

## ศึกษาเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ จากแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

วัฒนชัย ศัพทเสวี\* สมชาย เชะวิเศษ ทรงวุฒิ เอกวุฒิศา

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

\* Corresponding Author. E-mail: Joe\_id@hotmail.co.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยการศึกษาเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อศึกษาวิเคราะห์เศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง 2.) เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง 3.) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง โดยวิธีการดำเนินงานวิจัยคือ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์เกี่ยวกับเศษวัสดุจากไซส์งานก่อสร้าง พบว่าปัญหาขยะจากเศษวัสดุก่อสร้าง เช่น เหล็ก ไม้ คอนกรีตและอื่น ๆ ได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และยังเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายของแต่ละโครงการ ซึ่งมีขยะจากเศษวัสดุก่อสร้างโดยเฉลี่ยวันละ 300 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.5 ของปริมาณขยะทั้งหมด ขยะวัสดุที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมมีสัดส่วน คิดเป็นร้อยละ 20 โดยลงพื้นที่เก็บข้อมูล พบว่า เศษเหล็ก ปูนซีเมนต์และเศษไม้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางในการนำเศษวัสดุเหลือใช้มาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์ จากการค้นคว้าพบว่า เศษวัสดุสามารถนำไปออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าได้โดยใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) โดยเริ่มจากการร่างแบบแนวคิดและคัดเลือก 3 รูปแบบ ประกอบด้วย เฟอร์นิเจอร์ภายนอก เฟอร์นิเจอร์ภายในและผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน เพื่อนำไปประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) พบว่ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.09 จากนั้นสร้างต้นแบบเพื่อนำรูปแบบดังกล่าวไปประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้พักอาศัยอยู่ในโครงการลา구나 จังหวัดภูเก็ตจำนวน 385 คน (จากตารางสำเร็จรูป ทาโร ยามาเน่, YAMANE) ขนาดความคลาดเคลื่อน $\pm 4\%$  (TSIS Team. 2563) ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

คำสำคัญ: เศษวัสดุเหลือใช้, ไซส์งานก่อสร้าง, แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

## Study of Waste Materials Used from Construction Site for Product Design to the Circular Economy Concept

Wattanachai Saptaseewee\* Somchai Seviset 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: Joe\_id@hotmail.co.th

### ABSTRACT

This research aims to study waste materials from construction sites to design products based on the circular economy concept. The objectives are 1.) to study and analyze waste from medium-sized construction sites, 2.) to design products from waste materials from medium-sized construction sites, and 3.) assessing user satisfaction with prototype products. Made from waste materials from medium-sized construction sites. The method of conducting research is the researcher has studied the problems and analyzed scrap materials from the construction site. Found that the problem of waste from construction materials such as steel, wood, concrete, etc., has an impact on the environment and also increases the cost burden of each project. There is an average of 300 tons of construction waste per day, which is 0.5 percent of the total waste. The proportion of material waste used in architecture Accounting for 20 percent, by going into the storage area, it was found that scrap iron, cement and scrap wood can be utilized to create added value Therefore, the researcher has searched from relevant documents and research to find ways to use waste materials to create useful products. From the research, Scrap materials can be designed into products to create value by using the circular economy principle. Beginning with conceptual design and selecting 3 styles, consisting of exterior furniture. Interior furniture and home decoration products for evaluation and selection of suitable designs by design experts. The researcher used statistical methods to analyze the data by analyzing the mean (Mean) and standard deviation (Standard Deviation: S.D.). It was found that the second model was the most appropriate with a mean of 4.20 and the standard deviation is 1.09. Then create a model to use the model to assess the satisfaction of the users of the product. The sample group is residents within the Laguna project. Phuket Province, 385 people (from the ready-made table, Taro Yamane, YAMANE), the error size is  $\pm 4\%$  (TSIS Team. 2020), which the researcher uses a purposive sampling method with satisfaction levels. to a large extent with a mean of 4.20 and a standard deviation of 0.54.

**Keywords:** Waste materials, Construction sites, Circular Economy Concept

## บทนำ

การเจริญเติบโตของธุรกิจอุตสาหกรรมก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหามลพิษด้านขยะในงานก่อสร้าง ซึ่งคาดการณ์ว่ามีปริมาณอยู่มากถึงร้อยละ 30 ถึง 40 ของพื้นที่ฝังกลบตามเมืองต่าง ๆ (Chen & Wong, 2002) ในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีการลักลอบทิ้งเศษวัสดุก่อสร้างโดยเฉลี่ยประมาณวันละ 300 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.5 ของปริมาณขยะทั้งหมด (Pollution Control Department, 2010) ปัญหาการเกิดขยะจากเศษวัสดุก่อสร้าง เช่น เหล็ก ไม้ คอนกรีต เศษอิฐ กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องปูผนัง ไม้ลามิเนต ฝ้าเพดาน โครงคร่าวฝ้าเพดาน และอื่นๆ ปัญหาเรื่องขยะนี้ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและยังเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายของแต่ละโครงการ(นิรดา พิษยะปัญญา. 2561) ซึ่งมีการลักลอบทิ้งเศษวัสดุก่อสร้างโดยเฉลี่ย ประมาณวันละ 300 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.5 ของปริมาณขยะทั้งหมด ขยะวัสดุที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมมีสัดส่วน คิดเป็นร้อยละ 20 ของปริมาณเศษวัสดุทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโครงการ (โชคดี ยี่แพร่. 2554)

