



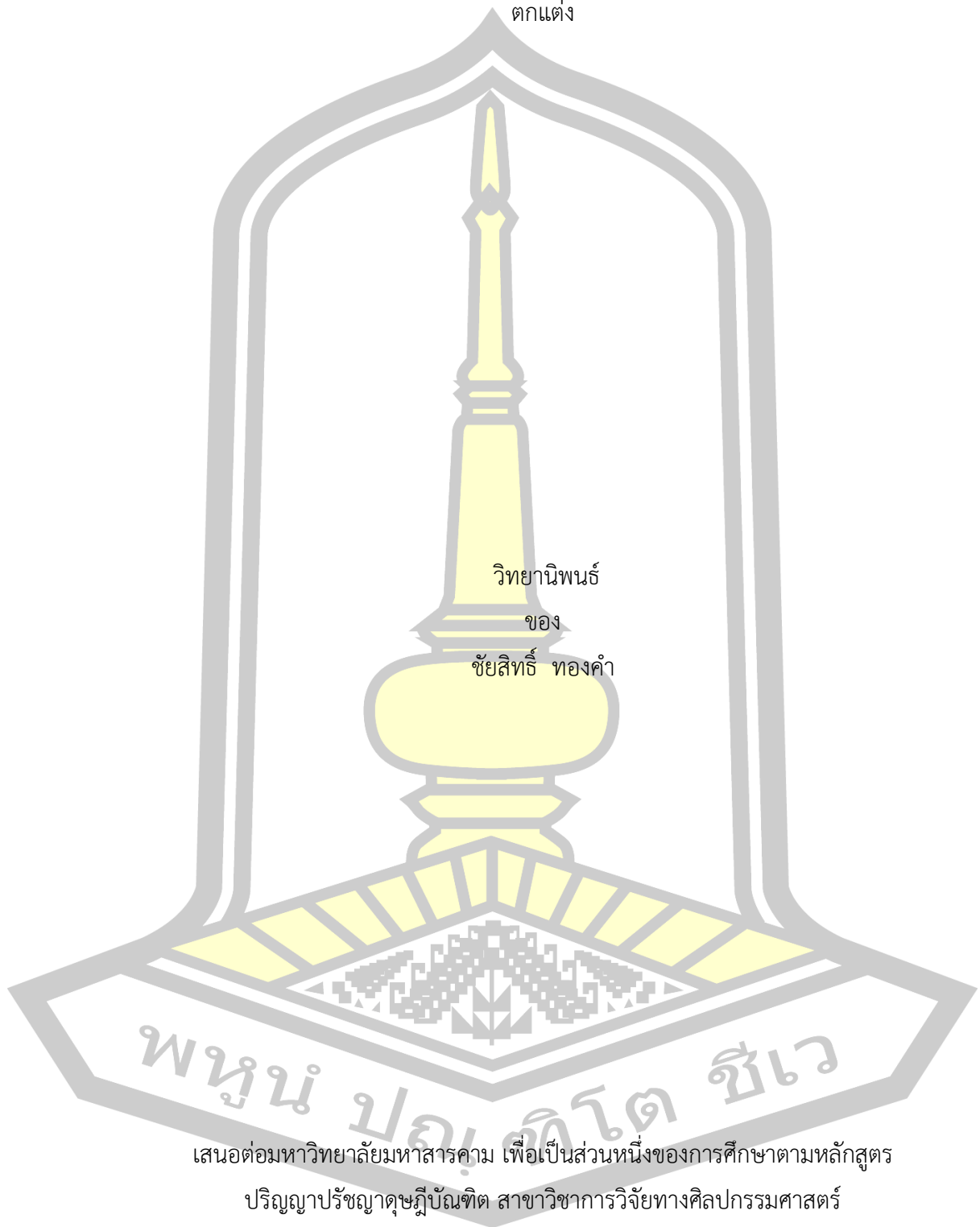
การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปราสาท วัดจุฬามณี จากเศษแผ่นยิปซัมเป็นวัสดุเพื่อการ
ตกแต่ง

วิทยานิพนธ์
ของ
ชัยสิทธิ์ ทองคำ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์
สิงหาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปราสาท วัดจุฬามณี จากเศษแผ่นยิปซัมเป็นวัสดุเพื่อการ
ตกแต่ง

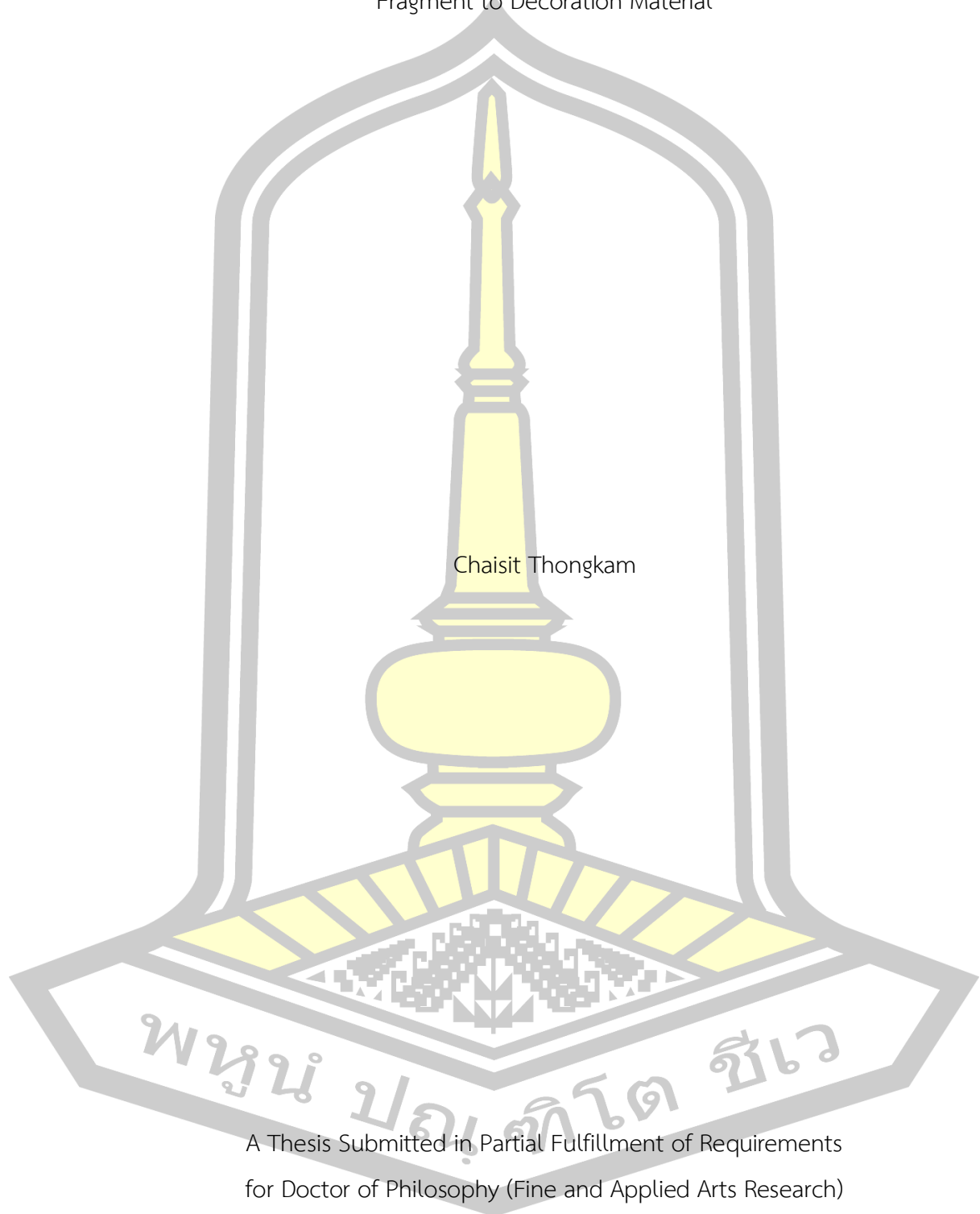


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์

สิงหาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

A Study of Wat Chulamani Pagoda Stucco for Development from Gypsum Board
Fragment to Decoration Material



Chaisit Thongkam

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Doctor of Philosophy (Fine and Applied Arts Research)

August 2019

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายชัยสิทธิ์ ทองคำ แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ศุภชัย สิงห์ยะบุศย์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. อูรารมย์ จันทมาลา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผศ. ดร. อาคม เสจี่ยมวิบูล)

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. วุฒิพงษ์ โรจน์เชษมศรี)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. ทรงวิทย์ พิมพะกรรณ์)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ศุภชัย สิงห์ยะบุศย์)

คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

.....
(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปรางค์ วัดจุฬามณี จากเศษแผ่นยิปซั่มเป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง		
ผู้วิจัย	ชัยสิทธิ์ ทองคำ		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อูรารมย์ จันทมาลา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาคม เสงี่ยมวิบูล		
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	สาขาวิชา	การวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาเพื่อพัฒนาวัสดุและการออกแบบวัสดุตกแต่งผนังภายในอาคารจากเศษแผ่นยิปซั่มเพื่อเพิ่มคุณค่าด้านศิลปะและความงาม และเพิ่มมูลค่าให้แก่เศษแผ่นยิปซั่มซึ่งเป็นประโยชน์โดยตรงต่อท้องถิ่นทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการนำเศษวัสดุเหลือใช้ประเภทยิปซั่มมาทดลองและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพเป็นวัสดุเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ 2) ศึกษาลวดลายปูนปั้นพระปรางค์วัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลกบูรณาการร่วมกับวัสดุใหม่เพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตปัจจุบัน โดยมีขอบเขตงานวิจัย คือ มุ่งเน้นศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อถ่ายทอดให้คนในท้องถิ่นสามารถผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้เศษแผ่นยิปซั่มเป็นวัสดุหลักได้อย่างมีประสิทธิภาพตามกรอบแนวคิดที่กำหนด ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านพื้นที่ ด้านวัสดุ ด้านการออกแบบและผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ผลการวิจัย มีดังนี้ 1) การศึกษาแหล่งเศษแผ่นยิปซั่มและทดสอบทางกายภาพของเศษแผ่นยิปซั่มในจังหวัดพิษณุโลกเพื่อเป็นแหล่งวัตถุดิบที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่าลักษณะที่พบเศษแผ่นยิปซั่มในแหล่งของท้องถิ่น โดยทั่วไปเป็นที่ทิ้งวัสดุก่อสร้างในปัจจุบันโดยรอบตัวเมืองพบเห็นได้ง่ายทั่วไป และขนาดของเศษแผ่นยิปซั่มที่พบมากที่สุดในการทดสอบบด 2 ขนาด คือ ขนาด 0.38 มิลลิเมตร และ 0.22 มิลลิเมตร ลักษณะของเศษแผ่นยิปซั่มที่พบ คือ สีของเศษแผ่นยิปซั่มพบส่วนใหญ่จะมีสีขาวเทา โครงสร้างของผงจับตัวกันหลวมๆ การทดลองพัฒนาส่วนผสมของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากการทดสอบเพื่อหาปริมาณ ประโยชน์เพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังพบอัตราส่วนผสมระหว่างเศษแผ่นยิปซั่มบดกับกาบแป้งข้าวเหนียวและกาบหนังกว คือ 80: 15: 5 เป็นอัตราส่วนผสมที่มีความเหมาะสมที่สุดในการทำแผ่นวัสดุตกแต่งผนังมีค่าความเค้นเฉลี่ย 422.55 k/sc. ค่าร้อยละของการดูดซึมน้ำ 4.23 และค่าร้อยละ

ละการสูญเสียมวลเฉลี่ย 7.05 และผลการทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังพบขนาดของผงยิปซั่ม 0.38 มิลลิเมตร และ 0.22 มิลลิเมตร มีความเหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังซึ่งง่ายต่อการผลิตวัสดุตกแต่งผนัง และมีความสมบูรณ์ของแผ่นทดสอบ โดยเฉพาะพื้นผิวที่ยึดเกาะกันแน่น และกระจายบนผิวหน้า ได้สม่ำเสมอ 2) กระบวนการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบวัสดุตกแต่งผนังที่ได้แรงบันดาลใจ จากการศึกษาข้อมูลลักษณะเฉพาะของลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี พบว่าลวดลายจากลายปูนปั้นทรงสรอบฐานพระปราสาทเหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นลวดลายบนแผ่นวัสดุตกแต่งผนังให้มีลักษณะเฉพาะของท้องถิ่นพิษณุโลกมีความเหมาะสมเป็นต้นแบบที่ได้แรงบันดาลใจ จาก ลวดลายปูนปั้นที่ใช้แนวคิดในการออกแบบลวดลายและรูปทรงเป็นลักษณะจากลวดลายต้นแบบ ที่ยึดถือตามแบบอย่างต้นฉบับเดิม มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปแบบลวดลายเดิม โดยการแบ่งแยกลวดลายจากลายต้นแบบเดิมให้เป็นลายเส้นที่ดูง่ายและชัดเจนขึ้น การใช้ลวดลายต้นแบบนี้สามารถแสดงให้เห็นถึงลักษณะ และการสื่อสารรูปแบบที่แสดงลักษณะท้องถิ่นได้ดี รูปทรงของแผ่นผนังต้นแบบที่เหมาะสมมี ลักษณะเป็นแผ่นผสานเชื่อมแผ่นอื่นได้อย่างต่อเนื่อง การผลิตสามารถปรับเปลี่ยนสีได้หลายแบบและมีความแข็งแรงในการติดตั้ง มีความเหมาะสมและมีคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคในระดับมากที่สุดในทุกประเด็นคำถาม

คำสำคัญ : ปูนปั้น, พระปราสาทวัดจุฬามณี, ยิปซั่ม, วัสดุตกแต่ง



TITLE	A Study of Wat Chulamani Pagoda Stucco for Development from Gypsum Board Fragment to Decoration Material		
AUTHOR	Chaisit Thongkam		
ADVISORS	Assistant Professor Ourarom Chantamala , Ph.D. Assistant Professor Arkom Sa-Ngiamviboon , Ph.D.		
DEGREE	Doctor of Philosophy	MAJOR	Fine and Applied Arts Research
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2019

ABSTRACT

This research aim to study the development of material and design to enrich the artistic beauty and value from gypsum board fragment to wall decoration material this integration serve for utility, beauty of art, local demands and preference of local consumer. This research revealed in the purpose of the study which were to : 1) study to test gypsum fragment and combination of material in physical processes to new material for new product design 2) study wat Chulamani pagoda stucco in Phitsanulok province cooperate with new material to innovative develop and design the new product. This innovation will be enable the local people to produce and develop the new product on their own conveniently and efficiently according to the conceptual framework of this study, including these aspects. 1) source of material 2) material specify 3) product design and prototype

This study revealed the following results. First Study of gypsum fragment source and physical test of gypsum fragment in Phitsanulok province as a suitable raw material for product development. It was found that the characteristics of gypsum fragment in local sources in general, the dumping of construction materials in the current surrounding the city is easily found. And the size of the most common gypsum fragment in the grinding test, 2 sizes, size 0.38 mm. and 0.22 mm. the characteristic of the gypsum fragment found is that the color of the gypsum fragment

is mostly found in white and gray. The structure of loose powder, the experiment, the development of a mixture of materials and the production process of wall decoration materials products from the test to determine the proportion of the gypsum fragment crushed with glutinous rice flour glue and cow leather glue. Appropriate for use in the design and development of wall decoration materials, the mixture ratio between gypsum fragments is crushed with glutinous rice flour glue and cow leather adhesive was 80: 15: 5, which is the most suitable mixture ratio for wall decoration materials, with average stress value 422.55 kilogram per square centimeter, percentage of water absorption 4.23 and percentage, average mass loss 7.05 and experimental results. Forming wall decoration material products. The size of gypsum powder 0.38 mm and 0.22 mm is suitable for making wall decoration materials which are easy to produce wall decoration materials. And the integrity of the test sheet Especially the surface that is tightly bonded and evenly distributed on the surface. 2) The process of designing and producing prototype products, wall decoration materials that are inspired From the study of the characteristics of the stucco pattern of Wat Chulamani, it was found that the swan pattern from the stucco pattern around the base of pagoda Suitable for use as a pattern on the wall decoration materials to have the characteristics of the local Phitsanulok are suitable as a model inspired by stucco designs that uses the concept of designing patterns and shapes as a pattern from the underlying pattern. That adheres to the original manuscript has changed the original pattern by separating the patterns from the original prototypes to be lines that look easier and clearer using this prototype pattern can demonstrate the characteristics and communication patterns that show local characteristics well. The shape of the prototype plate is suitable as a sheet, combining the other sheets continuously. Production can be adjusted in many different colors and has the strength to install appropriate and the quality of the product from the opinions of experts and satisfaction of the sample group of consumers at the highest level in all questions.

Keyword : Stucco, Wat Chulamani Pagoda, gypsum, Decoration Material



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุรารมย์ จันทมาลา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาคม เสงี่ยมวิบูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ได้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้อง ตลอดจนติดตามดูแลการจัดทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย สิงห์ยะบุงศ์ ประธานกรรมการสอบ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพงษ์ โรจนเชชมศรี กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล สิงห์คำ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิทยานิพนธ์ จนลุล่วงสำเร็จ

ขอขอบคุณ เพื่อนนิสิตปริญญาเอก คณะศิลปกรรมศาสตร์ รุ่น 4 ทุกคนสำหรับมิตรภาพ การให้คำแนะนำ และการช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์อย่างมาก และขอขอบคุณ คุณสาวิตรี สวัสดิ์ ช่วยอ่านทบทวน และแก้คำถูกคำผิด มา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ให้โอกาสให้ความรู้ ให้คำแนะนำกำลังทรัพย์และกำลังใจ ขอขอบพระคุณบูรพาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาอันเป็นประโยชน์ที่ยิ่งใหญ่แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณบุคคลที่ไม่ได้เอ่ยชื่อมา ณ ที่นี้ แต่ได้มีส่วนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจสนับสนุนในงานวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จด้วยดี

ชัยสิทธิ์ ทองคำ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ญ
สารบัญตาราง.....	ฐ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฒ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหางานวิจัย.....	1
1.2 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.3 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
1.4 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.5 ความสำคัญของการวิจัย.....	6
1.6 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลก.....	9
2.2 ปูนปั้น (Stucco).....	47
2.3 วัสดุเหลือใช้ และเศษวัสดุก่อสร้าง.....	49
2.4 ยิปซัม.....	53
2.5 แนวคิดทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	54
2.6 การตรวจสอบคุณภาพวัสดุ.....	62

2.7 การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	64
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	70
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
3.2 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล.....	74
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล.....	75
บทที่ 4 การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุและการพัฒนาวัสดุอุปกรณ์ขึ้นพระปรางค์วัดจุฬามณี.....	79
4.1 การศึกษาพัฒนาวัสดุจากเศษยิปซัมเหลือใช้.....	79
4.2 การคัดแยกยิปซัมบดจากแหล่งเศษวัสดุก่อสร้าง.....	81
4.3 การทดสอบส่วนผสมยิปซัมบดกับวัสดุประสาน.....	86
4.4 การทดสอบเบื้องต้น.....	87
4.5 การทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่ง.....	92
4.6 การศึกษาวัสดุอุปกรณ์ขึ้นพระปรางค์.....	95
บทที่ 5 การออกแบบผลิตภัณฑ์.....	102
5.1 การวิเคราะห์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	102
5.2 การออกแบบและการพัฒนาวัสดุตกแต่งจากเศษแผ่นยิปซัมบด.....	121
5.3 การประเมินและวิเคราะห์แบบร่างการออกแบบและวัสดุตกแต่งผนัง.....	123
5.4 การประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	132
5.5 สรุปและวิเคราะห์ผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	146
5.6 การวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ.....	151
บทที่ 6 บทสรุป.....	153
6.1 สรุปผล.....	155
6.2 อภิปรายผล.....	158
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	159

บรรณานุกรม.....	161
ภาคผนวก.....	167
ภาคผนวก ก กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มาตรฐานเลขที่ มผช.422/2556	168
ภาคผนวก ข ประมวลภาพการผลิตวัสดุใหม่จากเศษแผ่นยิปซัมเพื่อพัฒนาตลาดภายในประเทศ ปรากฏวัดจุฬามณีผสานเป็นวัสดุตกแต่ง.....	175
ภาคผนวก ค แบบบันทึกแหล่งวัตถุดิบ.....	188
ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์ชาวบ้านและผู้ประกอบการในพื้นที่แหล่ง.....	190
ภาคผนวก จ แบบสำรวจความต้องการผู้บริโภควัสดุตกแต่งผนัง.....	193
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความเหมาะสมของการออกแบบตลาดภายใน.....	201
ภาคผนวก ช แบบประเมินคุณภาพต้นแบบผลิตภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	212
ภาคผนวก ซ แบบประเมินความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัม	226
ประวัติผู้เขียน.....	230



สารบัญตาราง

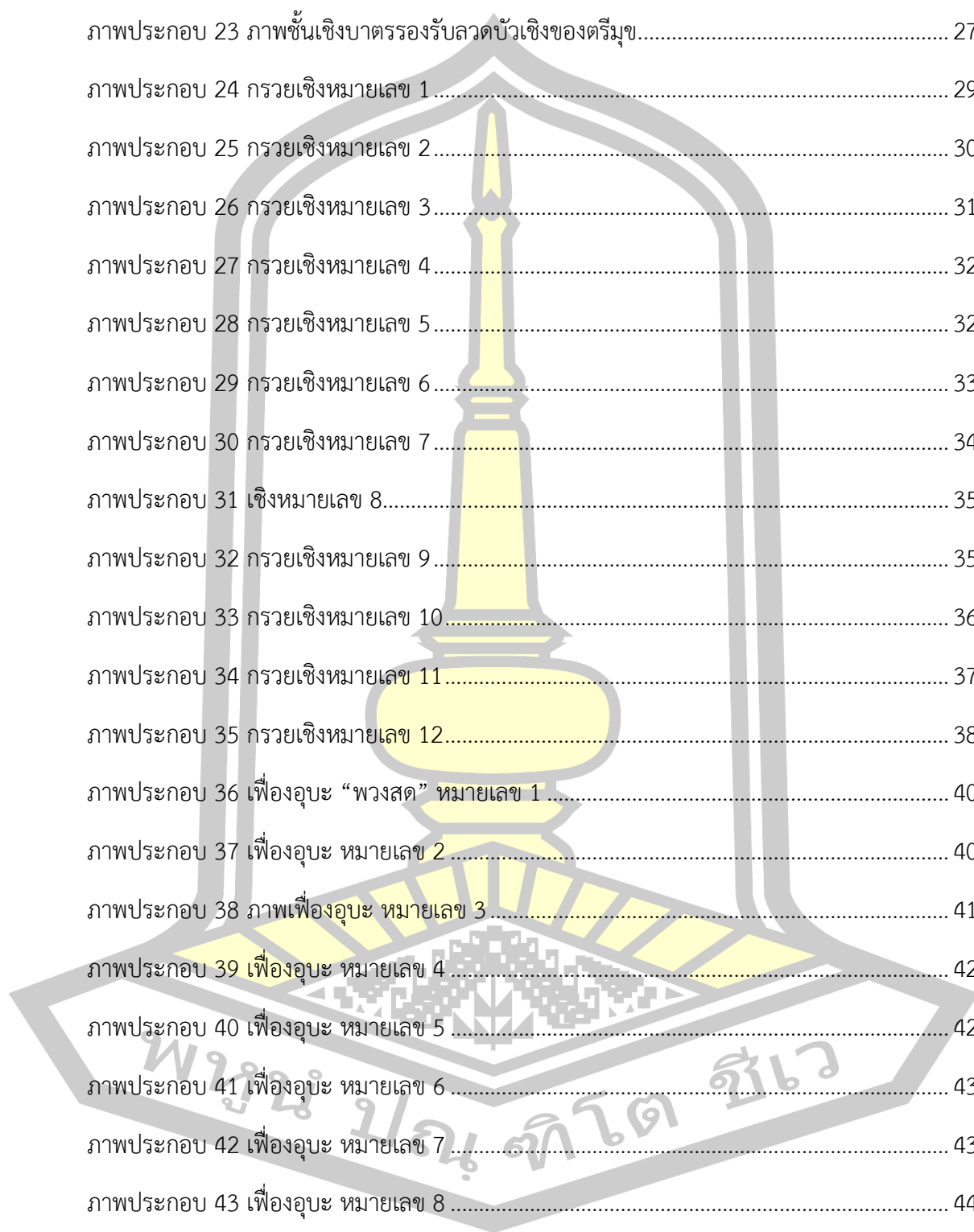
	หน้า
ตาราง 1 สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียวัสดุก่อสร้าง	51
ตาราง 2 การสำรวจสภาพแวดล้อมแหล่งเศษวัสดุก่อสร้างจาก 5 แหล่ง	79
ตาราง 3 ผลการทดสอบการบดและคัดกรองได้น้ำหนักของยิปซัมต่อปริมาตร	80
ตาราง 4 ลักษณะและขนาดของตะแกรงที่ใช้ในการคัดแยกยิปซัมบด	81
ตาราง 5 สรุปรูปขนาดของยิปซัมบดจากการคัดแยกโดยตะแกรง.....	82
ตาราง 6 สรุปรูปคุณสมบัติที่สำคัญของยิปซัมบดที่มีอิทธิพลต่อการสร้างผลิตภัณฑ์.....	83
ตาราง 7 ผลการคัดแยกสีของยิปซัมบดใกล้เคียงกัน	84
ตาราง 8 อัตราส่วนผสมที่มีปริมาณยิปซัมบดมากกว่าร้อยละ 50 (X มากกว่า 50).....	88
ตาราง 9 น้ำหนักเฉลี่ยของแผ่นส่วนผสมตัวอย่างขนาด 10x10x1 เซนติเมตร.....	90
ตาราง 10 ผลการทดสอบคุณสมบัติการกำลังรับแรงสูงสุดเฉลี่ย	91
ตาราง 11 ลักษณะทางกายภาพของการอัดขึ้นรูปแผ่นทดสอบส่วนผสม	92
ตาราง 12 ผลการประเมินลวดลายหมวดลายหงษ์.....	97
ตาราง 13 ผลการประเมินลวดลายหมวดลายบัวคว่ำ.....	98
ตาราง 14 ผลการประเมินลวดลายหมวดลายกรวยเชิง.....	99
ตาราง 15 ผลการประเมินลวดลายหมวดลายขนมเปียกปูน	100
ตาราง 16 ภาพลวดลายที่ผ่านการประเมินด้านการสื่อความหมายทางลวดลายปูนปั้นพระปรารักษ์ วัด จุฬามณี.....	101
ตาราง 17 ลักษณะเศษแผ่นยิปซัมที่พบจากแหล่งสำรวจ 5 แหล่งในสถานที่ก่อสร้างจังหวัดพิษณุโลก	103
ตาราง 18 คุณสมบัติของเศษแผ่นยิปซัม ในพื้นที่สำรวจแหล่งเศษแผ่นยิปซัม จังหวัดพิษณุโลก	103
ตาราง 19 ลักษณะทางกายภาพของเศษแผ่นยิปซัมที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์	104
ตาราง 20 สรุปร้อยละส่วนผสมของวัสดุประสานที่มีความเหมาะสมในการทำแผ่นวัสดุตกแต่ง	105

ตาราง 21	สรุปคุณสมบัติของวัสดุประสานกับขนาดของผงยิปซัมบดที่มีความเหมาะสมในการแผ่นวัสดุตกแต่ง.....	105
ตาราง 22	ประเภทและรูปแบบของผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่ง.....	106
ตาราง 23	ข้อมูลจำเพาะของแผ่นวัสดุตกแต่งเพื่อการออกแบบ.....	107
ตาราง 24	วิเคราะห์รูปแบบของแผ่นวัสดุตกแต่ง ในท้องตลาด.....	108
ตาราง 25	วิเคราะห์การใช้งานและพื้นที่ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่ง.....	110
ตาราง 26	วิเคราะห์การใช้งานและพื้นที่ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่ง.....	112
ตาราง 27	จุดเด่นและจุดด้อยของแผ่นวัสดุตกแต่งผนังกับผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังประเภทอื่น... 114	
ตาราง 28	วิเคราะห์ลักษณะแม่พิมพ์และการนำไปใช้ทำแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษแผ่นยิปซัม.....	115
ตาราง 29	การวิเคราะห์รูปแบบลวดลายวัสดุตกแต่งผนัง.....	118
ตาราง 30	วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาลวดลายจากปูนปั้นวัดจุฬามณี 4 ลาย.....	122
ตาราง 31	ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายกรวยเชิง.....	125
ตาราง 32	ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายบัวคว่ำ C1-3.....	127
ตาราง 33	ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายหงส์.....	129
ตาราง 34	ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน F 1-5 131	
ตาราง 35	แบบร่างที่เหมาะสม (Optimal Design) ต่อการทำแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัม.....	132
ตาราง 36	ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 1 ลายกรวยเชิง.....	135
ตาราง 37	ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 2 หมวดลายบัวคว่ำ.....	138
ตาราง 38	ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 3 หมวดลายหงส์วัดจุฬามณี.....	141
ตาราง 39	ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 4 หมวดลายขนมเปียกปูน.....	144
ตาราง 40	ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์จากเศษแผ่นยิปซัมบดโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	146
ตาราง 41	ผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง.....	149

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 แผนภูมิ สัดส่วนขยะจากการก่อสร้าง.....	2
ภาพประกอบ 2 เศษวัสดุก่อสร้าง.....	2
ภาพประกอบ 3 กรอบแนวความคิดงานวิจัย.....	5
ภาพประกอบ 4 พระปรารภวัดจุฬามณี.....	10
ภาพประกอบ 5 ลวดลายปูนปั้น รูปหงส์คาบดอกไม้ วัดจุฬามณี.....	11
ภาพประกอบ 6 งานปูนปั้นประดับฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 2.....	14
ภาพประกอบ 7 กลีบบัวคว่ำประดับลวดบัวคว่ำของฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 2.....	15
ภาพประกอบ 8 ครุฑ ยักษ์ประดับลวดบัวลูกฟักของฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 2.....	16
ภาพประกอบ 9 ลวดบัวหางประดับรูปเทพพนม.....	16
ภาพประกอบ 10 ฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 3 และลายประดับ.....	17
ภาพประกอบ 11 แถวลายดอกกลมในกรอบสี่เหลี่ยม.....	18
ภาพประกอบ 12 กลีบบัวคว่ำของบัวเชิงตรีมุข.....	18
ภาพประกอบ 13 ลายดอกซีกดอกซ้อน.....	19
ภาพประกอบ 14 ชั้นเชิงบาตรของเรือนธาตุ.....	20
ภาพประกอบ 15 รูปหงส์ประดับลวดบัวหางของชั้นเชิงบาตร.....	21
ภาพประกอบ 16 รูปหงส์ประดับลวดบัวหางของมุขกระสันและตรีมุข.....	21
ภาพประกอบ 17 ดอกกลมสลัสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ประจำยามกล้ำมปู.....	22
ภาพประกอบ 18 ลายรูปปีกออกจากวงกลม.....	23
ภาพประกอบ 19 ลายดอกกลมในกรอบสี่เหลี่ยม.....	24
ภาพประกอบ 20 ลวดบัวเชิงของเรือนธาตุ.....	24
ภาพประกอบ 21 กระหนกโค้ง ลายปล้องข้วนประดับลวดบัวเชิงของเรือนธาตุ.....	25

