

การออกแบบกระบะทรายจากวัสดุกากชานอ้อยเพื่อเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย Designlitter Tray from Bagasse to Keep the Filth from Cat in Residential

นักสันทน์ หยุนแดง

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการออกแบบ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอถึงแนวทางการใช้วัสดุกากชานอ้อยในการออกแบบกระบะทราย เพื่อจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย ซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้อย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หลักการออกแบบเน้นการออกแบบเพื่อการผลิตและประเมินโดยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังประเมินความพึงพอใจของผู้เลี้ยงแมวต่อการออกแบบกระบะทรายโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ได้คัดเลือกกลุ่มประชากรจากการสุ่มแบบเจาะจงผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบกระบะทรายจากวัสดุกากชานอ้อยเพื่อจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย และการจัดลำดับความสำคัญขององค์ประกอบการออกแบบตามลำดับค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่า ผลการพิจารณาความเห็นด้วยมากที่สุด คือ แบบร่างของกระบะทรายถาดคู่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นที่ 3.97 และค่าความเบี่ยงเบน 0.74 โดยมีลำดับการออกแบบเกี่ยวกับโครงสร้างการใช้งาน วัสดุ การออกแบบแม่พิมพ์ ลดความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ และส่วนประกอบอื่นๆ ที่อาจทำให้เกิดฉีกขาดของชิ้นงานระหว่างการใช้งาน

ส่วนที่ 2 เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้เลี้ยงแมวต่อกระบะทรายสำหรับจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย จำนวน 100 คน ทางด้านการใช้งาน การจัดเก็บ และความสวยงามโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเป็นค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) สรุปการประเมิน คือ กลุ่มตัวอย่างพึงพอใจในความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอันดับแรก คือ ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านใช้วัสดุธรรมชาติ มากที่สุด อันดับที่สองให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านประโยชน์ใช้สอย อันดับสามให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านการลดกลิ่นสิ่งปฏิกูลตามลำดับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) พบว่ามีความพึงพอใจต่อการออกแบบกระบะทรายจากกากชานอ้อยแบบถาดคู่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 โดยมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ที่ 4.60

การออกแบบนี้จะเป็นแนวทางในการเลือกในการใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรไปสู่การออกแบบให้กับกลุ่มลูกค้าและพัฒนาให้ผู้ผลิตผู้ประกอบการนำออกแบบเป็นแนวทางศึกษารวมทั้งผู้ที่สนใจนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบต่อไป

Abstract

This research is the experimental study of which the objective is to design of the litter tray from sugarcane bagasses to keep the cat's filth in the residence, and to study cat owner's satisfaction of using the litter tray from sugarcane bagasses. The research will study the basis need and behavior of keeping filth from cat's owner. The principle of design aims to produce and evaluate by production design expert. In addition, this research also evaluates the cat owner's satisfaction of designing the sand tray. Then, this study is divided into 2 sections.

The first section, the sample is 5 product designers who evaluate the shape, beauty, advantage of use including the process of the litter tray made of sugarcane bagasses production. The priority of design components includes convenience to use, structure, strength, material property and fineness. The results found

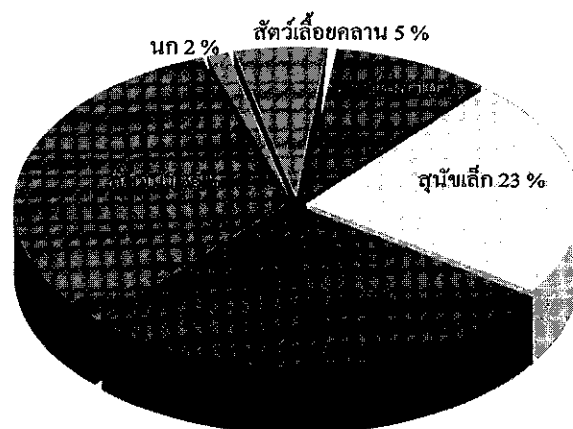
that the product designers average satisfaction level in design score; in disposable property is 3.97 with 0.74 standard deviation. The priority of design components includes convenience to use, structure, strength, material property and fineness.

Section 2 is about to evaluate 100 cat owners'satisfaction of the sand tray for keeping the cat's filth in the residence by statistical analysis with percentage, mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.) and ANOVA comparison test. The results found that the sample's average satisfaction level in design score; in disposable property is 4.60 with 75% confidence interval. Therefore, the researcher proposes the design of cat litter tray from sugarcane bagasses as the model. This design is an alternative to apply for agricultural product for customer group. This learning and developing way in designing product further for producers, entrepreneurs, designers and interested people.

1. บทนำ

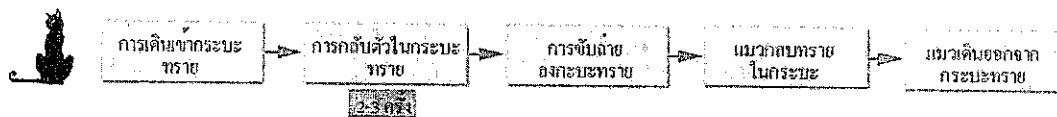
ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันแมวเป็นสัตว์เลี้ยงที่อยู่เป็นเพื่อนกับมนุษย์และสร้างวงจรชีวิตที่สมดุลในการช่วยกำจัดหนูที่เป็นทั้งศัตรูพืช และตัวพาหะนำโรคมารุคน แต่ปัจจุบันการเลี้ยงแมวเปลี่ยนไปเป็นการเลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนในยามเหงา เน้นความสุขอนามัย ความสะอาด โดยเป็นหนึ่งสัตว์เลี้ยงเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถปรับตัวเข้ากับมนุษย์ได้เป็นอย่างดี โดยที่ยังสามารถถลกลักษณะของสัตว์ป่าอยู่ได้ อาจเป็นลักษณะพิเศษนี้เองที่ทำให้แมวบ้านเป็นสัตว์เลี้ยงที่เป็นที่นิยมอยู่ในอันดับต้นๆ ของสัตว์เลี้ยงทั้งหมดและมีสายพันธุ์ต่างๆ มากกว่า 30 พันธุ์ทั่วโลกแม้ว่ามนุษย์เพิ่งเริ่มผสมพันธุ์แมวเพื่อเลือกลักษณะเด่นเมื่อเพียงร้อยกว่าปีมานี้เท่านั้น แมวแต่ละพันธุ์มีลักษณะต่างกันมากทั้งสีและความยาวขน เป็นที่ชื่นชอบทั้งในประเทศและต่างประเทศ สร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทยในฐานะประเทศที่เป็นต้นกำเนิดของสายพันธุ์ มีการเลี้ยงเพื่อเพาะพันธุ์ขาย ถือเป็นสัตว์เลี้ยงเศรษฐกิจที่สำคัญ (วิมุติ วสะหลาย, 2549)

