

ศึกษาและออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจก

สุภานัน คมสัน* สมชาย เซะวิเศษ และทรงวุฒิ เอกวุฒิจวา

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

* Corresponding Author. E-mail: Supanunkomsan@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยศึกษาและออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจก มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อศึกษากระบวนการแปรรูปเศษกระจกสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน 2.) เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระจก 3.) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจก 4.) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระจก โดยวิธีการดำเนินงานวิจัย คือ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์เกี่ยวกับเศษกระจกเหลือทิ้ง โดยลงพื้นที่เก็บข้อมูลจากผู้ประกอบการ พบว่า เศษกระจกไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ อีกทั้งยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนย้ายไปทิ้งในพื้นที่ที่เหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางในการนำเศษกระจกมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์ จากการค้นคว้าพบว่า เศษกระจกสามารถนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจกที่มีคุณสมบัติได้ จากนั้นทำการร่างแบบแนวคิดและคัดเลือกแบบร่างจำนวน 3 รูปแบบ ประกอบด้วยแจกัน กระถางและโคมไฟ เพื่อนำไปประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) พบว่ารูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.30) จากนั้นสร้างต้นแบบเพื่อนำรูปแบบดังกล่าวไปทดสอบประสิทธิภาพการไล่ง พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ผสมกลืนสัสมิมีประสิทธิภาพการไล่ง 55% และทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระจก โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้พักอาศัยภายในหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ ต.หนองจะบก อ.เมือง จ.นครราชสีมา จำนวน 136 หลัง ข้อมูลจากตารางสำเร็จรูปไทโร ยามาเน่ ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.46, S.D. = 0.09) มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน, การแปรรูปเศษกระจก, ประสิทธิภาพการไล่ง

Study and Design Home Decoration Product from Glass Scrap Processing

Supanan komsan^{*} Somchai Seviset and Songwot Aekwottiwongsa

Department of Architectural Education and Design, Faculty of industrial Education and Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

^{*} Corresponding Author. E-mail: Supanunkomsan@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to study and design of home decor products from glass waste processing. The objective is to 1.) To study the process of glass processing for home decoration product design 2.) To design home decor products for shelter from glass waste processing 3.) To test the efficiency of home decor products from glass waste processing 4.) To assess the satisfaction of users with home decor products for accommodation from glass processing By the method of research, the researcher studied the problems and analyzed the waste glass. By taking the storage space from the operator, found that the glass scraps cannot be utilized Also have to pay for moving to the right area Therefore, the researchers researched from relevant documents and research to find ways to bring glass scraps to create useful products. From the research found that Glass scraps can be used as home decor products from the processing of glass scraps.Can have mosquito repellent properties Then draft the concept and select 3 draft designs consisting of vases. Pots and lamps To evaluate and select the appropriate model by the industry product design experts The researcher used statistical methods to analyze the data by analyzing it.Average (Mean) and standard deviation (Standard Deviation: S.D.) Found that the 3rd form is the most suitable, with an average (= 4.67, S.D. = 0.30) Then create a prototype to take the model to test the mosquito repellent performance. Found that the orange-blended products have 55% mosquito repellent efficiency% And assess the satisfaction of users with home decor products for processing glass. By a sample of people including residents in Surana Village Village T.Nong will land A.City.Nakhon Ratchasima, 136, data from the finished table, Toro Yamane, 95% confidence level, found that the average (=4.46, S.D. =0.09) There is a high level of satisfaction

keywords: Interior products, Sand blasting technology, Mosquito repellent efficiency

บทนำ

ประเทศไทยได้ประสบปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกมานานมากกว่า 50 ปี ปัจจุบันโรคไข้เลือดออกมีการระบาดกระจายไปทั่วประเทศทุกจังหวัด(โรงพยาบาลจุฬารัตน์.2563) แนวทางในการแก้ไขปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกเนื่องจากไข้เลือดออกมีสาเหตุมาจากยุงลายเป็นพาหะนำโรค ดังนั้นควรกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในบ้านและชุมชน (นพพร อภิวัฒนากุล.2564) หรือการเลือกใช้ครีมหรือโลชั่นทาผิวที่มีคุณสมบัติไล่ยุงแต่ข้อควรระวังจากผลิตภัณฑ์ทากันยุงกัด อาจทำให้เกิดการระคายเคืองส้นมือบริเวณผิวหนัง และอาจเกิดอาการภูมิแพ้ที่ผิวหนังได้(ปิติ มงคลกุล.2559)