ภาพประกอบ 22	ภาพลายขวันเป็นปล้อง กรวย เียงเหนือลวดบัวเชิงเรือนธาตุ.....	26
ภาพประกอบ 23	ภาพชั้นเชิงบาตรรองรับลวดบัวเชิงของตรีมุข.....	27
ภาพประกอบ 24	กรวยเชิงหมายเลข 1.....	29
ภาพประกอบ 25	กรวยเชิงหมายเลข 2.....	30
ภาพประกอบ 26	กรวยเชิงหมายเลข 3.....	31
ภาพประกอบ 27	กรวยเชิงหมายเลข 4.....	32
ภาพประกอบ 28	กรวยเชิงหมายเลข 5.....	32
ภาพประกอบ 29	กรวยเชิงหมายเลข 6.....	33
ภาพประกอบ 30	กรวยเชิงหมายเลข 7.....	34
ภาพประกอบ 31	เชิงหมายเลข 8.....	35
ภาพประกอบ 32	กรวยเชิงหมายเลข 9.....	35
ภาพประกอบ 33	กรวยเชิงหมายเลข 10.....	36
ภาพประกอบ 34	กรวยเชิงหมายเลข 11.....	37
ภาพประกอบ 35	กรวยเชิงหมายเลข 12.....	38
ภาพประกอบ 36	เฟืองอุบะ “พวงสด” หมายเลข 1.....	40
ภาพประกอบ 37	เฟืองอุบะ หมายเลข 2.....	40
ภาพประกอบ 38	ภาพเฟืองอุบะ หมายเลข 3.....	41
ภาพประกอบ 39	เฟืองอุบะ หมายเลข 4.....	42
ภาพประกอบ 40	เฟืองอุบะ หมายเลข 5.....	42
ภาพประกอบ 41	เฟืองอุบะ หมายเลข 6.....	43
ภาพประกอบ 42	เฟืองอุบะ หมายเลข 7.....	43
ภาพประกอบ 43	เฟืองอุบะ หมายเลข 8.....	44
ภาพประกอบ 44	เฟืองอุบะ หมายเลข 9.....	45
ภาพประกอบ 45	เฟืองอุบะ หมายเลข 10.....	45



ภาพประกอบ 46 รูปเทพนมสลับนวกรูปกลับบัวหงาย.....	46
ภาพประกอบ 47 แผนภูมิ กรอบแนวความคิด	76
ภาพประกอบ 48 แผนภูมิ การศึกษาค้นคว้าข้อมูล.....	76
ภาพประกอบ 49 แผนภูมิ การผสานแนวคิด.....	77
ภาพประกอบ 50 แผนภูมิ วิธีดำเนินงานวิจัย.....	77
ภาพประกอบ 51 แผนภูมิ วิธีดำเนินงานวิจัยทดสอบวัสดุ.....	78
ภาพประกอบ 52 แผนภูมิแนวคิดและขั้นตอนการพัฒนาวัสดุ.....	78
ภาพประกอบ 53 การคัดแยกยิปซัมบดด้วยตาข่ายที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด.....	82
ภาพประกอบ 54 ตัวอย่างขนาดและรูปร่างของยิปซัมบด.....	83
ภาพประกอบ 55 ลักษณะสีบยิปซัมบด.....	84
ภาพประกอบ 56 โครงสร้างของยิปซัมบด.....	85
ภาพประกอบ 57 ลักษณะรูปร่างและผงของยิปซัมบด.....	85
ภาพประกอบ 58 แผนภาพสามเหลี่ยมด้านเท่า ของส่วนผสม ของยิปซัมบด (X).....	87
ภาพประกอบ 59 ตัวอย่างอัตราส่วนผสมที่มียิปซัมบดมากกว่าร้อยละ 50 ขนาด 10x10x1 เซนติเมตร	89
ภาพประกอบ 60 เครื่องมือที่ใช้ทดสอบหาความสามารถในการรับน้ำหนักของวัสดุ.....	90
ภาพประกอบ 61 แผ่นทดสอบส่วนผสม	93
ภาพประกอบ 62 วัสดุตกแต่งผนังจากการทดลองออกแบบแม่พิมพ์และการผลิต รูปแบบที่ 1	94
ภาพประกอบ 63 ตัวอย่างวัสดุตกแต่งผนังจากการทดลองออกแบบแม่พิมพ์และการผลิต	94
ภาพประกอบ 64 แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายกรวยเชิง.....	124
ภาพประกอบ 65 แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายบัวคว่ำ.....	126
ภาพประกอบ 66 แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายหงส์.....	128
ภาพประกอบ 67 แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายขนมเปียกปูน.....	130
ภาพประกอบ 68 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายกรวยเชิง	134

ภาพประกอบ 69 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายกรวยเชิง 134

ภาพประกอบ 70 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายกรวยเชิง 135

ภาพประกอบ 71 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายบัวคว่ำ 137

ภาพประกอบ 72 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายบัวคว่ำ 138

ภาพประกอบ 73 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายหงส์ 140

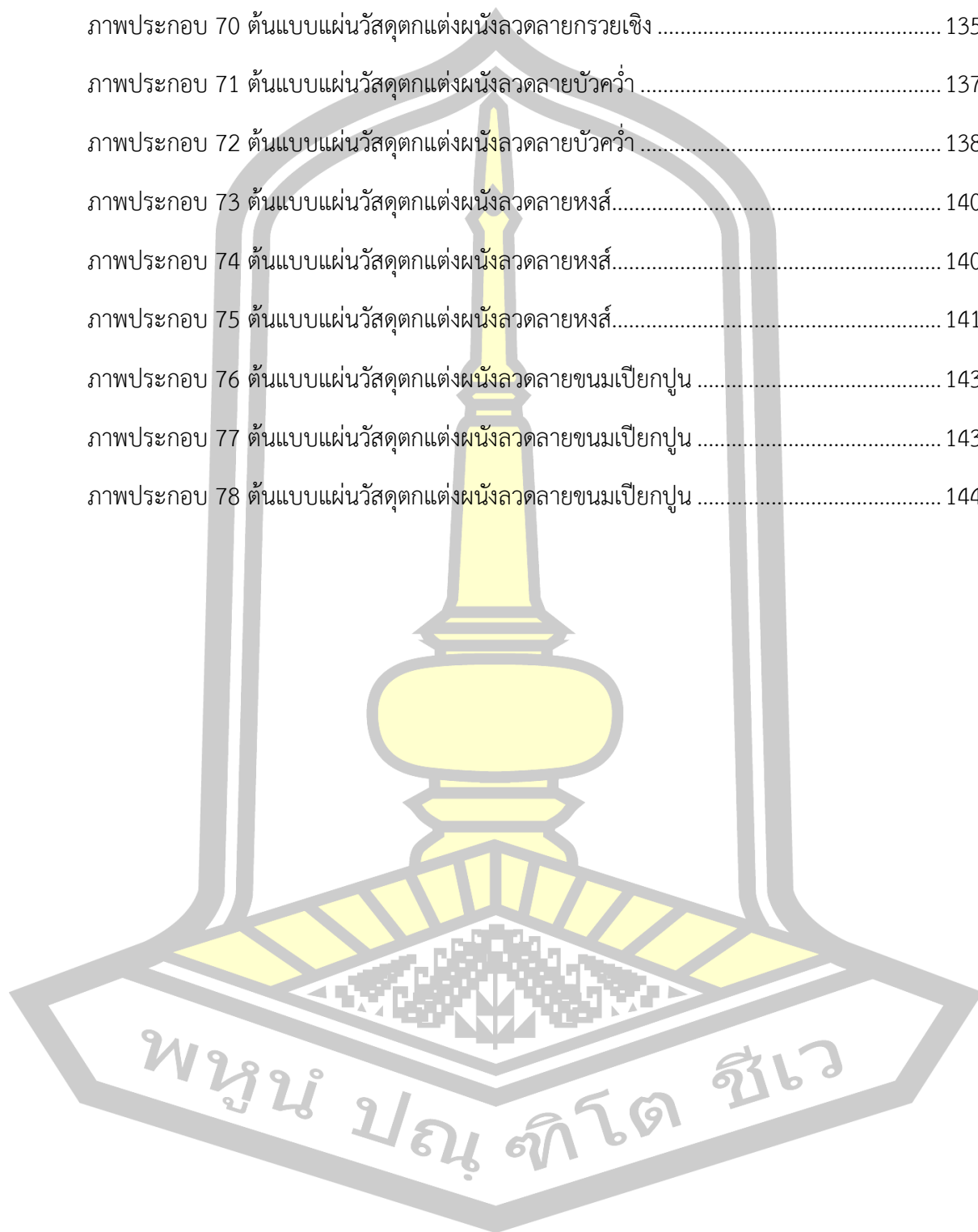
ภาพประกอบ 74 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายหงส์ 140

ภาพประกอบ 75 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายหงส์ 141

ภาพประกอบ 76 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายขนมเปียกปูน 143

ภาพประกอบ 77 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายขนมเปียกปูน 143

ภาพประกอบ 78 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายขนมเปียกปูน 144



บทที่ 1

บทนำ

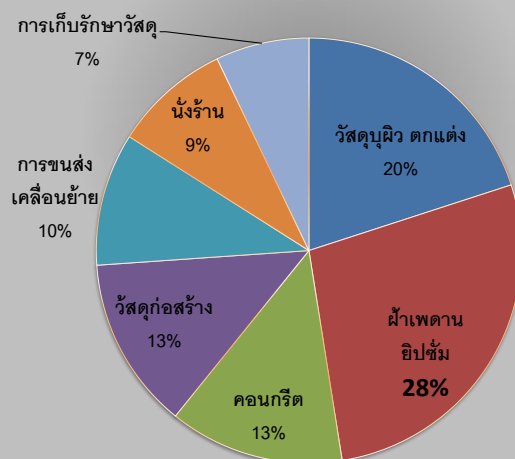
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาทางวิจัย

ในปัจจุบันนี้สถานการณ์ภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วนของสังคม โลกการใช้วัสดุก่อสร้างและตกแต่งก็มีส่วนในการก่อให้เกิดปัญหาเศษวัสดุที่ทำให้เกิดปัญหาขยะล้นยากแก่การกำจัดและก่อให้เกิดมลภาวะมากขึ้นการใช้วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพและการนำเศษวัสดุกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์หรือแปรรูปให้เกิดมูลค่าเพิ่ม เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นพิษในขณะที่ปรัชญาของการทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มทั้งประโยชน์ทางด้านรูปธรรมคือการใช้งาน และนามธรรมหรือความรู้สึกพึงพอใจทั้งสองแนวทางมีอิทธิพลต่อแนวทางการแก้ปัญหาหน้าวัสดุเหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์ในการวิจัยเพื่อหาคำตอบโจทย์ดังที่กล่าว จากการศึกษาค้นคว้าใช้วิธีการจำลองแบบก่อสร้างของบ้านกรณีศึกษา ซึ่งมีขนาดไม่เกิน 180 ตารางเมตร และวิธีการสมมูลของวัสดุอื่น เพื่อวิเคราะห์และพิจารณาปริมาณการสูญเสียจากการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อเสนอแนะวิธีการจัดการ เพื่อลดปริมาณการเกิดเศษวัสดุจากแหล่งกำเนิดและเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อสร้าง ผลการศึกษาพบว่า หมวดงานฝ้าเพดานเกิดความสูญเสียวัสดุมากที่สุดตามกระบวนการออกแบบ (สุชา กิตติวรารัตน์ และภูษิต เลิศวัฒนารักษ์, 2555: บทคัดย่อ)

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

แผนภูมิสัดส่วนของปริมาณขยะเศษวัสดุก่อสร้างของโครงการ

สัดส่วนของปริมาณขยะเศษวัสดุก่อสร้างของโครงการ



ที่มา: (สุชา กิตติวรรัตน์ และภูษิต เลิศวัฒนารักษ์, 2554)

ภาพประกอบ 1 แผนภูมิ สัดส่วนขยะจากการก่อสร้าง

เศษวัสดุจากงานก่อสร้างและงานตกแต่ง



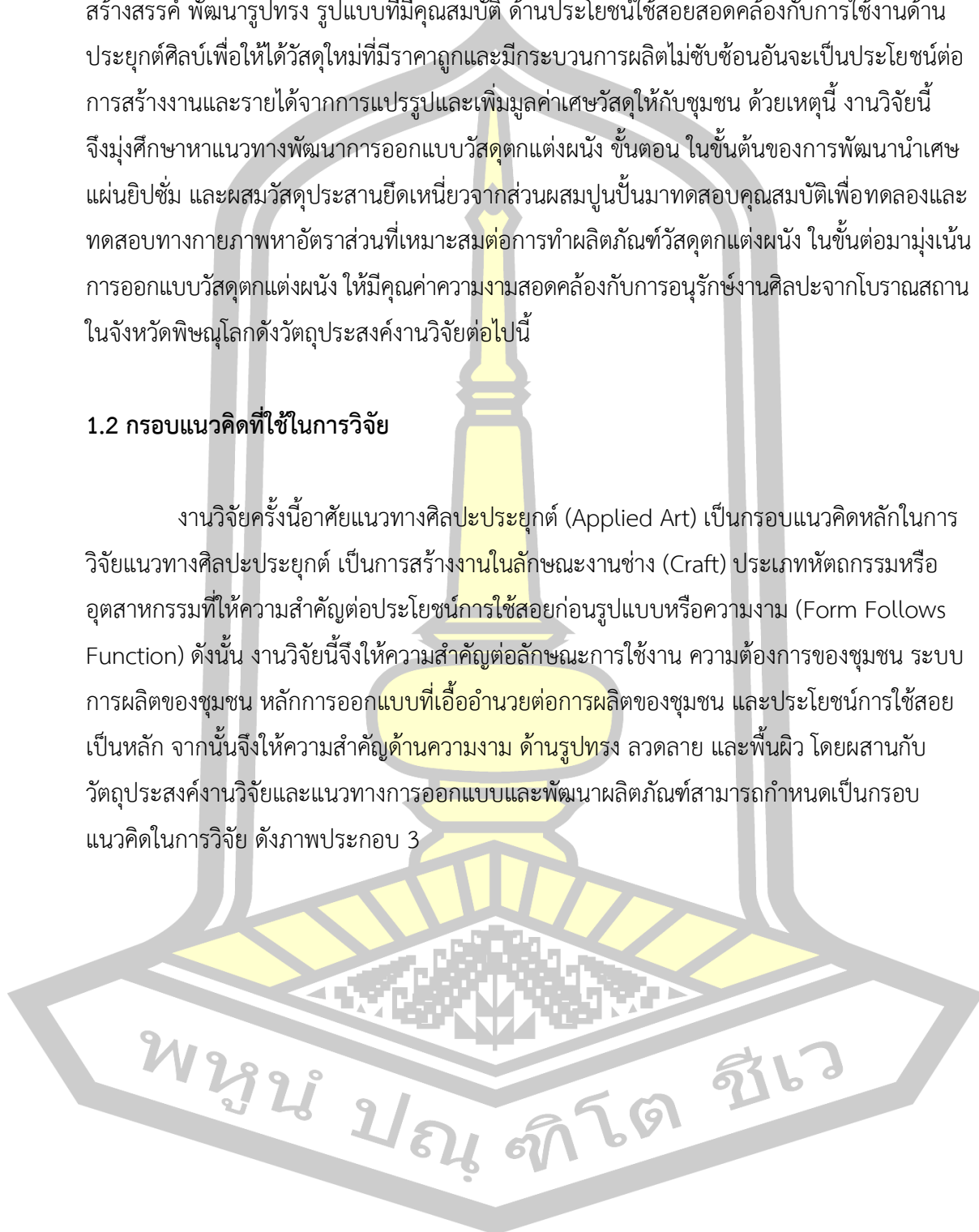
ภาพประกอบ 2 เศษวัสดุก่อสร้าง

และจากประสบการณ์ทำงานด้านสถาปัตยกรรมและการก่อสร้างของผู้วิจัย เศรษฐศาสตร์จากผ้า โดยเฉพาะในปัจจุบันแผ่นยิปซัมมีมากและพบเห็นได้ทุกจังหวัดในประเทศไทย แต่ยังไม่มีการรับซื้อ เศรษฐศาสตร์รับซื้อไปขาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญวัสดุชนิดนี้เป็นอันดับแรก และโดยพื้นฐาน องค์ประกอบของแผ่นยิปซัมคือ แร่ยิปซัมและเยื่อกระดาษอันเป็นองค์ประกอบของวัสดุที่ใช้ในการ รั้งสร้งงานศิลปะและงานออกแบบประยุกต์ศิลป์สาขาต่างๆ อีกทั้งเยื่อกระดาษก็เป็นวัสดุเสริมแรง ที่ใช้ในการผลิตวัสดุอุตสาหกรรม หลายชนิด งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาแนวความคิด ความสัมพันธ์เชิงปรากฏการณ์ระหว่างลวดลายปูนปั้นพระปรางค์วัดจุฬามณี ในแง่มุมของกายภาพ และความหมาย เพื่อคลี่คลายไปสู่การออกแบบร่วมกับการทดลองและทดสอบวัสดุใหม่จากเศษแผ่น ยิปซัมเชื่อมโยงกับศิลปกรรมในท้องถิ่นจากโบราณสถานและการประยุกต์ศิลป์ให้สอดคล้องกับความ เป็นอยู่ปัจจุบัน ที่ต้องตระหนักกับมลภาวะเพื่อให้เกิดการบูรณาการ ระหว่างศิลปจากโบราณสถานใน ท้องถิ่นกับการต่อสู้กับปัญหามลภาวะเพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ ที่ได้ประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่นและตระหนัก ถึงคุณค่าของการอนุรักษ์ โบราณสถาน หนทางหนึ่งที่จะอนุรักษ์รูปแบบศิลปะตกแต่งโบราณสถาน เหล่านี้ไว้คือการจำลองรูปแบบรายละเอียดของลวดลายเหล่านี้ไว้อย่างเป็นระบบ โดยการทำให้วิจัย เชิงสำรวจ และวิจัยเชิงปฏิบัติเก็บรวบรวมรายละเอียดเหล่านี้ไว้ อีกทั้งในปัจจุบันนี้สถานการณ์ภาวะ โลกร้อนเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วนของสังคมโลกการใช้วัสดุก่อสร้างและตกแต่งก็มีส่วน ในการก่อให้เกิดปัญหาเศรษฐกิจทำให้เกิดปัญหาขยะล้น ยากแก่การกำจัดและก่อให้เกิดมลภาวะมาก ขึ้นการใช้วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพและการนำเศษวัสดุกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์หรือแปรรูป ให้เกิด มูลค่าเพิ่ม เป็นแนวทางหนึ่ง ที่จะช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ควรจะนำอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมของท้องถิ่นมาเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดแนวคิดในการออกแบบ เพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ (วุฒิพงษ์ โรจน์เชษมศรี, 2560: 105) จึงจำเป็นต้องศึกษา ความหมาย หน้าที่และรูปแบบของลวดลายเพื่อเข้าใจกระบวนการทำงานของลวดลายที่มีความสัมพันธ์ พื้นที่ที่ลวดลายปรากฏอยู่ ผู้วิจัยจึงศึกษางานวิจัยจากผู้ที่มีประสบการณ์ความทรงจำและความรู้สึก ต่างๆ ที่คนสามารถรับรู้จากลวดลายจนเกิดการตีความโดยอาศัยประสบการณ์ภายใต้พื้นฐานของ รากเหง้าความทรงจำ ความรู้ และความเป็นปัจเจกบุคคลของนักวิจัยเชิงวิจารณ์ ที่เมื่อสัมพันธ์กับวัตถุ ลวดลายแต่ละท่าน จะมีคำจำกัดความแตกต่างกันตามประสบการณ์ของแต่ละ อัตบุคคล การศึกษา ผลงานจากรวบรวมงานวิจัยเชิงวิจารณ์ ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น ประเด็นหลัก 2 ประเด็นคือ ด้าน กายภาพ และรูปแบบของลวดลาย จากต้นแบบปูนปั้นพระปรางค์วัดจุฬามณี การบูรณาการศิลปะ ท้องถิ่นที่สืบทอดกันมาตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษยังเป็นการสืบสานวัฒนธรรมดั้งเดิมอันเป็นเป็นความภาค ภูมิใจของคนในพื้นที่และชุมชนให้คงดำรงอยู่ต่อไป และเป็นการเผยแพร่ให้อนุชนรุ่นหลังได้เรียนรู้อีก ทางหนึ่ง (อาคม เสี่ยงมิวิบูล, 2553: 266) ดังที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยเกิด แนวคิดที่จะนำวัสดุเหลือใช้ที่หาง่ายและไม่ีราคามานำมาวิจัยเชิงทดลองและวิจัยเชิงปฏิบัติโดยการนำ

วัสดุที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นที่มีอยู่หลากหลายมาพัฒนาใช้ประโยชน์ด้วยกระบวนการออกแบบสร้างสรรค์ พัฒนารูปทรง รูปแบบที่มีคุณสมบัติ ด้านประโยชน์ใช้สอยสอดคล้องกับการใช้งานด้านประยุกต์ศิลป์เพื่อให้ได้วัสดุใหม่ที่มีราคาถูกลงและมีกระบวนการผลิตไม่ซับซ้อนอันจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างงานและรายได้จากการแปรรูปและเพิ่มมูลค่าเศษวัสดุให้กับชุมชน ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาหาแนวทางพัฒนาการออกแบบวัสดุตกแต่งผนัง ขึ้นตอน ในขั้นต้นของการพัฒนานำเศษแผ่นยิปซัม และผสมวัสดุประสานยึดเหนี่ยวจากส่วนผสมปูนปอร์ตแลนด์มาทดสอบคุณสมบัติเพื่อทดลองและทดสอบทางกายภาพหาอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการทำผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง ในขั้นต่อมามุ่งเน้นการออกแบบวัสดุตกแต่งผนัง ให้มีคุณค่าความงามสอดคล้องกับการอนุรักษ์งานศิลปะจากโบราณสถาน ในจังหวัดพิษณุโลกตั้งวัตถุประสงค์งานวิจัยต่อไปนี้

1.2 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้อาศัยแนวทางศิลปะประยุกต์ (Applied Art) เป็นกรอบแนวคิดหลักในการวิจัยแนวทางศิลปะประยุกต์ เป็นการสร้างงานในลักษณะงานช่าง (Craft) ประเภทหัตถกรรมหรืออุตสาหกรรมที่ให้ความสำคัญต่อประโยชน์การใช้สอยก่อนรูปแบบหรือความงาม (Form Follows Function) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงให้ความสำคัญต่อลักษณะการใช้งาน ความต้องการของชุมชน ระบบการผลิตของชุมชน หลักการออกแบบที่เอื้ออำนวยต่อการผลิตของชุมชน และประโยชน์การใช้สอยเป็นหลัก จากนั้นจึงให้ความสำคัญด้านความงาม ด้านรูปทรง ลวดลาย และพื้นผิว โดยผสมผสานกับวัตถุประสงค์งานวิจัยและแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพประกอบ 3



1.5 ความสำคัญของการวิจัย

1.5.1 ได้ฐานข้อมูลส่วนผสมวัสดุที่พัฒนาจากเศษแผ่นยิปซัมเหลือใช้เพื่อแปรรูปเป็นวัสดุใหม่ที่มี คุณสมบัติขึ้นรูปในงานประยุกต์ศิลป์ประเภทต่างๆ

1.5.2 ได้วัสดุต้นแบบที่ใช้ผลิตชิ้นประยุกต์ศิลป์งานเพื่อให้ชุมชนไปพัฒนาต่อในเชิงพาณิชย์

1.5.3 เกิดองค์ความรู้ใหม่โดย สามารถนำเศษชิ้นส่วนแผ่นยิปซัมมาใช้ประโยชน์เพิ่มคุณสมบัติและเพิ่มมูลค่าได้ตามวัตถุประสงค์เป็นประโยชน์ ต่อท้องถิ่นในด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และคุณภาพชีวิตโดยรวมของชุมชน ลดมลภาวะที่ก่อให้เกิดปัญหาและผลกระทบ จากการทิ้งขยะก่อสร้างที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศและทั่วโลกในขณะนี้

1.5.4 เกิดองค์ความรู้ใหม่ด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่ง สวยงามตอบสนองความพึงพอใจของผู้บริโภค เนื่องจากเดิมการวัสดุตกแต่ง ยังไม่เคยมีการใช้เศษแผ่นยิปซัมซึ่งเป็นเศษวัสดุก่อสร้างที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นซึ่งมีกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อนและต้นทุนต่ำจึงเหมาะสมกับเศรษฐกิจของท้องถิ่น

1.5.5 ได้ผลิตภัณฑ์ชุมชน ที่มีลักษณะเฉพาะของท้องถิ่นในจังหวัดพิษณุโลกจากการบูรณาการลดตายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี และเศษวัสดุก่อสร้างในการสร้างสรรค์ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สร้างความภาคภูมิใจให้กับท้องถิ่นที่สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีที่มาจากรากเหง้าของบรรพบุรุษและตนเองได้อย่างแท้จริง

1.5.6 ได้ผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งราคาถูกที่เป็นความต้องการและเป็นสิ่งจำเป็นต่อชุมชนในการตกแต่ง ภายในอาคารในท้องถิ่น เนื่องจากวัสดุในการก่อสร้างปัจจุบันมีราคาที่สูงขึ้น การศึกษาวิจัยนี้เพื่อหาวัสดุราคาประหยัดมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่น

1.5.7 ได้แนวทางการผลิตผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้เศษวัสดุก่อสร้างและบูรณาการศิลปะจากโบราณสถานในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น

1.5.8 ได้สร้างจิตสำนึกอนุรักษ์ธำรงรักษาโบราณสถานสืบทอดต่อไปยังลูกหลาน โดยที่ยังรักษาคุณค่าความงามทางศิลปะและคุณค่าด้านประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ไว้ได้

1.5.9 สร้างแนวทางการกระบวนการผลิตวัสดุใหม่จากเศษวัสดุก่อสร้างให้ สามารถผลิตได้ในระดับครัวเรือน และนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อื่นได้ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุที่นำกลับมาผลิตใหม่

1.5.10 แนวคิดนำวัสดุเหลือใช้มาพัฒนาผลิตใหม่ จะช่วยลดรายจ่ายและหรือเพิ่มรายได้จากการจำหน่าย ซึ่งจากการผลิต ผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งอาคารจะช่วยให้คนในท้องถิ่นมีรายได้เสริม อันจะเป็นผลดีด้านเศรษฐกิจของชุมชน

1.6 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังให้มีคุณค่าความงามและการอนุรักษ์งานศิลปะจากโบราณสถานในจังหวัดพิษณุโลก ที่ใช้เศษแผ่นอิฐซุ้มเป็นวัสดุหลักที่หาได้ง่ายและมีประสิทธิภาพตามกรอบแนวคิดที่กำหนด ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านพื้นที่แหล่งวัสดุก่อสร้าง ด้านการทดลองและทดสอบคุณสมบัติด้านกายภาพวัสดุ และด้านการศึกษาพัฒนาลดทอนจากปูนปั้นวัดจุฬามณีบูรณาการไปสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.6.1 ขอบเขตการวิจัยด้านพื้นที่

การวิจัยนี้ได้กำหนดเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพ ปริมาณและความเหมาะสมของเศษวัสดุก่อสร้างในด้านทดสอบส่วนผสม โดยใช้เศษวัสดุก่อสร้างในท้องถิ่นเขตจังหวัดพิษณุโลก

1.6.2 ขอบเขตการวิจัยด้านวัสดุ

จากการค้นคว้าและงานวิจัยการสำรวจลักษณะทางกายภาพเพื่อเสนอแนะวิธีการจัดการเพื่อลดปริมาณการเกิดเศษวัสดุจากแหล่งกำเนิดและเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อสร้างผลการศึกษาพบว่า หมวดงานฝ้าเพดานที่ใช้อิฐซุ้มบอร์ด เกิดความสูญเสียวัสดุมากที่สุดตามกระบวนการออกแบบ (สุชาและภุชิต, 2554:บทคัดย่อ)

1.6.3 ขอบเขตการวิจัยด้านการออกแบบและผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

กรรมวิธีการออกแบบและสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยนี้นำข้อมูลมาจากการศึกษาและทดสอบคุณสมบัติวัสดุตกแต่งผนังและผลการทดลองอัตราส่วนผสมของวัสดุที่นำเข้าสู่กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่บูรณาการศิลปกรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น โดยอาศัยการวิเคราะห์ปัจจัยในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 5 ด้านเป็นแนวทาง ประกอบด้วย ปัจจัยสำคัญ 5 ด้าน ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับบริบทและที่มาของเศษแผ่นอิฐซุ้ม
- 2) การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพของวัสดุ
- 3) การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุตกแต่งผนัง
- 4) การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้บริโภค
- 5) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีคุณค่าทางความงามของวัสดุตกแต่งผนัง

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

นิยามศัพท์เฉพาะในงานวิจัยนี้มีความหมาย ดังนี้

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ หมายถึง กระบวนการค้นคว้า คิดออกแบบ แก้ไขและปรับปรุง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของผลิตภัณฑ์ที่ตั้งไว้ ด้วยการประยุกต์ ทดลอง และการทดสอบเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

การพัฒนาลวดลาย หมายถึง การคลี่คลาย ลวดลาย เพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับของวัสดุใหม่ ความงามและเอกลักษณ์

เศษแผ่นยิปซัม หมายถึง เศษวัสดุก่อสร้าง ที่เหลือจากวัสดุทำฝ้าเพดานหรือผนังที่เหลือจากการใช้แผ่นยิปซัม

ลวดลายปูนปั้น หมายถึง ลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลกจากการใช้ปูนผสมกับวัสดุท้องถิ่นเพื่อประดับตกแต่งพระปรางค์ตั้งแต่ยุคโบราณ

วัสดุตกแต่งผนัง หมายถึง วัสดุที่ได้จากการนำเศษแผ่นยิปซัมมาผลิตเป็นวัสดุใหม่ที่ผ่านการทดสอบทางกายภาพแล้ว นำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นและใช้ประดับตกแต่งผนังในงานตกแต่งภายใน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปรางค์วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซั่ม เป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและทบทวนเอกสาร วรรณกรรม ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้องต่อการดำเนินการวิจัย ตามหัวข้อเนื้อหา ดังนี้

- 2.1 ลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลก
- 2.2 ปูนปั้น (Stucco)
- 2.3 วัสดุเหลือใช้ และเศษวัสดุก่อสร้าง
- 2.4 ยิปซั่ม
- 2.5 แนวคิดทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2.6 การตรวจสอบคุณภาพวัสดุ
- 2.7 การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลก

วัดจุฬามณี เป็นวัดที่มีความเก่าแก่ที่สุดของจังหวัดพิษณุโลก ในครั้งสมัยพระบรมราชาธิราชที่ 2 ยุทธยาตอนต้น ได้ทรงส่งพระรามเมศวรมาเป็นอุปราชปกครองพิษณุโลกย์ ซึ่งเป็นเมืองลูกหลวง เป็นหัวเมืองฝ่ายเหนือในสมัยอยุธยา มีการทำศึกกับล้านนาโดยพระเจ้าติโลกราช ปี พ.ศ. 1911 ต่อมาพระรามเมศวรได้ขึ้นครองราชย์ ทรงพระนามว่าสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ ทรงเสด็จประทับครองเมืองพิษณุโลกตั้งแต่ พ.ศ. 2006 - พ.ศ. 2031 รวมทั้งสิ้น 25 ปี ที่พิษณุโลกได้เป็นเมืองหลวง ได้มีร่องรอยทางประวัติศาสตร์ ด้านศาสนา โดยมีโบราณสถานเป็นสถาปัตยกรรม ประติมากรรม ศิลปกรรมที่เป็นอัตลักษณ์ ให้คนรุ่นหลังได้สืบสานประวัติศาสตร์ การผสมผสาน อารยธรรมความเจริญทางด้านวัตถุและจิตใจ เชื่อกันว่าเป็นตำแหน่งที่ตั้งของเมืองพิษณุโลกเดิม ตามประวัติศาสตร์ของวัดจุฬามณีแห่งนี้ กล่าวว่า สมเด็จพระบรมไตรโลกนาถมหาราชทรงสร้างขึ้นและได้เสด็จออกผนวช ณ วัดแห่งนี้ เป็นเวลาถึง 8 เดือน 15 วัน และการออกผนวชของพระองค์ท่านมีข้าราชการบริพารบวชตามเสด็จถึง 2,348 รูป