จากข้อมูลการซื้อขายสัตว์เลี้ยงที่ตลาดนัดจตุจักร เมื่อปี 2550 เพื่อหาข้อมูลการซื้อขายสัตว์ผิดกฎหมาย รูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าการซื้อขายที่ตลาดนัดสวนจตุจักร ซึ่งเป็นตลาดซื้อขายสัตว์เลี้ยงแหล่งใหญ่ในประเทศไทย พบว่ามีผู้ที่มาซื้อแมว 36 ราย หรือร้อยละ 23 ได้รับความนิยมนอกจากสัตว์น้ำ เนื่องจากเป็นสัตว์ขนาดเล็ก เลี้ยงในพื้นที่ๆ จำกัดได้ เพราะแมวเป็นสัตว์อุปนิสัยไม่ก้าวร้าว ไม่รบกวนคน มีขนที่สวยงาม และใช้ชีวิตอยู่อย่างเรียบง่ายผู้เลี้ยงแมวจึงให้ความสนใจและความเอาใจใส่ในความเป็นอยู่ เหมือนกับสัตว์เลี้ยงเป็นส่วนหนึ่งของครอบครัว จึงทำให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อแมวในที่พักอาศัยมาอย่างต่อเนื่อง เช่น คอนโดแมว ถาดอาหาร ที่นอน ของเล่นแมว ที่ลับเล็บ เป็นต้น (Cat Magazine, 2009)

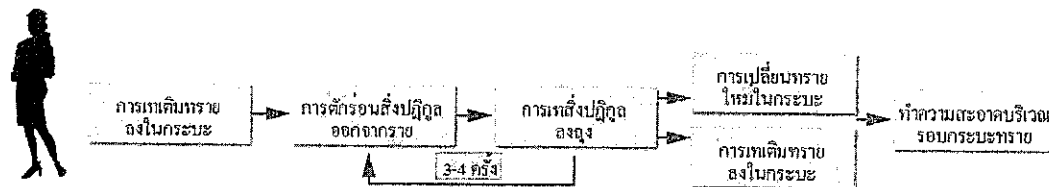


รูปที่ 1 แสดงแผนภาพการซื้อขายสัตว์เลี้ยง ตลาดนัดจตุจักรเมื่อปี 2550

ผลิตภัณฑ์กระบะทรายเป็นอีกผลิตภัณฑ์ที่ผู้เลี้ยงแมวจะต้องจัดหาวางไว้ในที่ๆ เหมาะสมสำหรับให้แมวที่เป็นสัตว์มีอุปนิสัยในการขับถ่ายเป็นที่ได้ใช้ขับถ่ายตามกิจวัตรประจำวัน แมวจะใช้เท้าขุดทรายเพื่อขับถ่ายและกลบทรายตามสัญชาตญาณในการป้องกันกลิ่นต่อการตามล่าของศัตรู บริเวณนั้นจะต้องเป็นที่ๆ มีดินหรือทรายเพื่อใช้กลบหลังจากที่แมวขับถ่าย (ครองขวัญ ไชยธรรมสถิต. 2537) ผู้เลี้ยงจึงต้องคำนึงถึงการจัดการทำสุขาแมวเป็นบริเวณเฉพาะ ด้วยการใช้กระบะทราย ดังรูปที่ 1 และ รูปที่ 2

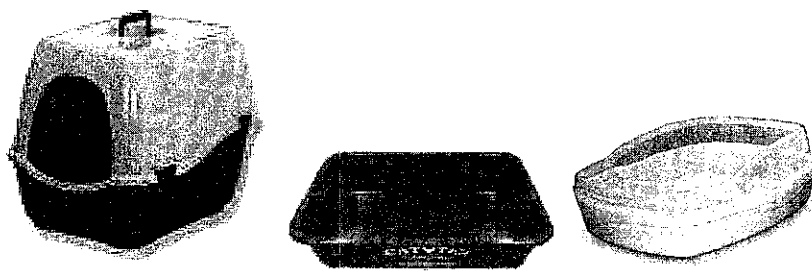


รูปที่ 2 พฤติกรรมในการใช้กระบะทรายในการขับถ่ายของแมว



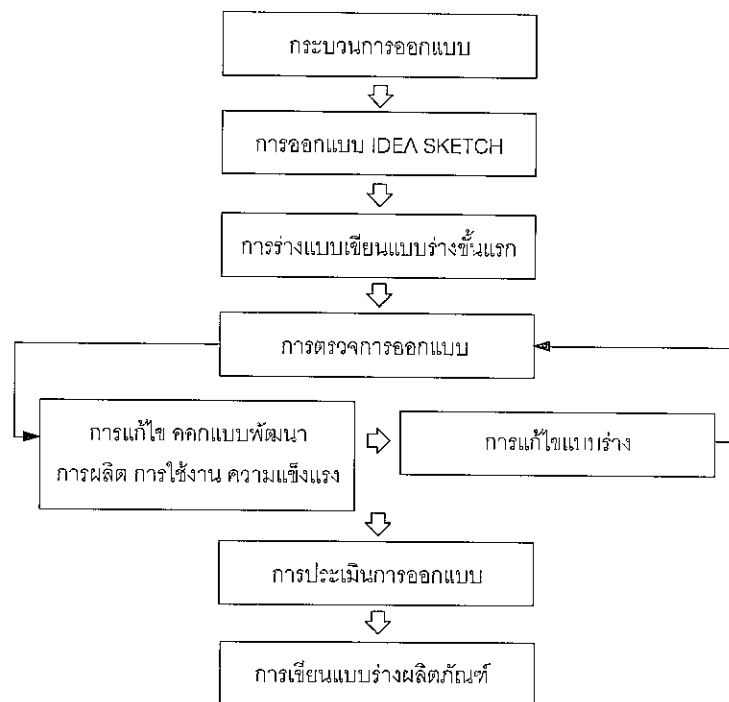
รูปที่ 3 พฤติกรรมในการเก็บสิ่งปฏิกูลของแมวโดยผู้เลี้ยงแมว