ในปัจจุบันรัฐบาลตระหนักในปัญหาดังกล่าว โดยกำหนดนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน(Circular Economy) ซึ่งเป็นระบบอุตสาหกรรมที่วางแผนและออกแบบมาเพื่อคืนสภาพหรือให้ชีวิตใหม่แก่วัสดุต่าง ๆ ในวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ แทนที่จะทิ้งไปเป็นขยะเมื่อสิ้นสุดการบริโภค(SCG.2562) โดยจะนำวัสดุที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เหล่านั้นกลับมาสร้างคุณค่าใหม่ (รติมา คชนันท์. 2562) ข้อดีของการทำเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อเกิดความมั่นคงในการใช้ทรัพยากรให้เป็นประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงและลดปริมาณของเสีย อีกทั้งมีการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ เกิดการสร้างโอกาสให้กับธุรกิจใหม่ ส่งเสริมให้เกิดการจ้างงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่ง(ประภัสสร วงศ์ยืน. ม.ป.ป.)

ทั้งนี้จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะแก้ปัญหาของวัสดุที่เหลือใช้นำมาสร้างมูลค่าและทำให้เกิดประโยชน์ด้วยการนำหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคของ SCAMPER (Alex Osborn) ข้อดีคือเทคนิคการศึกษาแบบองค์รวมนี้นี้ช่วยให้ตัดสินใจได้ดีที่สุดซึ่งกระตุ้นการสร้างนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อกำหนดแนวทางความเป็นไปได้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์เศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งาน

ก่อสร้างขนาดกลาง

## วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์ หรือ Creative Research ซึ่งประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การกำหนดแนวคิด 2. การออกแบบร่าง 3. การพัฒนาแบบ 4. การผลิตหรือการประกอบสร้าง 5. การเก็บรายละเอียด 6. การนำเสนอผลงาน 7. การประเมินผล

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานที่อยู่ภายในโครงการลากูน่า จังหวัดภูเก็ตจำนวน 1,000 คน (ทะเบียนนิติบุคคลของโครงการลากูน่า. 2566) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้พักอาศัยอยู่ภายในโครงการลากูน่า จังหวัดภูเก็ตจำนวน 385 คน (จากตารางสำเร็จรูป ทาโร ยามาเน่,) ขนาดความคลาดเคลื่อน $\pm 4\%$  (TSIS Team. 2563) ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและ แบบประเมินความคิดเห็น ตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) โดยระดับของมาตราประมาณค่า คือ 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก 5 = มากที่สุด

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยทำการศึกษารอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมทำการตรวจสอบและปรับปรุง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ นำเสนอเครื่องมือต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัยและนิยามศัพท์ (Index of Congruency : IOC) ผลคะแนน ทั้ง 3 ท่าน ได้คะแนน = 0.91 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยนำมาทำการจัดหมวดหมู่ และนำไปวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์เป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และในส่วนของ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินด้านการออกแบบและกลุ่มตัวอย่างจากการประเมินความพึงพอใจตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale)

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

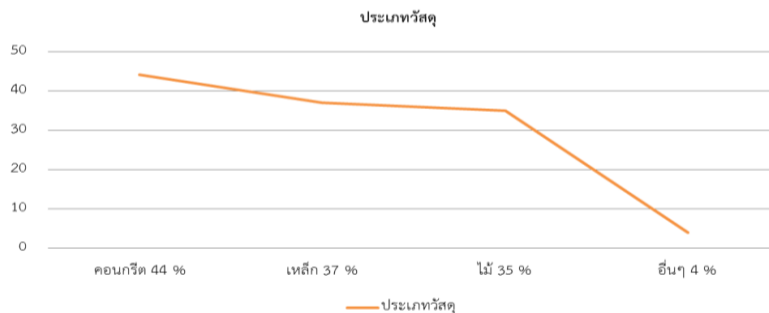
ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยนำมาทำการจัดหมวดหมู่ และนำไปวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์เป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในส่วนของ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจากการประเมินตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย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

## ผลการวิจัย

### 1. ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ 1 ผู้วิจัยทำการศึกษาวิเคราะห์เศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง

ผู้วิจัยทำการศึกษาวิเคราะห์เศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง พบว่า ปัญหาการเกิดขยะจากเศษวัสดุก่อสร้าง เช่น เหล็ก ไม้ คอนกรีต เศษอิฐ เศษกระเบื้อง และอื่น ๆ ปัญหานี้ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและยังเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายของแต่ละโครงการ ซึ่งมีขยะจากเศษวัสดุก่อสร้างโดยเฉลี่ยวันละ 300 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.5 ของปริมาณขยะทั้งหมด ขยะวัสดุที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมมีสัดส่วน คิดเป็นร้อยละ 20 ของปริมาณเศษวัสดุทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโครงการ

1.1. ผลการจากสำรวจวัสดุเหลือใช้จากการใช้งานของธุรกิจการก่อสร้างขนาดกลางคือ วัสดุหลักที่เหลือจากงานก่อสร้าง คือ ไฟเบอร์คอนกรีตที่สามารถนำมาหล่อเพื่อขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ได้ จำนวน 44% วัสดุเหลือใช้รองลงมาได้แก่ วัสดุประเภทเหล็กสามารถนำมาตัดเป็นโครงสร้างในการทำผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ในรูปแบบใหม่ได้ จำนวน 37% วัสดุเหลือใช้ประเภทไม้ ได้แก่ เศษไม้เบญจพรรณ, เศษไม้อัดจำนวน 35% และวัสดุอื่นๆ 4% ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพแสดงแผนภูมิจำนวนวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างโครงการ

1.2 ผู้วิจัยทำการศึกษาเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ร่วมกับการวิเคราะห์เกี่ยวกับเศษวัสดุ สภาพและคุณสมบัติ ของเศษวัสดุต่าง ๆ ที่พบเจอในธุรกิจการก่อสร้าง โดยมีแนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะจากเศษวัสดุก่อสร้างในโครงการตามกรอบแนวคิดของ (ณิรดา พิทยะปัญญา, 2561) ซึ่งเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) เป็นการออกแบบเศรษฐกิจที่เน้นการนำวัตถุดิบกลับมาใช้ใหม่ แทนการผลิตใช้แล้วทิ้ง ตามรูปแบบอุตสาหกรรมแบบเดิมที่เน้นกำไรเป็นตัวตั้ง แต่ Circular Economy ก็ไม่ใช่เพียงแค่การรีไซเคิลวัตถุดิบกลับมาผลิตซ้ำเท่านั้น แต่ยังเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการที่เน้นการรักษาต้นทุนธรรมชาติ เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดการเกิดของเสียและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด โดยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียนประกอบไปด้วยองค์ประกอบสองส่วนคือ ผลิตภัณฑ์สำหรับการบริโภคอุปโภค (Consumption product) ที่จะทำให้เกิดการหมุนเวียนทางชีวภาพ (biological materials) กับ ผลิตภัณฑ์ในภาคบริการ (Service product) ที่จะทำให้เกิดการหมุนเวียนทางเทคนิคและความรู้ (Technical

materials) เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นคำเปรียบเปรยถึงการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อปิดช่องโหว่ นอกจากแนวคิด Rs ที่หลายคนคุ้นเคยกันคือการใช้งานน้อย (reduce) ใช้ซ้ำ (reuse) นำมาใช้ใหม่ (recycle) ผลิตซ้ำ (remake) ซ่อมแซม (repair) ยังต้องเน้นเรื่องการยืดอายุผลิตภัณฑ์ให้ใช้ได้นานขึ้น ล้างสมัยข้าง และอาจเปลี่ยนระบบการขาย ‘สินค้า’ มาเป็นการให้ ‘บริการ’ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเศรษฐกิจแบบแบ่งปัน (Sharing economy) ใช้ของที่มีการผลิตขึ้นมาแล้วให้คุ้มค่าที่สุด (Circular economy – a prerequisite for meeting the SDG’s” Presentation by Anders Wijkman 27 October 2017, SIDA, Stockholm) (เพชร มโนปวิตร.2561)

1.3 ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคนิคของ SCAMPER (Alex Osborn) เพื่อกำหนดแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากโรงงานก่อสร้างขนาดกลาง เทคนิค SCAMPER เป็นหนึ่งในวิธีการที่ง่ายที่สุดและตรงไปตรงมาสำหรับการคิดอย่างสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาผ่านเทคนิคหรือคำถามหลายประเภท เช่น (S) แทนที่, (C) รวม, (A) ดัดแปลง, (M) แก้ไข, (P) นำไปใช้อย่างอื่น, (E) กำจัดและ (R) ย้อนกลับ ประเภทเหล่านี้สามารถใช้เพื่อสำรวจปัญหาจากเจตมธมมอง เทคนิคการศึกษาแบบองค์รวมนี้ช่วยให้ตัดสินใจได้ดีที่สุดซึ่งกระตุ้นการสร้างนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อกำหนดแนวทางการเป็นไปไดในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากโรงงานก่อสร้างขนาดกลาง

1.4 ผู้วิจัยทำการสรุปผลการศึกษาทักษะเชิงช่าง (Engineering skill) หรือทักษะปฏิบัติ เป็นความสามารถหรือสมรรถนะในการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน เพื่อสามารถปรับปรุงซ่อมแซม ตกแต่งบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน (ฤกษ์มนต์ วัฒนาณรงค์. 2554 : <http://www.thairath.co.th>)

ทักษะงานช่างในชีวิตประจำวัน เป็นงานที่ต้องใช้ทักษะที่เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้าง การผลิต การซ่อมแซม บำรุงรักษา การดัดแปลงเครื่องใช้ในบ้าน ที่ทุกคนสามารถทำได้ด้วยตนเอง หรือสร้างสิ่งของง่าย ๆ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ราวทางเท้า ในบ้าน การเดินสายไฟฟ้าในบ้าน การเดินสายโทรศัพท์ การต่อประปา การดูแลบำรุงรักษาเครื่องใช้ไม่สอยภายในบ้าน ด้วยตนเอง ตลอดถึงเครื่องยนต์กลไกและเครื่องมือเครื่องใช้ทางเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข ช่างที่ตื่นอกจากจะมีความรู้ในงานของตนเองแล้ว ยังต้องมีฝีมือหรือศิลปะในการทำงานด้วย ประสบการณ์ในการทำงานของช่าง นอกจากจะเสริมความรู้ของช่างแล้ว ยังช่วยให้มีความชำนาญในฝีมือการทำงานและการแสดงความสามารถทางศิลปะอีกด้วย งานช่างจึงมีหลายระดับ เริ่มจากระดับเบื้องต้น ซึ่งเป็นระดับธรรมดาสามัญทั่วไป แล้วจึงเป็นงานช่างในระดับสูงยิ่งขึ้น งานช่างบางอย่างเป็นงานช่างระดับสูงมากถึงต้องศึกษาในระดับอุดมศึกษาในอนาคตต่อไป (สรพงษ์ ศรีวินิจ : 2546 – 3)