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 4 พระปรางค์วัดจุฬามณี

นอกจากนี้ภายในวัดยังคงพบโบราณสถานและโบราณวัตถุที่สำคัญทางพุทธศาสนา คือ “พระพุทธรูปจำลอง” ประดิษฐานอยู่ในปรางค์ขอมโบราณ ก่อด้วยศิลาแลง ปรางค์ประธาน ศิลาแลงนี้ ที่เชื่อว่าประดิษฐานพระเกศาธาตุ ทรงอิทธิพลแบบขอมที่มีมุกกะสันบันไดประตูหันหน้าไปทางทิศตะวันออก ส่วนยอดพระปรางค์ชำรุดหักไป

พหุ อนุ ภิ ทั โต ชี เว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 5 ลวดลายปูนปั้น รูปหงส์คาบดอกไม้ วัดจุฬามณี

องค์พระปรารักษ์ศิลปะแบบขอม ก่อด้วยศิลาแลง ฐานปรารักษ์ประดับด้วยปูนปั้นรูปหงส์ยังเห็นลวดลายได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นอัตลักษณ์หนึ่งเดียว ซึ่งจากการค้นพบนี้ ได้เป็นหนึ่งในอารยธรรมของไทย ในสมัยสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถมหาราชัน ได้มีการบอกกล่าวเล่าถึงยุคสมัยชาติไทย ได้ทรงเผยแผ่ให้มีการเทศน์มหาชาติคำหลวงมหาเวทสันดรชาดก 13 กัณฑ์ และในด้านการปกครอง ได้นำการปกครองแบบจัตุสดมภ์เวียง, วัง, คลัง, นา ทำให้พิษณุโลกสมัยนั้นเป็นเมืองหลวง สมัยอยุธยา สงบสุขนานถึง 25 ปี มีพงศาวดารลิลิตยวนพ่าย บันทึกประวัติศาสตร์ ยืนยันถึงความสำคัญของวัดจุฬามณี อีกทั้งต่อมาในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ทรงมาประทับและพระองค์ได้ทรงดำเนินพระราชกิจเช่นเดียวกัน ในด้านการศาสนาได้สร้างรอยพระพุทธรบาทโดยนำผ้าขาวไปทาครอบพระพุทธรบาทที่เขาสุวรรณบรรพต จังหวัดสระบุรีมาจำลองที่วัดจุฬามณี สร้างมณฑปครอบเพื่อเป็นศูนย์รวม ที่ยึดเหนี่ยวจิตใจให้กับประชาชน ได้บันทึกไว้ในศิลาจารึก ในศิลาข้างทรงบันทึกประวัติในสมัยสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถไว้อีกด้วย สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ ได้กล่าวว่า การที่มีการบวชพร้อมกันในสมัย พระบรมไตรโลกนาถ 2,348 รูป ไม่น่าจะจำวัดอยู่วัดจุฬามณีเพียงวัดเดียว แสดงถึงว่าเมืองพิษณุโลกสมัยนั้นต้องมีวัดวาอารามมากมายอย่างแน่นอน จนสมัยรัชกาลที่ 5 ได้สืบและค้นพบหลักศิลาจารึกแปลได้ตามข้อมูลข้างต้นที่ได้นำเสนอมา การค้นหาวัดจุฬามณีนั้นจึงเป็นไป

เพื่อหาอารยธรรมความเจริญของประวัติศาสตร์ชาติไทยและมีศิลาจารึกที่ฝังอยู่ภายในกำแพงมณฑป ปัจจุบันมีตู้กระจกครอบเพื่อรักษาสภาพ โดยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชได้โปรดสร้างขึ้น เคยมีความสับสนเกี่ยวกับการสร้างวัดจุฬามณี เพราะเข้าใจกันว่าพระราชพงศาวดารฯ ฉบับที่มีอยู่ในขณะนั้นระบุว่าสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถเมื่อทรงครองราชย์โปรดเกล้าฯ ให้สร้างวัดจุฬามณี ต่อมาได้พบหลักฐานใหม่ คือพระราชพงศาวดารฯ ฉบับหลวงประเสริฐฯ ซึ่งระบุว่าสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถเสด็จจากกรุงศรีอยุธยาไปครองราชย์ที่พิษณุโลก ในปี พ.ศ. 2006 ปีต่อมาจึงโปรดเกล้าฯ ให้สร้างพระวิหารวัดจุฬามณีที่เมืองเพื่อทรงพระผนวช ในปี พ.ศ. 2008 สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยาดำรงราชานุภาพ ทรงสอบสวนหลักฐานที่ได้มาใหม่กับข้อมูลจากศิลาจารึกที่สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้ากรมขุนลพบุรีราเมศวร์ทรงพบที่วัดจุฬามณี เมืองพิษณุโลกในภายหลัง ศิลาจารึกหลักหลักนี้ทำขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2233 ในรัชกาลสมเด็จพระนารายณ์ เล่าเรื่องที่สมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ โปรดเกล้าฯ ให้สร้างอารามจุฬามณีและทรงพระผนวชตรงกับที่พระราชพงศาวดารฯ ฉบับหลวงประเสริฐฯ จึงเป็นอันแน่ชัดว่าวัดจุฬามณีนี้นั้นอยู่ที่เมืองพิษณุโลก

อย่างไรก็ตามในเบื้องต้นสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระยาดำรงราชานุภาพทรงเข้าพระทัยว่าปราสาทของวัดจุฬามณีเป็นเทวสถาน “ปราสาทขอม” มาก่อน และในคราวที่สมเด็จพระบรมไตรโลกนาถทรงพระผนวช จึงได้แก้ไขให้เป็นปราสาทอย่างไทย แต่ต่อมาในปี พ.ศ. 2480 นายอองรี ปาร์มองติเยร์ นักวิชาการชาวฝรั่งเศสได้เสนอผลการตรวจสอบลักษณะของปราสาทวัดจุฬามณีไว้ว่ารูปแบบบางส่วนคล้ายคลึงกับศิลปะขอมแต่บางส่วนก็ไม่เคยมีในศิลปะขอม เขาจึงเชื่อว่าสร้างขึ้นในรัชกาลสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ

ในส่วนของลวดลายปูนปั้นประดับปราสาทนี้ เชื่อว่าเป็นลายแบบอยุธยาตอนต้นกับแบบสุโขทัยในรัชกาลสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ ซึ่งต่อมานางสาวเด่นดาว ศิลปานนท์ จากฝ่ายอนุรักษ์จิตรกรรมฝาผนังและประติมากรรมติดที่ กองโบราณคดี กรมศิลปากร พยายามศึกษาลวดลายประดับปราสาทวัดจุฬามณีอย่างละเอียด ได้ผลสอดคล้องกับความเห็นที่มีมาก่อนโดยเพิ่มเติมอิทธิพลจากลวดลายประดับแบบขอม ที่ผ่านมาจากปราสาทพระศรีมหาธาตุ วัดพระศรีรัตน มหาธาตุ ลพบุรีซึ่งสร้างขึ้นในราวต้นพุทธศตวรรษที่ 19 และจากปราสาทที่กรุงศรีอยุธยาในพุทธศตวรรษ ที่ 20 (สงวน รอดบุญ, 2539: 56)

สืบเนื่องจากประโยชน์ของงานศึกษาที่ผ่านมา ผลงานศึกษาเล็กๆ ขึ้นนี้มีบางประเด็นสนับสนุน และบางประเด็นแตกต่างอันเป็นความรู้ใหม่ที่เกิดจากการศึกษาเพื่อหาคำอธิบายความหมายและลักษณะเฉพาะทางด้านช่าง โดยเน้นการวิเคราะห์รูปแบบปราสาทวัดจุฬามณีกับความหมายของการสร้าง ในส่วนของลวดลายที่ประดับ งานศึกษาครั้งนี้ให้ความสนใจทางด้านอิทธิพลศิลปะจีนที่ผ่านมาจากศิลปะล้านนาที่ยังไม่มีการกล่าวถึง โดยตรวจสอบเปรียบเทียบกับศิลปกรรมที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

เมืองพิษณุโลกนั้นเกี่ยวเนื่องกับวัฒนธรรมของราชธานี สุโขทัย และศรีสัชนาลัยมาก่อน ต่อเมื่อปลายพุทธศตวรรษที่ 20 ตรงกับปลายสมัยสุโขทัยตอนปลายจึงเกี่ยวข้องอยู่กับกรุงศรีอยุธยา มากขึ้นเป็นลำดับ ดังหลักฐานทางด้านศิลปกรรม คือปราสาทวัดจุฬามณีอันเป็นแบบอย่างของศิลปะ อยุธยา แต่ในบางส่วนของลายประดับปราสาทมีที่แปลกไปจากที่ทำกันมาในกรุงศรีอยุธยา เพราะเป็น มิติใหม่ของการประดับแบบจีนที่แพร่หลายอยู่ในศิลปะล้านนารสนิยมแนวใหม่นี้เข้าแทนที่การประดับ แบบกรุงศรีอยุธยาในส่วนที่สืบเนื่องจากศิลปะขอมมานานนับศตวรรษ (เสนอนิลาเดช, 2532: 40)

ปราสาทวัดจุฬามณีมีช่วงที่ยื่นออกไปทางตะวันออก เรียกว่าฉนวนหรือมุขสันซึ่งเชื่อมต่อกับ ตรีมุขอันเป็นด้านหน้าของปราสาทถัดไปทางตะวันออกอีกมีซากวิหารหลังเดิมเหลืออยู่เพียงซากของ ผนังด้านหลัง ปัจจุบันบนพื้นที่ของวิหารหลังเดิมนี้อาคารใหม่ ภายในประดิษฐานพระพุทธรูป “หลวงพ่เพชร” ทางตะวันตกมีอุโบสถโถง ทางวัดบูรณะปรับปรุงใหม่แต่เดิมคงมีผนังทั้งสี่ด้าน ใบสีมา ขนาดใหญ่ทำจากหินชนวน รูปแบบอยู่ในกลุ่มของใบสีมาสมัยต้นกรุงศรีอยุธยา ปักไว้ประจำแปดทิศ ของอุโบสถเพื่อแสดงขอบเขตอันศักดิ์สิทธิ์ พระพุทธรูปประธานมีอัครสาวกอัญชลีอยู่ด้านซ้ายและขวา ซึ่งได้รับการบูรณะแล้ว

ตำแหน่งที่ตั้งของปราสาทของวัดจุฬามณี จึงมีวิหารอยู่ทางด้านหน้าคือทางตะวันออกและ อุโบสถอยู่ทางด้านตะวันตกอันเป็นแกนหลักของวัด (แผนผังที่ 1) สอดคล้องกับแกนหลักตามแบบ แผนของวัดในกรุงศรีอยุธยาาระหว่างพุทธศตวรรษที่ 20-21 เช่น วัดมหาธาตุ วัดราชบูรณะซึ่งมีปราสาท ประธานอยู่กลางมีวิหารหลวงอยู่ทางตะวันออก และอุโบสถอยู่ทางตะวันตกบริเวณของปราสาท ประธานมีระเบียงคดล้อมรอบ โดยที่ทางด้านตะวันออกมีท้ายวิหารหลวงยื่นล้ำเข้ามา

บริเวณของปราสาทจุฬามณีซึ่งเป็นเจดีย์หรือสถูปประธานของวัดไม่พบร่องรอยของระเบียงคด แม้เจ้าหน้าที่หน่วยศิลปากรที่ 3 เคยขุดตรวจหาแนวเป็นหลุมร่องยาวจากขอบฐานของปราสาทตรงไป จรดซากฐานเจดีย์รายหนึ่งในสามองค์ทางด้านเหนือแล้วก็ตาม อย่างไรก็ตาม ใ้การขุดตรวจครั้งนั้นก็ทำให้ ทราบว่า ชั้นดินบริเวณซากฐานเจดีย์รายดังกล่าวถูกรบกวน เกิดจากถูกกลักลอบขุด เจดีย์รายทั้งสาม องค์นี้คงสร้างขึ้นในสมัยรัตนโกสินทร์ ส่วนชั้นดินที่ตัวฐานปราสาทจุฬามณีไม่ถูกรบกวนแต่อย่างใด

2.1.1 รูปแบบของลายปูนปั้นประดับปราสาทวัดจุฬามณี

ปราสาทวัดจุฬามณี พิษณุโลกเป็นแบบอย่างของศิลปะกรุงศรีอยุธยาที่สร้างขึ้นใน รัชกาลสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถและสำหรับการปั้นปูนเป็นลวดลายประดับปราสาทจะเริ่มขึ้นได้เมื่อ งานก่อและงานฉาบปูนผิวเสร็จสิ้นลงแล้วเท่านั้น (สันติ เล็กสุขุม, 2539: 1)

ปราสาทแบบขอมเป็นต้นแบบของพัฒนาการที่จะกลายมาเป็นรูปแบบของปราสาท ระยะเวลาเมื่อราวต้นพุทธศตวรรษที่ 19 ที่ลพบุรี และสืบทอดมากรุงศรีอยุธยาเมื่อพุทธศตวรรษที่ 20 ซึ่งลายประดับปราสาทวัดจุฬามณีที่นำมาศึกษา คือลายประดับชุดฐาน ลายประดับชั้นเชิงบาตร และ ประดับลวดบัวเชิงของเรือนธาตุ (เนื่องจากเรือนธาตุขึ้นไปคือ ส่วนที่เคยชำรุดหลายลงมาซึ่งกรม

ศิลปากรได้ยกขึ้นตั้งในที่เดิมโดยเสริมความแข็งแรงไว้) และลวดลายประดับที่मुखกระสันกับที่ตรีมุขอันเป็นส่วนต่อเนื่องจากด้านตะวันออกของเรือนธาตุ

ดังได้กล่าวแล้วว่า ฐานของปราสาทวัดจุฬามณีเป็นชุดฐานบัวลูกฟัก คือ ทำฐานบัวลูกฟักกัน 3 ฐานจากระดับ พื้น – ฐานล่างสุดหรือฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 1 ซึ่งอาจไม่มีลายปูนปั้นประดับ เพราะส่วนที่เป็นปูนฉาบที่เหลืออยู่ข้างนั้นเป็นปูนฉาบเกลี้ยง ไม่พบร่องรอยใดๆ ที่แสดงว่าเคยมีงานปูนปั้นประดับ ส่วนฐานชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 เหลือลายประดับอยู่เพียงเล็กน้อยแสดงว่าเคยมีงานปูนปั้นประดับ ส่วนฐานชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 เหลือลายประดับอยู่เพียงเล็กน้อย

1) ลายประดับลวดบัวของชุดฐาน

งานประดับชุดฐานบัวลูกฟักอาจหมายถึงชั้นดิรัจฉานภูมิ และชั้นเปรตภูมิ เพราะรองรับส่วนบนอันควรหมายถึงสวรรค์ชั้นดาวดึงส์ ไม่เคยพบงานประดับเช่นนี้ที่ปราสาทซึ่งสร้างขึ้นก่อนทั้งที่ลพบุรี และกรุงศรีอยุธยา

1.1) งานปูนปั้นประดับฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 2

ต่อขึ้นมาจากฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 1 ซึ่งไม่เหลือลวดลายประดับแล้วงานปูนปั้นของฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 2 ดังภาพประกอบ 6 ประกอบด้วย ลวดบัวหน้ากระดานล่าง (ลวดบัวคือส่วนที่ใช้ตกแต่งตามขอบของพื้นผนังเพื่อประสานระหว่างพื้นที่ต่างระดับ) ถัดขึ้นมาคือลวดบัวคว่ำประดับลายพรรณพฤกษา ถัดขึ้นมาที่ลวดบัวลูกฟักประดับรูปราชสีห์ หรือรูปยักษ์ ต่อขึ้นมาอีกคือลวดบัวหางยประดับด้วยรูปเทพนม และลวดบัวหน้ากระดานบนซึ่งลายประดับหลุดร่วงไปหมดแล้ว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 6 งานปูนปั้นประดับฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 2

(1) ลวดบัวคว่ำ-ลายพรรณพฤกษา

สำหรับลายประดับที่ลวดบัวคว่ำเป็นรูปกลีบบัว ดัง
ภาพประกอบ 7 ภายในมีลายพรรณพฤกษาเหลืออยู่เพียงแห่งเดียว ก่อนบันชั้นชั้นของยอดปราสาท
ประธานวัดราชบูรณะพระนครศรีอยุธยา



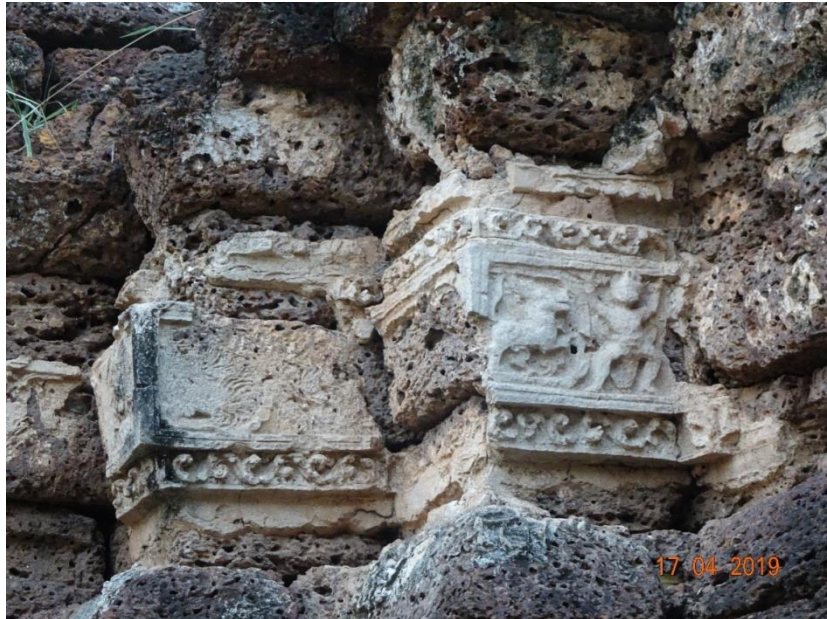
ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 7 กลีบบัวคว่ำ ประดับลวดบัวคว่ำของฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 2

(2) ลวดลายบัวลูกฟัก-รูปราชสีห์ รูปครุฑยุคนาค และรูปยักษ์แบก

ลายประดับลวดบัวลูกฟักเป็นรูปราชสีห์ และรูปยักษ์แบก

ดังภาพประกอบ 8 รายละเอียดลบลเลื่อนยากต่อการศึกษา กรอบที่ประกอบด้วยหยักวงโค้งซ้าย-ขวา
เรียกว่า “ลายช่องกระจก” เป็นลายประดับในศิลปะจีน เมื่อปรับปรุงมาใช้ในงานประดับของศิลปะ
ไทยก็ได้รับการปรับปรุงให้มีลักษณะหลากหลาย ได้พบลักษณะที่มีมาก่อนในศิลปะสุโขทัย หลังพุทธ
ศตวรรษที่ 19



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 8 ครุฑ ยักษ์ ประดับลวดบัวลูกฟักของฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 2

(3) ลวดบัวหงาย-รูปเทพพนม

รูปเทพพนมภายในรูปกลีบบัวหงายประดับเรียงรายบนลวดบัว
หงาย ดังประกอบ 9 ขอบของรูปกลีบบัวประดับด้วยแถวกระหนกที่เรียกว่า “ลายน่องสิงห์”



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 9 ลวดบัวหงายประดับรูปเทพพนม

1.2) งานปูนปั้นประดับฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 3

ฐานชั้นบนสุด คือ ฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 3 งานปูนปั้นอยู่ในสภาพชำรุดมาก ถัดขึ้นไปคือลวดบัวหงายประดับลายรูปกลีบบัวหงาย ดังภาพประกอบ 10 ส่วนลวดบัวหลายกระดานบนอยู่ในสภาพชำรุดจึงไม่อาจทราบลักษณะของลายได้แน่ชัดว่าเป็นลายดอกชีกดอกซ้อนหรือลายประจำยามก้ามปู



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 10 ฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 3 และลายประดับ

(1) ลวดบัวหน้ากระดานล่าง-แถวลายดอกกลมในกรอบสี่เหลี่ยม แถวลายนี้เหลืออยู่ทางด้านทิศเหนือในส่วนที่รับผนังมุขกระสัน คงเกี่ยวข้องกับลายดอกสี่เหลี่ยมซึ่งประดับเรียงกันที่ลวดบัวหน้ากระดานล่างของฐานปราสาทพระศรีมหาธาตุลพบุรี แถวลายรูปดอกกลมในกรอบสี่เหลี่ยมที่ปราสาทวัดจุฬามณี คงใช้ประดับเป็นครั้งสุดท้ายก่อนจะหมดความนิยมในภายหลัง ดังภาพประกอบ 11



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 11 แถวลายดอกกลมในกรอบสี่เหลี่ยม

(2) ลวดบัวคว่ำ-แถวรูปกลีบบัว

รูปกลีบบัวคว่ำทรงเพรียวตักแต่งภายในโดยแบ่งออกเป็น 3

ส่วน ขอบกลีบรีดเป็นเส้น ดังภาพประกอบ 12 รูปกลีบบัวคว่ำกับกลีบบัวหงายมีแบบอย่างเดียวกัน มีต้นแบบจากกลีบบัวขอม ซึ่งมีปริมาตรนูนหนาชัดเจน ซึ่งแสดงถึงการเกี่ยวข้องกับแรงบันดาลใจจากรูปกลีบบัวแบบขอม



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 12 กลีบบัวคว่ำของบัวเชิงตรีมุข

(1) ลวดบัวลูกฟัก-ดอกชีกดอกซ้อน

ที่เรียกดอกซ้อน หมายถึง รูปดอกสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 ดังภาพประกอบ 13 มีดอกกลมซ้อนอยู่ ได้มีการปรับปรุงโดยผสมลักษณะของพรรณพฤกษาเข้าด้วย
 โดยประดับตามแนวตั้งของช่องลูกกรงผนัง



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 13 ลายดอกชีกดอกซ้อน

(4) ลวดบัวหงาย-รูปกลีบบัวหงาย

ลายประดับส่วนนี้ชำรุดมาก แต่ยังสังเกตเค้าโครงของการ
 ประดับว่าเป็นเช่นเดียวกับรูปกลีบบัวประดับลวดบัวคว่ำที่เพิ่งกล่าวมา

2) ลายประดับชั้นเชิงบาตร

เหนือชุดฐานบัวลูกฟักก่อนถึงเรือนธาตุ มุขกระสันและตรีมุข มีลวดบัวอยู่ชุด
 หนึ่งคั่นอยู่เรียกว่าเชิงบาตร ชั้นเชิงบาตรที่รองรับเรือนธาตุ ดังภาพประกอบ 14 ระดับของเรือนธาตุ
 สูงกว่าระดับมุขกระสันและตรีมุข ทั้งนี้เกิดจากแนวความคิดที่ต้องการแสดงความสำคัญของเรือน
 ธาตุลดระดับของมุขกระสันและตรีมุขให้ต่ำกว่าเรือนธาตุตามแบบขอม



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 14 ชั้นเชิงบาตรของเรือนธาตุ

(1) ลวดบัวหงาย-รูปหงส์

แถวรูปหงส์ด้านข้างเดินเรียงกัน แต่ละตัวคาบช่อดอกไม้ ประดับอยู่ที่ ลวดบัวรูปบัวหงาย จำนวนเต็ม 161 ตัว ลักษณะของรูปหงส์มีต่างกันไป แยกได้ 2 กลุ่ม รูปหงส์กลุ่มแรกเป็นงานของช่างฝีมือดี คอของหงส์ยื่นออกยาวพองามขนาดของลำตัวสมส่วน สัตว์ส่วนเรียงซ้อนอย่างเหมาะสม การต่อเนื่องของลายมีจังหวะสอดคล้องกัน เป็นลักษณะของงานปั้นที่งดงาม

ดังภาพประกอบ 15

พูนุ ปณุกิตโต ชิวเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 15 รูปหงส์ประดับลวดบัวหางของชั้นเชิงบาตร

รูปหงส์กลุ่มที่ 2 เป็นงานของกลุ่มช่างฝีมือดีกว่า คอของหงส์ค่อนข้างยาว ส่วนต่างๆ เช่น หงอน ปีก และหางของหงส์เกิดจากการขีดปูนเป็นลายจึงแตกต่างจากรูปหงส์กลุ่มแรก ซึ่งมีปริมาตรเด่นชัดกว่า ดังภาพประกอบ 16



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 16 รูปหงส์ประดับลวดบัวหางของ मुखกระสันและตรีมุข

(2) ลวดบัวหน้ากระดานบน

ลวดบัวหน้ากระดานบนของชั้นเชิงบาตรแสดงลักษณะเด่นชัดนั้นยังไม่มีลวดบัวหน้ากระดานที่เด่นชัดดังได้กล่าวมาแล้ว

(3) ดอกกลมสลัปลีเหลี่ยมขนมเปียกปูน

ลายดอกกลมสลัปลีเหลี่ยมขนมเปียกปูนนี้มีที่เรียกว่าลายประจำยามกำมปูด้วย-กำมปูหมายถึงลายวงโค้งเลข 1 ต่อปลายด้วยลายกระหนก ดังภาพประกอบ 17 ทั้งนี้แตกต่างจากลายประจำยามกำมปูที่กรุงศรีอยุธยา ซึ่งวงโค้งเลข 1 ไม่เด่นชัด



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 17 ดอกกลมสลัปลีเหลี่ยมขนมเปียกปูน ประจำยามกำมปู

(4) ลายรูปปึกออกจากวงกลม

คือรูปสามเหลี่ยม 2 รูปแต่ละรูปประกอบจากวงโค้ง เกี่ยวอยู่ทางซ้าย และขวาของวงกลม จึงดูคล้ายเป็นปึกตอนบนและล่างของวงกลมมีส่วนโค้งเล็กๆ เกี่ยวคล้องกันอยู่ ลายนี้เป็นงานออกแบบเพื่อให้เหมาะกับพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวนอนของลวดบัวหน้ากระดาน ดัง ภาพประกอบ 18



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 18 ลายรูปปึกออกจากวงกลม

(5) ลายดอกกลมภายในกรอบสี่เหลี่ยม

นอกจากลายประดับหน้ากระดานที่กล่าวมาแล้ว ยังมีลายดอกกลม ซึ่งประดับลายกระกระหนกและใบไม้เป็นลายมุมเพื่อให้พื้นที่ประดับเต็มกรอบสี่เหลี่ยมที่ล้อมอยู่ ช่างคงออกแบบลายนี้เพื่อแก้ปัญหาพื้นที่อันมีอยู่จำกัด ดังภาพประกอบ 19

พูน ปรณ ทิโต ชีเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 19 ลายดอกกลมในกรอบสี่เหลี่ยม

3) ชุตลอดบัวเชิงประดับผนังเรือนธาตุ

เชิงผนังเรือนธาตุมีลวดบัวเชิง ซึ่งนูนคอดในแนวนอนหลายเส้นจึงเรียกว่า “ชุตลอดบัวเชิง” ชุตลอดบัวเชิงนี้ถากศิลาแลงที่ก่อซ้อนกันขึ้นไปต้องทำตอนก่อสร้าง ดังภาพประกอบ

20



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 20 ลวดบัวเชิงของเรือนธาตุ

(1) แกวลายรูปบัวคว่ำ

ลักษณะเช่นเดียวกับรูปกลีบบัวคว่ำของฐานบัวลูกฟักชั้นที่ 3 โดยมี
ต้นแบบจากกลีบบัวขอม ซึ่งมีปริมาตรนูนหนาชัดเจน ซึ่งแสดงถึงการเกี่ยวข้องกับแรงบันดาลใจ
จากรูปกลีบบัวแบบขอม

(2) แกวลายกระหนกโค้ง

ลวดบัวเชิงเส้นล่างสุดซึ่งนูนเป็นอกไก่ ประดับแถวลายกระหนกโค้ง
เฉพาะด้านบน ส่วนลวดเส้นเหนือขึ้นไปประดับลายกระหนกโค้งทั้งด้านบนและด้านล่างต้นแบบของ
ลายกระหนกโค้งมีอยู่ในศิลปะขอม ดังภาพประกอบ 21



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 21 กระหนกโค้ง ลายปล้องข้วน ประดับลวดบัวเชิงของเรือนธาตุ

(3) ลายคล้ายข้วนเป็นปล้อง

ลวดบัวแต่ละปล้องประดับลายตุ๊กคล้ายรูปกลีบบัวแฉนวนอน ต่อเนื่อง
เป็นส่วนประธานด้วยแถบเล็กๆ เรียงกันเป็นรัศมี ซึ่งเชื่อว่าสร้างขึ้นในรัชกาลพ่อขุนรามคำแหงเมื่อราว
ครั้งแรกของพุทธศตวรรษที่ 19 ดังภาพประกอบ 22



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 22 ภาพลายขี้ผึ้งเป็นปล้อง กรวย เเชิงเหนือลวดบัวเชิงเรือนธาตุ

(4) แกวรูปกลีบบัวหงายขนาดเล็ก

แกวรูปกลีบบัวหงายขนาดเล็กประดับเรียงบนลวดบัวเชิงแนวบนสุด

ระเบียบของการประดับแกวกลีบบัวหงายเช่นนี้มีอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันที่เรือนธาตุปราสาทพระศรี
มหาธาตุลพบุรี คือเป็นแกวกลีบบัวหงายของลวดบัวเส้นบนสุด เหนือขึ้นไปคือแกวกรวยเชิง
ดังภาพประกอบ 23

พูนุ่ ปณุ่ ทิโต ชีเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 23 ภาพชั้นเชิงบาตรรองรับลวดบัวเชิงของตรีมุข

4) ลายประดับชุดลวดบัวเชิงของมุขสันและตรีมุข

ลวดบัวเชิงมุขกระสันและตรีมุขเริ่มประดับเหนือจากลวดบัวหน้ากระดานของบัวเชิงบาตร ประกอบด้วยลวดบัวคว่ำประดับรูปกลีบบัวคว่ำ ถัดขึ้นมาคือลวดบัวที่เป็นแถบแบนประดับด้วยแถวลายกระหนกโค้ง ลวดบัวเส้น เส้นถัดขึ้นไปที่เป็นแถบแบนขนาดเล็กกว่าประดับด้วยแถวตุ้มแหลมคล้ายรูปดอกบัวตูม และถัดขึ้นเป็นแถบบนสุดของชุดบัวเชิง ซึ่งประดับด้วยแถวเส้นตั้งหรือบางแห่งโดยเฉพาะที่มุขกระสันเป็นแถวลายรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็กเหนือจากชุดลวดบัวเชิงเป็นแถวกรวยเชิง

(1) แถวรูปกลีบบัว

รูปกลีบบัวแต่ละกลีบมีลักษณะเช่นเดียวกับรูปกลีบบัวประดับลวดบัวคว่ำและลวดบัวหางของฐานบัวลูกฟักฐานที่ ดังที่กล่าวมาแล้ว