วิธีการป้องกันโรคไข้เลือดออกมีด้วยกันหลายประการ มีงานวิจัยที่คิดค้นแนวทางป้องกันโรคไข้เลือดออก โดยใช้หลักการแนวคิดและทฤษฎี ในการนำเศษกระจกมาทำการแปรรูปเป็นหินแก้วรูปทรงตกแต่งสวนกลืนสมุนไพรรักษาโรคไข้เลือดออก ซึ่งเป็นแนวคิดวิธีการป้องกันโรคไข้เลือดออกที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค (ดวงทิพย์ กันฐานและคณะ. 2561) ซึ่งในปัจจุบันวัสดุประเภทกระจกเข้ามามีบทบาทในบ้านที่อยู่อาศัยมากขึ้นเรื่อย ๆ (อมรรัตน์ ปัญญาพร. 2558) ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตกระจกนั้นเติบโตขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลให้ความต้องการใช้กระจกมากขึ้น แต่เมื่อมีความต้องการมากขึ้นและผลที่ตามมา คือ ของเสียที่เกิดจากการผลิตที่มากขึ้นตามความต้องการเช่นกัน ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการตื่นตัวในเรื่องของการกำจัดขยะจากโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งนโยบายการจัดการของขยะนั้นมีจำนวนมาก (พัชรินทร์ รัตนพงศ์ภิญโญ.2561) ซึ่งแนวคิดการจัดการขยะที่สากลนิยมใช้ คือ 4Rs ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับ มาใช้ใหม่ (Recycle) และการซ่อมบำรุง (Repair) เพื่อเพิ่มสัดส่วนการนำกลับมาใช้ใหม่ และหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระบบผลิตภัณฑ์ (สรวยระวี คุณธนาภรณ์.2556) เพียงแต่ผู้ประกอบการโรงงานส่วนใหญ่อาจยังไม่มีข้อมูลและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะประเภทกระจกเป็นจำนวนมาก

ด้วยปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษากระบวนการแปรรูปการใช้ประโยชน์จากเศษกระจกเพื่อมาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจก ในรูปแบบหินรูปทรง ซึ่งผู้วิจัยจะทำการดีไซน์ผลิตภัณฑ์ให้มีความสวยงามรวมทั้งฟังก์ชันการใช้งานที่มากขึ้นและยังสามารถไล่ยุงได้โดยการใส่น้ำมันหอมระเหยที่มีคุณสมบัติไล่ยุงเข้าไป งานวิจัยครั้งนี้จึงมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาเศษกระจกเหลือทิ้งให้กับผู้ประกอบการ รวมทั้งยังมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาโรคไข้เลือดออกโดยใช้วิธีไล่ยุงแบบธรรมชาติเพื่อให้ผู้ใช้งานปลอดภัยจากสารเคมี

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการแปรรูปเศษกระจกสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระจก
3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจก
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระจก

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจก มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้พักอาศัยภายในหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ ต.หนองจะบก อ.เมือง จ.นครราชสีมาจำนวนทั้งหมด 215 หลัง (ข้อมูลจากประธานหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้พักอาศัยภายในหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ ต.หนองจะบก อ.เมือง จ.นครราชสีมาจำนวน 136 หลัง ข้อมูลจากตารางสำเร็จรูปโทร ยามาเน่ ระดับความเชื่อมั่น 95%(TSIS Team.2563)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured interview) และ แบบประเมินความคิดเห็น ตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้วิจัยทำการศึกษารอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมทำการตรวจสอบและปรับปรุง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้วิจัยนำเครื่องมือมาเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัยและนิยามศัพท์ (Index of Congruency : IOC) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลคะแนน ทั้ง 3 ท่าน ได้คะแนน = 0.93 มีความเที่ยงตรง ใช้ได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยนำมาทำการจัดหมวดหมู่ และนำไปวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์เป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจากการประเมินตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จากการสัมภาษณ์ การสังเกต การจดบันทึกและภาพถ่าย นำมาจัดหมวดหมู่ และนำไปวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์เป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลทางสถิติในการวิเคราะห์การออกแบบ เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบ ซึ่งวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลจากแบบประเมินความคิดเห็น และข้อมูลด้านการออกแบบตามกรอบแนวคิดในการออกแบบ นำเสนอข้อมูลด้วยการหาค่าร้อยละ โดยการนำข้อมูลมาคำนวณวิเคราะห์หาค่าสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

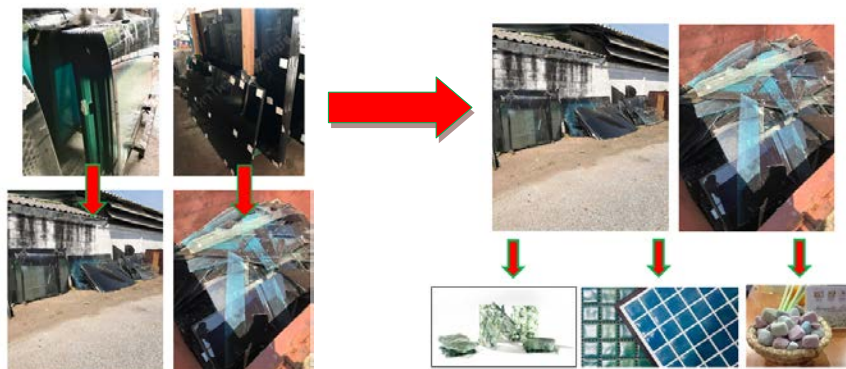
ผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ 1 เพื่อศึกษากระบวนการแปรรูปเศษกระจกสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน

1.1 ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาปัญหาจากเศษกระจกโดยลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้ประกอบการพื้นที่อำเภอโคราช จังหวัดนครราชสีมา พบว่าเศษกระจกเหลือทิ้งมีจำนวนมาก ในระยะเวลา 4 เดือนมีปริมาณกระจก 700-900 kg. ซึ่งนอกจากปัญหาเศษกระจกเหลือทิ้งแล้วยังพบปัญหาในส่วนในพื้นที่เก็บเศษกระจกค่อนข้างจำกัด โดยมาจากกระจกรถยนต์ชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะรถบัส ซึ่งในการเปลี่ยนกระจกทั้งคัน(ในกรณีปรับสภาพจากรถพัฒมเป็นรถปรับอากาศ) จะมีปริมาณกระจกเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก นอกจากกระจกรถยนต์ที่เป็นแผ่น ยังมีเศษกระจกที่เป็นกระจกบานเลื่อนประตูหน้าต่างอาคารบ้านเรือนอีกเป็นจำนวนมากวิธีการกำจัดเศษกระจก การกำจัดเศษกระจกของที่ร้านจะจ้างรถเก็บขยะของ อบต. ขนย้ายนำไปทิ้งในพื้นที่ทิ้งขยะ ซึ่งการกำจัดเศษกระจกใน 1 ครั้ง มีค่าใช้จ่ายเริ่มต้นอยู่ที่ 5,500 - 12,000 บาท/ครั้ง (ราคาขึ้นอยู่กับจำนวนหรือน้ำหนักของเศษกระจก) ซึ่งใน 1 ปี จะมีการกำจัดเศษกระจก 2-4 ครั้ง (ช่วงก่อนโควิด5-6ครั้ง/ปี) ดังนั้นการกำจัดเศษกระจก 1 ปี จะมีค่าใช้จ่ายโดยประมาณ 22,000 - 48,000 บาท

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเศษกระจก ในปัจจุบันกระแสงานวิจัยทั่วโลก ในความสำคัญกับการออกแบบ Eco design ซึ่งงานออกแบบต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมาเป็นอันดับแรก ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาขยะจากเศษแก้ว ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์หาแนวทางในการนำมาต่อยอดเพิ่มรูปแบบการออกแบบ ให้

ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลาย ใช้งานได้หลายฟังก์ชัน โดยการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมทั้งสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ
ผลิตแล้ว ให้ทราบกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอนเพื่อถ่ายทอดกระบวนการแปรรูปและขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปมาจากเศษกระเจกเหลือใช้

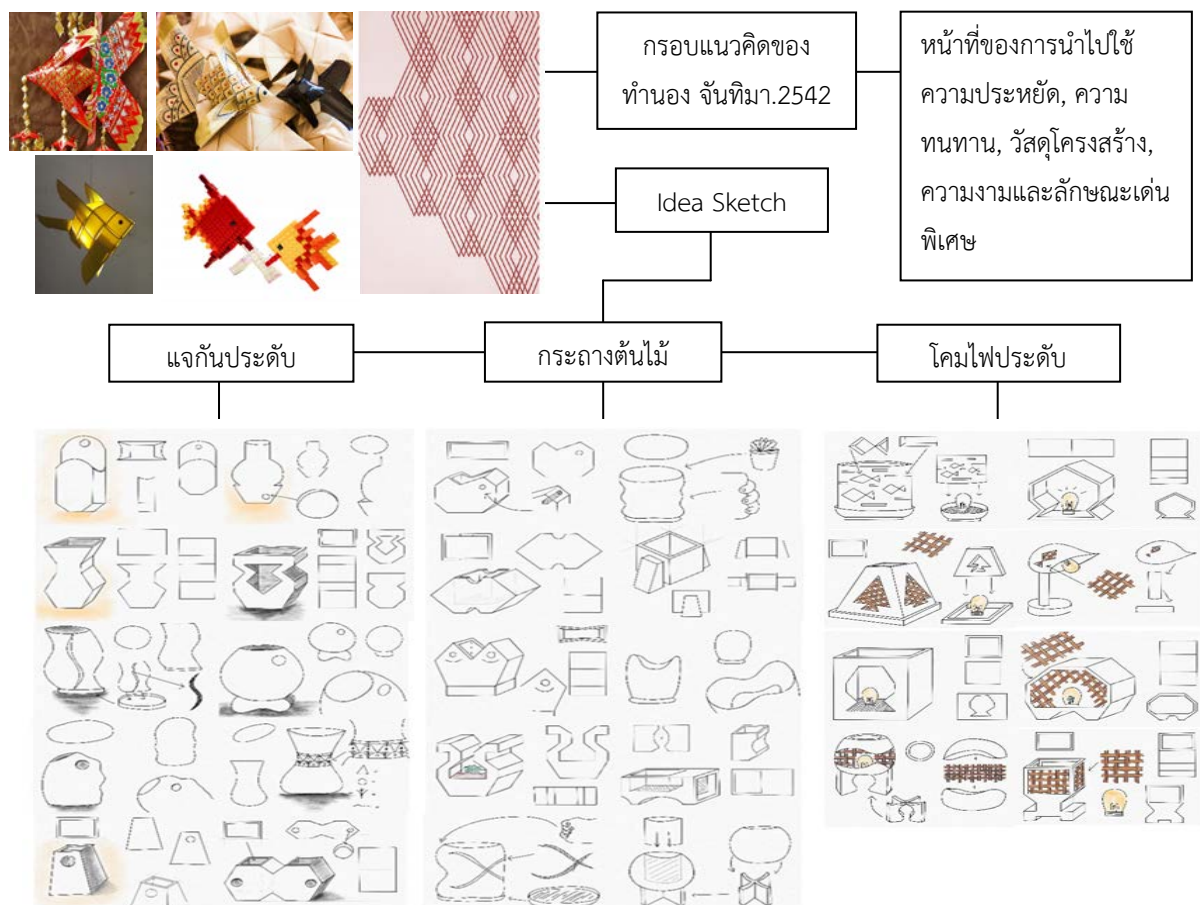
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเศษกระเจก ได้แก่ กระเบื้องแก้วรีไซเคิลที่ทำมา
จากเศษแก้ว(Wazzadu.2564) ผลิตภัณฑ์โมเสกแก้วสำหรับสระว่ายน้ำจากเศษแก้ว(SME THAILAND.2560) และผลิตภัณฑ์
แก้วรูปวงรีลายดอกไม้(MRG Online.2557) ผู้วิจัยจึงคัดเลือกผลิตภัณฑ์แก้วรูปวงรีลายดอกไม้มาเป็นแนวทางในการวิจัย
เนื่องจากผลิตภัณฑ์แก้วรูปวงรีลายดอกไม้ มีความสอดคล้องกับหลักการและเหตุผลที่ผู้วิจัยได้กล่าวถึงประเด็นของเศษกระเจก
เหลือทิ้งและปัญหาของโรคไข้เลือดออกที่เกี่ยวข้องกับยุงซึ่งเป็นพาหะนำโรค ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการออกแบบในรูปแบบ
ผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งบ้านและยังเพิ่มฟังก์ชันให้สามารถใช้งานได้ ผู้วิจัยได้ใช้หลักการและทฤษฎีของ (วิทยา ทรงกิตติกุล
วรพงษ์ เทียมสอน. 2558) ในด้านกระบวนการผลิตแก้วรูปวงรี โดยศึกษากระบวนการผลิต พบว่า การผลิตแก้วรูปวงรีใช้
กรรมวิธีการผลิตโดยวิธีอัดด้วยความร้อนแบบพลังงานน้ำ (Hydrothermal hot pressing: HHP) ซึ่งเป็นการผลิตที่ซับซ้อน
หลายขั้นตอน ผู้วิจัยจึงประยุกต์กรรมวิธีการผลิตโดยการทดลองใช้ ปูนซีเมนต์ ปูนปลาสเตอร์ เศษกระเจกและน้ำมันหอมระเหย
ที่มีคุณสมบัติไล่ยุง มาทำการผสมและหล่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองทั้งหมด 6 สูตร ดังต่อไปนี้ สูตรที่1
เศษกระเจก+ปูนซีเมนต์ ในอัตราส่วน 1:1 สูตรที่2 เศษกระเจก+ปูนซีเมนต์ ในอัตราส่วน 2:1 สูตรที่3 เศษกระเจก+ ปูนซีเมนต์+
ปูนปลาสเตอร์ในอัตราส่วน 1:1 สูตรที่4 เศษกระเจก+ ปูนซีเมนต์+ปูนปลาสเตอร์ ในอัตราส่วน 2:1 สูตรที่5 เศษกระเจก+ปูนพ
ลาสเตอร์ ในอัตราส่วน 1:1 และสูตรที่6 เศษกระเจก+ปูนปลาสเตอร์ในอัตราส่วน 2:1 จากนั้นผู้วิจัยทำการทดสอบการดูด
น้ำมันหอมระเหยปริมาณ 50 มล. พบว่าสูตรที่ 5 สามารถดูดซับน้ำได้เร็วและดีกว่าสูตรอื่น ๆ ในระยะเวลา10 วินาที จากนั้น
ทำการทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำกับแก้วรูปวงรี ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงกระบวนการทดลองการผลิตวัสดุจากเศษกระเจกเหลือใช้