จากการสรุปผลการศึกษาช่างต้นทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดแนวความคิดเพื่อใช้ในการออกแบบด้วยการผสมผสานคุณสมบัติของวัสดุที่เหลือใช้จากโรงงานก่อสร้าง แนวคิดทฤษฎีเศรษฐกิจหมุนเวียน เทคนิค SCAMPER และทักษะเชิงช่าง ดังภาพที่ 2



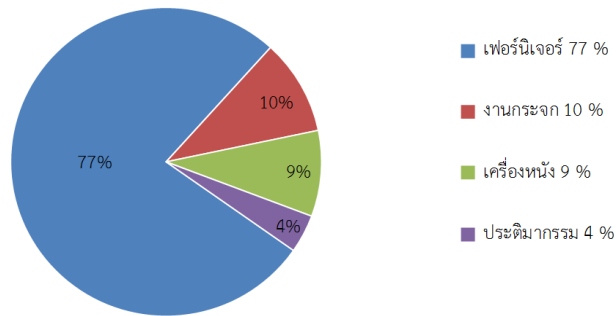
ภาพที่ 2 แสดงผังแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบ

## 2. ผลการออกแบบตามวัตถุประสงค์ 2 ผู้วิจัยทำการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากโรงงานก่อสร้างขนาดกลาง

2.1 ผลการวิเคราะห์การประเมินด้านแนวทางการใช้ประโยชน์ ด้านโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของวัสดุเหลือใช้จากการใช้งานของธุรกิจการก่อสร้างขนาดกลางจากการศึกษาค้นข้อมูลกระบวนการผลิต และศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาเลือกใช้ ในการผลิต การประเมินด้านทางการใช้ประโยชน์นั้น สามารถทดสอบผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นการเปรียบเทียบระหว่างวัสดุต่าง ๆ การเลือกใช้วัสดุที่เหลือใช้จากการใช้งานของธุรกิจการก่อสร้างขนาดกลาง จะมีวัสดุหลากหลายประเภทแต่ประเภทหลัก ๆ ที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตได้แก่ เหล็ก ไม้ และคอนกรีต

2.1.1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายความต้องการของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์ของวัสดุเหลือใช้จากการใช้งานของธุรกิจก่อสร้างขนาดกลาง เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ผลสรุปได้ว่าช่วงอายุของกลุ่มเป้าหมายได้แก่อายุ 21- 40 ปี เป็นช่วงวัยรุ่น-วัยทำงาน รายได้ต่อเดือนอยู่ที่ 15,000 – 45,000 บาท ในกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน ที่มีความคิดเห็นว่าจะนำ วัสดุเหลือใช้ได้แก่ เหล็ก ไม้ และปูนซีเมนต์ไปพัฒนาต่อเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเฟอร์นิเจอร์จำนวนร้อยละ 77 และมีความคิดเห็นว่าจะนำไปพัฒนาเป็นประติมากรรมร้อยละ 4 และต้องการวัสดุเพิ่มเติมนอกเหนือจาก วัสดุประเภท เหล็ก ไม้ และปูนซีเมนต์ ได้แก่ กระดาษ ร้อยละ 10 และ หนังสื ร้อยละ 9 และส่วนใหญ่ต้องการผลิตภัณฑ์ออกมาในรูปแบบเป็นชุด ดังภาพที่ 3

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์จากความต้องการผู้บริโภค



ภาพที่ 3 ภาพแผนภูมิการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์จากความต้องการผู้บริโภค

2.1.2 ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ SCAMPER เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นโดย อเล็กซ์ ออสบอร์น (Alex Osborn) สำหรับกำหนดแนวความคิดที่ใช้ในการออกแบบ(Concept Design) พร้อมทำการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ (Target user) ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบร่าง เพื่อกำหนดแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากโรงงานก่อสร้างขนาดกลาง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการออกแบบร่างจากแนวความคิด

2.1.3 ขั้นตอนการพัฒนาแบบร่าง หลังจากได้ทำการออกแบบร่างจากแนวความคิดแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบร่างที่ดีที่สุดและตรงตามโจทย์หรือแนวคิดที่กำหนดไว้ซึ่งได้ผลงานออกมาจำนวน 3 รูปแบบเพื่อความหลากหลายของวัสดุที่เหลือใช้จากโรงงานก่อสร้างซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์จากหลักการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์โดยแบ่งออกเป็นเฟอร์นิเจอร์ภายใน เฟอร์นิเจอร์ภายนอกและผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านแล้วผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแบบด้วยการเพิ่มรายละเอียดในภาพร่างให้ข้อมูลที่สำคัญต่าง ๆ ระบุขนาดโดยรวมของวัตถุ นอกจากนี้ยังสร้างรูปลักษณะที่เหมือนจริงมากขึ้นของผลิตภัณฑ์ดังภาพที่ 5