(2) แถวลายกระหนกโค้ง

แถวลายกระหนกโค้งมีมากกว่า 2 แบบ เช่น ปั้นคล้ายลายกระหนกโค้งที่ประดับลวดบัวเชิงเรือนธาตุซึ่งกล่าวมาแล้ว แต่ขดโค้งมากกว่าและรายละเอียดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหรืออีกแบบหนึ่งที่ต่างไปเพราะทำกระหนกในรูปสามเหลี่ยมเป็นแผ่นขีดแบ่งรายละเอียดไว้ภายใน ได้พบที่ช่องเสาประตูของซุ้มตรีมุขด้านเหนือ ดังนี้อาจสะท้อนถึงความไม่สม่ำเสมอในการประดับที่เกิดจากช่างหลายคน

(3) แถวตุ้มแหลม

รูปตุ้มแหลมคือลักษณะที่คลี่คลายจากรูปดอกบัวตูม ประดับเป็นแนวเรียงอยู่ในลวดบัว โดยมีแบบอย่างมาก่อนในการประดับที่ลวดบัวแนวเดียวกันของปราสาทแบบขอม สืบทอดมาในการประดับปราสาทพระศรีมหาธาตุ ลพบุรี และต่อเนื่องมาที่งานประดับของปราสาทในกรุงศรีอยุธยาตอนต้นเมื่อพุทธศตวรรษที่ 20 โดยมีขนาดเล็กลงเป็นลำดับจนกลายเป็นรูปตุ้มแหลมในที่สุด รายละเอียดที่บอกให้เป็นกลีบของดอกบัวตูมจึงไม่ชัดเจน

แถวลายรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก แถวรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็กประดับเรียงเป็นแถวได้แถวเรียงเสมอ บางแห่งก็ทำแทนด้วยแถวเส้นตั้ง การประดับแทนกันเช่นนี้ที่ประกอบอยู่กับเฟืองอุบะก็มีด้วย

(4) แถวกรวยเชิงที่เรือนธาตุ

กรวยเชิงเป็นลายสำคัญลายหนึ่งที่คลี่คลายมาควบคุมกับการคลี่คลายของทรงปราสาท กรวยเชิงประดับต่อเนื่องที่เชิงผนังเหนือลวดเชิงบัวเส้นบนสุด กรวยของปราสาทวัดจุฬามณีมีแม่ลายอยู่ในสามเหลี่ยมมุมแหลมชี้ขึ้นจรดแถบแนวนอนขนาดเล็ก อันเป็นขอบเขตด้านบนของลาย การสร้างลายมีทั้งปั้นให้นูนหนา ตกแต่งโดยขีด หรือขีด ลายบางแบบเกิดจากตัดปูนให้เป็นตัวลาย แล้วตกแต่งด้วยการขีดขีด บางลายตกแต่งด้วยการขีด ปาด ให้เกิดความตื้น ลึก แต่เทคนิควิธีการที่แตกต่างกันนี้ก็มักมีลักษณะที่ชวนให้เข้าใจว่าเป็นลายร่วมสมัย เพราะลายทุกแบบล้วนมีท่วงทำนองเดียวกัน (ยกเว้นการบูรณะที่หากมีอยู่ในสมัยหลังโดยทำเลียนแบบลักษณะเดิม)

กรวยเชิงที่ผนังเรือนธาตุเป็นลายคล้ายรูปกลีบบัว ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าและแบบอย่างของลายแตกต่างจากกรวยเชิงประดับเสาประตูซุ้มเรือนธาตุ อันเป็นระเบียบที่มีอยู่ที่ปราสาทพระศรีมหาธาตุ ลพบุรี ส่วนปราสาทของกรุงศรีอยุธยาในครั้งแรกของพุทธศตวรรษที่ 20 กรวยเชิงประดับเสาประตู กับกรวยเชิงมีขนาดที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่ที่สำคัญคือใช้ลายแบบเดียวกัน จึงแสดงให้เห็นว่าระเบียบของประดับ ทั้งด้านขนาดที่แตกต่างและแบบอย่างที่แตกต่างกัน ระหว่างการประดับที่เรือนธาตุกับมุขกระสันและตรีมุขที่ปราสาทวัดจุฬามณีนั้นเกี่ยวข้องกับปราสาทพระศรีมหาธาตุ ลพบุรี มากกว่าปราสาทที่กรุงศรีอยุธยา

(5) แถวกรวยเชิงมุขกระสันและตรีมุข

ระเบียบของการประดับกรวยเชิงในงานประดับปราสาทแบบขอม คือแม่ลายรูปสามเหลี่ยม แบ่งภายในเป็นสามส่วน ส่วนกางเป็นประธาน ส่วนรองขวาที่ด้านข้างทั้งสองแม่สายแต่ละรูปมีลายแทรกสลับ ทั้งแม่ลายและลายแทรกเป็นลายประดิษฐ์อย่างเด่นชัด

ลักษณะดังกล่าวสืบเนื่องมาที่ปราสาทพระศรีมหาธาตุ ลพบุรี มีสิ่งที่น่าสนใจคือเส้นนอกของแม่ลายกับเส้นนอกของลายแทรกเกี่ยวโยงต่อเนื่องกัน และผ่านการคลี่คลายมาอยู่ที่งานประดับปราสาทของกรุงศรีอยุธยายุคต้นโดยที่ยังเป็นลายประเภทประดิษฐ์ที่เรียบง่ายยิ่งขึ้น

แต่ลักษณะของลายประดับที่ปราสาทวัดจุฬามณีมีการเปลี่ยนแปลงโดยเกี่ยวข้องกับลักษณะของลายประเภทพรรณพฤกษา โดยเฉพาะส่วนปราสาทที่เป็นช่อดอกไม้ และมักมีวงโค้งลักษณะต่างๆ ประกอบอยู่อย่างสำคัญ ดังจะกล่าวต่อไป

กรวยเชิงจำนวน 12 ลายของปราสาทวัดจุฬามณีที่นำมาศึกษา มีอยู่ที่เรือนธาตุซึ่งเหลือพอสำหรับนักศึกษา ได้เพียงลายเดียว เข้าใจว่าที่ชำรุดหลุดร่วงไปแล้วคงมีเค้าโครงเดียวกัน นอกนั้นเป็นกรวยเชิงประดับเชิงผนังมุขกระสันและตรีมุขโดยรวมแล้วมีลักษณะร่วมกัน ความแตกต่างมากบ้างน้อยบ้าง อยู่ที่รายละเอียด

(5.1) กรวยเชิงแบบที่ 1

ประดับที่เรือนธาตุ เหลืออยู่เพียงเล็กน้อยทางด้านเหนือ เค้าโครงของลายแสดงให้เห็นว่าได้แรงบันดาลใจจากกรวยเชิงประดับเรือนธาตุของปราสาทพระศรีมหาธาตุลพบุรี อาจจะเป็นฝีมือช่างฝักหัด ลักษณะของลายจึงไม่ได้จังหวะเหมาะสมเมื่อเทียบกับกรวยเชิงบางแบบที่มุขกระสันและตรีมุข ดังภาพประกอบ 24



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 24 กรวยเชิงหมายเลข 1

(5.2) กรวยเชิงหมายเลข 2

ลายแถวรูปสามเหลี่ยมสลับฟันปลา แม่ลายมีปลายแหลมชี้ขึ้น สลับด้วยแถวสามเหลี่ยมปลายแหลมชี้ลงคือลายแทรก จึงกล่าวได้ว่ากรวยเชิงแบบนี้แม้มีลายสลับกับ ลายแทรก แต่ก็ต่างจากแบบแผนประเพณีทั้งแม่ลายและลายแทรกมีปลายชี้ขึ้น ดังภาพประกอบ 25



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 25 กรวยเชิงหมายเลข 2

(5.3) กรวยเชิงหมายเลข 3

แม่ลายรูปสามเหลี่ยมแบ่งภายในตามแบบแผน ส่วนประธานของแม่ลายคือช่อดอกกลม ส่วนประกอบที่ขนาบโคนเป็นกระหนกอันเป็นลักษณะเฉพาะที่นิยมกันในสมัยกรุงศรีอยุธยาตอนต้น ลายแทรกเป็นช่อดอกเป็นดอกบัวหรือดอกโบทันบาน ดังภาพประกอบ 26



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 26 กรวยเชิงหมายเลข 3

(5.4) กรวยเชิงหมายเลข 4

มีการเกี่ยวข้องกับอิทธิพลลายประดับในศิลปะจีนอย่างชัดเจน ลายแทรกมีกรอบขนาดเล็กที่ประกอบด้วยวงโค้งหลายวงล้อมช่อดอกกลม มีใบประดับบนและล่างของดอก ใต้ลายมีแถวรูปสามเหลี่ยมซึ่งแตกต่างไปบ้างจากแถวลายรูปสามเหลี่ยมของกรวยเชิงเลข 2 ดังภาพประกอบ 27

พูนุ ปณ ทิโต ชีเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 27 กรวยเชิงหมายเลข 4

(5.5) กรวยเชิงหมายเลข 5

ลายของกรวยเชิงหมายเลขนี้คงปรับปรุงจากลายที่คล้ายคลึงกัน
ที่ประดับอยู่ภายในกลีบบัวของปราสาทประธานวัดราชบูรณะ พระนครศรีอยุธยา ดังภาพประกอบ 28



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 28 กรวยเชิงหมายเลข 5

(5.6) กรวยเชิงหมายเลข 6

แม่ลายและลายแทรกบางลายคล้ายคลึงกับกรวยเชิงหมายเลข 5 แต่ลายแทรกบางลายมีโคนลายอยู่ด้านบนปลายจึงชี้ลง แสดงถึงการผสมผสานรูปแบบกับกรวยเชิงหมายเลข 2 อย่างชัดเจน ดังภาพประกอบ 29



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 29 กรวยเชิงหมายเลข 6

(5.7) กรวยเชิงหมายเลข 7

ลายนี้ซ้ำรูดมาก ส่วนที่เหลือแสดงให้เห็นลักษณะที่เด่นชัดของลายพรรณพฤกษาสังเกตได้จากหลายลายที่เหลืออยู่ ดังภาพประกอบ 30

พหุ ปรณ ทัต ชีเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 30 กรวยเชิงหมายเลข 7

(5.8) กรวยเชิงหมายเลข 8

แม่ลายแทรกสัมพันธ์กันแบบพื้นปลา ดอกกลมประดับอยู่ที่ซ่อ
 ประธานของแม่ลายและซ่อประธานของลายแทรกบางลาย การปรับดอกกลมในลักษณะคล้ายคลึงกัน
 อยู่กรวยเชิงหมายเลข 5, 6 ลายวงโค้งเลข 1 มีอยู่ประจำ และเด่นชัดยิ่งกว่ากรวยเชิงหมายเลข 5
 ลักษณะแปลกที่ดูขัดเขินอยู่บ้างในการวางจังหวะของลายวงโค้งเลข 1 คงแสดงถึงการคิดออกแบบ
 ลายนี้ให้แปลกจากที่มีอยู่ หรืออาจเป็นงานของช่างที่ไม่สันทัด ดังภาพประกอบ 31

พูนุ่ ปณุ่ ทิโต ชีเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 31 เชียงหมายเลข 8

(5.9) กรวยเชียงหมายเลข 9

แม่ลายและลายแทรกสัมพันธ์กับแบบพื้นปลาของเช่นเดียวกัน

กรวยเชียงหมายเลข 1 การทำกรอบลายรูปสามเหลี่ยมประกอบจากหยักวงโค้งคล้ายแม่ลายของกรวย
เชียงหมายเลข 4 มีอยู่เฉพาะที่มุม ซ่อดอกกลมประดับเป็นส่วนประธานของทั้งแม่ลายและลายแทรก
ดังภาพประกอบ 32



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 32 กรวยเชียงหมายเลข 9

(5.10) กรวยเชิงหมายเลข 10

มีลักษณะแปลกไปจากกรวยเชิงทุกหมายเลขที่กล่าว เพราะแม่ลายรูปสามเหลี่ยมสลับลายแทรกเป็นก้านและออกปลายทำนองเดียวกับส่วนประธานของแม่ลายแม่ลายกับลายแทรกมีเส้นนอกเกี่ยวโยงกัน ดังภาพประกอบประกอบ 33



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 33 กรวยเชิงหมายเลข 10

(5.11) กรวยเชิงหมายเลข 11

ประดับที่เสาประตูซุ้มของเรือนธาตุ ลักษณะแตกต่างไปจากกรวยเชิงหมายเลขอื่น กรรมวิธีที่กดและขุดให้เป็นตัวลายยังทำให้ดูแปลกออกไปอีก อาจจะเป็นงานของช่างฝึกหัด หรือเป็นงานช่างรุ่นหลังที่ทำการบูรณะโดยพยายามเลียนแบบเค้าโครงเดิมที่เหลืออยู่ ดังภาพประกอบ 34



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 34 กรวยเชิงหมายเลข 11

(5.12) กรวยเชิงหมายเลข 12

ประดับที่เสาประตูซุ้มของเรือนธาตุ ส่วนที่เหลือจากชำรุด
 แปรไปจากกรวยเชิงทุกแบบที่กล่าวมาเพราะมีกรอบลายซึ่งคงเป็นกรอบรูปกลีบบัว แต่ลายภายใน
 กรอบรูปกลีบบัวนั้นคล้ายเดียวกับกรวยเชิงอื่น ดังภาพประกอบ 35

พูน ปรณ ทิโต ชีเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 35 กรวยเชิงหมายเลข 12

5. ลวดบัวรัดเกล้าของ मुखกระสันและตรีมุข: ลายประดับ

ลวดบัวรัดเกล้าประดับยอดผนังของ मुखกระสันและของตรีมุขยังเหลือให้ศึกษาได้มากพอสมควร แต่ลวดบัวรัดเกล้าเรือนธาตุชำรุดเสียหายไปพร้อมทั้งการทลายของส่วนยอดปัจจุบัน กรมศิลปากรได้บูรณะเฉพาะเรือนธาตุขึ้นใหม่

ลวดบัวรัดเกล้าประดับยอดผนังของ मुखกระสันและของตรีมุข มีระเบียบทำนองเดียวกับลวดบัวเชิง เพียงแต่กลับระเบียบของแถวลวดบัวจากล่างเป็นบน โดยเริ่มจากล่างสุดเป็นเส้นนูนแนวนอนกันเป็นขอบเขตของแถวเฟืองอุบะลำดับต่อไปคือแถวรูปสามเหลี่ยมหรือแถวเส้นตั้ง ถัดขึ้นไปเป็นแถวดอกบัวตูมหรือแถวตุ้มแหลม แถวกระหนกโค้งแล้วจึงถึงงานประดับรูปกลีบบัวหงายที่ลวดบัวหงาย เฉพาะ मुखกระสันลวดบัวหงายประดับแบบพิเศษเป็นแถวรูปเทพนมสลักรูปกลีบบัว บนสุดคือลวดบัวหน้ากระดานประดับดอกกลมสลักรูปเหลี่ยมขนมเปียกปูน

เนื่องจากระเบียบของการประดับและลักษณะของลายประดับลวดบัวรัดเกล้า สัมพันธ์กับลวดบัวเชิงที่กล่าวมาแล้วในที่นี่จึงจะศึกษาเฟืองอุบะซึ่งประดับใต้ลวดบัว เพื่อเปรียบเทียบกับกรวยเชิง เพราะลายสองชนิดนี้สะท้อนบรรยากาศใหม่ในการประดับปราสาทอันเป็นรสนิยมเฉพาะของปราสาทวัดจุฬามณีได้อย่างเด่นชัด และจะปิดท้ายด้วยแถวรูปเทพนมสลักรูปกสิกรรมบัวหงาย โดยเว้นลวดบัวหน้ากระดานซึ่งอยู่ถัดขึ้นไป ซึ่งประดับลายดอกกลมสลักรูปเหลี่ยมขนมเปียกปูน เพราะได้ศึกษามาแล้วที่ลายประดับชั้นเชิงบาตร (กัญญภัทร ชูศรี, 2560)

6. เฟืองอุบะ

ระเบียบและลักษณะของเฟืองอุบะเป็นเช่นเดียวกับกรวยเชิงประดับที่โคนผนัง ทั้งนี้เป็นไปตามแบบแผนของงานประดับปราสาทในพุทธศตวรรษที่ 20 ที่กรุงศรีอยุธยา กล่าวคือ กรวยเชิงและเฟืองอุบะแบบกรุงศรีอยุธยาตอนต้นมีลักษณะประดิษฐ์เหมือนกัน ส่วนกรวยเชิงและเฟืองอุบะที่ปราสาทวัดจุฬามณีเป็นลายประเภทพรรณพฤกษาแบบอย่างของเฟืองอุบะประกอบด้วยช่อดอกบัวบานหรือดอกโบทันบาน ช่อดอกกลม ลายวงโค้งลักษณะต่างๆ และลายใบไม้ เป็นต้น ลักษณะคล้ายคลึงกับกรวยเชิงศึกษามาแล้ว อนึ่ง ความแตกต่างที่มีในหมู่ของเฟืองอุบะด้วยกันก็มีอยู่เช่นเดียวกันที่บรรดากรวยเชิงด้วย

เฟืองอุบะที่ประดับส่วนบนของกระสันและตรีมุขที่เลือกมาศึกษาจำนวน 10 ลาย เป็นแบบอย่างทั้งหมดที่มีอยู่ ทั้งนี้ไม่นับส่วนที่หลุดร่วงไปแล้วที่อาจมีรูปแบบแปลกออกไปสำหรับเฟืองอุบะของเรือนธาตุซึ่งโดยปกติประดับที่ยอดผนัง แต่ปัจจุบันไม่เหลืออยู่อีกแล้วเพราะเป็นส่วนที่กรมศิลปากรบูรณะจากที่ทลายลงมา

(1) เฟืองอุบะหมายเลข 1

คงกล่าวได้ว่าเป็นแบบอย่างของลายประดับที่งดงามที่สุดแบบหนึ่งของปราสาทองค์นี้ คือปั้นปูนเป็นช่อมาลัยดอกไม้คือ เฟืองและช่ออุบะ ให้ดูห้อยจากราวที่ยอดผนังของมุขกระสัน การประดับยอดผนังอาคารด้วยดอกไม้ที่เรียกว่า “พวงสด” คงเป็นที่มาของการประดับเฟืองอุบะที่เป็นลายประดิษฐ์ ดังภาพประกอบ 36

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 36 เฟืองอุบะ “พวงสด” หมายเลข 1

(2) เฟืองอุบะหมายเลข 2

แถวรูปสามเหลี่ยมสลัเป็นพื้นปลา แม่ลายคือ ที่ปลายแหลมชี้ขึ้น
ลายแทรกปลายแหลมชี้ลง แสดงถึงระเบียบของลายที่คล้ายคลึงกับกรวยเชิงหมายเลข 2 ทั้งแม่ลาย
แลลายแทรกมีช่อดอกกลมประดับเป็นส่วนประธานโดยแทนที่ลายดอกโบทันหรือลายดอกบัวที่มีอยู่ที่
กรวยเชิงหมายเลข 2 ดังภาพประกอบ 37



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 37 เฟืองอุบะ หมายเลข 2

(3) เฟืองอุบะหมายเลข 3

คล้ายรูปสามเหลี่ยมพื้นปลาของเฟืองอุบะหมายเลข 2 และกรวยเชิงหมายเลข 2 อย่างไรก็ตามนี้ยังเหลือปรากฏร่องรอยที่ถูกทาทับด้วยน้ำปูนขาวคงในคราวบูรณะแถวเส้นตั้งเหนือเฟืองอุบะมีอยู่ประจำหากไม่ประดับด้วยแถวรูปสามเหลี่ยม ดังภาพประกอบ 38



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 38 ภาพเฟืองอุบะ หมายเลข 3

(4) เฟืองอุบะหมายเลข 4

คล้ายรูปสามเหลี่ยมสลับพื้นปลาตามแบบเฟืองอุบะหมายเลข 3 แต่ขนาดของแม่ลายกลับย่อเล็กลง การแบ่งลายภายในเป็นช่องประธานมีกระหนกขนาดข้าง มีอยู่ที่กรวยเชิงและเฟืองอุบะทุกหมายเลข ดังภาพประกอบ 39

พูนัน ปณฺ ทิโต ชีเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 39 เฟืองอุบะ หมายเลข 4

(5) เฟืองอุบะหมายเลข 5

คล้ายรูปสามเหลี่ยมสลับฟันปลาตามแบบกรวยเชิงหมายเลข 2 แต่รายละเอียดของลายยักษ์ย้ายปรับเปลี่ยนไปเล็กน้อย โดยรวมแล้วก็คล้ายคลึงกับเฟืองอุบะที่ได้กล่าวมาแล้วดังภาพภาพประกอบ 40



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 40 เฟืองอุบะ หมายเลข 5

(6) เฟืองอุบะหมายเลข 6

สภาพชำรุดมาก แต่ยังเห็นส่วนที่แสดงว่าลายเป็นรูปสามเหลี่ยม

ดังภาพประกอบ 41



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 41 เฟืองอุบะ หมายเลข 6

(7) เฟืองอุบะหมายเลข 7

เชื่อว่าทำขึ้นในรัชกาลสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ โดยได้รับอิทธิพล

ศิลปะจากจีน ดังภาพประกอบ 42



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 42 เฟืองอุบะ หมายเลข 7

(8) เฟืองอุบะหมายเลข 8

การแบ่งลายและลักษณะของลายแปลกไปจากเฟืองอุบะที่กล่าวมา กล่าวคือแม่ลายเป็นรูปสามเหลี่ยม ลายแทรกเป็นช่อดอก ช่อไผ่ระหว่างลายแทรกและแม่ลายไม่สู้จะสมดุล นับว่าเป็นงานช่างที่มีมืออ่อน หรืออาจเป็นงานบูรณะในสมัยหลัง ดังภาพประกอบ 43



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 43 เฟืองอุบะ หมายเลข 8

(9) เฟืองอุบะหมายเลข 9

ขอบลายรูปสามเหลี่ยมล้อมเป็นกรอบลาย การแบ่งลายภายใน ดูคล้ายคลึงกับเฟืองอุบะหมายเลข 8 อยู่บ้าง จึงเข้าใจว่าคงเป็นงานของช่างกลุ่มเดียวกัน ดังภาพประกอบ 44

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 44 เฟืองอุบะ หมายเลข 9

(10) เฟืองอุบะหมายเลข 10

ส่วนล่างของลายชำรุด แม่ลายรูปสามเหลี่ยมสลับด้วยลายแทรก การแบ่งส่วนภายในของทั้งแม่ลายและลายแทรกแปลกออกไปจากลายจากลายประเภทเดียวกันที่ นักศึกษามาแล้ว ดังภาพประกอบ 42 อย่างไรก็ตาม ลายวงโค้งเลข 1 และลายดอกกลมก็มีอยู่คงเป็น ฝีมือช่างฝึกหัดหรือฝีมือช่างบูรณะในสมัยหลังตามที่ได้ตั้งข้อสงสัย เฟืองอุบะหมายเลข 8 และเฟือง อุบะหมายเลข 9 ที่ผ่านมา



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 45 เฟืองอุบะ หมายเลข 10

7. แถรรูปเทพนมสลับนวรูปกลีบบัวหงาย

ถัดจากเฟืองอุษะขึ้นมา เป็นลวดบัวชั้นต่างๆ ก่อนจะถึงลวดบัวหงายประดับ
 แถรรูปเทพนมสลับนวรูปกลีบบัวหงายซึ่งมีประดับเฉพาะที่บัวรดเกล้าของมุขกระสันแถรรูปเทพนมเป็น
 ความนิยมในท้องถิ่นโดยเกี่ยวข้องกับศิลปะสุโขทัย ดังภาพประกอบ 46 ได้กล่าวมาแล้วว่าลักษณะ
 หนึ่งในที่อาจบอกได้ทางด้านกำหนดอายุ คือ มงกุฎของรูปเทวดาที่รัดเกล้าขนาดใหญ่อยู่กลางเศียร และ
 รัดเกล้าขนาดเล็กเป็นปุ่มขนบข้าง ซึ่งคงเป็นลักษณะที่มีอยู่ในครั้งแรกของพุทธศตวรรษที่ 21 แล้ว
 (ดูที่หัวข้อลวดบัวหงาย-รูป เทพนม) ประภาณมณฑลที่เศียรของเทพนมมีลายกระหนกประดับเป็นรัศมี
 จึงเน้นรูปเทวดาให้เด่นชัดจากพื้นหลังรูปกลีบบัวหงายแบ่งภายในเป็นสามส่วน โดยมีลายที่ส่วน
 ประธานและส่วนรองซึ่งเป็นแบบอย่างที่สวยงามต่อกันมาจากการแบ่งภายในของกลีบบัวแบบขอม
 แต่กลีบบัวของปราสาทวัดจุฬามณีที่มีส่วนนี้ แบ่งให้ส่วนประธานให้มีขนาดเล็กต่างจากต้นแบบ รวมทั้ง
 การแบ่งเพิ่มให้เป็นกลีบบัวซ้อน (กัญญภัทร์ ชูศรี, 2560)



ที่มา: (ชัยสิทธิ์ ทองคำ, 2562)

ภาพประกอบ 46 รูปเทพนมสลับนวรูปกลีบบัวหงาย

2.2 ปูนปั้น (Stucco)

จากการศึกษาข้อมูลของการวิเคราะห์ข้อมูลปูนปั้นทางวิทยาศาสตร์เปรียบเทียบหาข้อมูลเกี่ยวกับปูนปั้น หรือปูนดำโดยสุ่มตัวอย่างมาทำการส่องกล้องจุลทรรศน์หาส่วนผสม และทดสอบด้วยน้ำยาหรือสารเคมีเพื่อหาตัววัสดุที่ผสมในปูนดำตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากปูนตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างจากปูน 5 ภาค ในประเทศไทยเพื่อทดสอบ ดังนี้

ปูนดำภาคเหนือ นิยมใช้เส้นใยจากเปลือกต้นสาหรือกระดาศาเป็นหลัก รองลงมา เป็นเปลือกข่อยและฟางข้าว นอกนั้นก็สุดแต่จะหาได้ ส่วนกาวหรือตัวยึดนั้นภาคเหนือนิยมใช้น้ำมัน ทั้งอ้วนลงในปูนดำเป็นหลัก รองลงไปเป็นพวกน้ำมันแก้ว น้ำมันยาง และยางรัก หรือยางไม้ จากการผสมน้ำมันลงไปปูนดำนี้เองจึงทำให้ช่างภาคเหนือเรียกปูนดำว่า ปูนน้ำมัน อีกชื่อหนึ่ง

ปูนดำภาคอีสาน นิยมใช้เส้นใยจากพืช เช่น เปลือกต้นปอ เปลือกป่านเป็นหลัก รองลงมาเป็นเปลือกต้นข่อย ฟางข้าวและต้นกก ส่วนกาวหรือตัวยึดนิยมใช้กาบหนัง ข้าวเหนียวผสมใส่ในปูนดำ

ปูนดำภาคตะวันออก นิยมใช้เส้นใยจากพืช เช่น ฟางข้าว เปลือกข่อยเป็นหลัก รองลงมาคงเป็นเส้นใยสับปะรด ต้นกก สำหรับกาวหรือตัวยึดนั้น ทางภาคตะวันออกนิยมใช้ตั้งเม (น้ำอ้อยเคี้ยวให้เป็นของเหลวไหลหนืด) และกาบหนังสัตว์ หนังปลาเป็นหัก รองลงมาคงเป็นยางไม้ และกาวอื่น

ปูนดำภาคกลาง นิยมใช้เส้นใยจากฟางข้าว เปลือกข่อยเป็นหลัก รองลงมาคือ กก และ อนุส่วนกาวหรือตัวยึดนั้นภาคกลางนิยมตั้งเม โตนด (น้ำตาลโตนดเคี้ยวไปจนข้นเหลว) เป็นหลัก รองลงมาเป็นยางไม้และกาวอื่น

ปูนดำภาคใต้ นิยมใช้ฟางข้าว ต้นกกและเปลือกข่อยเป็นหลัก นอกนั้นก็สุดแต่จะหาได้ สำหรับกาวหรือตัวยึดนั้นนิยมใช้กาบหนังสัตว์เป็นหลัก นอกนั้นก็อาจเป็นอย่างอื่นผสมลงไปปูนดำ ดังนั้น จึงตั้งข้อสมมุติฐานเรื่องเส้นใยและกาวตามความรู้เดิมว่าแต่ละภาคมีเส้นใยและกาวอะไรปนอยู่เป็นหลัก โดยตั้งสมมุติฐานว่า

ภาคเหนือ น่าจะมีเส้นใยจากพวกกระดาศาและใช้น้ำมันทั้งอ้วนเป็นหลัก ทั้งนี้ น่าจะเป็น เพราะทางภาคเหนือนิยมต้นสาปลูกเปลือกเป็นเส้นใยละเอียดและอยู่ใกล้จีน ซึ่งรู้จักเอาน้ำมันทั้งอ้วนผสมปูนดำใช้งานปั้นมังกรตามศาลเจ้าและลวดลายจีนมานานแล้ว

ภาคอีสาน น่าจะมีเส้นใยจากพวกปอและใช้ข้าวเหนียวเปียกเป็นหลัก ทั้งนี้ น่าจะเป็น เพราะทางอีสานมีต้นปอมาก เปลือกมีเส้นใยละเอียดเหนียว และนิยมทานข้าวเหนียวทั้งภาคอยู่แล้ว

ภาคตะวันออก น่าจะมีเส้นใยจากฟางข้าว ต้นกก และตังเม่น้ำอ้อยเป็นหลัก ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะว่าภาคตะวันออกมีฟางข้าวมาก ต้นกกมาก และนิยมใช้น้ำอ้อยมาแต่โบราณ และใกล้ทะเล จึงนิยมใช้กาหนังปลา

ภาคกลาง น่าจะมีเส้นใยจากฟางข้าวและน้ำตาลโตนดขึ้นเหนียวเป็นหลัก ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะว่ามีการปลูกข้าวมาก และนิยมใช้น้ำตาลโตนดกันมานานแล้ว

ภาคใต้ น่าจะมีเส้นใยจากต้นข่อยหรือฟางข้าวและกาหนังสัตว์เป็นหลัก ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะภาคใต้ มีต้นข่อย ฟางข้าวมาก และทางภาคใต้นิยมเอาหนังวัวหนังควายมาดอกลงเป็นหนังตะลุง เศษของหนังเอามาเคี้ยวกววให้ผสมปูนตำได้

จากการตั้งข้อสมมุติฐานนี้ จะเป็นเหตุให้เกิดการพิสูจน์ตามวิธีและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นคือ นำเอาชิ้นส่วนวัตถุที่เก็บตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์วิจัยต่อไปว่าจะจะเป็นไปตามข้อมูลและการรับรู้มาแต่เดิมหรือไม่การวิเคราะห์หรือวิจัยครั้งนี้ ได้จัดส่งชิ้นส่วนตัวอย่าง ให้กับห้องทดลองวิทยาศาสตร์ที่ส่วนวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ สำนักโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ โดยนางจิราภรณ์ อรัณยะนาคตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ 8 เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการ ทดสอบ ทดลอง และได้ทราบผลหลังจากการทดสอบ ทดลองแล้ว คือ

ปูนตำจากภาคเหนือ นั้นมีส่วนผสมของปูนขาวค่อนข้างมาก รองลงมา ได้แก่ ทราย และมีเส้นใยผสมอยู่น้อยมาก เส้นใยที่หลงเหลืออยู่ได้ทำการทดสอบปรากฏว่าเป็นเส้นใยจากต้นสา และมีพืชอื่นปนอยู่ด้วย แต่ไม่อาจทราบว่าเป็นพืชอะไร สำหรับกาวนั้นได้ทำการทดสอบแล้วไม่พบกาวอย่างอื่น พบแต่น้ำมัน และสารคล้ายยางไม้ไม่ละลายปะปนอยู่