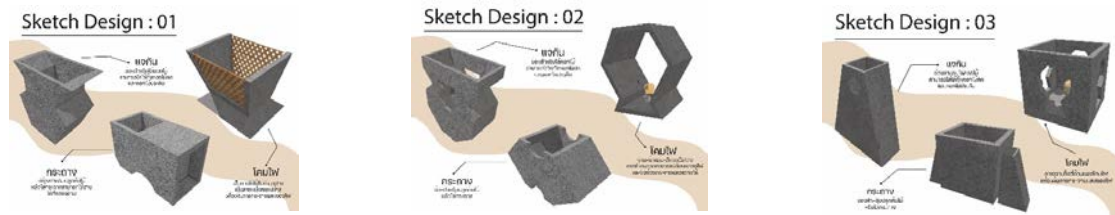
2. ผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระจก

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบภายใต้ Concept Design ปลายตะเพียนสาน เพื่อสื่อความหมายถึงความอุดมสมบูรณ์ เป็นของขวัญแทนคำอวยพรให้กับลูกหลานให้มีสุขภาพแข็งแรง ร่างกายสมบูรณ์ มีฐานะมั่งคั่ง เงินทองไหลมาเทมาบ้างก็ว่าหากบ้านไหนแขวนปลายตะเพียนไว้หน้าบ้าน จะทำให้บ้านนั้นมั่งมีศรีสุข ทำมาค้าขึ้น(อุทยานหลวงราชพฤกษ์.2562) โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวความคิดของ (ท่านอง จันทิมา. 2542) กล่าวถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ทั่วไป 7 ข้อ ได้แก่ หน้าที่ของการนำไปใช้ (Function) การประหยัด (Economy) ความทนทาน (Durability) วัสดุ (Materials) โครงสร้าง (Contruction) ความงาม (Beauty) ลักษณะเด่นพิเศษเฉพาะอย่าง (Natures Design) เป็นรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมุ่งเน้นให้ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปเศษกระจก

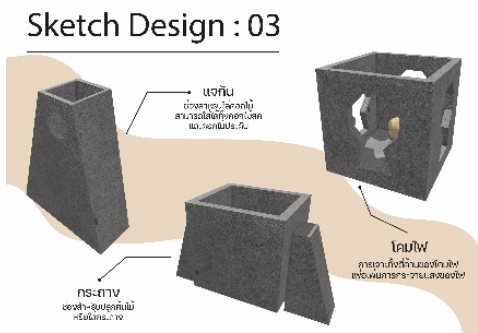
2.2 ผู้วิจัยได้นำเสนอ Idea sketch กับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อคัดเลือกแบบร่างผลิตภัณฑ์ ในการเข้าสู่กระบวนการประเมินความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของ (ท่านอง จันทิมา. 2542) เพื่อกำหนดแนวทางมาสร้างเกณฑ์หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating scale) โดยประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อกำหนดแนวทางความเป็นไปได้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจก จำนวน 3 รูปแบบ โดย 1 รูปแบบ ประกอบด้วย แจกัน กระถาง และโคมไฟ แสดงดังต่อไปนี้



ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเพื่อคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสม

รายการประเมิน	Sketch design 1			Sketch design 2			Sketch design 3		
	$\bar{X}$	S.D	ระดับ	$\bar{X}$	S.D	ระดับ	$\bar{X}$	S.D	ระดับ
	คุณภาพ			คุณภาพ			คุณภาพ		
1. ผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมและสะดวกสบายในการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ผลิตภัณฑ์มีการใช้วัสดุที่สามารถหาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูกในท้องตลาด	4.67	0.58	มากที่สุด	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ผลิตภัณฑ์มีการเลือกใช้วัสดุที่สามารถนำกลับไปใช้งานซ้ำได้	4.67	0.58	มากที่สุด	4.33	0.58	มาก	4.00	0.00	มาก
5. ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงคงทนในการใช้งานไม่แตกหักง่าย	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ผลิตภัณฑ์มีความทนทานต่อสภาพอากาศและความร้อน	4.33	0.58	มาก	4.00	0.00	มาก	4.00	0.00	มาก
7. ผลิตภัณฑ์มีการเลือกใช้วัสดุในการผลิตที่เหมาะสมกับประเภทในการใช้งานของผลิตภัณฑ์	4.00	0.00	มาก	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก
8. ผลิตภัณฑ์มีการเลือกใช้วัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก	4.00	0.00	มาก	5.00	0.00	มากที่สุด
9. ผลิตภัณฑ์มีโครงสร้างที่ปลอดภัยต่อการใช้งาน	4.33	0.58	มาก	3.67	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบโครงสร้างที่สะดวกต่อการใช้งาน	4.33	0.58	มาก	3.67	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
11. ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่น่าสนใจ	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก	5.00	0.00	มากที่สุด
12. ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงที่สวยงามและเหมาะสมกับการนำไปตกแต่งบ้าน	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก	5.00	0.00	มากที่สุด
13. ผลิตภัณฑ์มีความเป็นเอกลักษณ์และสื่อถึงปลาตะเพียนสาม	4.67	0.58	มากที่สุด	3.67	0.58	มาก	5.00	1.00	มากที่สุด
14. ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและน่าใช้งาน	4.00	0.00	มาก	3.67	0.58	มาก	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.31	0.27	มาก	4.07	0.25	มาก	4.67	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน สำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระเจกทั้ง 3 รูปแบบ พบว่ารูปแบบที่ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงเป็นลำดับที่ 1 นั่นคือระดับความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระเจก รูปแบบที่ 3

3. ผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ 3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจก

3.1 ผู้วิจัยใช้หลักการและทฤษฎีแนวคิดของ (ดวงทิพย์ กันฐานและคณะ.2561) ในด้านประสิทธิภาพของแก้วรุกรน กลิ่นสมุนไพรในการไล่ยุงรำคาญ พบว่า แก้วรุกรนสามารถไล่ยุงได้โดยการใส่สารสกัดจากกลิ่นสมุนไพร ได้แก่ ยูคาลิปตัส (eucalyptus), ใบกานพลู (clove), โหระพา (sweet basil), ตะไคร้หอม (citronella) และส้ม (citrus sinensis) ด้านการทดสอบประสิทธิภาพ ทำโดยการนำผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจก ทั้ง 5 กลิ่น ไปวางไว้ในจุดที่เหมาะสม จำนวน 1 ชุดต่อกลิ่นสมุนไพร โดยในแต่ละชุดใช้อาสาสมัครจำนวน 1 คน ซึ่งมีอาสาสมัคร 1 คนต่อ 1 พื้นที่ในบ้านพักอาศัย ทำการทดสอบในบ้านพักอาศัยในหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ ต.หนองจะบก อ.เมือง จ.นครราชสีมา จำนวน 9 หลัง การทดสอบในแต่ละกรรมวิธีจะให้อาสาสมัครนั่งอยู่ในพื้นที่ ระยะเบี่ยงรับแขกภายนอกบ้านโดยมีผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจก ประกอบด้วยแจกัน กระถาง และโคมไฟกลิ่นสมุนไพรต่าง ๆ วางตกแต่งอยู่ในพื้นที่ห่างจากอาสาสมัครประมาณ 2-3 เมตร และทำการบันทึกเวลาที่ยุงตัวแรกเข้ามาเกาะบนร่างกาย (บันทึกผลเพียงยุงเข้ามาเกาะเพื่อความปลอดภัยของอาสาสมัคร) โดยเริ่มบันทึกผลที่เวลา 18.00 น. จนถึงเวลา 19.30 น. ตลอดจนบันทึกจำนวนของยุง ที่เข้ามาเกาะบนบริเวณร่างกายของอาสาสมัครตามช่วงเวลาดังกล่าว โดยจะทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยใช้สถานที่เดิม แต่เปลี่ยนอาสาสมัคร โดยใช้หลักการวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance (one-way ANOVA) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ยุงผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจกจากน้ำมันสมุนไพรกลิ่นต่างๆ