จากการสำรวจตามร้านอุปกรณ์สัตว์เลี้ยงพบว่ากระบะทรายแมวส่วนใหญ่ที่ใช้ในประเทศไทยนั้นผ่านตัวแทนนำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น เพราะเป็นประเทศที่ให้ความสำคัญกับการเลี้ยงสัตว์ต่างๆ จึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์เลี้ยงมากมาย โดยราคาที่นำมาขายในประเทศไทยจึงมีราคาที่สูงมาก ผลิตภัณฑ์พลาสติกพอลิโพรไพลีน (Polypropylene : PP) ทั้งกระบะทรายแบบถาดพลาสติกสีเหลี่ยม และกระบะทรายพลาสติกที่มีหลังคาครอบ จากการสำรวจจะพบว่ากระบะทรายแบบถาดโถ่งและยกขอบจะเป็นที่นิยมมากใน รูปที่ 3 เนื่องจากแบบที่มีหลังคามีราคาสูงถึงสิบเท่า และแบบมีหลังคานั้นไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย จึงเกิดความอับชื้นและกลิ่นมากกว่าแบบที่เปิดโถ่งให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก



รูปที่ 4 ภาพกระบะทรายของแมวที่ขายในร้านขายอุปกรณ์สัตว์เลี้ยง

ผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นสอดคล้องกับแนวความคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์กระบะทราย โดยมุ่งเน้นในการใช้งานได้แก่รูปแบบรูปทรงและการจัดเก็บมาประยุกต์ใช้สู่การออกแบบ วัตถุประสงค์การออกแบบและพฤติกรรมการใช้งาน กระบวนการและขั้นตอนการออกแบบแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 5 กระบวนการและขั้นตอนออกแบบกระบะทราย

โดยผู้วิจัยได้กำหนดปัจจัยของการคัดเลือกวัสดุข้อมูลในการออกแบบพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อสิ่งแวดล้อมนั้นควรเริ่มจากการที่ชุมชนควรมีส่วนร่วมในการจัดการปัญหา เช่น ผู้ที่เลี้ยงสัตว์เลี้ยงควรจะได้รับผิดชอบการจัดการเก็บสิ่งปฏิกูลโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่ช่วยลดมลภาวะสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ธุรกิจเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงมีที่แนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ส่งผลให้มีการรองรับทางด้านการตลาด โดยการออกแบบนี้เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระบะทรายเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ใช้ทรัพยากรในประเทศอย่างคุ้มค่า สร้างมูลค่าให้กับขยะทางการเกษตร และพัฒนาการส่งออกสินค้าสำหรับสัตว์เลี้ยงต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อรายงานผลที่ได้ในการออกแบบกระบะทรายจากวัสดุจากขี้วัวเพื่อใช้ในการจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย

1. ออกแบบกระบะทรายจากวัสดุจากขี้วัวเพื่อใช้ในการขั้มถ่ายและจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย
2. ศึกษาความพึงพอใจของผู้เลี้ยงแมวต่อกระบะทรายจากวัสดุจากขี้วัวเพื่อใช้ในการจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย

3. การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลเบื้องต้นโดยแบ่งประเภทของข้อมูลดังนี้

3.1 ข้อมูลทุติยภูมิ (Existing data Approach) ผู้วิจัยการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ เอกสาร บทความงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ วารสารทั้งที่เป็นรูปเล่มและออนไลน์ เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเพื่อหาทราบถึงการเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ที่ศึกษาให้ครบถ้วนสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ของเรื่องและผู้วิจัยศึกษาจนถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากงานวิจัยอื่นๆ ในเรื่องพฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์กระบะทราย ด้านวัสดุจากขี้วัวและกรรมวิธีการผลิต รวมทั้งหลักการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

3.2 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data Approach) ผู้วิจัยได้ข้อมูลปฐมภูมิของกรอบแนวคิดในการออกแบบกระเบระทรายจากการสอบถามผู้เลี้ยงแมวผ่านเว็บไซต์ คนรักแมวและข้อมูลด้านประสิทธิภาพของกระเบระทรายที่ใช้วัสดุจากกากชานอ้อยจากการวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ

3.3 ผู้วิจัยนำผลของการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ สร้างเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีความตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้างประกอบกับความเที่ยง คือ แบบสอบถามข้อมูลผู้ที่เลี้ยงแมวในที่พักอาศัย แบบบันทึกการทดลองแบบประเมินการออกแบบของผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เลี้ยงแมวและร้านขายผลิตภัณฑ์สำหรับสัตว์เลี้ยงต่อการออกแบบ ซึ่งปรากฏรายละเอียดของการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในข้อที่ 3.3

3.3.1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลปฐมภูมิ ด้วยกระบวนการที่น่าเชื่อถือและปราศจากอคติวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็นวิธีการใหญ่ๆ ได้ 3 วิธีคือ

1. การสอบถาม
2. แบบประเมินการออกแบบ
3. แบบประเมินความพึงพอใจ

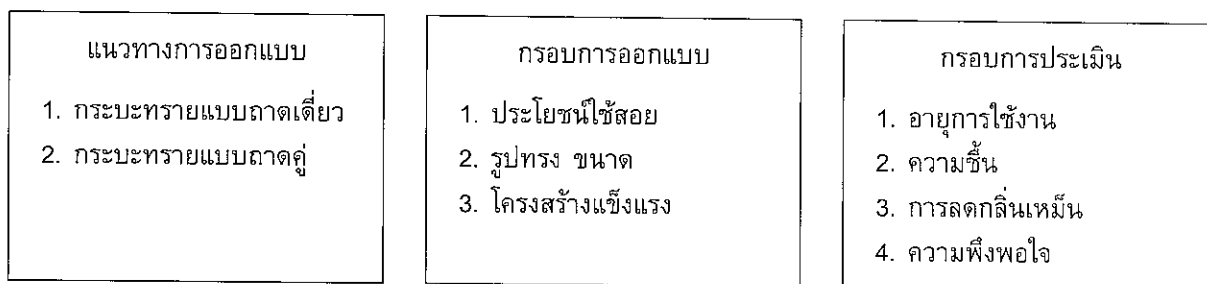
3.3.2 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม

1. กำหนดข้อมูลและตัวชี้วัด
2. กำหนดแหล่งข้อมูล
3. เลือกกลุ่มประชากร
4. เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. นำเครื่องมือรวบรวมข้อมูลไปทดลองใช้
6. ลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตในการออกแบบกระเบระทรายจากวัสดุชานอ้อย เพื่อจัดเก็บสิ่งปฏิกลของแมวในที่พักอาศัยโดยแบ่งประชากรเป็น 2 กลุ่ม

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ มีเกณฑ์ในการเลือก คือ เป็นผู้มีประสบการณ์ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นเวลามากกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน เพื่อทำการประเมินกระบวนการออกแบบและพัฒนา ซึ่งเป็นไปตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยนำกระบวนการออกแบบอุตสาหกรรมโดยมีการทำงานเป็นขั้นตอนทำให้การพัฒนาแบบร่างถูกตรวจสอบอย่างเป็นระบบ โดยในทุกขั้นตอนการออกแบบจะมีการประเมินแบบร่าง 3 ครั้ง ด้วยกัน การดำเนินงานในขณะนั้นมาจนถึงขั้นสุดท้าย ซึ่งได้ตัวแทน 12 แบบร่างในขั้นสุดท้าย และเพื่อต้องการให้รูปแบบที่ทำการออกแบบและพัฒนาตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายในการตรวจสอบในขั้นสุดท้ายของงานวิจัยขึ้นนี้เพื่อเลือกแบบกระเบระทรายที่มีการประเมินมากที่สุด มาออกแบบเป็นแนวความคิดกระเบระทรายถาดเดี่ยวและแบบกระเบระทรายถาดคู่อย่างละแบบ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเลือกให้ผู้ใช้งานตัดสินใจเลือกเพื่อพัฒนาและตอบวัตถุประสงค์ในงานวิจัย

2. กลุ่มผู้เลี้ยงแมวทั้งหมดยังไม่มีจำนวนที่แน่นอน จึงได้ใช้การเลือกประชากรเป็นอย่างต่ำในกรณีที่ประชากรมีจำนวนแน่นอน Yamane (1973) คือจำนวน 100 คน ในการประเมินความพึงพอใจในการออกแบบจากการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญมาแล้ว เป็นแบบร่างขั้นสุดท้าย 2 แบบร่าง โดยการตั้งหัวข้อสอบถามปัญหา โดยเป็นคำถามเปิดเพื่อให้ผู้เลี้ยงแมวมาแสดงความพึงพอใจต่อการออกแบบกระเบระทราย โดยมีกรอบในการออกแบบและการประเมินดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผนภาพแสดงแนวทางในการออกแบบ

จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการเก็บข้อมูลภาคสนามแล้วนั้นจึงได้ทราบว่าจุดเด่นที่ผู้วิจัยได้แสดงเป็นแผนรูปที่ 5 ในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นที่จะต้องสร้างแนวทางในการออกแบบและพัฒนาการออกแบบกระบะทรายให้เกิดความชัดเจนโดยมีกระบวนการออกแบบ แนวทางการออกแบบ กรอบการออกแบบและกรอบการประเมิน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในขั้นตอนนี้ คือ การสร้างแบบร่าง เพื่อสร้างแบบจำลองของกระบะทรายจากกากขานอ้อย เพื่อให้มันออกแบบได้พิจารณาและสร้างตารางประเมินรูปแบบ รูปทรง ขนาดและลักษณะการใช้งาน ได้อย่างชัดเจนจากนั้นใช้แบบประเมินเพื่อสังเคราะห์แนวความคิดตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เพื่อตอบสนองกลุ่มผู้ใช้งานในขั้นตอนต่อไป

1. แบบประเมินกระบะทรายคือ ผู้วิจัยได้หาผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ระบบอุตสาหกรรมพลาสติก และการขึ้นเยื่อกระดาษเป็นเวลาอย่างน้อย 5 ปี เพื่อหาจุดบกพร่องและคำปรึกษาในการออกแบบ

2. แบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้นผู้วิจัยต้องการทราบเกี่ยวกับพฤติกรรมและปัญหาในการใช้งานของกระบะทรายพลาสติก โดยสอบถามจากผู้เลี้ยงแมวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัวของผู้ที่เลี้ยงแมวในที่พักอาศัย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานกระบะทรายพลาสติกเดิม เป็นการสอบถามข้อมูลทางด้านพฤติกรรม ลักษณะกระบะทราย รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ ในการเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย จำนวน 14 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เลี้ยงแมวต่อการออกแบบกระบะทรายจากกากขานอ้อยสร้างเครื่องมือโดยการตั้งหัวข้อสอบถามปัญหาโดยเป็นคำถามเปิดเพื่อให้ผู้เลี้ยงแมวมาแสดงความพึงพอใจต่อการออกแบบกระบะทรายที่ผู้วิจัยคัดกรองจากผู้เชี่ยวชาญการออกแบบมารอบหนึ่งจนเหลือ 2 แบบร่าง

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

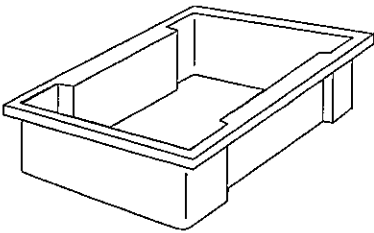
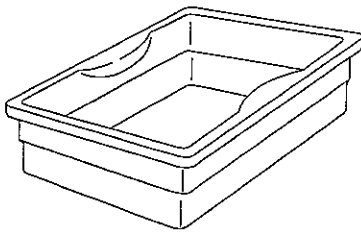
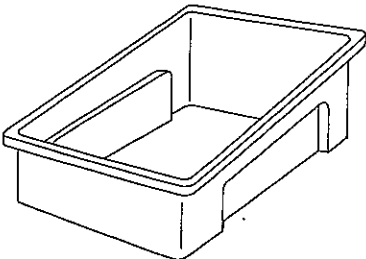
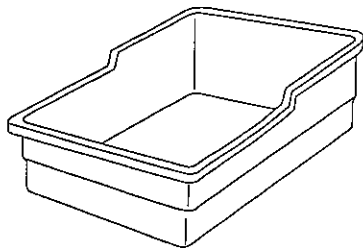
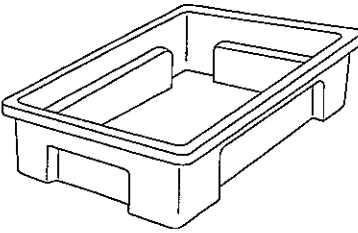
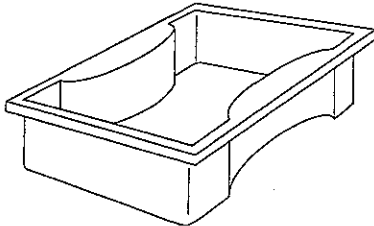
ขั้นตอนที่ 1 การเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบต่อรูปแบบและการใช้สอยกระบะทรายจากวัสดุขานอ้อยเพื่อจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย

จากการศึกษาจนได้ทางเลือกในการแก้ปัญหา 2 แนวทางด้วยกัน คือ แนวคิดด้านการประยุกต์การออกแบบ 12 แบบร่าง โดยจากการทดลองสร้างภาพร่างแนวความคิดในการออกแบบและพัฒนาจะนำแบบร่างทั้ง 12 แบบนั้นมาทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ที่จะทำการประเมินการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีประสบการณ์ในการออกแบบ 5 ปีขึ้นไป ซึ่งจะเป็นผู้ที่มีความสามารถในการพิจารณารายละเอียดของงาน วัสดุและการผลิต การออกแบบแม่พิมพ์ โครงสร้างการใช้งาน เป็นต้น โดยใช้ตัวแปรและเกณฑ์ในการออกแบบ ซึ่งได้วางไว้ในช่วงแรกแล้วนั้นมาเป็นเครื่องมือในการคัดเลือกหาแนวความคิดที่ดีที่สุดของแต่ละด้านเพื่อให้ได้ 2 ตัวแทนของแต่ละแนวความคิดเพื่อนำมาพัฒนาในขั้นตอนต่อไป

1. การออกแบบร่างแนวความคิดที่ 1

แนวความคิดที่ 1 การออกแบบโดยมุ่งเน้นรูปทรงสี่เหลี่ยมลักษณะถาดโค้งในแนวความคิดที่ใช้ในการออกแบบตามลักษณะถาดเดิมที่เพิ่มพื้นผิว และส่วนโค้งในการรับน้ำหนักประกอบกับองค์ประกอบเกี่ยวกับการจับถือที่ขอบถาด ดังการนำเสนอตารางที่ 1

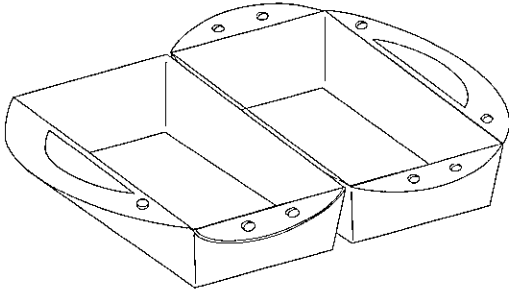
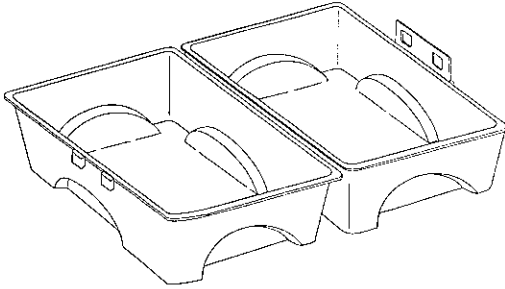
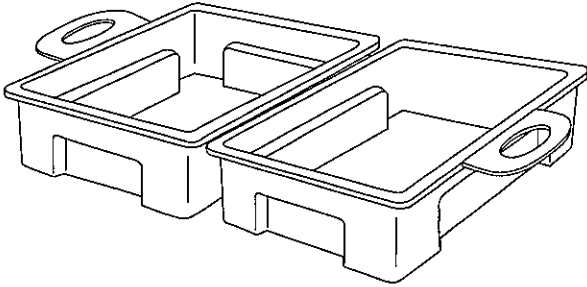
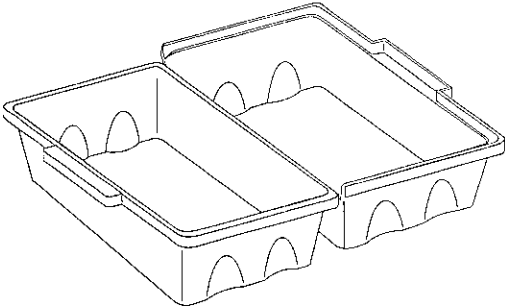
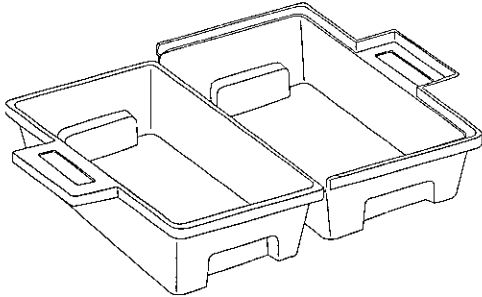
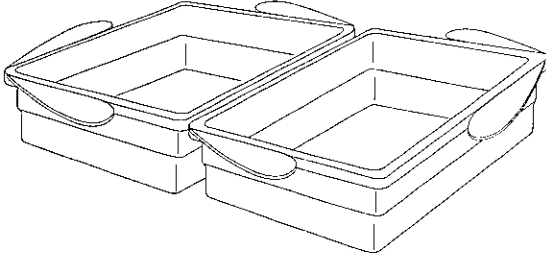
ตารางที่ 1 แสดงภาพแบบร่างแนวความคิดที่ 1

	
แบบร่างที่ 1	แบบร่างที่ 2
	
แบบร่างที่ 3	แบบร่างที่ 4
	
แบบร่างที่ 5	แบบร่างที่ 6

2. การออกแบบร่างแนวความคิดที่ 2

แนวความคิดที่ 2 การออกแบบโดยมุ่งเน้นรูปทรงสี่เหลี่ยมลักษณะลาดโค้งในแนวความคิดที่ใช้ในการออกแบบตามลักษณะลาดเดิมที่เพิ่มความสูงให้พื้นผิว และส่วนโค้งช่วยในการรับน้ำหนักรวมทั้งขอบในการจับถือดังการนำเสนอ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงภาพแบบร่างแนวความคิดที่ 2