ปูนตำจากภาคอีสาน นั้นมีส่วนผสมของปูนขาวค่อนข้างมาก รองลงมาเป็นทรายเม็ดเหลี่ยมสีขาวเหลือง พบเส้นใยหลงเหลืออยู่ในปูนน้อยมาก อาจสลายตัวแล้ว ส่วนกาวนั้นไม่อาจพบได้ แม้แต่แป้งก็ไม่พบ นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าถ้าเคยผสมข้าวเหนียว หรือแป้งลงไปก็คงจะสลายไปหมดแล้ว เนื่องจากก้อนปูนมีอายุมากแล้วและตัวของแป้งก็สลายตัวได้ง่าย

ปูนตำจากภาคตะวันออก พบส่วนผสมของปูนขาวมาก รองลงมาคือ ทรายลักษณะสีขาวอมเหลือง มีรอยแสดงถึงการผสมเส้นใยจากพืช ร่องรอยเส้นใยเป็นเส้นแข็งเรียงอยู่เป็นกลุ่มในทิศทางเดียวกัน ไม่อาจยืนยันได้ว่าเป็นเส้นใยของฟางข้าวหรือต้นกก เพราะตัวเส้นใยเองไม่เหลือให้พิสูจน์ได้เลย ไม่พบน้ำตาลหรือโปรตีน หนังปลา เข้าใจว่าสลายไปหมดแล้วเพราะก้อนปูนอายุมาก

ปูนตำจากภาคกลาง ส่วนใหญ่เป็นปูนขาวมีทรายละเอียดสีเหลือง และกรวดสีน้ำตาล ในปริมาณรองลงมา พบร่องรอยของเส้นใยพืชเรียงเป็นทิศทางเดียวกัน ส่วนกาวที่ผสมไม่อาจพบได้ แม้น้ำตาลที่เชื่อว่าเป็นส่วนผสมก็ไม่พบ เข้าใจว่าได้สลายตัวไปหมดแล้ว

ปูนตำจากภาคใต้ ส่วนใหญ่เป็นปูนขาว รองลงมาเป็นทรายละเอียดและมีเส้นใยพืชปนอยู่ในเนื้อปูน สำหรับกาวไม่พบกาวใดๆ (ความเชื่อเดิมคือกาวหนังสัตว์จะเป็นส่วนผสมของปูนตำทาง

ภาคใต้) ไม่พบพวกโปรตีนใดๆ นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าถ้ามีกาวยังสัต์ผสมอยู่ก็คงสลายไปหมดแล้ว เพราะก้อนปูนมีอายุยืนนาน แต่พวกโปรตีนสลายง่ายอายุสั้น

การวิเคราะห์ปูนปั้นจากวัสดุผสมเป็นปูนดำและอัตราส่วน

ได้เคยกล่าวมาแล้วในตอนต้นว่า ปูนปั้นนั้นมีวัสดุที่ใช้ผสมหลักอยู่ 4 อย่าง อันได้แก่ ปูนขาว ทราายละเอียด เส้นใย และกาวยหรือตัวยึด ซึ่งเป็นหลักของการผสมปูนดำ เพื่อใช้ปั้นหรือฉาบ และอัตราส่วนผสมของโบราณในประเทศไทยนั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ประมาณ ปูนขาว 5 ส่วน ทราาย 2 ส่วน เส้นใย 1 ส่วน และกาวยหรือตัวยึด 2 ส่วน โดยใช้วิธีตวงเป็นปริมาตร แล้วทำให้เข้ากันจนใช้ได้เหมาะที่จะฉาบหรือปั้นแล้วจึงนำไปใช้งานจากการศึกษาวิเคราะห์ปูนปั้น ได้ทำการเก็บข้อมูลส่วนผสมตัวอย่างจากช่างที่ทำปูนดำหรือช่างปั้นลายปูน 20 ตัวอย่าง สรุปได้ว่า ช่างในยุคปัจจุบันยังใช้สูตรหรืออัตราส่วนผสมของปูนดำคล้ายของโบราณอยู่ ตามอัตราเฉลี่ยดังนี้ ใช้ปูนขาว 42.61% ใช้ทราาย 18.96% ใช้เส้นใย 11.58% ใช้กาวย หรือตัวยึด 24.88% และมีส่วนผสมของอื่นๆ อีก 1.97% (นภดล สังวาลเพ็ชร, 2558)

2.3 วัสดุเหลือใช้ และเศษวัสดุก่อสร้าง

การเติบโตของอุตสาหกรรมก่อสร้างอันเนื่องมาจากการขยายตัวของตลาดที่พักอาศัยขนาดเล็ก ส่งผลให้ปริมาณเศษวัสดุก่อสร้างมีปริมาณเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากข้อมูลของงานวิจัยต่างๆ พบว่า พื้นที่ฝังกลบในปัจจุบันมีปริมาณขยะจากวัสดุก่อสร้างอยู่ประมาณร้อยละ 30 ของพื้นที่ฝังกลบ และในพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีขยะจากวัสดุก่อสร้างประมาณร้อยละ 0.5 ของปริมาณขยะทั้งหมดต่อวัน งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาปัจจัยของการเกิดเศษวัสดุก่อสร้างในส่วนของงานสถาปัตยกรรมอันเนื่องมาจากการออกแบบและการดำเนินงานก่อสร้างของโครงการบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก โดยไม่รวมเศษวัสดุที่เกิดจากการรื้อถอน และขยะมูลฝอยจากการอุปโภคบริโภคของแรงงาน การศึกษาใช้วิธีการจำลองแบบก่อสร้างของบ้านกรณีศึกษา ซึ่งมีขนาดไม่เกิน 180 ตารางเมตร และวิธีการสมดุลของวัสดุเพื่อวิเคราะห์และพิจารณาปริมาณความสูญเสีย ร่วมกับการสำรวจลักษณะทางกายภาพและการสัมภาษณ์ตามหลักการของ USEPA เพื่อเสนอแนะวิธีการจัดการเพื่อลดปริมาณการเกิดเศษวัสดุจากแหล่งกำเนิดและเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อสร้าง ผลการศึกษาพบว่า หมวดยานพาหนะเกิดความสูญเสียวัสดุมากที่สุดตามกระบวนการออกแบบ นอกจากนี้การบริหารระบบการจัดเก็บวัสดุและการวางแผนการดำเนินงานก่อสร้างที่เหมาะสมจะสามารถลดปริมาณเศษวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพเจริญเติบโตของธุรกิจอุตสาหกรรมก่อสร้างส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหามลพิษด้านขยะในงานก่อสร้าง ซึ่งคาดการณ์ว่ามีปริมาณอยู่มากถึงร้อยละ 30 ถึง 40 ของพื้นที่ฝังกลบตามเมืองต่างๆ (Chen, Li, & Wong, 2002) ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีการลักลอบทิ้งเศษวัสดุ

ก่อสร้างโดยเฉลี่ยประมาณวันละ 300 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.5 ของปริมาณขยะทั้งหมด (Pollution Control Department, 2010)

จากผลการสำรวจข้อมูลในงานวิจัยของ Poon, Yu, & Ng (2003) พบว่า ขยะจากวัสดุก่อสร้างที่เกิดในโครงการก่อสร้างในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร จีน บราซิล เกาหลีใต้ และฮ่องกง เป็นต้น มีปริมาณขยะโดยเฉลี่ยตามประเภทของวัสดุ ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาจากงานวิจัยอื่น (Chen et al., 2002) โดยพบว่า ขยะเศษวัสดุประเภทงานวัสดุบุผิวและตกแต่ง (Finishing) หรือวัสดุที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 20 ของปริมาณเศษวัสดุทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโครงการ

งานวิจัยในประเทศเยอรมันซึ่งศึกษาเกี่ยวกับขยะเศษวัสดุก่อสร้าง พบว่า ขยะจากการก่อสร้างมีปริมาณน้อยกว่าขยะก่อสร้างที่เกิดจากการรื้อถอน แต่มีอัตราการเพิ่มขึ้นที่มากกว่าขยะจากการรื้อถอน (Hanisch, 1991) ผลการศึกษาของ Chen et al. (2002) พบว่า ปริมาณขยะวัสดุก่อสร้างของแต่ละประเทศโดยรวม มีปริมาณร้อยละ 10 ถึง 30 ของพื้นที่ฝั่งกลบทั่วโลก โดยขยะก่อสร้างก่อสร้างที่เกิดขึ้นนั้นในแต่ละโครงการก่อสร้างจะมีปริมาณโดยเฉลี่ยร้อยละ 10 ถึง 30 ของปริมาณวัสดุทั้งหมดที่ใช้ในโครงการก่อสร้าง อย่างไรก็ตามปริมาณของเศษวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดนั้นจะมีปริมาณแตกต่างกันไปตามการใช้วัสดุซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของอาคาร ลักษณะทางสถาปัตยกรรมของประเทศนั้นๆ และความแตกต่างของวิธีการก่อสร้างเศษวัสดุก่อสร้างสามารถเกิดได้ในทุกขั้นตอน หากขาดทักษะและความเอาใจใส่ต่อรายละเอียดการทำงานที่เพียงพอ โดยมีการศึกษาอย่างละเอียดมากขึ้นเกี่ยวกับการจำแนกสาเหตุของการเกิดขยะก่อสร้างตามขั้นตอนของการดำเนินงานก่อสร้าง (Karim & Marosszky, 1999) ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ ขั้นตอนการออกแบบและงานเอกสาร ขั้นตอนการจัดซื้อวัสดุก่อสร้าง ขั้นตอนการเก็บรักษาวัสดุก่อสร้าง และขั้นตอนการก่อสร้างโดยสรุปได้ว่า การเกิดขยะในช่วงของการก่อสร้างส่วนใหญ่มีสาเหตุจากขั้นตอนการเตรียมงานก่อนการก่อสร้างทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม ยังมีสาเหตุอื่นๆ ซึ่งทำให้เกิดขยะในขั้นตอนการก่อสร้าง เช่น การสั่งซื้อวัสดุมากเกินไป การจัดเก็บและเคลื่อนย้ายวัสดุที่ไม่เหมาะสม กระบวนการทำงาน การขาดความรู้ความสามารถ และขาดความเอาใจใส่ในการทำงาน

โดยในการก่อสร้างนั้น แต่ละกระบวนการจะส่งผลต่อเนื่องไปยังอีกกระบวนการหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยสามารถสรุปความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดเศษวัสดุก่อสร้าง ดังแสดงในภาพประกอบ 3 นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาสาเหตุของการเกิดเศษวัสดุก่อสร้างในโครงการ (Faniran & Caban, 1998) โดยมีการสรุปสาเหตุหลัก 12 ประการ โดยเรียงตามลำดับความสำคัญของการสูญเสียของวัสดุก่อสร้าง ดังแสดงในตาราง 1 ซึ่งพบว่า การตัดวัสดุให้เหลือเศษเป็นสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดการสูญเสียวัสดุก่อสร้าง นอกจากนี้ในข้อมูลภาคสนามยังชี้ให้เห็นว่า

การวางแผนจัดการวัสดุก่อสร้างให้รอบคอบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการประสานงานที่ถูกต้องและชัดเจนกับผู้รับเหมารายย่อยต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการลดการสูญเสียวัสดุ (Gavilan & Bernold, 1994)

ตาราง 1 สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียวัสดุก่อสร้าง

ลำดับ	สาเหตุการสูญเสียของวัสดุ
1.	การเปลี่ยนแปลงแบบ
2.	การตัดวัสดุให้เหลือเศษชิ้นเล็ก
3.	การสูญเสียวัสดุ เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ไม่ดี
4.	การออกแบบ หรือรายละเอียดผิดพลาด
5.	สภาพอากาศไม่ดี
6.	การขนย้ายวัสดุไม่เหมาะสม
7.	การขาดการควบคุมและวางแผนการใช้วัสดุ
8.	การจัดซื้อวัสดุที่ผิดพลาด
9.	การกองเก็บวัสดุไม่เหมาะสม
10.	อุบัติเหตุในการทำงาน
11.	ฝีมือแรงงานต่ำกว่ามาตรฐาน
12.	การทำลายวัสดุและการลักขโมย

2.3.1 แนวทางการจัดการขยะวัสดุก่อสร้าง

เนื่องจากขยะก่อสร้างส่วนมากเป็นวัสดุคงทนถาวร และยากที่จะย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ จึงจำเป็นต้องมีแนวทางในการจัดการเศษวัสดุก่อสร้างเพื่อช่วยลดผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยวิธีที่ใช้ในการจัดการขยะก่อสร้างในโครงการนั้น มีลำดับขั้นตอนในการจัดการดังต่อไปนี้ (Ferguson, Kermod, Nash, Sketch, & Huxford, 1995)

1) การลดปริมาณจากแหล่งกำเนิด (Reduction)

การลดปริมาณเศษสิ่งก่อสร้างที่แหล่งกำเนิด ได้แก่ การออกแบบอาคารให้ใช้เทคนิควิธีการก่อสร้างที่ทำให้เกิดเศษสิ่งก่อสร้างน้อยที่สุด หรือการใช้แบบเหล็กแทนแม่แบบไม้ เนื่องจากแบบเหล็กนั้นสามารถนำมาใช้ได้หลายครั้งมากกว่าแบบไม้

2) การนำกลับมาใช้อีกครั้ง (Reuse)

การนำเศษสิ่งก่อสร้างที่เกิดขึ้นในโครงการกลับมาใช้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง เช่น การนำเศษอิฐ หิน ดิน ทราชาย มาถมปรับระดับสภาพพื้นที่ก่อสร้าง

3) การนำไปแปรรูปใหม่ (Recycle)

การนำเศษสิ่งก่อสร้างกลับไปแปรรูปเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น การนำเศษคอนกรีตกลับมาใช้เป็นมวลหยาบสำหรับผลิตคอนกรีต (Secondary Aggregate) การนำไม้มาใช้เป็นเชื้อเพลิง หรือการนำเศษเหล็กและเศษอลูมิเนียมไปใช้ในการหลอมเพื่อผลิตวัสดุขึ้นมาใหม่

4) การกำจัดทิ้ง (Disposal)

การกำจัดเศษสิ่งก่อสร้างที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้อีก ได้แก่ การฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะการเผาในเตา

United States Environmental Protection Agency หรือ USEPA เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ปกป้องสิ่งแวดล้อมระดับประเทศของสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดวิธีการในการลดปริมาณของเสียที่เป็นพิษหรือการกำจัดขยะ (Waste Minimization) ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. Source Reduction หมายถึง กิจกรรมที่ลดปริมาณ หรือกำจัดของเสียที่เป็นพิษที่แหล่งกำเนิด โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิต

2. Recycle หมายถึง การนำเศษวัสดุมาใช้ใหม่โดยกลับมาใช้ในกระบวนการเดิม หรือไปใช้ในกระบวนการอื่นอีกครั้ง หรือการนำขยะที่มีค่าไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์อื่น (Reclamation) ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการกำจัดเศษวัสดุที่เกิดขึ้น

กระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการที่ใช้ในการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น โดย USEPA ได้เน้นในส่วนของการลดปริมาณของเสียที่เกิดจาก Source Reduction มากกว่าการ Recycle เนื่องจากการลดปริมาณของเสียโดยเริ่มตั้งแต่แหล่งกำเนิดทำให้สามารถลดปริมาณของเสียที่จะเกิดขึ้นได้มีประสิทธิภาพมากกว่าการแก้ไข บำบัดของเสียให้อยู่ในสภาพที่กลับมาใช้ในภายหลัง ซึ่งเป็นการแก้ไข ปัญหาที่ปลายเหตุ และยังมีผลดีต่อสิ่งแวดล้อม (Relative Environmental Desirability) มากกว่า

พูน ปรุ ทิโต ชเว

2.4 ยิปซั่ม

คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของยิปซั่ม เพื่อทราบถึงจุดเด่นและจุดด้อยของยิปซั่ม ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการวิจัยครั้งนี้

แร่ยิปซั่ม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) และการกำเนิด (Occurrence, Raw Materials)

ยิปซั่มเป็นแร่ที่มีองค์ประกอบเป็น $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Calcium Sulfate Dehydrate) ดังนั้นการศึกษาเคมีของยิปซั่ม จึงเริ่มต้นด้วยการศึกษาระบบ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ System)

1) แร่ยิปซั่ม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) และแอนไฮไดรต์ (CaSO_4) ทั้ง 2 ชนิดมีการกระจายอยู่ทั่วไปในเปลือกโลก จะมียิปซั่มเป็นแหล่งที่มีภูเขาไฟเท่านั้น นอกจากนี้ยิปซั่มและแอนไฮไดรต์ในปริมาณมากเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการในอุตสาหกรรมที่มีการปลดปล่อยฟลูแก๊ส (Flue gas) ออกมา ซึ่งจะถูกรวบรวมกำจัดกำมะถันที่ติดอยู่ (Desulfurization) โดยใช้หินปูน (CaCO_3) หรือในบางกรณีใช้เกลือแคลเซียม ทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ทั้งสองกรณีนี้แคลเซียมซัลเฟตที่ได้มีลักษณะเป็นผงละเอียดที่มีความชื้น (Moisture) ปนอยู่ ซึ่งเป็นปัญหาด้านการขนส่งและการกำจัด ออกนอกจากนี้ในกรณีที่มาจากสถานีผลิตพลังงาน จะมีสีคล้ำเพราะมีเถ้าลอย (Fly ash) ติดปนมา ด้วยส่วนยิปซั่มและแอนไฮไดรต์ที่มีความบริสุทธิ์สูงจะมีสีขาว

2) คุณสมบัติของยิปซั่ม

ยิปซั่มเป็นวัสดุอุตสาหกรรมที่มีประโยชน์มาก เนื่องจากมีคุณสมบัติสำคัญ ดังนี้

2.1) สามารถที่จะสูญเสียน้ำในผลึกหรือน้ำไฮเดรชัน (Water of Hydration) ในทันทีที่ได้รับความร้อน และให้แคลไซน์ยิปซั่มทั้งชนิดที่มีน้ำผลึกอยู่บางส่วนหรือชนิดที่ไม่มีน้ำผลึกอยู่เลย (Partially or Totally Dehydrated Calcined Gypsum)

2.2) เมื่อเติมน้ำลงไปเป็นแคลไซน์ยิปซั่ม จะเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับไปเป็นไดไฮเดรทซึ่งมีการเซ็ตตัว (Setting) และตามด้วยการแข็งตัว (Hardening) เป็นผลิตภัณฑ์ยิปซั่ม ปฏิกิริยาทั้งสองนี้เป็นรากฐานของเทคโนโลยียิปซั่ม เขียนเป็นสมการเคมีได้ดังนี้

Dehydration



Rehydration



ทั้งนี้ความหนาแน่นปรากฏ (Apparent Density) ของ Rehydrated Calcium Sulfate จะต่ำคือ ประมาณ $0.15 - 1.5 \text{ t/m}^3$ ขณะที่ของแรยิปซัมเท่ากับ 2.3 t/m^3 (สุพัตรา จินาววัฒน์, 2548: 4)

3) แรยิปซัมและแอนไฮไดรต์ (Gypsum and Anhydrite Rock)

แหล่งแรยิปซัมและแอนไฮไดรต์พบอยู่ในหลายประเทศ เป็นแร่ที่เกิดจากการที่น้ำทะเลที่อิ่มตัวในทะเลที่ตื้นเขิน เกิดการระเหย ทำให้เกิดการตกตะกอนตามลำดับชั้น เริ่มต้นด้วย Carbonates ตามด้วย Sulfates และสุดท้ายคือ Chlorides เป็นการจัดลำดับที่สารมีการละลายเพิ่มขึ้น

ในปัจจุบันเชื่อว่า $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ เกิดจากการตกตะกอนแบบ Initial Crystallization แหล่งแร่ Primary ที่รู้จักกันดี คือ Paris Basin ภายใต้อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น แอนไฮไดรต์อาจฟอร์มตัวขึ้นได้จากยิปซัมในทางตรงกันข้ามการดูดซับน้ำกลับเข้าไปใหม่สามารถเปลี่ยนแอนไฮไดรต์กลับไปเป็นยิปซัมได้เช่นกัน ในกรณีนี้ยิปซัมจะเป็น Secondary Rock แหล่งแรยิปซัมและแอนไฮไดรต์ในที่ต่างๆ จะแตกต่างกันในแง่ความบริสุทธิ์ของโครงสร้าง สี มลทินหลักคือ Calcium Carbonate (Limestone) Dolomite, Marl and Clay น้อยครั้งที่มี Silica, Bitumen, Glauberite, Sngenite, and Polyhalite ปนมลทินเหล่านี้เรียก Primary Impurities ส่วน Secondary Impurities จะเกิดขึ้นทีหลัง คือเกิดจากการที่มีสารมลทินไหลผ่านรอยแตกหรือโพรงในหินแล้วตกตะกอน หรืออาจติดเข้าไปในตอนเปิดเหมือง แม้ว่าจะละลายน้ำได้น้อยแต่ยิปซัมาก็ละลายน้ำได้ทันที (เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง, 2550: 15)

2.5 แนวคิดทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.5.1 ความหมายการออกแบบ

การออกแบบ หมายถึง การรู้จักวางแผนจัดตั้งขั้นตอน และรู้จักเลือกใช้วัสดุวิธีการ เพื่อทำตามที่ต้องการนั้น โดยให้สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบและคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดตามความคิดสร้างสรรค์ และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้นมา เช่น เราจะทำเก้าอี้ที่นั่งชั่งตัวจะต้องวางแผนไว้เป็นขั้นตอนโดยต้องเริ่มเลือกวัสดุที่จะใช้ทำเก้าอี้ที่นั้นจะใช้วัสดุอะไรที่เหมาะสม วิธีการต่อยึดนั้นควรใช้ กาว ตะปูนอต หรือใช้ข้อต่อแบบใด คำนวณสัดส่วนการใช้งานให้เหมาะสม ความแข็งแรงของเก้าอี้ที่นั่งมากน้อยเพียงใด สีสนควรใช้สีอะไรจึงจะสวยงาม และทนทานกับการใช้งาน เป็นต้น

การออกแบบมีการใช้ความคิดเชิงสร้างสรรค์ 4 ลักษณะ

1. ความคิดริเริ่ม
2. ความคล่องในการคิด

3. ความยืดหยุ่นในการคิด

4. ความคิดละเอียดละออ

การพัฒนา หมายถึงอะไร

การพัฒนา ใช้ศัพท์ทางภาษาอังกฤษว่า Improvement หมายถึงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบ้าง แต่ถ้าใช้คำว่า Development หมายถึงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น สำหรับคำหลังดูเหมือนจะตรงกับภาษาไทยมากกว่า

ผลิตภัณฑ์ หมายถึงอะไร

สิ่งที่มนุษย์ค้นคว้าออกแบบ ประดิษฐ์ขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการดำรงชีพ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ หมายถึง กระบวนการค้นคว้า คิดออกแบบ แก้ไขและปรับปรุงเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ดีขึ้น

การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมายถึงอะไร

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นด้วยกรรมวิธีทางด้านอุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม โดยมีการวิเคราะห์หาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลเกี่ยวกับตลาดแล้วนำมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อผลิตเป็นจำนวนมากๆ ให้อยู่ในความนิยมของตลาดในราคาพอสมควร

ปัจจัยที่เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 4 ประการคือ

1. การออกแบบที่สัมพันธ์กับคุณภาพของผลิตภัณฑ์
2. การออกแบบที่สัมพันธ์กับวัสดุและกระบวนการผลิต
3. การออกแบบที่สัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค
 - 3.1 ความต้องการที่สอดคล้องกับความเป็นอยู่
 - 3.2 ความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ
4. การออกแบบที่มีคุณค่าทางความสวยงาม

2.5.2 ความสำคัญของการออกแบบผลิตภัณฑ์

1) ความสำคัญ ในด้านคุณค่าทาง ศิลปะ งานออกแบบที่ดีทำให้ผลิตภัณฑ์ มีความงาม ดึงดูดใจ สามารถตอบสนอง รสนิยมของผู้บริโภคได้

2) มีประสิทธิภาพทางอุตสาหกรรม มีการเลือกวัสดุที่ดีเพื่อนำเข้าสู่ กระบวนการผลิต ที่มีประสิทธิภาพลงทุนน้อย แต่มีปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

3) มีคุณภาพทางการบริโภค ผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบที่ดี มีการใช้วัสดุที่ดีมีกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความคงทนและ มีความปลอดภัยในการใช้สอย

4) มีศักยภาพในการแข่งขันทางพาณิชย์ ผลิตภัณฑ์ที่มีความงาม ความ คงทนและความปลอดภัยจะเป็นที่ต้องการของตลาดทำให้มียอดขายสูงสามารถแข่งขัน ทางการค้ากับผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันของบริษัทอื่น

5) มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ เมื่อบริษัทมีกำไรจากการขายผลิตภัณฑ์ ที่มีการออกแบบที่ดี บริษัทจะนำผลกำไรมาลงทุนเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยการ ปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมหรือสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์เดิม

6) มีศักยภาพในการรักษาลูกค้าเดิม การปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมหรือการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกี่ยวข้องกันขึ้นด้วยการออกแบบที่ดีจะช่วยให้บริษัทสามารถรักษาลูกค้าเดิมไว้ได้ ในขณะที่เดียวกันบริษัทยังสามารถดึงดูดลูกค้าใหม่ที่มีรสนิยมอย่างเดียวกันได้ด้วย

7) มีการพยากรณ์ที่ดี เป็นที่คาดหมายกันว่าสินค้าที่มีการออกแบบไม่ดี จะไม่ค่อยได้รับการยอมรับของประชาชนในทางตรงกันข้ามสินค้าที่มีการออกแบบ ที่ดีจะได้รับการยอมรับ ทำให้การพยากรณ์เป็นไปในทางที่พึงประสงค์

8) มีการรับรองคุณภาพตามระบบ ISO 9000 ผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่ได้รับ ประกันคุณภาพ มีการควบคุมการออกแบบกระบวนการผลิตการตรวจและการทดสอบลักษณะและคุณลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์และแสดงให้เห็นได้ ทำให้ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจ

9) มีการคิดค้นสิ่งใหม่ เมื่อมีความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือ ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกและแตกต่างไปจากเดิมตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนถึงระดับมาก เป็นต้นว่า บริษัทผลิตรถยนต์จะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยกับรถยนต์รุ่นเดิมอยู่เสมอ เพื่อให้กลายเป็นรถยนต์รุ่นใหม่พร้อมกับราคาที่สูงขึ้น

10) มีการพัฒนาทีมงานในการออกแบบ เป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง นักออกแบบด้วยกัน และทำงานร่วมกับบุคลากรฝ่ายการตลาด วิศวกร ฝ่ายผลิต คนงานรวมทั้งผู้บริหารองค์กร

2.5.2 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์มีปัจจัย (Design Factors) มากมายที่นักออกแบบที่ต้องคำนึงถึง แต่ในที่นี้จะขอกกล่าวเพียงปัจจัยพื้นฐาน 10 ประการ ที่นิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสร้างสรรค์ผลงานเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่

1) หน้าที่ใช้สอย (Function)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้บริโภคต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในหนึ่งผลิตภัณฑ์นั้นอาจมี

หน้าที่ใช้สอยอย่างเดียวหรือหลายหน้าที่ก็ได้ แต่หน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่นั้น ต้องใช้งานไประยะหนึ่งถึงจะทราบข้อบกพร่อง ตัวอย่างเช่น

การออกแบบโต๊ะอาหารกับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยยุ่งยากกว่า มีลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสาร เครื่องเขียน ส่วนโต๊ะอาหารไม่จำเป็นต้องมีลิ้นชักเก็บของ ระยะเวลาของการใช้งานสั้นกว่า แต่ต้องสะดวกในการทำความสะดวก

การออกแบบเก้าอี้ หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้คือใช้นั่ง ด้วยกิจกรรมต่างกัน เช่น เก้าอี้รับประทานอาหารลักษณะและขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร เก้าอี้เขียนแบบลักษณะและขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้นั่งเขียนก็คงจะเกิดการเมื่อยล้าปวดหลัง ปวดคอ และนั่งทำงานได้ไม่นาน

การออกแบบมิดที่ในครัวนั้นมีอยู่มากมายหลายชนิดตามการใช้งานเฉพาะเช่น มิดปอกผลไม้ มิดแล่นเนื้อสัตว์ มิดสับกระดูก มิดหั่นผัก เป็นต้น ถ้าหากมีการใช้มิดอยู่ชนิดเดียวตั้งแต่แล่นเนื้อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจจะได้รับอุบัติเหตุขณะใช้ได้ เพราะไม่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานเป็นการเฉพาะอย่าง

2) ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or Sales Appeal)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีรูปร่าง ขนาด สี สันสวยงาม น่าใช้ ตรงตามรสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย เป็นวิธีการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมและได้ผลดี เพราะความสวยงามเป็นความพึงพอใจแรกที่เราสัมผัสได้ก่อนมักเกิดมาจากรูปร่างและสีเป็นหลัก การกำหนดรูปร่างและสีในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ไม่เหมือนกับการกำหนดรูปร่างและสีในงานจิตรกรรม ซึ่งสามารถที่จะแสดงหรือกำหนดรูปร่างและสีได้ตามความนึกคิดของจิตรกร แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานของรูปร่างและสี สัน ระหว่างทฤษฎีทางศิลปะและความพึงพอใจของผู้บริโภคเข้าด้วยกัน ถึงแม้ว่ามนุษย์แต่ละคนมีการรับรู้และพึงพอใจในเรื่องของความงามได้ไม่เท่ากัน และไม่มีการกำหนดการตัดสินใจใดๆ ที่เป็นตัวชี้ขาดความถูกต้องผิด แต่คนเราส่วนใหญ่ก็มีแนวโน้มที่จะมองเห็นความงามไปในทิศทางเดียวกันตามธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ ของที่ระลึก และของตกแต่งบ้านต่างๆ ความสวยงามก็คือหน้าที่ใช้สอยนั่นเอง และความสวยงามจะสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภคให้เกิดการตัดสินใจซื้อได้

3) ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้นต้องเข้าใจกายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับขนาด สัดส่วน ความสามารถและขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะต่างๆ ของผู้ใช้ การเกิดความรู้สึกที่ดีและสะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งทางด้านจิตวิทยา (Psychology) และสรีระวิทยา (Physiology) ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะเพศ เผ่าพันธุ์ ภูมิภาค และสังคมแวดล้อมที่ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นข้อบังคับในการออกแบบ

การวัดคุณภาพทางด้าน กายวิภาคเชิงกล (Ergonomics) พิจารณาได้จากการใช้งานได้อย่างกลมกลืนต่อการสัมผัส ตัวอย่างเช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องมีความนุ่มนวล มีขนาดสัดส่วนที่ นั่งแล้วสบาย โดยอิงกับมาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตกมาออกแบบเก้าอี้สำหรับชาวเอเชีย เพราะอาจเกิดความไม่พอดีหรือไม่สะดวกในการใช้งาน ออกแบบปุ่มบังคับ ด้ามจับของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องใช้ร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน จะต้องกำหนดขนาด (Dimensions) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอดีกับร่างกายหรืออวัยวะของผู้ใช้ ผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อทำให้เกิดความถนัดและความสะดวกสบายในการใช้ รวมทั้งลดอาการเมื่อยล้าเมื่อใช้ไปนานๆ

4) ความปลอดภัย (Safety)

ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพของมนุษย์ มีทั้งประโยชน์และโทษในตัว การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของผู้บริโภคเป็นสำคัญ ไม่เลือกใช้วัสดุ สี กรรมวิธีการผลิต ฯลฯ ที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำลายสิ่งแวดล้อม ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องแสดงเครื่องหมายเตือนไว้ให้ชัดเจนและมีคำอธิบายการใช้แบบมา กับผลิตภัณฑ์ด้วย ตัวอย่างเช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรมีส่วนป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้จากความเมื่อยล้าหรือพลั้งเผลอ เช่น จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้าดูด ฯลฯ จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้าดูด ฯลฯ หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ง่ายต่อการเกิดอัคคีภัยหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และควรมีสัญลักษณ์หรือคำอธิบายติดเตือนบนผลิตภัณฑ์ไว้ การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีสารพิษเจือปน เพื่อป้องกันเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม ชิ้นส่วนต้องไม่มีส่วนแหลมคมให้เกิดการบาดเจ็บ มีข้อความหรือสัญลักษณ์บอกเตือน เป็นต้น

5) ความแข็งแรง (Construction)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีความแข็งแรงในตัว ทนทานต่อการใช้งานตามหน้าที่และวัตถุประสงค์ที่กำหนดโครงสร้างมีความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด แรงกระทำในรูปแบบต่างๆ จากการใช้งาน ตัวอย่างเช่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ดีต้องมีความมั่นคงแข็งแรง ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก ต้องสามารถควบคุมพฤติกรรมการใช้งานให้กับผู้ใช้ด้วย เช่น การจัดทำทางในการใช้งานให้กับผู้ใช้ด้วย เช่น การจัดทำทางในการใช้งานให้เหมาะสม สะดวกสบาย ถูกสุขลักษณะ และต้องรู้จักผสมความงามเข้ากับชิ้นงานได้อย่างกลมกลืน เพราะโครงสร้างบางรูปแบบมีความแข็งแรงดีมากแต่ขาดความสวยงาม จึงเป็นหน้าที่ของนักออกแบบที่จะต้องเป็นผู้ผสานสองสิ่งเข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้ นอกจากการเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

6) ราคา (Cost)

ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นกลุ่มใด อาชีพอะไร ฐานะเป็นอย่างไร ซึ่งจะช่วยให้นักออกแบบสามารถกำหนดแบบผลิตภัณฑ์และประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายได้ใกล้เคียงมากขึ้น การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมนั้น ส่วนหนึ่งอยู่ที่การเลือกใช้ชนิด หรือเกรดของวัสดุ และวิธีการผลิตที่เหมาะสม ผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ในกรณีที่ประมาณราคาจากแบบสูงกว่าที่กำหนดก็อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่เพื่อลดต้นทุน แต่ทั้งนี้ต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น

7) วัสดุ (Materials)

การออกแบบควรเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติด้านต่างๆ ได้แก่ ความใส ผิวมันวาว ทนความร้อน ทนกรดต่างไม่สิ้น ฯลฯ ให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ นอกจากนั้น ยังต้องพิจารณาถึงความง่ายในการดูแลรักษา ความสะดวกรวดเร็วในการผลิต สิ่งซื้อและคงคลัง รวมถึงจิตสำนึกในการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ (recycle) ก็เป็นสิ่งที่นักออกแบบต้องตระหนักถึงในการออกแบบร่วมด้วย เพื่อช่วยลดกันลดปริมาณขยะของโลก

8) กรรมวิธีการผลิต (Production)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ แต่ในบางกรณีอาจต้องออกแบบให้สอดคล้องกับกรรมวิธีของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม และควรตระหนักอยู่เสมอว่าไม่มีอะไรที่จะลดต้นทุนได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการประหยัดเพราะการผลิตที่ละมกๆ

9) การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถบำรุงรักษา และแก้ไขซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาดเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งควรมีค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ประเภท เครื่องมือ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือจากการใช้งานที่ผิดวิธี การออกแบบที่ดีนั้นจะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้น เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝาครอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวกในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้โดยง่าย นอกจากนั้นการออกแบบยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การใช้ชิ้นส่วนร่วมกันให้มากที่สุด โดยเฉพาะอุปกรณ์ยึดต่อการเลือกใช้ชิ้นส่วนขนาดมาตรฐานที่หาได้ง่าย การถอดเปลี่ยนได้เป็นชุดๆ การออกแบบให้บางส่วนสามารถใช้เก็บอะไหล่ หรือใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุงรักษาได้ในตัว เป็นต้น

10) การขนส่ง (Transportation)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง ความสะดวกในการขนส่ง ระยะทาง เส้นทางการขนส่ง (ทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศ) การกินเนื้อที่ในการขนส่ง (มิติความจุ กว้าง ยาว สูง ของรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุกทั่วไป ตู้บรรทุกสินค้า ฯลฯ) ส่วนการบรรจุหีบห่อต้องสามารถป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายของผลิตภัณฑ์ได้ง่าย กรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบนั้นมีขนาดใหญ่ อาจต้องออกแบบให้ชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กลง ตัวอย่างเช่น การออกแบบเครื่องเรือนชนิดถอดประกอบได้ ต้องสามารถบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในตู้สินค้าที่เป็นขนาดมาตรฐานเพื่อประหยัดค่าขนส่งรวมทั้งผู้ซื้อสามารถทำการขนส่งและประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตัวเอง

งานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องผสมผสานปัจจัยต่างๆ ทั้งรูปแบบ (Form) ประโยชน์ใช้สอย (Function) กายวิภาคเชิงกล (Ergonomics) และอื่นๆ ให้เข้ากับวิถีการดำเนินชีวิต แพชั่น หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคเป้าหมายได้อย่างกลมกลืนลงตัวมีความสวยงามโดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางการตลาด และความเป็นไปได้ในการผลิตจำนวนมาก ส่วนการให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น การออกแบบเสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้าตามแพชั่น อาจพิจารณาที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ และความสวยงาม เป็นหลัก แต่สำหรับการออกแบบยานพาหนะ เช่น จักรยาน รถยนต์ หรือเครื่องบิน อาจต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวครบทุกข้อหรือมากกว่านั้น

ดังนั้นกล่าวโดยสรุป การออกแบบ คือ กิจกรรมการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ (Design is a Goal-directed Problem-solving) เป็นการกระทำของมนุษย์ด้วยจุดประสงค์ที่ต้องการแจ้งผลเป็นสิ่งใหม่ๆ มีทั้งที่ออกแบบเพื่อสร้างชิ้นใหม่ให้แตกต่างจากของเดิมหรือปรับปรุงตกแต่งของเดิม ความสำคัญของการออกแบบเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่จะทำให้กระบวนการในการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ประสบผลสำเร็จในตลาดและตรงตามเป้าหมาย

งานออกแบบ คือ สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยการเลือกนำเอาองค์ประกอบมาจัดเรียงให้เกิดรูปทรงใหม่ที่สามารถสนองความต้องการตามจุดประสงค์ของผู้สร้าง และสามารถผลิตได้ด้วยวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่มีอยู่ในขณะนั้น

2.5.3 หลักการพื้นฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบมีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลป์ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทเรียนเรื่อง “องค์ประกอบศิลป์” คือ จุด เส้น รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก สี และพื้นผิว นำมาจัดวางเพื่อให้เกิดความสวยงามโดยมีหลักการ ดังนี้

1) ความเป็นหน่วย (Unity) ในการออกแบบ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกันเป็นกลุ่มก้อน หรือมีความสัมพันธ์กันทั้งหมดของงานนั้นๆ และพิจารณาส่วนย่อยลงไปตามลำดับในส่วนย่อยๆ ก็คงต้องถือหลักนี้เช่นกัน

2) ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing) เป็นหลักทั่วไปของงานศิลปะที่จะต้องดูความสมดุลของงานนั้นๆ ความรู้สึกทางสมดุลของงานนี้เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในส่วนของการคิดในเรื่องของความงามในสิ่งนั้นๆ มีหลักความสมดุลอยู่ 3 ประการ

2.1) ความสมดุลในลักษณะเท่ากัน (Symmetry Balancing)

คือมีลักษณะเป็นซ้าย-ขวา บน-ล่าง เป็นต้น ความสมดุลในลักษณะนี้ดูและเข้าใจง่าย

2.2) ความสมดุลในลักษณะไม่เท่ากัน (Non symmetry Balancing) คือมีลักษณะสมดุลกันในตัวเองไม่จำเป็นต้องเท่ากันแต่ดูในด้านความรู้สึกแล้วเกิดความสมดุลกันในตัว ลักษณะการสมดุลแบบนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีการประลองดูให้แน่ใจในความรู้สึกของผู้พบเห็นด้วยซึ่งเป็นความสมดุลที่เกิดในลักษณะที่แตกต่างกันได้ เช่น ใช้ความสมดุลด้วยผิว (Texture) ด้วยแสง-เงา (Shade) หรือด้วยสี (Color)

2.3) จุดศูนย์ถ่วง (Gravity Balance) การออกแบบใดๆ ที่เป็นวัตถุสิ่งของและจะต้องใช้งานการทรงตัวจำเป็นที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์ถ่วงได้แก่ การโยกเยกเอียงหรือให้ความรู้สึกไม่มั่นคงแข็งแรง ดังนั้นสิ่งใดที่ต้องการจุดศูนย์ถ่วงแล้วผู้ออกแบบจะต้องระมัดระวังในสิ่งนี้ให้มาก ตัวอย่างเช่น เก้าอี้จะต้องตั้งตรงยึดมั่นทั้งสี่ขาเท่าๆ กัน การทรงตัวของคนถ้ายืน 2 ขา ก็จะต้องมีน้ำหนักลงที่เท้าทั้ง 2 ข้างเท่าๆ กัน ถ้ายืนเอียงหรือพิงฝา น้ำหนักตัวก็จะลงเท้าข้างหนึ่งและส่วนหนึ่งจะลงที่หลังพิงฝา รูปปั้นคนในท่าวิ่งจุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ที่ใด ผู้ออกแบบจะต้องรู้และวางรูปได้ถูกต้อง เรื่องของจุดศูนย์ถ่วงจึงหมายถึงการทรงตัวของวัตถุสิ่งของนั่นเอง

3) ความสัมพันธ์ทางศิลปะ (Relativity of Arts) ในเรื่องของศิลปะนั้น เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณากันหลายขั้นตอนเพราะเป็นเรื่องความรู้สึกที่สัมพันธ์กัน อันได้แก่

3.1) การเน้นหรือจุดสนใจ (Emphasis or Centre of Interest) งานด้านศิลปะผู้ออกแบบจะต้องมีจุดเน้นให้เกิดสิ่งที่ประทับใจแก่ผู้พบเห็น โดยมีข้อบอกล่าวเป็นความรู้สึกร่วมที่เกิดขึ้นเองจากตัวของศิลปกรรมนั้นๆ ความรู้สึกนี้ผู้ออกแบบจะต้องพยายามให้เกิดขึ้นเหมือนกัน

3.2) จุดสำคัญรอง (Subordinate) คงคล้ายกับจุดเน้นนั่นเองแต่มีความสำคัญรองลงไปตามลำดับซึ่งอาจจะเป็นรองส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 ก็ได้ ส่วนนี้จะช่วยให้เกิดความลดหลั่นทางผลงานที่แสดง ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งนี้ด้วย

3.3) จังหวะ (Rhythm) โดยทั่วไปสิ่งที่สัมพันธ์กันในสิ่งนั้นๆ ย่อมมีจังหวะระยะหรือความถี่ห่างในตัวมันเองก็ดีหรือสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์อยู่ก็จะเป็นเส้น สี เงาม หรือช่วงจังหวะ

ของการตกแต่ง แสงไฟ ลวดลาย ที่มีความสัมพันธ์กันในที่นั้นเป็นความรู้สึกของผู้พบเห็นหรือผู้ออกแบบจะรู้สึกในความงามนั่นเอง

3.4) ความต่างกัน (Contrast) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเพื่อช่วยให้มีการเคลื่อนไหว ไม่ซ้ำซากเกินไปหรือเกิดความเบื่อหน่าย จำเจ ในการตกแต่งก็เช่นกัน ปัจจุบันผู้ออกแบบมักจะหาทางให้เกิดความรู้สึกขัดกันต่างกันเช่น แก้วอัฐสมัยใหม่แต่ขณะเดียวกันก็มีแก้วอัฐสมัยรัชกาลที่ 5 อยู่ด้วย 1 ตัว เช่นนี้ผู้พบเห็นจะเกิดความรู้สึกแตกต่างกันทำให้เกิดความรู้สึก ไม่ซ้ำซาก รสชาติแตกต่างออกไป

3.5) ความกลมกลืน (Harmonies) ความกลมกลืนในที่นี้หมายถึงพิจารณาในส่วนรวมทั้งหมดแม้จะมีบางอย่างที่แตกต่างกันการใช้สีที่ตัดกันหรือการใช้ผิว ใช้เส้นที่ขัดกัน ความรู้สึกส่วนน้อยนี้ไม่ทำให้ส่วนรวมเสียก็ถือว่าเกิดความกลมกลืนกันในส่วนรวม ความกลมกลืนในส่วนรวมนี้ถ้าจะแยกก็ได้แก่ความเน้นไปในส่วนมูลฐานทางศิลปะอันได้แก่ เส้น แสง-เงา รูปทรง ขนาด ผิว สี นั่นเอง

2.6 การตรวจสอบคุณภาพวัสดุ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จากวัสดุปั้นสำเร็จรูป มผช.422/2556

2.6.1 ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะผลิตภัณฑ์จากวัสดุปั้นสำเร็จรูปที่ทำจากวัสดุปั้นสำเร็จรูป ไม่ครอบคลุมถึงตุ๊กตาชาววัง ผลิตภัณฑ์ดินเผา ผลิตภัณฑ์ดินเผาเขียนลาย ผลิตภัณฑ์งานปั้นจากวัสดุ ผสม และผลิตภัณฑ์ประดิษฐ์จากวัสดุผสมที่ได้ประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว

2.6.2 บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

1) ผลิตภัณฑ์จากวัสดุปั้นสำเร็จรูป หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำหรือประดิษฐ์ขึ้นจากวัสดุปั้นสำเร็จรูป ซึ่งมีชื่อ เรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ดินญี่ปุ่น ดินไทย ดินแป้งข้าวเหนียว ดินเยื่อกระดาษ ดินหอมมะลิ หรือจากการนำ แป้งชนิดต่างๆ เช่น แป้งข้าว เหนียว แป้งขนมปัง แป้งสาลี มานวดผสมกับกาว และส่วนผสมอื่น เช่น น้ำ น้ำมัน ครีมหาผิว สี ในอัตราส่วนที่เหมาะสม แล้วนำมาปั้นหรือขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่างๆ อาจมีโครงที่ทำ จากวัสดุอื่นอยู่ภายในเพื่อช่วยในการขึ้นรูปและเพื่อเพิ่มความแข็งแรง นำไปผึ่งแดดหรืออบให้แห้ง อาจ ตกแต่งสีหรือเคลือบด้วยสารเคลือบเงาหรือประกอบด้วยวัสดุอื่น เพื่อความสวยงาม สำหรับใช้งานทั่วไป

2.6.3 คุณสมบัติที่ต้องการ

1) ลักษณะทั่วไป ต้องประณีต สวยงาม มีรูปแบบและรูปทรงที่ได้สัดส่วนและเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่แตก ร้าว และบิ่น ไม่มีรา หรือตำหนิที่เกิดจากการทำลายของแมลง หากมีการเชื่อมต่อชิ้นงานต้องไม่ทำให้ชิ้นงานขาดความสวยงาม การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

2) สี (ถ้ามี) ต้องมีสีสม่ำเสมอ ติดแน่น ไม่ต่าง หลุด ลอก หรือเปราะเปื้อน ยกเว้นกรณีที่เป็นลักษณะเฉพาะ เมื่อจับ หรือสัมผัสแล้วสีต้องไม่ติดมือ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

3) การประกอบด้วยวัสดุอื่น (ถ้ามี) ต้องประณีต สวยงาม ติดแน่น เหมาะสมกับชิ้นงาน รอยต่อต้องไม่แยกออกจากกัน ไม่มีกลิ่นของสารเคมี และรอยเปราะเปื้อนของสารที่ใช้ยึดติดชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน ไม่มีขอบคม ปลายแหลม ยกเว้นกรณีเป็น มพช.422/2556 ลักษณะเฉพาะของชิ้นงาน กรณีใช้โลหะต้องไม่มีสนิม ขอบคม และปลายแหลม กรณีใช้ไม้หรือวัสดุธรรมชาติต้องไม่มีรา หรือตำหนิที่เกิดจากการทำลายของปลวก หรือแมลงอื่น กรณีใช้พลาสติกต้องไม่มีเส้นใย หรือครีบ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4) การเคลือบเงา (ถ้ามี) ต้องเรียบ สม่ำเสมอ สวยงาม ไม่เป็นเม็ด เป็นคราบ กรอบแตก หลุดหรือลอก การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5) การใช้งาน ต้องสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

2.6.4 การบรรจุ

หากมีการบรรจุ ให้บรรจุผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูปในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง เรียบร้อย และสามารถป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูปได้ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

2.6.5 เครื่องหมายและฉลาก

ฉลากหรือภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์วัสดุขึ้นสำเร็จรูปทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีตัวเลขตัวอักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้ชัดเจน (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ (ตามชื่อ มพช.) อาจตามด้วยชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ผลไม้ดินปั้น ตุ๊กตาลิงปั้น ตุ๊กตาเป้งปั้น ผลไม้เป้งปั้น (2) เดือน ปีที่ผลิต (3) ประวัติผลิตภัณฑ์ (ถ้ามี) (4) ข้อเสนอแนะในการใช้และการดูแลรักษา (5) ชื่อผู้ผลิตหรือสถานที่ผลิต พร้อมสถานที่ตั้งหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

2.6.6 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

1) รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูปทำจากวัสดุเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายใน ระยะเวลาเดียวกัน มพช.422/2556

2) การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างต่อไปนี้

2.1) การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การใช้ งาน การบรรจุ และ เครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 ตัวอย่าง เมื่อตรวจสอบ แล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 2.6.3 - 2.6.5 จะถือว่าผลิตภัณฑ์จากวัสดุ บัณฑิตสำเร็จรูปนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2) การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสี (ถ้ามี) การประกอบด้วย วัสดุอื่น (ถ้ามี) และการเคลือบเงา (ถ้ามี) ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 2.1) ข้างต้นแล้ว จำนวน 5 ตัวอย่าง เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 2.6.3 ข้อ 2) ถึงข้อ 4) จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์ จากวัสดุบัณฑิตสำเร็จรูปนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ข้อ 5.6.3 เกณฑ์ตัดสินผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากวัสดุบัณฑิตสำเร็จรูปต้องเป็นไปตามข้อ 2.1) และข้อ 2.2) ทุกข้อ จึงจะถือว่า ผลิตภัณฑ์จากวัสดุบัณฑิตสำเร็จรูปนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

2.7 การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.7.1 พฤติกรรมของผู้บริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior) หมายถึง พฤติกรรมซึ่งผู้บริโภค ท การ ค้นหา การซื้อ การใช้ การประเมินผล การใช้สอยผลิตภัณฑ์ และการบริการ ซึ่งคาดว่าจะตอบสนอง ความต้องการของตนเอง (Schiffman & Kanuk, 1994) หรือเพื่อตอบสนองความต้องการภายใน ครวเรือนและองค์กร ผู้บริโภคทุกคนที่ซื้อสินค้าและบริการไปเพื่อวัตถุประสงค์เช่นว่านี้รวมกันเรียกว่า ตลาดผู้บริโภค ผู้บริโภคทั่วโลกนั้นมีความแตกต่างกันในลักษณะด้านประชากรศาสตร์อยู่หลายประเด็น เช่น ในเรื่องของอายุ รายได้ ระดับการศึกษา ศาสนา วัฒนธรรม ประเพณีค่านิยม และรสนิยม เป็นต้น พฤติกรรมการกิน การใช้ การซื้อ และความรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์จึงแตกต่างกันออกไป ทำให้มีการซื้อการบริโภคสินค้าและบริการหลายๆ ชนิดที่แตกต่างกัน นอกจากลักษณะประชากร ดังกล่าวแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกที่ทำให้มีการบริโภคแตกต่างกัน (กมลภพ ทิพย์ปาละ, 2555)

2.7.2 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของผู้บริโภค

บุคคลทุกคนย่อมมีความต้องการ ได้แก่ ความต้องการในปัจจุบันเพื่อให้ตนเองมีชีวิตอยู่ ได้และความต้องการในสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อให้ตนเองเกิดความสุขความสบายใจ แต่ไม่ว่า คนทุกคนจะสามารถได้สิ่งที่ตนมีความต้องการมาบริโภคได้ครบ บางคนแม้กระทั่งปัจจัยสี่ก็ไม่สามารถ หามาบำบัดความต้องการได้ ในขณะที่เดียวกันคนบางคนก็สามารถหาสินค้าและบริการมาบำบัดความ ต้องการมากมายตามความปรารถนาโดยทั่วๆ ไป ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดความต้องการและส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของผู้บริโภค มี 4 ปัจจัยหลักๆ ดังนี้

1) ปัจจัยทางวัฒนธรรม (Cultural Factors) เป็นปัจจัยที่อิทธิพลออกที่กระทบต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคได้กว้างขวางที่สุด ลึกลึกลงที่สุด ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็นวัฒนธรรมหลัก (Core Culture) แล้วก็อนุวัฒนธรรม (Subculture) และชั้นทางสังคม (Social Class) วัฒนธรรมหลัก เป็นสิ่งที่มีอยู่ในทุกกลุ่มหรือในทุกสังคมของมนุษย์ และเป็นตัวก่อให้เกิดค่านิยม การรับรู้ ความอยากได้ ไปจนถึงพฤติกรรมของมนุษย์ สิ่งเหล่านี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วก็ถ่ายทอดให้แก่กันและกันมา และด้วยเหตุที่แต่ละสังคมก็มีวัฒนธรรมหลักเป็นของตนเอง ผลก็คือพฤติกรรมหรือการซื้อของมนุษย์ในแต่ละสังคมก็จะผิดแผกแตกต่างกันไป

2) ปัจจัยทางสังคม (Social Factors) ปัจจัยทางสังคมที่ส่งอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคมีมากมาย เช่น กลุ่มอ้างอิง ครอบครัว บทบาทและสถานภาพในสังคม เป็นต้น กลุ่มอ้างอิง (Reference Group) กลุ่มอ้างอิงของผู้บริโภคคนใด หมายถึง กลุ่มบุคคลซึ่งผู้บริโภคคนนั้น ยึดถือหรือไม่ยึดถือเอาเป็นแบบอย่างในการบริโภคหรือไม่บริโภคตาม โดยที่ผู้บริโภคคนนั้นจะเป็นสมาชิกของกลุ่มหรือไม่ก็ได้ครอบครัว (Family) สมาชิกในครอบครัวหนึ่งๆ ประกอบด้วยพ่อแม่และลูก สมาชิกแต่ละคนในครอบครัวมีอิทธิพลอย่างสำคัญในพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค และยังมีผลการวิจัยที่ยืนยันว่าครอบครัวเป็นองค์กรซื้อที่สำคัญที่สุดในสังคม

3) ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal Factors) ปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคที่สำคัญๆ ได้แก่ อายุ วัฏจักรชีวิตครอบครัว อาชีพ รายได้ รูปแบบการดำเนินชีวิต บุคลิกภาพ และมโนทัศน์ที่มีต่อตนเองอายุ (Age) พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อหรือตัดสินใจบริโภคของบุคคลย่อมแปรเปลี่ยนไปตามระยะเวลาที่ยังมีชีวิตอยู่ขณะอยู่ในวัยทารกหรือวัยเด็ก พ่อแม่จะเป็นผู้ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์มาให้บริโภคเกือบทั้งหมด เมื่ออยู่ในวัยรุ่นบุคคลจะตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ด้วยตนเองในบางโอกาส โดยเฉพาะเมื่ออยู่ลับหลังพ่อแม่ และเมื่อเข้าสู่วัยผู้ใหญ่มีรายได้เป็นของตนเองอำนาจในการตัดสินใจซื้อจะมีมากที่สุด สามารถซื้อสิ่งของได้ตามที่ต้องการ โดยไม่ต้องแอบปรึกษาใคร จนกระทั่งก้าวเข้าสู่วัยชรา ความคิดเห็นจากบุคคลอื่นๆ เช่น ญาติพี่น้อง บุตรหลาน จะหวนกลับมาเข้ามามีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออีกครั้ง (คล้ายวัยเด็ก)

2.7.3 วัฏจักรชีวิตครอบครัว (family Life Cycle) หมายถึง รอบแห่งชีวิตครอบครัว นับตั้งแต่การเริ่มต้นชีวิตครอบครัวไปจบลงที่การสิ้นสุดชีวิตครอบครัว แต่ละช่วงของวัฏจักรชีวิตครอบครัวผู้บริโภคจะมีรูปแบบและพฤติกรรมการซื้อที่แตกต่างกันออกไป วัฏจักรชีวิตครอบครัวของบุคคลแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลักๆ คือ

- 1) ระยะที่ยังเป็นหนุ่มสาวและโสดแยกตัวจากบิดามารดาอยู่อย่างอิสระ
- 2) ระยะที่ก้าวเข้าสู่ชีวิตครอบครัว
- 3) ระยะที่ก่อกำเนิดและเลี้ยงดูบุตร
- 4) ระยะที่บุตรแยกออกไปตั้งครอบครัวใหม่

5) ระยะสิ้นสุดชีวิตครอบครัว

2.7.4 อาชีพ (Occupation) อาชีพของบุคคลจะมีลักษณะเฉพาะบางประการที่ทำให้ต้องบริโภคผลิตภัณฑ์แตกต่างกันไปจากผู้ประกอบอาชีพอื่นๆ เช่น นักธุรกิจที่ต้องใช้ความคิดอยู่ตลอดเวลา หากขับรถด้วยตนเองอาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ทำให้ต้องใช้บริการของพนักงานขับรถพนักงานส่งเอกสารต้องการความคล่องตัวในการปฏิบัติงานหากใช้รถยนต์ย่อมบังเกิดความล่าช้าเพราะการจราจรติดขัด จึงต้องใช้รถจักรยานยนต์ เป็นต้น

2.7.5 รายได้ส่วนบุคคล (Personal income) รายได้ส่วนบุคคลของผู้บริโภคที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อหรือไม่ซื้อ ได้แก่ รายได้ส่วนบุคคลที่ถูกหักภาษีแล้ว (Disposable Income) หลังจากถูกหักภาษี ผู้บริโภคนำเอารายได้ส่วนหนึ่งไปเก็บออมไว้และอีกส่วนหนึ่งไปซื้อผลิตภัณฑ์ อันจำเป็นแก่การครองชีพเรียกว่า Disposable Income และรายได้ส่วนนี้เองที่ผู้บริโภคนำไปซื้อสินค้าประเภทฟุ่มเฟือยรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) รูปแบบการดำเนินชีวิตของบุคคลใด หมายถึง พฤติกรรมการใช้ชีวิต ใช้เงิน และใช้เวลา ของบุคคลคนนั้น ซึ่งแสดงออกมาให้ปรากฏซ้ำๆ กัน ในสัมมิตต่อไปนี้เป็นมิติทางด้านลักษณะประชากรที่ประกอบกันเข้าเป็นตัวคนคนนั้น (Demographics) กิจกรรมที่เขาเข้าไปมีส่วนร่วม (Activities) ความสนใจที่เขามีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Interest) และความคิดเห็นที่เขามีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Opinion)

2.7.6 ปัจจัยทางด้านจิตวิทยา (Psychological Factors) ที่ส่งอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคได้แก่ การจูงใจ (Motivation) การรับรู้ (Perception) การเรียนรู้ (Learning) ความเชื่อและทัศนคติ (Beliefs and Attitudes)

1) การจูงใจ หมายถึง การชักนำหรือการเกลี้ยกล่อมเพื่อให้บุคคลเห็นคล้อยตามสิ่งที่ใช้ชักนำหรือเกลี้ยกล่อมเรียกว่าแรงจูงใจ (Motive) ซึ่งหมายถึงพลังที่มีอยู่ในตัวบุคคลและพร้อมที่จะกระตุ้นหรือชี้ทางให้บุคคลกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของบุคคลนั้น

2) การรับรู้ (Perception) หมายถึง กระบวนการที่บุคคลเลือกรับเอาสารสนเทศหรือสิ่งเร้าเข้ามาจัดระเบียบและทำความเข้าใจ โดยอาศัยประสบการณ์เป็นเครื่องมือ จากนั้นจึงมีปฏิกิริยาตอบสนอง การที่ผู้บริโภคสองคนได้รับสิ่งเร้าอย่างเดียวกัน และตกอยู่ภายใต้สถานการณ์เดียวกัน แต่มีปฏิกิริยาตอบสนองแตกต่างกัน เป็นเพราะการรับรู้ที่ต่างกัน นักการตลาดพึงเข้าใจว่าในชีวิตประจำวันของผู้บริโภคจะตกอยู่ท่ามกลางสิ่งเร้ามากมาย และผู้บริโภคสามารถจะเลือกรับได้ สามารถจะบิดเบือนได้ และสามารถที่จะเลือกจดจำเอาไว้ได้ การส่งสิ่งเร้า (เช่น การโฆษณา) ออกไป จึงต้องโดดเด่น ชัดเจน และจำง่าย จึงจะทำให้ผู้บริโภคมีปฏิกิริยาตอบสนองไปในทางที่ประสงค์

3) การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากการได้มีประสบการณ์ ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมของผู้บริโภค หากมีประสบการณ์มาแล้วว่าผลิตภัณฑ์ใดสามารถตอบสนองความต้องการหรือสร้างความพอใจให้แก่ความอยากได้ของเขาได้ดี

เมื่อตกอยู่ในภาวะที่ความต้องการหรือความอยากได้อย่างเต็มแสดงอิทธิพลออกมาอีก ผู้บริโภคจะซื้อผลิตภัณฑ์เดิมไปบริโภคอีก (แนวโน้มในการซื้อซ้ำๆ) ความเชื่อและทัศนคติ ความเชื่อเป็นลักษณะที่แสดงถึงความรู้สึกนึกคิดที่จะเป็นไปได้ อันเป็นจุดมุ่งหมายที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งจะเป็นความจริงหรือไม่จริงก็ได้ ความเชื่อนี้เกิดจากความรู้อ ความคิดเห็น หรือศรัทธาและอาจมีอารมณ์ความรู้สึกหรือความสะเทือนใจ เข้ามาเกี่ยวข้อง

4) ความเชื่อ (Beliefs) เป็นตัวก่อให้เกิดจินตภาพของผลิตภัณฑ์ขึ้นในหมู่ผู้บริโภค ถ้าหากปรากฏว่าผู้บริโภคมีความเชื่อผิดๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ย่อมเป็นหน้าที่ของนักการตลาดที่จะต้องทำการรณรงค์เพื่อแก้ไขความเชื่อให้ถูกต้องด้วยกลวิธีต่างๆ

5) ทัศนคติ (Attitudes) หมายถึง ความคิด ความเข้าใจ ความคิดเห็น ความรู้สึก และท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของบุคคลนั้นโดยอาจแสดงออกในทางเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยก็ได้ทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นมีธรรมชาติที่ค่อนข้างเปลี่ยนแปลงยาก แทนที่จะเปลี่ยนทัศนคตินักการตลาดจึงควรใช้วิธีปรับข้อเสนอให้สอดคล้องกับทัศนคติแทน

ในมาตรา 3 พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2541 บัญญัติไว้ว่า ผู้บริโภคนั้น หมายถึง ผู้ซื้อสินค้า หรือผู้ที่ได้รับการจูงใจ หรือการชักชวนจากผู้ประกอบกิจการด้านธุรกิจเพื่อให้ซื้อสินค้า ทั้งยังหมายถึง ผู้ซื้อสินค้า หรือผู้รับบริการจากผู้ประกอบการทางด้านธุรกิจโดยสุจริต แม้จะยังไม่ได้เสียค่าตอบแทนก็ตาม