กลิ่นสมุนไพรในผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน จากการแปรรูปเศษกระเจก	ระยะเวลาที่ยุงเข้ามาเกาะ บนร่างกาย (นาที) ^a	เปอร์เซ็นต์การไล่ยุง
1. ยูคาลิปตัส (eucalyptus)	1.32 ± 1.6 ^a	10%
2. ใบกานพลู (clove)	5.37 ± 4.2 ^a	25%
3. โหระพา (sweet basil)	6.56 ± 5.5 ^a	25%
4. ตะไคร้หอม (citronella)	9.53 ± 6.0 ^a	40%
5. ส้ม (citrus sinensis)	11.34 ± 7.2 ^a	55%
6. ชุดควบคุม (Control) ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย	7.04 ± 2.0 ^a	0%

จากตารางที่ 2 สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพการไล่ยุงผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจ๊กจากน้ำมันสมุนไพรกลิ่นต่างๆ พบว่า ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจ๊กที่ผสมน้ำมันหอมระเหยกลิ่นส้ม (Citrus sinensis) มีประสิทธิภาพการไล่ยุงมากที่สุด โดยระยะเวลาที่ยุงเข้ามาเกาะบนร่างกาย (นาทิจ) เท่ากับ 11.34 ± 7.2^a ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การไล่ยุงเท่ากับ 55% รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจ๊กที่ผสมน้ำมันหอมระเหยกลิ่นตะไคร้หอม (Citronella) โดยระยะเวลาที่ยุงเข้ามาเกาะบนร่างกาย (นาทิจ) เท่ากับ 9.53 ± 6.0^a เปอร์เซ็นต์การไล่ยุงเท่ากับ 40% และผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจ๊กที่ผสมน้ำมันหอมระเหยกลิ่นโหระพา (Sweet basil) โดยระยะเวลาที่ยุงเข้ามาเกาะบนร่างกาย (นาทิจ) เท่ากับ 6.56 ± 5.5^a เปอร์เซ็นต์การไล่ยุงเท่ากับ 25% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (Control) ที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

4. การวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระเจ๊ก

ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของ (วัฒนะ จุฑาวิภาต. 2559: 24) เพื่อนำมาสร้างหลักเกณฑ์ในการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ โดยผู้บริโภคนได้แก่ ประชากรภายในหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ ต.หนองจะบก อ.เมือง จ.นครราชสีมา จำนวนทั้งหมด 215 หลังคาเรือน (ข้อมูลจากประธานหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ) ผู้วิจัยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้พักอาศัยภายในหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ ต.หนองจะบก อ.เมือง จ.นครราชสีมาจำนวน 136 หลังคาเรือน (ข้อมูลจากตารางสำเร็จรูปโทโร ยามาเน่) ทำการประเมินตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale)

ตารางที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระเจ๊ก

รายการประเมิน	(N=136)		ระดับความพึงพอใจ	Rank
	$\bar{X}$	S.D.		
1. ผลิตภัณฑ์เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งภายใน	4.53	0.51	มากที่สุด	3
2. ผลิตภัณฑ์เลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติ เพื่อช่วยลดปริมาณขยะของโลก	4.53	0.51	มากที่สุด	3
3. ผลิตภัณฑ์เลือกใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง ทนทาน ต่อการใช้งาน	4.43	0.77	มาก	7
4. ผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้	4.37	0.67	มาก	8
5. ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่สามารถทำให้กลุ่มเป้าหมายเข้าใจการใช้งานได้อย่างชัดเจน	4.60	0.62	มากที่สุด	2
6. ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย เช่น สามารถไล่ยุงได้	4.37	0.76	มาก	9
7. ผลิตภัณฑ์สามารถทำให้กลุ่มเป้าหมายสะดวกสบายในการใช้งาน	4.53	0.68	มากที่สุด	5
8. ผลิตภัณฑ์มีรูปทรง ขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน	4.43	0.57	มาก	6
9. ผลิตภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.53	0.57	มากที่สุด	4
10. ผลิตภัณฑ์มีรูปทรง ขนาด สี สีสันสวยงาม น่าใช้	4.33	0.61	มาก	10
11. ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงสามารถสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภค ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อสินค้า	4.60	0.56	มากที่สุด	1
12. รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความสวยงามสอดคล้องกับที่พักอาศัย	4.27	0.52	มาก	11
รวม	4.46	0.09	มาก	

จากตารางที่ 3 พบว่า ประชากรภายในหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ มีระดับความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระเจ๊กมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 เมื่อจัดลำดับตามคะแนน(Rank) รายข้อพบว่า ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงสามารถสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภคทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อสินค้า มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ลำดับที่ 2 คือผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่สามารถทำให้กลุ่มเป้าหมายเข้าใจการใช้งานได้ ลำดับที่ 3 ผลิตภัณฑ์เลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติเพื่อช่วยลดปริมาณขยะของโลก ผลิตภัณฑ์เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งภายใน ผลิตภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ผลิตภัณฑ์สามารถทำให้กลุ่มเป้าหมายสะดวกสบายในการใช้งาน ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน ผลิตภัณฑ์เลือกใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง ทนทาน ต่อการใช้งาน ผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย เช่น สามารถไล่งูได้ ผลิตภัณฑ์มีรูปทรง ขนาด สี สีสันสวยงาม น่าใช้ และรูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความสวยงามสอดคล้องกับที่พักอาศัย ตามลำดับ