แบบร่างที่ 1



แบบร่างการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในอาคาร

แบบร่างการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในอาคาร

แบบร่างการออกแบบผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน

แบบร่างที่ 2



แบบร่างที่ 3



ภาพที่ 5 แสดงแบบร่างจำนวน 3 รูปแบบ

2.1.4 ผู้วิจัยนำแบบร่างไปทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบโดยวิธีการประเมินตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การประเมินความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบเพื่อคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสม

| รายการประเมิน                                                                    | Sketch design 1 |      |             | Sketch design 2 |      |             | Sketch design 3 |      |             |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|-------------|-----------------|------|-------------|-----------------|------|-------------|
|                                                                                  | $\bar{X}$       | S.D  | ระดับคุณภาพ | $\bar{X}$       | S.D  | ระดับคุณภาพ | $\bar{X}$       | S.D  | ระดับคุณภาพ |
| 1. มีการทาสี ผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ มาแทนผลิตภัณฑ์เดิมที่มีปัญหา                        | 3.89            | 0.87 | มากที่สุด   | 3.67            | 0.94 | มากที่สุด   | 3.67            | 0.82 | มาก         |
| 2. ผลิตภัณฑ์มีพัฒนาให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น                                   | 3.56            | 0.96 | มากที่สุด   | 3.89            | 0.82 | มากที่สุด   | 4.00            | 1.05 | มากที่สุด   |
| 3. ผลิตภัณฑ์มีการผสมผสานวัสดุหลากหลายชนิด                                        | 3.67            | 0.82 | มาก         | 4.00            | 0.82 | มากที่สุด   | 3.89            | 0.74 | มากที่สุด   |
| 4. นำวัสดุสองสิ่งหรือมากกว่ามารวมกันเพื่อเกิดสิ่งใหม่ที่แตกต่างกันไปจากวัสดุเดิม | 4.00            | 0.94 | มากที่สุด   | 3.78            | 1.03 | มากที่สุด   | 4.22            | 0.63 | มากที่สุด   |
| 5. ผลิตภัณฑ์สามารถสามารถปรับใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งาน                            | 4.22            | 0.63 | มากที่สุด   | 3.89            | 0.99 | มากที่สุด   | 3.89            | 0.57 | มากที่สุด   |
| 6. ผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการที่สามารถปรับเปลี่ยน,แก้ไขเพื่อให้ดีขึ้น                | 3.89            | 0.87 | มากที่สุด   | 3.89            | 1.20 | มากที่สุด   | 4.22            | 0.63 | มากที่สุด   |
| 7. ผลิตภัณฑ์สามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเพื่อให้การใช้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้น      | 3.89            | 0.99 | มากที่สุด   | 3.78            | 1.03 | มากที่สุด   | 3.89            | 0.99 | มากที่สุด   |
| 8. ผลิตภัณฑ์สามารถเพิ่มหรือลด เพื่อให้มีการใช้งานที่สะดวกสบาย                    | 3.89            | 0.99 | มากที่สุด   | 3.89            | 0.87 | มากที่สุด   | 3.78            | 0.92 | มากที่สุด   |

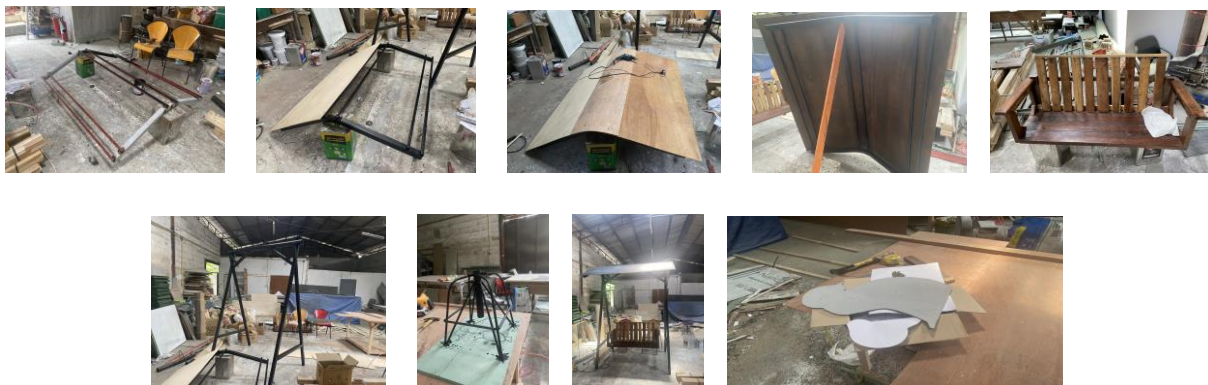
|                                                                    |      |      |           |      |      |           |      |      |           |
|--------------------------------------------------------------------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|
| 9. การนำสิ่งเดิมที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์              | 4.22 | 0.63 | มากที่สุด | 4.44 | 0.50 | มากที่สุด | 4.11 | 0.57 | มากที่สุด |
| 10. ประยุกต์ใช้สิ่งที่มีอยู่ให้มีประโยชน์เข้ากับสิ่งอื่น           | 3.89 | 0.74 | มากที่สุด | 4.00 | 0.94 | มากที่สุด | 4.11 | 0.57 | มากที่สุด |
| 11. การตัดบางส่วนของผลิตภัณฑ์ออก เพื่อให้สามารถใช้งานได้สะดวก      | 3.56 | 0.96 | มากที่สุด | 4.00 | 0.94 | มากที่สุด | 3.89 | 0.99 | มากที่สุด |
| 12. การปรับเปลี่ยนรูปทรงของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ดูสวยงามมากขึ้น       | 3.89 | 1.20 | มากที่สุด | 4.11 | 0.99 | มากที่สุด | 4.11 | 0.74 | มากที่สุด |
| 13. ปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อให้เกิดสิ่งที่ดีกว่าเดิม | 3.67 | 1.05 | มากที่สุด | 3.89 | 0.74 | มากที่สุด | 4.00 | 0.82 | มากที่สุด |
| 14. การย้อนปรับกระบวนการเดิม เพื่อให้เกิดความสะดวกรบาย             | 3.33 | 1.05 | มาก       | 4.00 | 0.82 | มากที่สุด | 3.78 | 0.79 | มากที่สุด |
| รวม                                                                | 4.07 | 0.96 | มาก       | 4.20 | 1.09 | มากที่สุด | 4.13 | 0.93 | มาก       |