ผู้บริโภคอาจจะอยู่ในรูปของบุคคลหรือกลุ่มบุคคล ที่เป็นผู้ซื้อสินค้าเพื่อประโยชน์แก่ตนเอง มิใช่เพื่อการผลิตหรือขายต่อ เป็นกลุ่มในลำดับท้ายสุดของห่วงโซ่อุปทานในการผลิตสินค้าและบริการในระบบสังคม ความคิด ทัศนคติ มีได้หลากหลายและแปรเปลี่ยนไม่หยุดนิ่งขึ้นอยู่กับบริบททางสังคม ความแตกต่างกันในลักษณะประชากร เช่น ในเรื่องของอายุ รายได้ ระดับการศึกษา ศาสนา วัฒนธรรม ประเพณี ค่านิยม และรสนิยม เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้พฤติกรรมทางการใช้ การซื้อ และความรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แตกต่างกันออกไป

พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง การกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหาและการใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้หมายถึงกระบวนการตัดสินใจซึ่งเกิดขึ้นก่อนและมีส่วนในการกำหนดให้มีการกระทำประเด็นสำคัญของคำจำกัดความก็คือ กระบวนการตัดสินใจที่มีอยู่ก่อน (Precede) หมายถึง ลักษณะทางพฤติกรรมของผู้บริโภคในขณะใดขณะหนึ่งของผู้บริโภคซื้อสินค้านั้น จะมีกระบวนการทางจิตวิทยาและสังคมวิทยาที่มีส่วนสร้างสมและขัดเกลาทัศนคติรวมทั้งค่านิยม (ศิวารัตน์ ณ ปทุม, ปริญ ลักษิตานนท์ และสุรกิจ เทวกุล, 2550: 13)

พฤติกรรมผู้บริโภคเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมมนุษย์ (Human Behavior) หมายถึง “กระบวนการต่างๆ ของตัวบุคคลที่จะปฏิบัติต่อสภาพแวดล้อมภายนอก” หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ พฤติกรรมของมนุษย์เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับความนึกคิด (Thought) ความรู้สึก (Feeling) หรือการแสดงออก

ของมนุษย์ (Action) ในการดำรงชีวิตประจำวันนั้น แต่ละบุคคลย่อมจะมีกระบวนการแห่งพฤติกรรมของตนเอง และพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นไม่จำเป็นต้องเหมือนกับมนุษย์และคน ย่อมมีทัศนคติหรือสิ่งจูงใจ (Motive) ของตนเองที่ทำให้พฤติกรรมของตนเองแตกต่างจากบุคคลอื่นๆ ทัศนคติหรือสิ่งจูงใจเหล่านั้นจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา โดยผลจากการยึดถือสิ่งต่างๆ ในความคิดของตนและการรับเอาสิ่งต่างๆ จากภายนอกเข้ามา มนุษย์แต่ละคนต้องตัดสินใจภายใต้สิ่งควบคุมเหล่านั้นเพื่อการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมของตนอยู่ตลอดเวลา (ก่อเกียรติ วิริยะกิจพัฒนา, 2550: 3)

ผู้บริโภคทั่วโลกนั้น มีความแตกต่างกันในลักษณะประชากรอยู่หลายประเด็น เช่นในเรื่องของอายุ รายได้ ระดับการศึกษา ศาสนา วัฒนธรรม ประเพณี ค่านิยม และรสนิยม เป็นต้น ทำให้พฤติกรรมทางการกิน การใช้ การซื้อ และความรู้สึกนึกคิดของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แตกต่างกันออกไป ทำให้มีการซื้อการบริโภคสินค้าและบริการหลายๆ ชนิดที่แตกต่างกันออกไป นอกจากลักษณะประชากรดังกล่าวแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกที่ทำให้มีการบริโภคแตกต่างกัน การตลาดเป็นปัจจัยสำคัญตั้งนั้นในทางการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาบทบาทพฤติกรรมของผู้บริโภค เพื่อจะนำไปสู่การกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงการนำผลการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การตลาดผู้บริโภคต่อไป

การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค

การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค (Analyzing Consumer Behavior) เป็นการค้นหาหรือวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมและการใช้ของผู้บริโภคเพื่อทราบถึงลักษณะความต้องการ พฤติกรรมการซื้อและการใช้ของผู้บริโภคในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่เพราะผลิตภัณฑ์นั้น เมื่อผลิตออกมาแล้วต้องขายได้ นักออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีต้องวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคโดยเริ่มจากการรู้ว่าใครเป็นผู้ใช้ ความคาดหวังและความต้องการของผู้ใช้ การรับรู้ สภาพแวดล้อมของการใช้งานและประสบการณ์ของผู้ใช้ ทั้งนี้ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงผู้มีส่วนได้เสียจากผลิตภัณฑ์นั้นและพยายามออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค นักการตลาดจะใช้หลักการ การประยุกต์ใช้หลักการ 6 Ws ดังนี้

6Ws Analysis Model คือ เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภค ในการทำการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคส่วนใหญ่ นักการตลาดจะนำหลักแนวคิดการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคของ ศาสตราจารย์ Philip Kotler โดยเริ่มต้นจากการศึกษาถึงสิ่งกระตุ้นที่มีผลต่อ “ความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อ (Buyer's Black Box)” ซึ่งประกอบขึ้นเป็น “โมเดลพฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior Model)” โดยตอบ “คำถามทั้ง 7 ข้อ 6W และ 1H” ทำให้สามารถรู้ถึงข้อมูลเชิงลึกของผู้บริโภคในรูปแบบข้อมูล (Philip Kotler, 1997: 171 อ้างถึงใน ศิริวรรณ เสรีรัตน์, 2541: 194) เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจก่อนที่จะเริ่มออกแบบหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งประกอบไปด้วย

WHO ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เป็นการศึกษาถึงลักษณะของ

กลุ่มเป้าหมายในบริบทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นประชากรศาสตร์ ภูมิศาสตร์ เพศ อายุ อาชีพ สถานที่ ความเชื่อ ค่านิยม เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยระบุความชัดเจนในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสมและสัมพันธ์กับบริบทของกลุ่มเป้าหมายได้มากที่สุด

WHAT ผู้บริโภคต้องการอะไร เป็นการศึกษาความต้องการของ

ผู้บริโภคในด้านรูปลักษณ์ การใช้งาน รวมถึงคุณสมบัติทั่วไปและคุณสมบัติเฉพาะ จำเป็นอย่างยิ่งที่นักออกแบบนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นข้อพิจารณาในการกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือพัฒนาปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์

WHERE ช่องทางในการใช้หรือสถานที่ที่ผู้บริโภคใช้งานผลิตภัณฑ์

เพื่อที่นักออกแบบนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นข้อพิจารณาในการกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือเพื่อพัฒนาปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ รวมถึงสามารถกำหนดกลยุทธ์ด้านการจัดจำหน่ายและนำผลิตภัณฑ์หรือสินค้าไปสู่แหล่งตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

WHY ทำไมผู้บริโภคต้องใช้งานผลิตภัณฑ์ นักออกแบบศึกษาถึงสินค้า

ที่มีในตลาดหาเหตุผลว่าทำไมผู้บริโภคจึงตัดสินใจซื้อ เช่น ซื้อเพื่อตอบสนองตามความต้องการซื้อเพื่อตอบสนองตามปัจจัยพื้นฐาน หรือการซื้อกระเป๋าสตางค์แบรนด์เนมเพื่อเข้าสังคม นักออกแบบจะต้องวิเคราะห์เพื่อกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์ให้แตกต่าง

WHEN โอกาสในการใช้ เราต้องคำนึงถึงโอกาส ระยะเวลา ช่วงเวลาที่

ผู้บริโภคใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ผลิตภัณฑ์เป็นสินค้าที่อยู่ในช่วงเวลาหรือไม่ เป็นสินค้าตามช่วงเทศกาลหรือเป็นสินค้าที่ขายได้ตลอดเวลา และระยะเวลาอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ สิ่งเหล่านี้จะสัมพันธ์กับรูปแบบ วัสดุ และคุณสมบัติของวัสดุ

WHOM ใครมีส่วนร่วมในการใช้ผลิตภัณฑ์ ในบางครั้งบุคคลซึ่งมีความ

แตกต่างกัน เช่น ลักษณะทางกายภาพ เพศ วัย แต่จำเป็นจะต้องใช้งานผลิตภัณฑ์เดียวกัน นักออกแบบจึงจะต้องศึกษาข้อมูลเหล่านี้เพื่อนำไปกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมความหลากหลายของบุคคล

ดังนั้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ อันดับแรกคุณต้องทำความเข้าใจลูกค้าผู้บริโภคด้วยการวิเคราะห์พฤติกรรม ใน 6Ws ข้างต้นนี้เสียก่อน เพราะเป็นส่วนสำคัญมากในการพิจารณาเลือกสรรองค์ประกอบต่างๆ เพื่อนำมาสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 จากการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาเศษวัสดุฐานวาลน้อยเพื่อการออกแบบผนังประดับสำหรับตกแต่งภายในอาคาร โดยในโครงการนี้ผลการศึกษาด้านวาลน้อยเพื่อการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในอาคารเพื่อช่วยลดการเกิดมลภาวะจากการเผาเศษวัสดุเหลือใช้จากการตกแต่งภูมิทัศน์การดำเนินการเป็นการวิจัยเชิงทดลอง พัฒนาวัสดุเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ และประเมินผลิตภัณฑ์ผลจากการวิจัยพบว่า เศษวัสดุจากฐานวาลน้อยสามารถผลิต เยื่อกระดาษได้โดยการต้มกับโซเดียมไฮดรอกไซด์และขึ้นรูปแผ่นด้วยการซ้อนเยื่อ เมื่อวิเคราะห์ลักษณะวัสดุร่วมกับการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล พบว่าเศษฐานวาลน้อย ที่มีระยะเวลาหลังการตัดไม่เกิน 20 วันจะให้ผลดีในด้าน การคงทนของวัสดุ สามารถ ขึ้นรูปด้วยการกดพิมพ์ขึ้นงานเป็นลายขนาดใหญ่หรือร่องลึกเพื่อความคง รูปรายละเอียด ของชิ้นงาน เมื่อนำผลการศึกษาวัดความวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค จึง ดำเนินการออกแบบและจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์ผนังประดับ โดยเน้นการใช้ประโยชน์ จากระดับสี และพื้นผิวของวัสดุที่มีความแตกต่างกันใช้ร่วมกันผสมผสานกับความเป็น เอกลักษณะในงานหัตถกรรม พื้นถิ่น เมื่อนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลประเมินรวมมีค่าเท่ากับ 4.82 และ 4.83 อยู่ในระดับดีมาก (วุฒิพงษ์ โรจนเชษฐศรี, 2560: บทคัดย่อ)

2.8.2 จากการศึกษาและพัฒนาวัสดุลายบล็อกปูพื้นจากศิลปกรรมท้องถิ่นในอีสาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต และการประเมินต้นแบบด้านคุณภาพและความพึงพอใจของ ผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์บล็อกปูพื้นจากลวดลายศิลปกรรมในอีสาน พบว่าคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ บล็อกปูพื้นที่ผู้บริโภคต้องการ คือ ความสวยงาม รูปร่างแปลกใหม่ เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น และใช้ในการ ทำทางเดินและตกแต่งสวน ผลการพัฒนาลวดลายจากศิลปกรรมท้องถิ่นในอีสาน การออกแบบ ลวดลายและรูปทรงโดยยึดตามลวดลายดั้งเดิม (Original Pattern) เป็นต้นแบบสามารถแสดงให้เห็น ถึงลักษณะเฉพาะของศิลปกรรมท้องถิ่นได้เป็นอย่างดีลวดลายจากงานศิลปกรรมหมวดงานประติมากรรม และหมวดงานถัก ทอ ย้อม เหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นลวดลายบนบล็อกปู พื้นสามารถแสดงให้เห็น ถึงลักษณะเฉพาะของท้องถิ่นอีสาน การผลิตบล็อกปูพื้นลวดลายจากศิลปกรรมในอีสานด้วยการพัฒนา แม่พิมพ์บล็อกปูพื้น (Moulds) วัสดุที่เหมาะสมสำหรับการทำแม่พิมพ์คือโพลีเอสเตอร์เรซิน (Polyester Resin) เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น และผู้ที่ต้องการผลิตใช้งาน ผลการประเมินความพึงพอใจ ของผู้บริโภคต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์บล็อกปูพื้น จากลวดลายศิลปกรรมอีสานมีความสอดคล้องกับผล การประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์บล็อกปูพื้นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งให้ค่าในระดับที่มากที่สุด ผลิตภัณฑ์บล็อกปูพื้นจากลวดลายศิลปกรรมในอีสาน สามารถต่อยอดเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับเศรษฐกิจตนเอง ครอบครัว และชุมชน และเป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ต่อไปในอนาคต (อาคม เสงี่ยม วิบูล, 2553: บทคัดย่อ)

2.8.3 การหาอัตราส่วนผสมวัสดุ 3 ชนิด คือ ปูนปลาสเตอร์เชื่อมสภาพ ซีเมนต์ทราย เป็นวัสดุหลักในการศึกษาครั้งนี้โดยการสุ่มอัตราส่วนผสมวัสดุจากตารางสามเหลี่ยม โดยใช้ วัสดุ 3 ชนิดมาผสมกัน พบว่า อัตราการดูดกลืนน้ำสูตรที่ 7 เฉลี่ย 13.64 สูตรที่ 10 เฉลี่ย 14.00 สูตรที่ 9 เฉลี่ย 13.69 และสูตรที่ 8 เฉลี่ย 13.41 เท่าของน้ำหนักอิฐ ตามลำดับ การดูดกลืนน้ำมาก น้อยเท่าใดเป็นเครื่องแสดงคุณภาพอิฐ เช่น อิฐดีจะต้องดูดน้ำประมาณ 1 ใน 10 ถึง 1 ใน 16 ของ น้ำหนัก แต่สำหรับอิฐเคลือบนั้นต้องดูดกลืนน้ำได้เพียง 1 ใน 14 หรือ 1 ใน 15 ของน้ำหนักของอิฐ เท่านั้น จากผลการทดสอบพบคุณสมบัติในด้านกำลังต้านแรงอัดพบว่า สูตรที่ 10 อัตราส่วน (50:40:10) มีกำลังต้านแรงอัดมากที่สุดเท่ากับ 30.61 มากที่สุด และสูตรที่ 1 (80:10:10) มีกำลังต้าน แรงอัดน้อยที่สุดเท่ากับ 5.06 ซึ่งสูตรที่มีอัตราส่วนของทราย หรือ ซิลิกาสูง จะมีความแข็งแกร่งสูงกว่า สูตรที่ยิปซัมอัตราสูงเนื่องจาธรรมชาติของแร่ยิปซัมมีค่าความแข็งตาม Mohscale of Hardness เท่ากับ 2 ในขณะที่ทรายหรือซิลิกามีค่าความแข็งแกร่งเท่ากับ 7 ดังนั้นเมื่อส่วนผสมในสูตรมีส่วนผสม ของทรายในปริมาณที่สูงและยิปซัมในปริมาณที่ต่ำย่อมส่งผลให้ความแข็งแกร่งของเนื้อวัสดุนั้นสูงขึ้น ในขณะที่สูตรใดมีทรายปริมาณที่ต่ำและยิปซัมในปริมาณที่สูง ความแข็งแกร่งของวัสดุ นั้นจะลดลง ตามลำดับ (เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง, 2550: 82)



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นกระบวนการศึกษาวิจัยที่เริ่มต้นจากการสำรวจแหล่งที่มาวัสดุดิบที่ได้จากเศษวัสดุก่อสร้างที่ยังไม่มีผู้รับซื้อ คือ เศษแผ่นยิปซัม จากนั้นนำมาเพิ่มส่วนผสมจากแนวคิดวัสดุประสานจากงานปูนปั้นโบราณสถานทดสอบและออกแบบพัฒนาเป็นวัสดุตกแต่งโดย มีวัตถุประสงค์สำคัญ 2 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการนำเศษวัสดุเหลือใช้ประเภทยิปซัมมาทดลองและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพเป็นวัสดุเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ 2) ศึกษาตลาดยาปูนปั้น พระปรางค์วัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลกบูรณาการร่วมกับวัสดุใหม่เพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตปัจจุบันโดยกำหนดที่จะศึกษาปัจจัยต่างๆ ดังนี้ 1) ศึกษาบริบทแหล่งที่ได้มาของเศษแผ่นยิปซัม 2) ลักษณะและคุณภาพของเศษแผ่นยิปซัม 3) กระบวนการผลิตที่เหมาะสม 4) ความต้องการผู้บริโภค และ 5) ตลาดและความงามเชิงอนุรักษ์ เพื่อให้การวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ งานวิจัยจึงได้ออกแบบขั้นตอนของกระบวนการศึกษาวิจัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์งานวิจัยดังกล่าว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.1.1 กระบวนการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

- 1) ศึกษาทฤษฎี หนังสือเอกสาร งานวิจัย บทความ สิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องในแหล่งข้อมูลตามสถานที่ต่างๆ ได้แก่ ห้องสมุดสถาบันการศึกษาและแหล่งข้อมูลจากภาครัฐและเอกชน
- 2) สำรวจข้อมูลภาคสนาม โดยการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลและเก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งบันทึกภาพแหล่งวัสดุและแหล่งศิลปะที่เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบ
- 3) วิเคราะห์ข้อมูลและลงสรุปข้อมูล โดยการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์เพื่อสังเคราะห์แยกประเด็นปัญหา และลงสรุปข้อมูลเพื่อหาแนวทางในการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ

3.1.2 กระบวนการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ เป็นการทดสอบหาคุณสมบัติของวัสดุในด้านต่างๆ เพื่อหาความเหมาะสมในการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตามขั้นตอนดังนี้

1) ทดสอบตัวอย่างเศษแผ่นยิปซัม เป็นการศึกษาตัวอย่างเศษยิปซัมบอร์ด เพื่อการทดสอบการคัดแยกเศษยิปซัมบอร์ด ปริมาณของวัสดุที่นำมาใช้ใหม่ได้

2) ทดสอบและพัฒนาส่วนผสมเศษแผ่นยิปซัม และวัสดุประสานจากแนวคิดส่วนผสมปูนปั้นโบราณ

3) ทดสอบกรรมวิธีการผลิตขึ้นรูปวัสดุ เพื่อศึกษาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมด้วยการทดสอบกรรมวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบวัสดุตกแต่งผนัง

3.1.3 กระบวนการพัฒนาแนวทางการออกแบบลวดลายวัสดุตกแต่งผนัง

1) ทดลองสร้างลวดลายวัสดุตกแต่งผนังด้วยเทคนิคและกรรมวิธีต่างๆ เพื่อศึกษาและประมวลวิธีการและผลของการตกแต่งลวดลายบนวัสดุตกแต่งผนัง

2) หาแนวทางการพัฒนาลวดลายจากปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี โดยการรวบรวมข้อมูลปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี เพื่อคลี่คลายเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

3) ออกแบบลวดลาย จากต้นแบบปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี ประเมินลวดลายในด้านความเหมาะสม ด้านคุณค่าความงามและของการสื่อความหมายและด้านประโยชน์ใช้สอยในการวัสดุตกแต่งผนัง

4) ออกแบบร่างวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายต้นแบบจากลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี ประเมินแบบร่างวัสดุตกแต่งผนังที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (ภาคผนวก ข ประมวลภาพการผลิตต้นแบบวัสดุตกแต่งผนังผลงานการพัฒนาลวดลายจากปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี)

3.1.4 กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดดังนี้

1) ออกแบบและพัฒนารูปแบบเป็นการวิเคราะห์ปัญหาและสรุปเป็นข้อมูลเพื่อประกอบการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามกรอบแนวคิด

2) ผลิตผลิตภัณฑ์เป็นการพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ โดยมุ่งความสามารถในการผลิตได้จริง

3) ประเมินผลผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบคุณสมบัติและทดลองใช้ผลิตภัณฑ์

4) วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

5) นำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัย

3.2 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือการเก็บข้อมูลหลายอย่าง โดยแต่ละอย่างมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

3.2.1 แบบบันทึกแหล่งวัตถุดิบ มีวัตถุประสงค์เพื่อบันทึกการสำรวจแหล่งวัตถุดิบเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 1 ใช้บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่แหล่งสำรวจสภาพชุมชน สภาพภูมิประเทศโดยรอบสภาพและลักษณะเศรษฐกิจก่อสร้าง จากสถานที่ก่อสร้างในจังหวัดพิษณุโลก (ภาคผนวก ค แบบบันทึกแหล่งวัตถุดิบ)

3.2.2 แบบสัมภาษณ์ ชาวบ้านและผู้ประกอบการในพื้นที่ที่มีเศรษฐกิจก่อสร้าง วัตถุประสงค์เพื่อบันทึกการสำรวจแหล่งวัตถุดิบ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 1 เช่นกัน ใช้บันทึกข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตัวผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ ชาวบ้านและผู้ประกอบการในพื้นที่และข้อมูลความรู้เกี่ยวกับเศรษฐกิจก่อสร้างในพื้นที่ของผู้ให้สัมภาษณ์ (ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์ชาวบ้านและผู้ประกอบการในพื้นที่ก่อสร้าง)

3.2.3 แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภค มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 2 (เพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตปัจจุบัน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค เนื้อหาในแบบสอบถามนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินข้อมูลสำรวจประเมินผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ภาคผนวก จ แบบสำรวจความพึงพอใจผู้บริโภควัสดุตกแต่งผนัง)

3.2.4 แบบประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลาย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเหมาะสมของการออกแบบลวดลายจากลวดลายต้นแบบปูนปั้นพระปรางค์วัดจุฬามณีด้านการศึกษาสื่อความหมายและความเหมาะสมเพื่อใช้ทำผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังมีเนื้อหากการประเมิน 2 ส่วน คือ ความเหมาะสมของการออกแบบลวดลายแยกตามลวดลายต้นแบบปูนปั้นพระปรางค์วัดจุฬามณีจำนวน 80 ราย และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลาย)

3.2.5 แบบประเมินแบบร่างผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 3 เช่นกัน แบบร่างผลิตภัณฑ์ได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินใน 4 ด้าน คือ ประโยชน์ใช้สอย ความงาม ความปลอดภัย และการบำรุงรักษา และวัสดุ และการผลิต (ดูภาคผนวก ช แบบประเมินแบบร่างผลิตภัณฑ์)

3.2.6 แบบประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 3 เช่นกัน แบบประเมินความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้ผลิต จำหน่ายและผู้บริโภค ในด้านต่างๆ อาทิ ความสวยงามน่าสนใจ ความแปลกใหม่ ลวดลายสี สัน ราคา เอกลักษณ์

ความทันสมัย และความเหมาะสมในการประดับตกแต่งอาคาร (ภาคผนวก ข แบบประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบ)

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

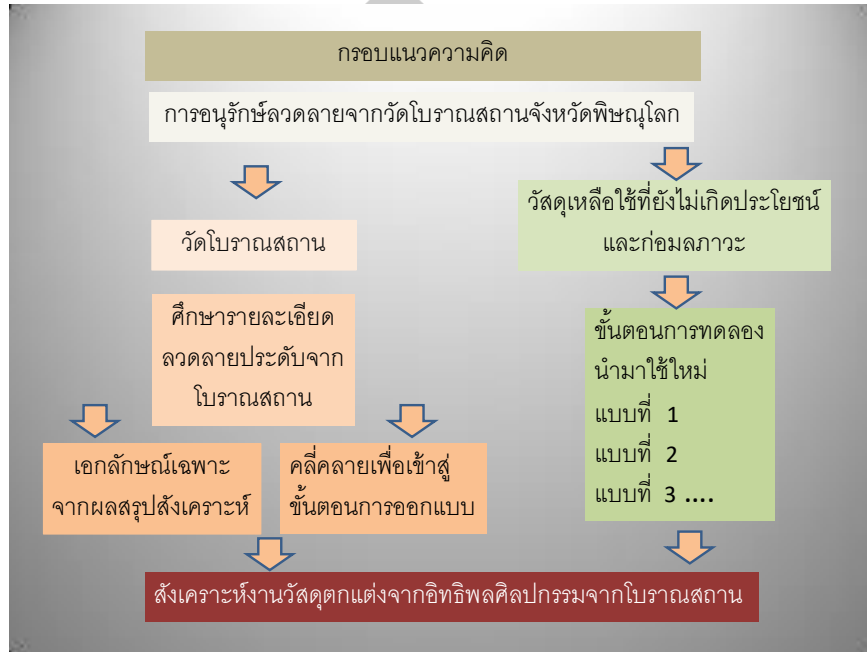
การวิเคราะห์ข้อมูลกระทำโดยการนำผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ผลการประเมินและผลการสำรวจต่างๆ ดังที่ระบุในเครื่องมือในการเก็บข้อมูลข้างต้น มาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ด้าน ดังนี้ 1) นำข้อมูลที่ได้จากเอกสารแบบบันทึกและแบบสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับบริบทและปริมาณของเศษแผ่นยิปซัม 2) นำผลการประเมินและการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุทางด้านกายภาพ เพื่อทำการทดสอบคัดแยกเศษแผ่นยิปซัม และการทดสอบส่วนผสมเศษแผ่นยิปซัม กับวัสดุประสานมาวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพของวัสดุ 3) ผลการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมมาวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับวัสดุและกระบวนการผลิตวัสดุตกแต่งผนัง 4) นำผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคมาวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค 5) นำผลการออกแบบลวดลายและการทดลองกรรมวิธีการสร้างลวดลายที่ผ่านการประเมินลวดลายการประเมินแบบร่างผลิตภัณฑ์และการประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบแล้ว มาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีคุณค่าทางความงามของวัสดุตกแต่งผนัง แล้วจึงประมวลผลแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และการผลิตต้นแบบวัสดุตกแต่งผนัง และสรุปผลงานวิจัยในขั้นตอนสุดท้าย งานวิจัยนี้ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบสอบถามและแบบประเมิน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3.2 การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก คือ บทที่ 4 นำเสนอผลการศึกษาและทดสอบคุณสมบัติของวัสดุเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติของเศษแผ่นยิปซัม โดยได้ผลการวิเคราะห์หาอัตราส่วนผสมที่มีความเหมาะสมต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังต้นแบบ ส่วนหลัง คือ บทที่ 5 นำเสนอ ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการพัฒนาลวดลายวัสดุตกแต่งผนังที่มีเอกลักษณ์ต่างจากผลิตภัณฑ์ทั่วไป ด้วยเครื่องมือการผลิตที่สามารถผลิตได้ในท้องถิ่นเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้ไปสู่ชุมชน และเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจนำไปประกอบเป็นอาชีพ

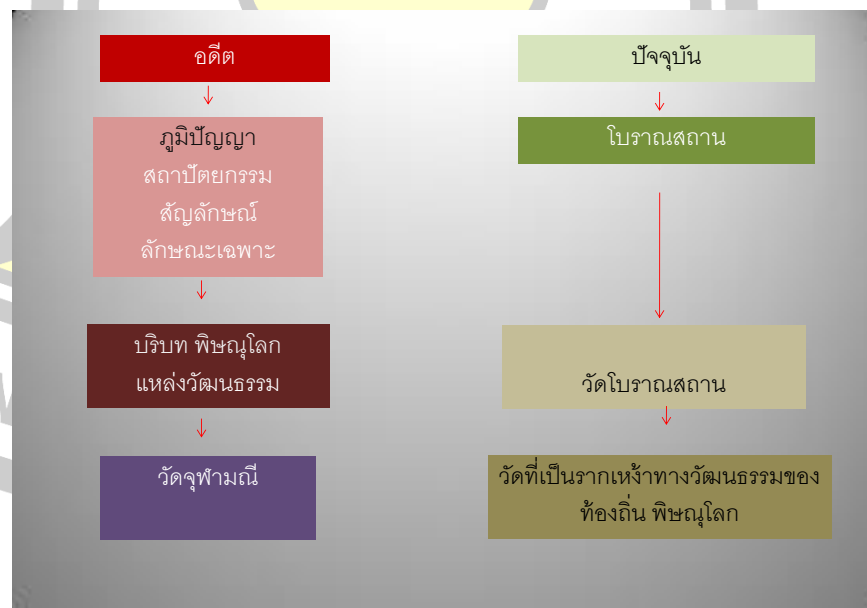
จากกระบวนการวิจัยดังกล่าวกล่าวข้างต้น สามารถสรุปด้วยแผนภาพวิธีการดำเนินงานวิจัยได้ ดังภาพประกอบ 47-52 ต่อไปนี้

แผนผังการดำเนินงานวิจัยและองค์ความรู้



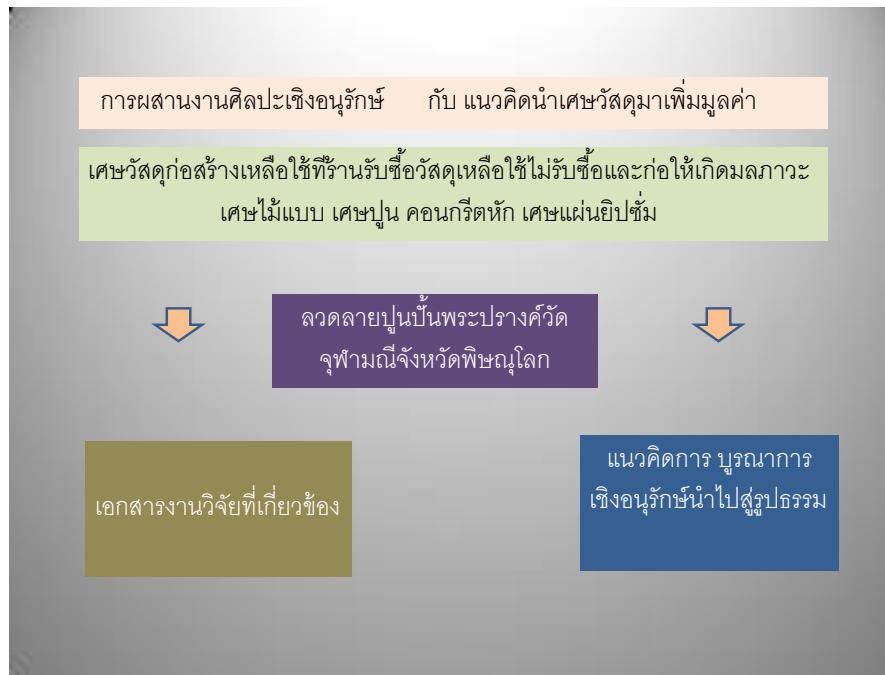
ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 47 แผนภูมิ กรอบแนวความคิด



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 48 แผนภูมิ การศึกษาค้นคว้าข้อมูล