สรุปผล

1. สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์เกี่ยวกับเศษกระเจ๊กเหลือทิ้งโดยลงพื้นที่เก็บข้อมูลจากผู้ประกอบการ พบว่า เศษกระเจ๊กไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกทั้งยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนย้ายไปทิ้งในพื้นที่เหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางในการนำเศษกระเจ๊กมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์ จากการค้นคว้าพบว่า เศษกระเจ๊กสามารถนำมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจ๊กที่มีคุณสมบัติไล่งูได้

2. สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นชุดประกอบด้วยแจกัน, กระจกและโคมไฟ ซึ่งพบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระเจ๊กทั้ง 3 รูปแบบ พบว่ารูปแบบที่ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงเป็นลำดับที่ 1 นั่นคือระดับความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30

3. สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ผู้วิจัยทำการทดสอบประสิทธิภาพการไล่งู พบว่า ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระเจ๊กที่ผสมน้ำมันหอมระเหยกลิ่นส้ม (Citrus sinensis) มีประสิทธิภาพการไล่งูมากที่สุด มีระดับประสิทธิภาพการไล่งูถึง 55%

4. สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 ผู้วิจัยทำการประเมินความพึงพอใจประชากรภายในหมู่บ้านสุรนารีวิลเลจ พบว่า มีระดับความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระเจ๊กมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09

อภิปรายผล

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผล โดยแบ่งตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. อภิปรายผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษากระบวนการแปรรูปเศษกระเจ๊กสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน พบว่า เศษกระเจ๊กเหลือทิ้งมีจำนวนมาก ในระยะเวลา 4 เดือนมีปริมาณกระเจ๊ก 700-900 kg. ซึ่งวิธีการกำจัดเศษกระเจ๊กต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนย้ายนำไปทิ้งในพื้นที่ทิ้งขยะ ซึ่งใน 1 ปี จะมีการกำจัดเศษกระเจ๊ก 2-4 ครั้งจะมีค่าใช้จ่ายโดยประมาณ 22,000 - 48,000 บาท ดังนั้นผู้วิจัยจึงค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางในการนำเศษกระเจ๊กมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักกระบวนการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (พริทพีย์ เรื่อง ธรรม 2556:72-81) กล่าวถึงหลักการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจในด้านการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)

2. อภิปรายผลการวิจัยขั้นตอนที่ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระจก ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบภายใต้ Concept Design ปลายเตียนสานร่วมกับกรอบแนวความคิดของ (ทำนอง จันทิมา. 2532:3)เพื่อกำหนดแนวทางมาสร้างเกณฑ์หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย แจกัน กระถาง และโคมไฟ จำนวน 3 รูปแบบ ผลการประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ พบว่า รูปแบบ 3 มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67) และ (S.D. = 0.30) ในด้านผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงที่สวยงามและเหมาะสมกับการนำไปตกแต่งบ้าน ความเป็นเอกลักษณ์และสื่อถึงปลายเตียนสานและโดดเด่นน่าใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดของ (ทำนอง จันทิมา. 2532:3) ในด้านความงาม (Beauty) และลักษณะเด่นพิเศษเฉพาะอย่าง (Natures Design)

3. อภิปรายผลการวิจัยขั้นตอนที่ 3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจก ผู้วิจัยใช้หลักการและทฤษฎีแนวคิดของ (ดวงทิพย์ กันฐาและคณะ. 2561) พบว่า ผลการผลิตภัณฑ์ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยกลิ่นส้ม (citrus sinensis) มีประสิทธิภาพการไล่ยุงมากที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การไล่ยุงเท่ากับ 55% รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยกลิ่นตะไคร้หอม (citronella) มีเปอร์เซ็นต์การไล่ยุงเท่ากับ 40% และผลิตภัณฑ์ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยกลิ่นโหระพา (sweet basil) มีเปอร์เซ็นต์การไล่ยุงเท่ากับ 25% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการและทฤษฎีแนวคิดของ (ดวงทิพย์ กันฐาและคณะ. 2561) ในด้านประสิทธิภาพของแก้วรูปทรงกลืนสมุนไพรในการไล่ยุงรำคาญ

4. อภิปรายผลการวิจัยขั้นตอนที่ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านสำหรับที่พักอาศัยจากการแปรรูปเศษกระจก จำนวน 136 หลังคาเรือน พบว่า ผู้บริโภคมีระดับความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.46, S.D. = 0.09) ในด้าน ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงสามารถสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภคทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อสินค้า รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ที่มีรูปแบบที่สามารถทำให้กลุ่มเป้าหมายเข้าใจการใช้งานได้อย่างชัดเจน และผลิตภัณฑ์เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์สำหรับตกแต่งภายใน ผลิตภัณฑ์เลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติ เพื่อช่วยลดปริมาณขยะของโลก ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดของ (วิวัฒน์ จุฑาวิภาต. 2559: 24) ในด้านวัสดุและฝีมือช่าง ประโยชน์ใช้สอยและความสวยงาม