จากตารางที่ 2 การประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ พบว่า แบบร่างที่ 2 มีความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.09 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า การนำสิ่งเดิมที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ มาเป็นอันดับ 1 รองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนรูปทรงของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ดูสวยงามมากขึ้น ลำดับที่ 3 คือผลิตภัณฑ์ที่มีการผสมผสานวัสดุหลากหลายชนิดและย้อนปรับกระบวนการเดิม เพื่อก่อให้เกิดความสะดวกรบาย ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงผลิตภัณฑ์จากแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้าง รูปแบบที่ 2

ผู้วิจัยทำการผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์จากแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้าง รูปแบบที่ 2 ซึ่งได้คะแนนการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบมาเป็นลำดับที่ 1 ประกอบด้วย เฟอร์นิเจอร์ภายใน เฟอร์นิเจอร์ภายนอก และผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 4 แสดงการผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์จากแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้าง

2.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายรัฐบาลเกี่ยวกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) พบว่า รัฐบาลเดินหน้านโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน วันที่ 26 พฤศจิกายน 2565 นางสาวรัชดา ธนาดิเรก รองโฆษกประจำสำนักนายกรัฐมนตรี เปิดเผยถึงการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน ซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งนโยบายหลักที่รัฐบาลให้ความสำคัญและมุ่งมั่นให้เกิดผลสำเร็จที่เป็นรูปธรรมเพื่อความยั่งยืน(รัฐบาลไทย.2565) เศรษฐกิจหมุนเวียน เป็นแนวคิดที่สนับสนุนให้เราใช้สิ่งของหรือทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่าที่สุด มีการวางแผนให้สิ่งของที่เราใช้สามารถคืนสู่สภาพเดิมหรือพร้อมนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (สอวช. 2564) ประเทศไทยมีการกำหนดนโยบายส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนที่เป็นเหมือนเข็มทิศให้ผู้ประกอบการบ้างแล้ว ทั้งในส่วนของกรอบวิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์การพัฒนา แผนแม่บท และแผนปฏิบัติการในระดับต่าง ๆ เพื่อผลักดันประเทศไปสู่ระบบเศรษฐกิจที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม(Global compact. 2565) ในขณะเดียวกัน กฟผ. ได้นำแนวคิดด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) มาปรับใช้ในการดำเนินงาน แทนแนวคิดระบบเศรษฐกิจเส้นตรง (Linear Economy) ที่เน้นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการเกิดของเสีย รวมถึงลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580(กฟผ. 2564) ในส่วนของบริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล ได้นำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนมาสร้างคุณภาพ เป็นการเปลี่ยนวงจรการใช้ทรัพยากรให้มีการหมุนเวียนได้มากที่สุด หรือการเปลี่ยนจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดมาเป็นการใช้ทรัพยากรที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Renewable Resources) หรือนำทรัพยากรที่มาจากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว (Re-Material) มาใช้ในกระบวนการผลิต รวมถึงเป็นการลดปริมาณการเกิดของเสียให้น้อยที่สุดตลอดทั้งกระบวนการ(ptt global chemical. 2566)

### 3. การวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง

3.1 ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550) ด้านหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ เพื่อนำมาสร้างหลักเกณฑ์ในการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ โดยประชากร ได้แก่ ผู้พักอาศัยอยู่ในโครงการลาгуน่า จังหวัดภูเก็ต จำนวน 1,000 คน (ทะเบียนนิติบุคคลของโครงการลาгуน่า. 2566) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้พักอาศัยอยู่ในโครงการลาгуน่า จังหวัดภูเก็ต จำนวน 385 คน (จากตารางสำเร็จรูป ทาโร ยามาเน่ ขนาดความคลาดเคลื่อน±4%) ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้พักอาศัยอยู่ในโครงการลาгуน่า ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง

| รายการประเมิน                                                 | (N=385)   |      | ระดับความพึงพอใจ | Rank |
|---------------------------------------------------------------|-----------|------|------------------|------|
|                                                               | $\bar{X}$ | S.D. |                  |      |
| 1. ผลิตภัณฑ์มีความสวยงามและน่าสนใจ                            | 4.30      | 0.65 | มาก              | 7    |
| 2. ผลิตภัณฑ์มีลวดลายที่โดดเด่นและเอกลักษณ์เฉพาะตัว            | 4.23      | 0.68 | มาก              | 9    |
| 3. วัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ | 4.40      | 0.50 | มาก              | 5    |
| 4. วัสดุที่นำมาใช้มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการใช้งาน              | 4.30      | 0.53 | มาก              | 6    |
| 5. ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายสถานที่           | 4.50      | 0.51 | มาก              | 3    |
| 6. ผลิตภัณฑ์สามารถตอบโจทย์ต่อการใช้งานในชีวิตประจำวัน         | 4.73      | 0.45 | มากที่สุด        | 1    |
| 7. ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมในการใช้งานต่างๆ                     | 4.43      | 0.50 | มาก              | 4    |
| 8. ผลิตภัณฑ์มีการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากจนเกินไป                  | 4.57      | 0.57 | มากที่สุด        | 2    |
| 9. วัสดุมีความปลอดภัยกับผลิตภัณฑ์และได้มาตรฐาน                | 4.40      | 0.50 | มาก              | 5    |
| 10. ราคาจับต้องได้เหมาะสมกับดีไซน์ความสวยงามของผลิตภัณฑ์      | 4.27      | 0.58 | มาก              | 8    |
| 11. วัสดุที่นำมาใช้สามารถบำรุงรักษาได้โดยวิธีพื้นฐาน          | 4.43      | 0.50 | มาก              | 5    |
| 12. มีความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์                  | 4.47      | 0.51 | มาก              | 4    |
| รวม                                                           | 4.20      | 0.54 | มาก              |      |

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้พักอาศัยอยู่ภายในโครงการลาгуน่าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง ภาพรวมมีระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 เมื่อจัดลำดับตามคะแนน(Rank) รายข้อพบว่า ผลิตภัณฑ์สามารถตอบโจทย์ต่อการใช้งานในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ลำดับที่ 2 คือผลิตภัณฑ์มีการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากจนเกินไป ลำดับที่ 3 ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายสถานที่

#### สรุปผล

1. สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผู้วิจัยได้ผลสรุปการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์เกี่ยวกับเศษวัสดุเหลือทิ้งจากไซส์งานก่อสร้าง โดยลงพื้นที่เก็บข้อมูล พบว่า เศษเหล็ก ปูนซีเมนต์และเศษไม้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มได้ โดยใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

2. สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเป็นชุด ประกอบด้วยเฟอร์นิเจอร์ภายใน, เฟอร์นิเจอร์ภายนอกและผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน การประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ พบว่า แบบร่างที่ 2 มีความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.09 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า การนำสิ่งเดิมที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ มาเป็นอันดับ 1 รองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนรูปทรงของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ดูสวยงามมากขึ้น ลำดับที่ 3 คือผลิตภัณฑ์มีการผสมผสานวัสดุหลากหลายชนิดและย้อนปรับกระบวนการเดิม เพื่อก่อให้เกิดความสะดวกสบาย

3. สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ผู้วิจัยทำการประเมินความพึงพอใจของผู้พักอาศัยอยู่ภายในโครงการลาгуน่าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง พบว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

#### อภิปรายผล

1. อภิปรายผลของการศึกษาวิเคราะห์เศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง พบว่า โครงการก่อสร้างในโครงการต่าง ๆ นั้นมีเศษวัสดุที่เหลือจากการตัดเศษหรือเศษวัสดุจากการทุบทำลายทิ้งจากส่วนที่ก่อสร้างขึ้นมาแบบผิดพลาดทำสูญเสียทรัพยากรอย่างเปล่าประโยชน์ ทำให้มีเศษวัสดุเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาในการสูญเสียพื้นที่ในการทำงาน เพื่อแบ่งเป็นพื้นที่สำหรับกองเศษวัสดุ ซึ่งไซส์งานบางแห่งมีพื้นที่การทำงานจำกัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางในการนำเศษวัสดุก่อสร้างจากไซส์งานมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะจากเศษวัสดุก่อสร้างในโครงการ (ณิรดา พิชยะปัญญา. 2561)

2. อภิปรายผลการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบภายใต้ Concept Design หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) เป็นการออกแบบเศรษฐกิจที่เน้นการนำวัตถุดิบกลับมาใช้ใหม่ร่วมกับกรอบแนวคิดการออกแบบร่วมกับกรอบแนวความคิดของ SCAMPER เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นโดย อเล็กซ์ ออสบอร์น (Alex Osborn) เพื่อกำหนดแนวทางมาสร้างเกณฑ์หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย เฟอร์นิเจอร์ภายใน, เฟอร์นิเจอร์ภายนอกและผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน จำนวน 3 รูปแบบ ผลการประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ พบว่า รูปแบบ 2 มีความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.09 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า การนำสิ่งเดิมที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ มาเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนรูปทรงของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ดูสวยงามมากขึ้น ลำดับที่ 3 คือผลิตภัณฑ์มีการผสมผสานวัสดุหลากหลายชนิดและย้อนปรับกระบวนการเดิม เพื่อก่อให้เกิดความสะดวกสบาย ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดของ (Alex Osborn) ในด้าน A = Adapt (การปรับใช้), M = Modify/Magnify/Minify (การปรับปรุง/ขยาย/ลด) และ C = Combine (ผสมผสาน)

3. อภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของผู้พักอาศัยอยู่ภายในโครงการลาгуน่าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างขนาดกลาง จำนวน 385 คน พบว่า มีระดับความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 เมื่อจัดลำดับตามคะแนน(Rank) รายข้อพบว่า ผลิตภัณฑ์สามารถตอบโจทย์ต่อการใช้งานในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ลำดับที่ 2 ผลิตภัณฑ์มีการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากจนเกินไป ลำดับที่ 3 ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายสถานที่ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดของ (Daungdeun NaiBann. 2560) ในด้านการใช้ประโยชน์และด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน

### ข้อเสนอแนะ

การศึกษาเศษวัสดุเหลือใช้จากไซส์งานก่อสร้างเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน มีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ ในการพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือใช้จากการใช้งานของธุรกิจก่อสร้างขนาดกลาง ในส่วนของการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ ควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีเอกลักษณ์มากขึ้น วัสดุที่นำมาใช้ควรมีความหลากหลาย สดส่วนพอดีกับผู้ใช้งานหรือผู้บริโภค

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป เศษวัสดุเหลือใช้จากการใช้งานของธุรกิจก่อสร้างขนาดกลาง มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ได้อีกมากมาย เช่น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้การตกแต่งภายในบ้าน หรือสถานที่ต่าง ๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ควบคู่กับวัสดุอื่น ๆ ได้อีกมากมาย ได้แก่ แกรนิต หินอ่อน นำมาแปรรูปเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความแปลกใหม่

### เอกสารอ้างอิง

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.กฟผ. (2564). เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy). สืบค้น 20 เมษายน 2566, จาก <https://www.egat.co.th/home/circular-economy/>.
- โชคดี ยี่แพร่. (2554). การจัดการขยะจากการก่อสร้างเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีปทุม. สืบค้นจาก <http://dspace.spu.ac.th/handle/123456789/3032>.
- ณิศา พิษะปัญญา. (2561). การศึกษาการจัดการขยะจากเศษวัสดุก่อสร้างในโครงการ. วารสารรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 1(3), 35.
- บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด มหาชน. (2566). เศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. สืบค้น 20 เมษายน 2566, จาก <https://sustainability.pttggroup.com/th/environment/circular-economy/circular-economy-strategy-and-target>.
- ประภัสสร วงศ์เย็น. (ม.ป.ป.). CIRCULAR ECONOMY ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน. สืบค้น 17 สิงหาคม 2565, จาก <https://www.npc-se.co.th/detailknowledgebase-462->.
- เพชร มโนปวิตร. (2561). Circular Economy ไม่ใช่ทางเลือกแต่คือทางรอด. สืบค้น 17 สิงหาคม 2565, จาก <https://www.the101.world/circular-economy/>.
- รติมา คชนันท์. (2562). เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy). กรุงเทพมหานคร, สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
- รัฐบาลไทย. (2565). ข่าวคณะโฆษก รัฐบาลเดินหน้านโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy). สืบค้น 20 เมษายน 2566, จาก <https://www.thaigov.go.th/news/contents/details/62015>.
- ศศิมา สุขสว่าง.(ม.ป.ป.). SCAMPER เครื่องมือ/เทคนิคความคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรม. สืบค้น 26 มิถุนายน 2565, จาก <https://www.sasimasuk.com/16667925/scamper-/>เทคนิคความคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรม.
- สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ.สอวช. (2564). เศรษฐกิจหมุนเวียน โอกาสใหม่ของธุรกิจ ที่สามารถพลิกมาใช้ในการชีวิตประจำวัน. สืบค้น 20 เมษายน 2566, จาก <https://www.nxpo.or.th/th/9024/>.
- อุดมศักดิ์ สารบุตร. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture design. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- Chen, Z., Li, H., & Wong, C. T. C. (2002). An application of bar-code system for reducing construction wastes. *Automation in Construction*, 1(5), 521–533
- Globalcompact. (2565). นโยบาย Circular Economy ที่ผู้ประกอบการไทยต้องรู้ เพื่อเดินทางไกลสู่สังคมที่ปลอดมลพิษ. สืบค้น 20 เมษายน 2566, จาก <https://www.globalcompact-th.com/news/detail/998>.
- Pollution Control Department. (2010). องค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยพื้นที่กรุงเทพมหานคร [Types and quantity of wastes in Bangkok]. สืบค้น 11 สิงหาคม 2565, จาก [http://www.pcd.go.th/count/wastedl.cfm?FileName=waste\\_volumn.xls](http://www.pcd.go.th/count/wastedl.cfm?FileName=waste_volumn.xls)

- SCG. (2562). เศรษฐกิจหมุนเวียน โอกาสใหม่ของธุรกิจเพื่อความยั่งยืน. สืบค้น 17 สิงหาคม 2565, จาก <https://www.scg.com/sustainability/circular-economy/interesting/circular-economy-is-new-chance/>
- TSIS Team. (2563). การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยตารางสำเร็จรูป. 21 พฤษภาคม 2566, จาก <https://www.thetsis.com/post/research-tips-sampling>.