	
แบบร่างที่ 1	แบบร่างที่ 2
	
แบบร่างที่ 3	แบบร่างที่ 4
	
แบบร่างที่ 5	แบบร่างที่ 6

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเห็นด้วยของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ กระบะทรายกากขอน้อย แนวทางการออกแบบที่ 1 แบบถาดเดี่ยว

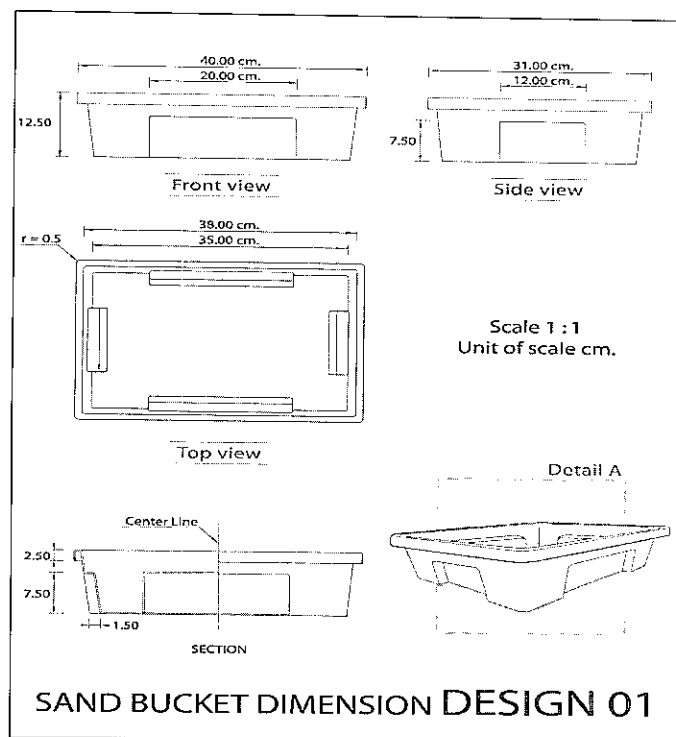
ประเด็น	(n = 5)		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 1	3.85	.78	มาก
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 2	3.48	.78	ปานกลาง
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 3	3.78	.72	มาก
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 4	3.69	.84	มาก
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 5	3.95	.74	มาก
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 6	3.86	.59	มาก

ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเห็นด้วยของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบกระบะทรายกากขอน้อย แนวทางการออกแบบที่ 1 จากตารางที่ 1 พบว่าผลการพิจารณาความเห็นด้วยด้านรูปแบบในแบบที่ 1-6 พบว่าอยู่ระหว่าง 3.48-3.95 ซึ่งสามารถเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อยใน 3 อันดับแรกได้ดังนี้ ลำดับที่ 1 แบบที่ 5 ($\bar{X} = 3.95$) ลำดับที่ 2 แบบร่างที่ 6 ($\bar{X} = 3.86$) ลำดับที่ 3 แบบที่ 1 ($\bar{X} = 3.85$) (ตารางที่ 3)

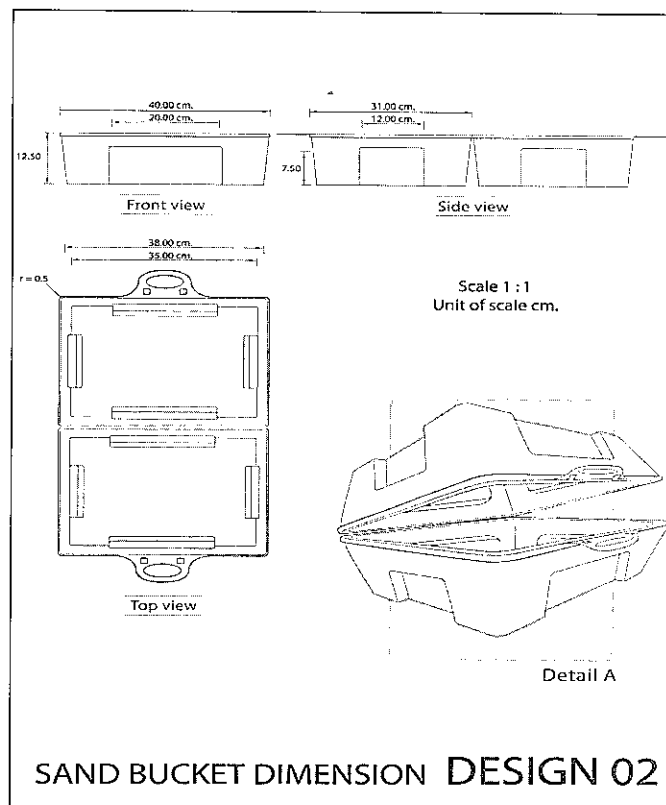
ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเห็นด้วยของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ กระบะทรายกากขอน้อย แนวทางการออกแบบที่ 2 แบบถาดคู่

ประเด็น	(n = 5)		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 1(2)	3.38	.92	ปานกลาง
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 2(2)	3.49	.93	ปานกลาง
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 3(2)	3.68	.92	มาก
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 4(2)	3.62	.93	มาก
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 5(2)	3.45	.89	ปานกลาง
ระดับความเห็นด้วยแบบร่างที่ 6(2)	3.50	.97	มาก

ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเห็นด้วยของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบกระบะทรายกากขอน้อย แนวทางการออกแบบที่ 2 จากตารางที่ 4 พบว่าผลการพิจารณาความเห็นด้วยด้านรูปแบบในแต่ละหัวข้อ $\bar{X}$ อยู่ระหว่าง 3.38-3.68 ซึ่งสามารถเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อยใน 3 อันดับแรกได้ดังนี้ ลำดับที่ 1 แบบร่างที่ 3(2) ($\bar{X} = 3.68$) ลำดับที่ 2 แบบร่างที่ 4(2) ($\bar{X} = 3.62$) ลำดับที่ 3 แบบร่างที่ 6(2) ($\bar{X} = 3.50$)



