มกราคม 2557, จาก <http://www.pcd.go.th/public/Publications>
- [6] ปุ่น คงเจริญเกียรติและสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. **บรรจุภัณฑ์อาหาร**. กรุงเทพฯ: แพคเมทส์.
- [7] Helen Lewis and John Gertsakis. 2552. **การออกแบบสิ่งแวดล้อม**. แปลโดย ศูนย์ความเป็นเลิศเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [8] ดวงฤทัย อารังโชติ. 2550. **เทคโนโลยีภาชนะบรรจุ**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- [9] ธวัชชานนท์ สิบปากกุล. 2553. **การยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล**. กรุงเทพฯ: มิตรสัมพันธ์กราฟิก.
- [10] นิรช สุตสังข์. 2548. **ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- [11] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2555. **ฐานข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงการตลาด**. ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2557, จาก <http://marketingdatabase.tat.or.th>
- [12] นิรช สุตสังข์. 2548. **การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- [13] ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. 2557. **หลักการคิดวิเคราะห์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ: มินเซอร์วิซซ์พลาซ.
- [14] Pheasant Stephen. 1999. **Body space: Anthropometry, Ergonomics and the design of work**. London: Taylor & Francis.
- [15] ศิริพรณ์ ปิเตอร์. 2550. **มนุษย์และการออกแบบ**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- [16] กัมพล แสงเอี่ยม. 2556. **การออกแบบระบบคัดแยกขยะมูลฝอยในโรงเรียนประถมศึกษา**. วารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม, 12(2), น.95-102.