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยศึกษาและออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านจากการแปรรูปเศษกระจก มีข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้หรือข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ดังต่อไปนี้

1. การนำผลการวิจัยไปใช้ ในส่วนของผลการทดลองวัสดุ สามารถนำหลักการแนวคิดและทฤษฎีของการวิจัยไปเป็นหลักเกณฑ์ในการทดลองวัสดุในงานวิจัยประเภทเดียวกัน
2. การนำผลการวิจัยไปใช้ ในส่วนของผลการทดสอบประสิทธิภาพการไล่ยุง สามารถนำไปปรับใช้กับการทดสอบประสิทธิภาพการไล่ยุงกับวัสดุประเภทอื่นๆ
3. ในการวิจัยครั้งต่อไปสามารถต่อยอดในส่วนของผลการทดลองวัสดุ โดยนำเศษกระจกมาผสมกับตัวประสานชนิดอื่นๆ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มเติมส่วนผสมได้อีกหลากหลายชนิด
4. ในการวิจัยครั้งต่อไปจากงานวิจัยในครั้งนี้ยังสามารถรังสรรค์ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปเศษกระจกได้อีกหลากหลายชนิด พร้อมทั้งเพิ่มเติมฟังก์ชันการใช้งานให้กับผลิตภัณฑ์ได้อีกมากมาย

เอกสารอ้างอิง

ดวงทิพย์ กันฐาและคณะ. (2561) ประสิทธิภาพของแก้วรูปทรงกลืนสมุนไพรในการไล่ยุงรำคาญ. *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ "GRADUATE SCHOOL MINI-CONFERENCE 2018"*, 2(1), 349-350.

- ทำนอง จันทิมา.(2542). *การออกแบบ*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- นพพร อภิวัฒนากุล. (2564). *รู้ทัน ป้องกัน “ใช้เลือดออก” นักข่าวในหน้าฝน*. 25 พฤศจิกายน 2565, จาก <https://www.rama.mahidol.ac.th/ramachannel/article/ใช้เลือดออก-2/>.
- ปิติ มงคลากูร. (2559). *องค์ความรู้การใช้สารพาทันยุงกัด สำหรับหญิงมีครรภ์ หญิงให้นมบุตรและพ่อแม่เด็ก*. 27 พฤศจิกายน 2559, จาก https://www.OKPT_STAG_ZIKA_repellent_for_pregnancy050160_1485936637.pdf
- พรทิพย์ เรืองธรรม. (2556). *ทฤษฎีการออกแบบ*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อินทนิล.
- พัชรินทร์ รัตนพงศ์ปัญญา. (2561). *ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจ ตลาดกระเจกไทยกำลังฟื้น*. 25 พฤศจิกายน 2565, จาก <https://sme.krungthai.com/sme/productListAction.action?command=getDetail&cateMenu=KNOWLEDGE&catelid=37&itemId=186>.
- วันนะ จุฑะวิภาต. (2548). *ศิลปะการออกแบบตกแต่งภายใน*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วิทย์พัฒน์.
- วิทยา ทรงกิตติกุล, วรพงษ์ เทียมสอน. (2558). *กระบวนการผลิตแก้วรูปพรุน*. 25 พฤศจิกายน 2565, จาก https://web.facebook.com/ProstarChemicalsCoLtd/posts/1073381686046212/?_rdc=1&_rdr.
- สรวรรณี คุณชนกาญจน์. (2556). *วารสารธุรกิจสีเขียว Eco design การเตรียมพร้อมรับมืออย่างรู้เท่าทันการค้าโลก*. 27 พฤศจิกายน 2565, จาก <https://www.tei.or.th/publications/2013-download/2013-TBCSD-Greenbusiness-y7-2.pdf>.
- อมรรัตน์ ปัญจมาพร. (2558). *การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความต้องการบ้านจัดสรรแบบประหยัดพลังงาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศิลปากร. สืบค้นจาก <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/350/1/อมรรัตน์.pdf>.
- อุทยานหลวงราชพฤกษ์. (2562). *สวนปลาตะเพียน สวนความอุดมสมบูรณ์*. 27 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.royalparksrajapruek.org/news/news_detail?newsid=271.
- Go.ayutthaya. (2565). *ปลาตะเพียนสวน อยู่ชยา*. 21 ธันวาคม 2565. จาก, <https://go.ayutthaya.go.th/ข่าวประชาสัมพันธ์/สื่อบุคคล/ปลาตะเพียนสวน>.
- MRG Online. (2557). *เปลี่ยนเศษแก้วเหลือทิ้งเป็นหินฟองน้ำไล่งูด้วยนาโน*. 15 ธันวาคม 2565, จาก <https://mgronline.com/science/detail/9570000022655>
- SME THAILAND. (2560). *IMEX เปลี่ยนเศษกระจก เป็นโมเสกแก้ว จัปตลาดสระว้ายน้ำ สร้างโอกาสใหม่ธุรกิจ*. 15 ธันวาคม 2565, จาก <https://www.smethailandclub.com/index.php/entrepreneur/2271.html>
- TSIS Team. (2563). *การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยตารางสำเร็จรูป*. 21 พฤษภาคม 2566, จาก <https://www.thetsis.com/post/research-tips-sampling>.
- Wazzadu. (2564). *Common sands กระเบื้องแก้วรีไซเคิลที่ทำมาจากเศษแก้ว และขยะอิเล็กทรอนิกส์*. 15 ธันวาคม 2565, จาก <https://www.wazzadu.com/article/5786>