รูปที่ 7 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์แนวทางที่ 1



รูปที่ 8 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์แนวทางที่ 2

ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบเพิ่มเติม คือ ควรใช้วัสดุและแม่พิมพ์ให้คุ้มค่า ลดความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์และส่วนที่มีความคมและมุมควรมีความโค้งมนเนื่องจากเยื่อกระดาษอาจออกพิมพ์ยาก ลดการฉีกขาดของชิ้นงานได้

ขั้นตอนที่ 2 การเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เลี้ยงแมวดูรูปแบบและการใช้สอยกระบะทรายจากวัสดุ ขานอ้อยเพื่อจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากแมวในที่พักอาศัย

โดยจากกระบวนการออกแบบและพัฒนา ซึ่งเป็นไปตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยนำกระบวนการออกแบบอุตสาหกรรมโดยมีการทำงานเป็นขั้นตอนทำให้การพัฒนาแบบร่างถูกตรวจสอบอย่างเป็นระบบ การดำเนินงานในขณะนั้นมาจนถึงขั้นสุดท้าย ซึ่งได้ตัวแทน 2 แบบร่างในขั้นสุดท้ายและเพื่อต้องการให้รูปแบบที่ทำการออกแบบ และพัฒนาตรงตามความต้องการของผู้เลี้ยงแมวที่เป็นผู้ใช้งานโดยตรง ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายในการตรวจสอบในขั้นสุดท้ายของ งานวิจัยชิ้นนี้ เพื่อเลือกแบบร่างเพียง 1 แบบ ที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดมาทดลองในการผลิตชิ้นงานต้นแบบ เพื่อยืนยัน แนวความคิดในการออกแบบและพัฒนาและตอบวัตถุประสงค์ในงานวิจัยดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สำรวจความพึงพอใจด้านรูปแบบ ของผู้บริโภคจากกลุ่มตัวอย่างประชากรผู้เลี้ยงแมวในที่พักอาศัย จำนวน 100 คนสรุปได้ดังนี้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 100 คน เป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 28 คน และ เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 72 คน มีอายุส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 31-40 ปี คือ ร้อยละ 39 รองลงมาคือ 41-50 ปี คือ ร้อยละ 26 มีรายได้ระหว่าง 20,000-30,000 บาทร้อยละ 49 และมีรายได้ระหว่าง 10,001-20,000 บาท คือ ร้อยละ 29 ประกอบ อาชีพเป็นพนักงานบริษัทร้อยละ 54 รองลงมา คือ ข้าราชการร้อยละ 20 และลำดับสุดท้ายประกอบกิจการส่วนตัวบริษัท ร้อยละ 19 ลักษณะที่อยู่อาศัยเป็นอพาร์ทเมนต์ ร้อยละ 38 และรองลงมาคืออยู่อาศัยในบ้านเดี่ยว ร้อยละ 26 โดยคอนโดมิเนียม และทาวน์เฮ้าส์มีเท่ากัน คือ ร้อยละ 18 ผู้เลี้ยงแมวส่วนใหญ่จะเลี้ยงแมวจำนวน 1 ตัวในที่พักอาศัย รองลงมาคือเลี้ยงแมว จำนวน 2 ตัว คิดเป็นร้อยละ 21 และเลี้ยงแมวมากกว่า 2 ตัวขึ้นไปมีเพียง ร้อยละ 4

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลความพึงพอใจจากผู้เลี้ยงแมวที่มีต่อการออกแบบกระบะทรายจากกากขานอ้อยแบบถาดเดี่ยว และถาดคู่

รายละเอียด	แบบถาดเดี่ยว		แบบถาดคู่		Mean Difference	Std. Error Mean	t.	Sig
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD				
ความพึงพอใจ	2.60	.758	4.60	.555	-2.00	.054	37.148	.00
N = 100								

ผลการเปรียบเทียบระหว่างการออกแบบกระบะทรายจากกากขานอ้อยแบบถาดเดี่ยวและถาดคู่พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อการออกแบบกระบะทรายจากกากขานอ้อยแบบถาดคู่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 โดยมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ที่ 4.60 และมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นที่ 2.60 จากผลของ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจด้านรูปแบบของกระบะทรายถาดคู่

เกณฑ์ในการประเมิน	(n = 100)			S.D.	แปลผล
	Valid	Missing	Mean		
1. รูปทรง	100	0	3.71	.938	มาก
2. ใช้วัสดุธรรมชาติ	100	0	4.00	.836	มาก
3. ประโยชน์ใช้สอยของกระบะทราย	100	0	3.92	.870	มาก
4. ความแข็งแรงของกระบะทราย	100	0	3.81	.855	มาก
5. การหยิบถือง่าย	100	0	3.83	.951	มาก
6. การดักเก็บสิ่งปฏิกูลง่าย	100	0	3.87	.859	มาก
7. ความมิดชิดในการจัดเก็บสิ่งปฏิกูล	100	0	3.79	.873	มาก
8. การรับน้ำหนักทราย	100	0	3.88	.863	มาก
9. การลดกลิ่นสิ่งปฏิกูล	100	0	3.90	.905	มาก
10. ความปลอดภัยในการใช้กระบะทราย	100	0	3.60	.942	มาก
11. ราคา	100	0	3.77	.940	มาก

จากผลการวิเคราะห์ได้บ่งบอกถึงปัจจัยในการตัดสินใจเลือกกระบะทรายนี้ คือ อันดับแรกให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านวัสดุธรรมชาติ มากที่สุดอันดับที่สอง ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านประโยชน์ใช้สอยอันดับที่สามให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านการลดกลิ่นสิ่งปฏิกูล ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

โดยในราคาซึ่งผู้บริโภคได้ทำการประเมินไว้ได้บ่งบอกว่าผู้บริโภคจากกลุ่มตัวอย่างนี้กำลังการซื้อในระดับราคาตั้งแต่ น้อยกว่า 20 บาท ไปจนถึงระดับราคาไม่เกิน 40 บาท โดยข้อมูลด้านราคานี้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการควบคุมงบประมาณในการผลิตต้นแบบต่อไป

โดยสรุปแล้วนั้น จากผลการวิเคราะห์การออกแบบในแนวทางที่ 1 และการออกแบบแนวทางที่ 2 ได้สรุปผลการออกแบบมาแนวทางละ 1 แบบ โดยในแนวทางที่ 1 สรุปผลได้มา ซึ่งแบบที่ 5 ส่วนแนวทางที่ 2 สรุปผลได้มาซึ่งแบบที่ 3 ได้นำไปสู่กระบวนการที่ให้ผู้เลี้ยงแมวเลือกแบบเพื่อให้ตอบสนองทางการใช้งานทางด้านต่างๆ อย่างเหมาะสม โดยผลการประเมินทั้งหมดสรุปออกมาดังแบบที่แสดงไว้รูปที่ 6 ซึ่งใช้หลักการออกแบบที่เน้นการใช้งานแบบฝาเปิดคู่ที่สามารถนำมาประกบกันที่ด้ามจับ มีช่องสี่เหลี่ยมเพื่อใช้ในการสอดเข้าจากอีกฝั่งประกบยึดเพื่อลือระหว่างการถือ การแกว่งของมือ และการจัดเก็บที่มิดชิด กันการเล็ดลอดของทรายแมว เป็นหลักในการออกแบบกระบะทรายถาดโค้งสองฝั่ง มีร่องมือจับที่เป็นส่วนเว้าของฐานกระบะ

6. อภิปรายผลการวิจัย

กระบวนการออกแบบและพัฒนา ซึ่งเป็นไปตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยนำกระบวนการออกแบบอุตสาหกรรม โดยมีการทำงานเป็นขั้นตอนทำให้การพัฒนาแบบร่างถูกตรวจสอบอย่างเป็นระบบในทุกขั้นตอนการออกแบบจะมีการประเมินแบบ เพื่อต้องการให้รูปแบบที่ทำการออกแบบและพัฒนาตรงตามหลักการออกแบบซึ่งมีความเป็นไปได้ทั้งการใช้งานและการผลิตให้ความต้องการของผู้บริโภคผลจากการทำต้นแบบในการทดลองทดสอบผลิตภัณฑ์กระบะทรายจากกากขานอ้อยกับโรงงาน ผลิตเยื่อกระดาษ พบว่ากระบะทรายสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 10 กิโลกรัม

หากผลิตในจำนวน 3,000 ชิ้น จะอยู่ที่ราคา 17 บาท ต่อ กระบะถาดคู่ 1 ตัว ส่วนการจัดเก็บกระบะทรายเก็บยังมีปัญหาจากน้ำหนักทรายในลักษณะการจับถือและการวางแนวตั้ง ปัญหาการเสียดลื่นของผงทรายที่มีขนาดเล็ก ซึ่งต้องหาแนวทางในการออกแบบแก้ไขเพิ่มเติม

จากแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์กระบะทรายโดยมุ่งเน้นในการใช้งาน ได้แก่ รูปแบบ รูปทรง และการจัดเก็บ มาประยุกต์ใช้สู่การออกแบบ วัตถุประสงค์การออกแบบและพฤติกรรมการใช้งาน เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบเพื่อนำไปใช้ได้จริงอย่างคุ้มค่า ผู้วิจัยจึงได้ทำงานทดลองด้านอายุการใช้งานของวัสดุและการหาค่าความชื้นและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยสืบค้นหาข้อมูลได้จากงานวิจัย เรื่องกระบะทรายจากวัสดุกากขี้เถ้าเคลือบผงผ่านกัมมันต์

7. ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยจึงเสนอแนะการออกแบบเพื่อจัดเก็บสิ่งปฏิกูลจากสัตว์เลี้ยงอื่น ดังตัวอย่าง เช่น สุนัขที่นิยมเลี้ยงมากทั้งสุนัขเล็กและใหญ่ ที่มักจะพบปัญหาสิ่งปฏิกูลเช่นกัน ที่ผู้เลี้ยงสัตว์เลี้ยงจะต้องจัดการทำความสะอาดตามสถานที่ต่างๆ ทั้งบ้าน สนามหญ้า ถนน และทางสาธารณะ เป็นต้น ซึ่งจะนำสิ่งปฏิกูลไปทิ้งได้โดยไม่รบกวนส่วนรวมอย่างรวดเร็ว ไม่เป็นที่รังเกียจของสังคม และนำไปเป็นปุ๋ยให้ต้นไม้ได้ โดยใช้หลักการเดียวกับกระบะทรายแมว แตกต่างที่ความเป็นของกึ่งเหลว ที่ควรมีการนำไปกำจัดในทันที

สุดท้ายนี้จากที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลมาระยะหนึ่งได้พบว่าการรณรงค์ในการลดการใช้ถุงพลาสติกที่กำลังดำเนินการยังเป็นไปได้ยากเพราะยังขาดความร่วมมือทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และที่สำคัญประชาชนทั่วไปจะต้องตระหนักในการมีส่วนร่วมจากน้อยไปหามาก ซึ่งอย่างน้อยจะเป็นการปลูกฝังให้สังคม และคนรอบข้างได้ตระหนักถึงการรักษาสภาพแวดล้อมที่ยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กล้าณรงค์ ศรีรอด, เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2550. เทคโนโลยีของแปรง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาลัยเกษตร
 จิตรชัย จันทรเด่นดวง. 2552. การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
 เดวิด บรูนเนอร์, แชม สดอลล์. 2550. คู่มือการเลี้ยงแมว. กรุงเทพฯ: บุ๊คพับบลิชชิง
 นิรัช สุดสังข์. การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2548
 รังสิมา ชลคุป, วีรศักดิ์ สมิริพงษ์, กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2548. วัสดุชีวภาพรักโลก. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาลัยเกษตร
 วิรัช นิมิตรสันติวงศ์. 2553. พฤติกรรมของสัตว์เลี้ยง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บีบีบุ๊ค.
 วชิรา ทวีสุขสกุล. ให้สัมภาษณ์. 12 มกราคม 2554. เอิริษา หุ่นแดง. ผู้สัมภาษณ์. โครงการรักษ์แมวปันน้ำใจช่วยเหลือ
 แมวจรจัด กรุงเทพฯ
 สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ. ผลของเทคโนโลยีที่มีต่อการออกแบบ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2550
 อรรถเจตต์ อภิจักรศิลป์, ปริญญ์บุญกนิษฐ. การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์อย่างง่าย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
 ธรรมศาสตร์, 2551
 วิมุติ วสะหลาย. 2549. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.naiwimut.org/wimut/index.php>