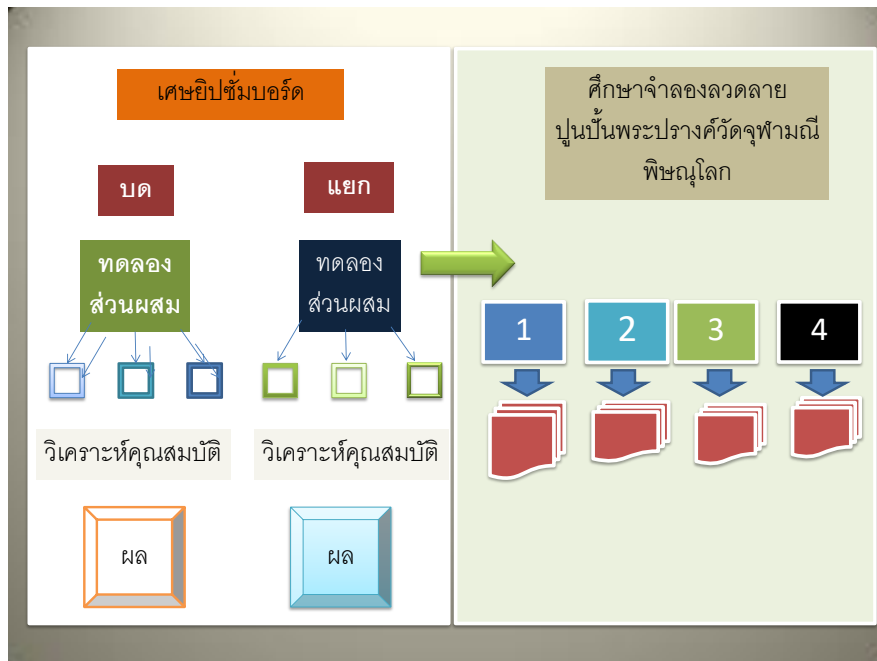
ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 49 แผนภูมิ การผสานแนวคิด



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 50 แผนภูมิ วิธีดำเนินงานวิจัย



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 51 แผนภูมิ วิธีดำเนินงานวิจัยทดสอบวัสดุ



ที่มา: ชัยสิทธิ์ ทองคำ (2562)

ภาพประกอบ 52 แผนภูมิแนวคิดและขั้นตอนการพัฒนาวัสดุ

บทที่ 4

การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุและการพัฒนาวัสดุปูนปั้นพระปรางค์วัดจุฬามณี

4.1 การศึกษาพัฒนาวัสดุจากเศษยิปซัมเหลือใช้

4.1.1 การศึกษาและทดสอบแหล่งเศษวัสดุก่อสร้าง

การสำรวจแหล่งเศษยิปซัมบอร์ดในสถานที่ก่อสร้างจังหวัดพิษณุโลก ในเบื้องต้น งานวิจัยนี้ศึกษาลักษณะของเศษแผ่นยิปซัม โดยสามารถจำแนกประเภทของวัสดุได้ 5 ลักษณะ

- 1) ยิปซัม + กระจก
- 2) ยิปซัม + เส้นใยพืช
- 3) ยิปซัม + โยสังเคราะห์
- 4) ยิปซัม + กระจก + เส้นใยพืช
- 5) ยิปซัม + กระจก + โยสังเคราะห์

แหล่งเศษยิปซัมที่จำแนกตามลักษณะของแหล่งสำรวจในจังหวัดพิษณุโลก 5 ลักษณะ ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 การสำรวจสภาพแวดล้อมแหล่งเศษวัสดุก่อสร้างจาก 5 แหล่ง

หมายเลข	แหล่งสำรวจ	สภาพพื้นที่	สภาพชุมชน	ลักษณะของวัสดุ	สี
1	หมู่บ้านจัดสรรขนาดใหญ่	อยู่ในเขตชุมชนหนาแน่น	ชุมชนชานเมืองขนาดใหญ่ที่อยู่บริเวณโดยรอบ	เศษแผ่นยิปซัม + กระจก	ขาวเทา
2	หมู่บ้านจัดสรรนอกตัวเมือง	อยู่ในเขตชุมชนไม่หนาแน่น	ชุมชนที่อยู่บริเวณรอบนอกตัวเมืองขนาดใหญ่	เศษแผ่นยิปซัม + กระจก + โยสังเคราะห์	ขาวเทา
3	บ้านพักอาศัยทั่วไป	อยู่ในเขตชุมชนทั่วไปทั้งในและนอกตัวเมือง	ชุมชนเมืองขนาดใหญ่และที่อยู่บริเวณโดยรอบ	เศษแผ่นยิปซัม + กระจก + เส้นใยพืช	ขาวเทา

ตาราง 2 (ต่อ)

หมายเลข	แหล่งสำรวจ	สภาพพื้นที่	สภาพชุมชน	ลักษณะของวัสดุ	ถ
4	งานตกแต่งอาคาร	อยู่ในเขตชุมชนหนาแน่น	ชุมชนเมืองขนาดใหญ่และที่อยู่บริเวณโดยรอบ	เศษแผ่นยิปซัม + กระจก + โยสังเคราะห์	ชาวเทา
5	อาคารพาณิชย์ร้านค้า	อยู่ในเขตชุมชนหนาแน่น	ชุมชนเมืองขนาดใหญ่และที่อยู่บริเวณโดยรอบ	เศษแผ่นยิปซัม + เส้นใยพืช	ชาวเทา

จากตาราง 2 สามารถสรุปสภาพชุมชนการสำรวจแหล่งเศษยิปซัม กรณีศึกษาแหล่งตัวอย่าง 5 แหล่ง สภาพภูมิประเทศโดยรอบ พบว่า แหล่งเศษยิปซัมอยู่ในเขตชุมชน

4.1.2 การทดสอบการบดและคัดกรองได้น้ำหนักของยิปซัมต่อปริมาตร

จากผลการทดสอบทางด้านปฐพีวิทยาในห้องปฏิบัติการปฐพีวิทยา แผนกวิชาโยธา วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อทดสอบคัดแยกประเภทเศษวัสดุที่นำมาใช้ในการพัฒนาและทดลองในขั้นต่อไปการทดสอบการบดและคัดกรองได้น้ำหนักของยิปซัมต่อปริมาตร สามารถแสดงผลได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการทดสอบการบดและคัดกรองได้น้ำหนักของยิปซัมต่อปริมาตร

หมายเลขแหล่ง	น้ำหนักต่อปริมาตร Kg/m ³	ลักษณะของวัสดุ
1	1511.92	เศษแผ่นยิปซัม + กระจก
2	1430.75	เศษแผ่นยิปซัม + กระจก + โยสังเคราะห์
3	1369.21	เศษแผ่นยิปซัม + กระจก + เส้นใยพืช
4	1562.91	เศษแผ่นยิปซัม + กระจก + โยสังเคราะห์
5	1285.75	เศษแผ่นยิปซัม + เส้นใยพืช

จากตาราง 3 ผลการทดสอบจำแนกประเภทของยิปซั่มบดและน้ำหนักของยิปซั่มบดต่อปริมาตร แสดงว่า แหล่งยิปซั่มบดหมายเลข 1 และ 4 มี คุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการคัดแยกยิปซั่มบดเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ในขั้นต่อไป

4.2 การคัดแยกยิปซั่มบดจากแหล่งเศษวัสดุก่อสร้าง

เมื่อผ่านกระบวนการการสำรวจและทดสอบสามารถสรุปคุณสมบัติของยิปซั่มบดที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวนการต่อไปคือการทดสอบและคัดแยกยิปซั่มบดเพื่อนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์

4.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการคัดแยกขนาดของยิปซั่มบด

นำยิปซั่มบดจากแหล่งตัวอย่างทั้ง 5 มาร่อนผ่านตะแกรงที่มีขนาดของช่องที่ต่างกัน จำนวน 8 ขนาดจากหยาบสู่ละเอียด ได้แก่ 0.850 ม.ม., 0.600 ม.ม., 0.500 ม.ม., 0.425 ม.ม., 0.380 ม.ม., 0.355 ม.ม., 0.300 ม.ม. และ 0.220 ม.ม. ดังตาราง 4

ตาราง 4 ลักษณะและขนาดของตะแกรงที่ใช้ในการคัดแยกยิปซั่มบด

ลักษณะตะแกรง	ขนาดช่องตะแกรง	
1. ตะแกรงลวด	0.0331 นิ้ว	0.850 ม.ม.
2. ตะแกรงลวด	0.0234 นิ้ว	0.600 ม.ม.
3. ตะแกรงลวด	0.0197 นิ้ว	0.500 ม.ม.
4. ตะแกรงลวด	0.0165 นิ้ว	0.425 ม.ม.
5. ตะแกรงลวด	0.0139 นิ้ว	0.380 ม.ม.
6. ตะแกรงลวด	0.0117 นิ้ว	0.355 ม.ม.
7. ตะแกรงลวด	0.0098 นิ้ว	0.300 ม.ม.
8. . ตะแกรงลวด	0.0083 นิ้ว	0.220 ม.ม.

จากตาราง 4 แสดงลักษณะและขนาดของตะแกรงที่ใช้ในการคัดแยกขนาดยิปซั่มบดจากแหล่งทั้ง 5 ใช้อุปกรณ์ที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น มีขายในท้องตลาด และใช้ในวิธีการผลิตของท้องถิ่น

4.2.2 การคัดแยกยิปซัมบดเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง

1) การกำหนดขนาดตะแกรงที่จะใช้ในการคัดแยกยิปซัมบด

2) คัดแยกยิปซัมบดออกจากดินด้วยมือและตะแกรง เพื่อศึกษาปริมาณของยิปซัมบด

และความเหมาะสมในการคัดแยกยิปซัมบด ภาพประกอบ 50 แสดงภาพขั้นตอนและตาราง 5 สรุปขนาดของยิปซัมบดที่ได้จากการคัดแยก



ภาพประกอบ 53 การคัดแยกยิปซัมบดด้วยตาข่ายที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด

ตาราง 5 สรุปขนาดของยิปซัมบดจากการคัดแยกโดยตะแกรง

ยิปซัมบด	ขนาดของยิปซัมบด
เบอร์ 1	0.850 - 0.601 มิลลิเมตร
เบอร์ 2	0.600 - 0.501 มิลลิเมตร
เบอร์ 3	0.500 - 0.426 มิลลิเมตร
เบอร์ 4	0.425 - 0.381 มิลลิเมตร
เบอร์ 5	0.380 - 0.356 มิลลิเมตร
เบอร์ 6	0.355 - 0.301 มิลลิเมตร
เบอร์ 7	0.300 - 0.223 มิลลิเมตร
เบอร์ 8	ต่ำกว่า 0.220 มิลลิเมตร

จากตาราง 5 สรุปขนาดของยิปซัมบดที่จะนำมาทดลองหาความเหมาะสมในการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ คือ ขนาดเบอร์ 0.38 และ 0.22 มิลลิเมตร



ภาพประกอบ 54 ตัวอย่างขนาดและรูปร่างของยิปซัมบด

ตาราง 6 สรุปคุณสมบัติที่สำคัญของยิปซัมบดที่มีอิทธิพลต่อการสร้างผลิตภัณฑ์

หมายเลข แหล่งเศษ วัสดุ	สีของยิปซัมบด	น้ำหนักต่อ ปริมาตร (kg/m ³)	% น้ำหนักยิปซัม บด หลังการร่อน	ระดับความยาก ง่ายในการตัดแยก
1	ขาวเทา	1581.92	85.00	ง่าย
2	ขาวเทา	1430.75	75.50	ปานกลาง
3	ขาวเทา	1569.21	80.50	ง่าย
4	ขาวเทา	1562.91	80.00	ง่าย
5	ขาวเทา	1285.75	70.00	ยาก

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า เศษวัสดุจากแหล่งหมายเลข 1 มีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์มากที่สุด ทั้งในด้านน้ำหนักของยิปซัมบดต่อปริมาตร คือ มากกว่า 1500.00 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จึงมีปริมาณที่เหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบในการผลิต และมีปริมาณน้ำหนักเฉลี่ยของยิปซัมบดสูงสุดร้อยละ 85.00 และง่ายในการตัดแยกยิปซัมบด

4.2.3 ลักษณะของสีบนยิปซัมบด

สีของยิปซัมบด (ดังตาราง 7)

ตาราง 7 ผลการคัดแยกสีของยิปซัมบดใกล้เคียงกัน

หมายเลขแหล่งเศษวัสดุ	สีของยิปซัมบด
1	ขาวเทา
2	ขาวเทา
3	ขาวเทา
4	ขาวเทา
5	ขาวเทา



ภาพประกอบ 55 ลักษณะสีบนยิปซัมบด

การคัดแยกสีของยิปซัมบดจากแหล่งเศษวัสดุ 5 แหล่ง สรุปลงได้ว่า สีของยิปซัมบดในแหล่งเศษวัสดุส่วนใหญ่ คือ สีขาวเทาเข้ม และสีอื่นปะปนเล็กน้อย

4.2.4 โครงสร้างของยิปซัมบด และลักษณะรูปร่างและพื้นผิวของยิปซัมบด

1) โครงสร้างของยิปซัมบด เกิดจากส่วนประกอบต่างๆ ที่จับตัวกันเป็นเศษวัสดุ และชี้ให้เห็นถึงกระบวนการกำเนิดของเศษวัสดุในแหล่งนั้นๆ โครงสร้างของยิปซัมบดอาจแบ่งได้ 2 คือ โครงสร้างที่เป็นเนื้อเดียวกันจับตัวกันแน่นและโครงสร้างที่จับตัวกันหลวม (ดังภาพประกอบ 56)



ภาพประกอบ 56 โครงสร้างของยิปซัมบด

- 2) ลักษณะรูปร่างของยิปซัมบด จำแนกตามความคมของเหลี่ยมได้ 2 ชนิด ได้แก่ (1) เม็ดกลมมน และ (2) เม็ดเหลี่ยม คือ ยิปซัมบดจะมีเหลี่ยมมุมหรือมีมุมที่เป็นเหลี่ยมคม (ดังภาพประกอบ 57)



ภาพประกอบ 57 ลักษณะรูปร่างและผงของยิปซัมบด

4.3 การทดสอบส่วนผสมยิปซัมบดกับวัสดุประสาน

การทดสอบส่วนผสมยิปซัมบดกับวัสดุประสานนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาสัดส่วนของยิปซัมบดกับวัสดุประสานในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากเศษยิปซัมบด และเพื่อทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

การทดสอบหาอัตราส่วนผสมของวัสดุประสานนี้อาศัยหลักการหาอัตราส่วนผสมแบบตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Diagram) แล้วทำการทดสอบส่วนผสมกับยิปซัมบดขนาดต่างๆ ในเชิงวิศวกรรมและการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง เพื่อให้ได้ส่วนผสมที่เหมาะสมกับการออกแบบและทดสอบในกระบวนการผลิตในขั้นต่อไป

4.3.1 ส่วนผสมของวัสดุประสานในการทดสอบเบื้องต้น

การทดสอบส่วนผสมประกอบด้วยกระบวนการเตรียมส่วนผสมยิปซัมบดกับวัสดุประสาน เมื่อได้ส่วนผสมที่เหมาะสมแล้ว จึงทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของส่วนผสมเชิงวิศวกรรม

1) การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของส่วนผสมยิปซัมบดเชิงวิศวกรรมเป็นการทดสอบเพื่อให้ได้ส่วนผสมที่เหมาะสมในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง ซึ่งมีขั้นตอนประกอบด้วย

1.1) ลักษณะทางกายภาพของแผ่นทดสอบ ด้วยการสังเกตและรอยขีดข่วนเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาในเรื่องต่างๆ เช่น การทดสอบความสามารถในการอัดขึ้นรูปตัวอย่าง ความสามารถในการยึดเกาะยิปซัมบดของกาวหนังวัวและกาวแป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างๆ และแนวทางในการพิจารณาความสวยงามและความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์

1.2) น้ำหนักเฉลี่ย 1.5 (g)/ลูกบาศก์เซนติเมตร ปริมาณของวัสดุหรือยิปซัมบดมีความสัมพันธ์กับขนาดและการใช้งานของผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์จึงต้องคำนึงถึงน้ำหนักเฉลี่ยเพื่อให้สามารถออกแบบได้เหมาะสมกับการใช้งาน

1.3) กำลังรับแรงสูงสุด (Compressive Strength) ทดสอบความสามารถของกำลังรับแรงสูงสุดในแต่ละอัตราส่วนผสม

การสังเกตลักษณะทางกายภาพของตัวอย่างทดสอบและคุณสมบัติทางวิศวกรรม เช่น น้ำหนักเฉลี่ย และกำลังรับแรงสูงสุด เป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณาคัดเลือกอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมต่อการพัฒนาและการออกแบบผลิตภัณฑ์ในขั้นต่อไป

2) ส่วนผสม ประกอบด้วย

2.1) ยิปซัมบด

2.2) กาวหนังวัว เป็นตัวประสาน ใช้กาวหนังวัวเนื่องจากมีราคาถูก

2.3) กาวแป้งข้าวเหนียวที่ผ่านการร่อนด้วยตะแกรงเบอร์ 9

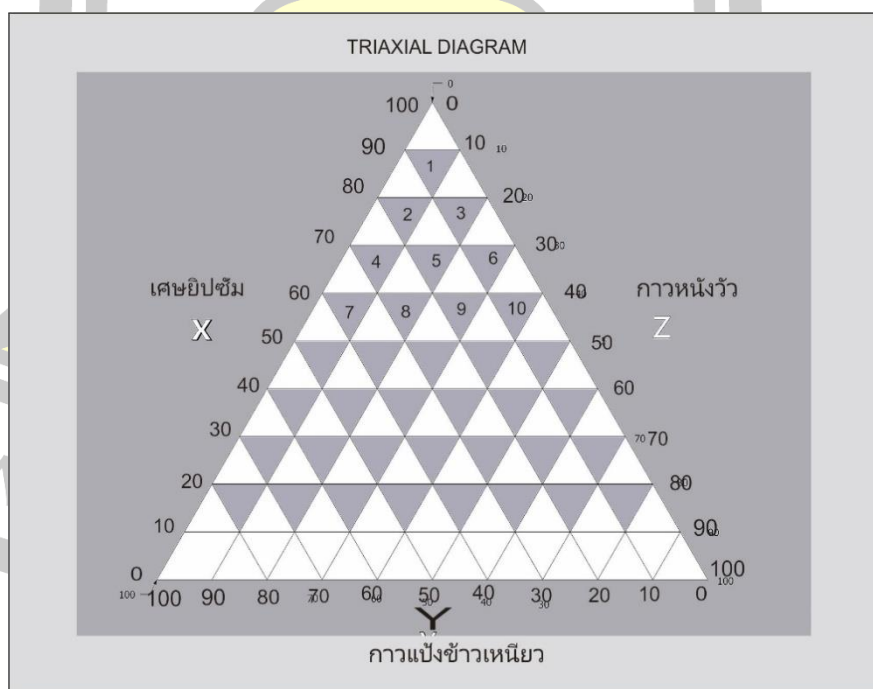
4.3.2 การเตรียมส่วนผสมยิปซั่มบดกับวัสดุประสาน มีขั้นตอนดังนี้

- 1) การเตรียมยิปซั่มบด โดยการคัดแยกยิปซั่มบดด้วยตะแกรง ขนาด 0.380 มม. คือ ที่ร่อนได้ผงยิปซั่มเหมาะสมที่สุด
- 2) การเตรียมกาวแป้งข้าวเหนียวโดยการร่อนผ่านตะแกรงที่มีขนาดน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร หากมีความชื้นควรตากให้แห้งและหุบให้แตกเสียก่อน กาวแป้งข้าวเหนียว จะสามารถเกาะยึดตัวและผสมผสานกับตัวประสานได้ดีกว่ากาวแป้งข้าว
- 3) กาวหนังวัว ได้จากการต้มเศษหนังวัวแห้ง กาวหนังวัวเหมาะกับงานปูนปั้น ซึ่งสามารถหาได้ง่ายและราคาถูก

4.4 การทดสอบเบื้องต้น

4.4.1 การทดลองอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมกับการขึ้นรูป

การหาส่วนผสมที่เหมาะสมใช้วิธีหาอัตราส่วนผสมแบบตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Diagram) โดยใช้อัตราส่วนในการทดสอบทั้งหมด 10 อัตราส่วน แล้วทำการทดสอบส่วนผสมกับผงยิปซั่มบดขนาดต่างๆ ในเชิงวิศวกรรม (ดังภาพประกอบ 58)



ภาพประกอบ 58 แผนภาพสามเหลี่ยมด้านเท่า ของส่วนผสม ของยิปซั่มบด (X) กาวแป้งข้าวเหนียว (Y) และกาวหนังวัว (Z)

จากภาพประกอบ 58 แสดงการหาอัตราส่วนผสมหลักของวัตถุบิ 3 ชนิด คือ การผสมระหว่างยิปซั่มบด (แทนด้วยอักษร X) กาวแป้งข้าวเหนียว (แทนด้วยอักษร Y) และวัสดุประสาน (แทนด้วยอักษร Z) โดยใช้แผนภาพสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยวัตถุบิแต่ละชนิดจะอยู่ในแต่ละด้านของสามเหลี่ยมด้านเท่าและภายในสามเหลี่ยมด้านเท่าจะมีจำนวนจุดทั้งสิ้น 36 จุด ซึ่งทั้ง 36 จุดนี้เป็นจำนวนอัตราส่วนผสมของการผสมยิปซั่มบด กาวแป้งข้าวเหนียวและกาวหนังวัว ที่จะอ่านค่าส่วนผสมของวัตถุบิทั้งสามชนิดมีผลรวมของแต่ละสูตรเท่ากับ 100 โดยอ่านค่าตามเส้นลูกศรที่แสดงไว้ที่มุมของภาพสามเหลี่ยม จากจุดที่ต้องการอ่าน ออกไปตามหัวลูกศรสู่เส้นด้านบนของสามเหลี่ยมและอ่านค่าน้ำหนักของวัตถุบิที่อยู่ในด้านนั้นๆ (อาคม เสงี่ยมวิบูล, 2553:120)

ในการทดลองอัตราส่วนของวัสดุประสานระหว่างยิปซั่มบด กาวหนังวัว และกาวแป้งข้าวเหนียวโดยใช้ยิปซั่มบดขนาดตะแกรงเบอร์ 5 ขนาด 0.380 มม. ดังตาราง 5 ในการทดสอบใช้วิธีสู่มเจาะจง เพื่อให้ได้ตัวอย่างที่มีปริมาณยิปซั่มบดมากกว่าร้อยละ 50 (X มากกว่า 50) นำมาทดสอบการขึ้นรูปแบบง่ายและการทดสอบความแข็งแรงอย่างง่ายโดยการสะท้อนแรงปฏิกิริยาของ Smith Hammer การผสมยิปซั่มบด กาวแป้งข้าวเหนียวและกาวหนังวัว ได้อัตราส่วนผสมดังตาราง 8

ตาราง 8 อัตราส่วนผสมที่มีปริมาณยิปซั่มบดมากกว่าร้อยละ 50 (X มากกว่า 50)

จุดที่/ส่วนผสม	ร้อยละของวัตถุบิ		
	ยิปซั่มบด (X)	กาวแป้งข้าวเหนียว (Y)	กาวหนังวัว (Z)
1	80	15	5
2	70	20	10
3	70	10	20
4	60	30	10
5	60	20	20
6	60	10	30
7	50	40	10
8	50	30	20
9	50	20	30
10	50	10	40

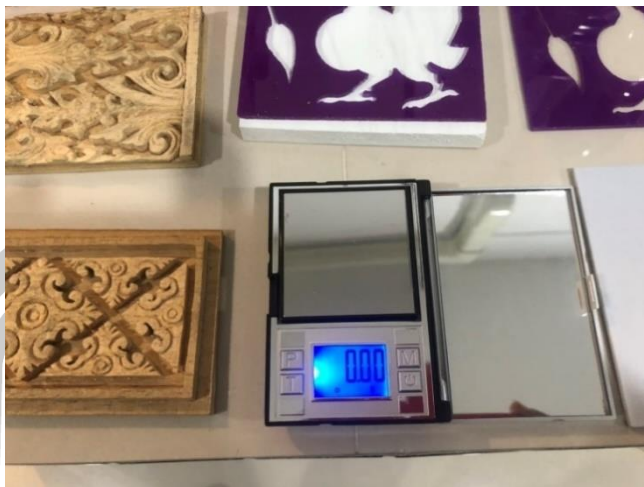
จากตาราง 8 พบว่า วิธีการผสมกาวแป้งข้าวเหนียวและกาวหนังวัว เพื่อให้ปูนแทรกเข้าไปทุกส่วนของกาวแป้งข้าวเหนียวได้วิธีหนึ่ง คือ การชั่งกาวแป้งข้าวเหนียวให้ได้น้ำหนักก่อนแล้วจึงผงยิปซั่มบดให้ได้ตามสัดส่วนที่ต้องการโรยบนผิวหน้ากาวแป้งข้าวเหนียวคลุกเคล้าจนทั่ว เมื่อได้กาวแป้งข้าวเหนียวที่ผสมคลุกเคล้ากับผงยิปซั่มบดดีแล้วจึงนำยิปซั่มบดที่ผสมกาวแป้งข้าวเหนียวผสมกับกาวหนังวัว การผสมใช้กวนในภาชนะและนำมาอัดแผ่นขึ้นรูปทดสอบ

4.4.2 การทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรม

เมื่อได้ส่วนผสมตามตาราง 8 แล้วจึงทดสอบคุณสมบัติการรับกำลังรับแรงสูงสุด (Compressive Strength) เพื่อทดสอบการรับแรงเมื่อนำอัตราส่วนผสมเป็นวัสดุผลิตผลิตภัณฑ์โดยใช้ตัวอย่างขนาด 10x10x1 เซนติเมตร ตัวอย่างละ 5 แผ่นแล้ว ทำการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักและทดสอบรับกำลังรับแรงสูงสุดด้วยเครื่อง CBR Tester (California Bearing Ratio Tester) (ดังภาพประกอบ 59) เพื่อทดสอบหาความสามารถการรับน้ำหนักของวัสดุ



ภาพประกอบ 59 ตัวอย่างอัตราส่วนผสมที่มียิปซั่มบดมากกว่าร้อยละ 50 ขนาด 10x10x1 เซนติเมตร



ภาพประกอบ 60 เครื่องมือที่ใช้ทดสอบหาความสามารถในการรับน้ำหนักของวัสดุ

จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักเพื่อหาค่าเฉลี่ย และทดสอบรับกำลังรับแรงสูงสุดเฉลี่ยผลการทดสอบ ดังตาราง 9 และตาราง 10

ตาราง 9 น้ำหนักเฉลี่ยของแผ่นส่วนผสมตัวอย่างขนาด 10x10x1 เซนติเมตร

จุดที่	X: Y: Z (X = ยิปซั่มบด , Y= กาวแป้งข้าวเหนียว, Z= กาวหนังวัว)	น้ำหนักเฉลี่ย 1.5 (g)/ ลูกบาศก์เซนติเมตร
1	80: 15: 5	158.45
2	70: 20: 10	149.03
3	70: 10: 20	147.10
4	60: 30: 10	142.39
5	60: 20: 20	142.63
6	60: 10: 30	149.64
7	50: 40: 10	147.20
8	50: 30: 20	145.92
9	50: 20: 30	143.68
10	50: 10: 40	147.37

จากตาราง 9 พบว่า ค่าน้ำหนักเฉลี่ยของแผ่นในแต่ละส่วนผสมเพิ่มขึ้นตามปริมาณของ ยิปซั่มบดและกาวแป้งข้าวเหนียวโดยเฉพาะยิปซั่มบดมีผลต่อค่าน้ำหนักเฉลี่ยของแผ่นอย่างชัดเจน เมื่อลดขนาดยิปซั่มบด อัตราส่วนผสมของวัสดุที่มีน้ำหนักมากที่สุด คือ 80: 15: 5 มีน้ำหนัก 158.45 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร และอัตราส่วนผสมของวัสดุที่มีน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 60: 30: 10 มีน้ำหนัก 142.39 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยได้ผลการทดสอบคุณสมบัติการกำลังรับแรงสูงสุดเฉลี่ยตาม ตาราง 10

ตาราง 10 ผลการทดสอบคุณสมบัติการกำลังรับแรงสูงสุดเฉลี่ย

จุดที่	X: Y: Z (X = ยิปซั่มบด Y = กาวแป้งข้าวเหนียว Z = กาวหนังวัว)	การรับแรงสูงสุด เฉลี่ย (K/SC)
1	80: 15: 5	422.55
2	70: 20: 10	422.08
3	70: 10: 20	415.95
4	60: 30: 10	418.41
5	60: 20: 20	415.24
6	60: 10: 30	411.12
7	50: 40: 10	405.70
8	50: 30: 20	402.53
9	50: 20: 30	402.37
10	50: 10: 40	406.20

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า การรับน้ำหนักของแผ่นส่วนผสม เมื่อไม่มีการตัดแยก ขนาดยิปซั่มบดหรือขนาดคละกัน ส่วนผสมยิปซั่มส่งผลให้การรับแรงสูงสุดเฉลี่ย (K/SC) มีค่า เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งปริมาณของกาวหนังวัวต้องมีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานเพื่อความ ประหยัด คุณสมบัติการกำลังรับแรงสูงสุดเฉลี่ยของแผ่นส่วนผสม ได้แก่ อัตราส่วนผสมของวัสดุที่มี การกำลังรับแรงสูงสุด คือ 80: 15: 5 มีการรับน้ำหนักได้ 422.55 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และ อัตราส่วนผสมของวัสดุที่มีการกำลังรับแรงน้อยที่สุด คือ 50: 20: 30 มีการรับน้ำหนักได้ 402.37 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

4.5 การทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่ง

4.5.1 ลักษณะทางกายภาพของส่วนผสมและการขึ้นรูปแผ่นทดสอบส่วนผสม

เมื่อทดสอบขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พบว่าลักษณะทางกายภาพของแผ่นทดสอบของแต่ละส่วนผสมจากการสังเกตสามารถสรุปได้ดังนี้

ตาราง 11 ลักษณะทางกายภาพของการอัดขึ้นรูปแผ่นทดสอบส่วนผสม

จุดที่	X: Y: Z	ลักษณะทางกายภาพและการขึ้นรูปแผ่นทดสอบ	
1	80: 15: 5	สี	ขาวเทา
		การยึดเกาะยิปซัมบด	ชัดเจน ติดแน่น
		ลักษณะพื้นผิว	กระจายบนผิวสม่ำเสมอ ใช้เล็บขูดขีดไม่มีรอย
		การเทขึ้นรูป	ง่ายต่อการอัดขึ้นรูป
		ความสมบูรณ์	แผ่นทดสอบสมบูรณ์ดี
2	70: 20: 10	สี	ขาวเทา
3	70: 20: 10	การยึดเกาะยิปซัมบด	ชัดเจน ติดแน่น
4	60: 30: 10	ลักษณะพื้นผิว	กระจายบนผิวไม่สม่ำเสมอ ใช้เล็บขูดขีดไม่มีรอย
5	60: 20: 20	การเทขึ้นรูป	ยากต่อการอัดขึ้นรูป
		ความสมบูรณ์	แผ่นทดสอบค่อนข้างสมบูรณ์ดี
6	60: 10: 30	สี	สีเทาอ่อน
		การยึดเกาะยิปซัมบด	ชัดเจน ติดแน่น
		ลักษณะพื้นผิว	กระจายบนผิวไม่สม่ำเสมอ ใช้เล็บขูดขีดไม่มีรอย
		การเทขึ้นรูป	ยากต่อการอัดขึ้นรูป
		ความสมบูรณ์	แผ่นทดสอบบดเล็กน้อย
7	50: 40: 10	สี	สีเทาอ่อน
8	50: 30: 20	การยึดเกาะยิปซัมบด	ชัดเจน ติดแน่น
9	50: 20: 30	ลักษณะพื้นผิว	กระจายบนผิวไม่สม่ำเสมอ ใช้เล็บขูดขีดมีรอยบ้าง
10	50: 10: 40	การเทขึ้นรูป	ยากต่อการอัดขึ้นรูป
		ความสมบูรณ์	แผ่นทดสอบบดอง

หมายเหตุ: X = ยิปซัมบด Y = กาวแป้งข้าวเหนียว Z = กาวหนังวัว



ภาพประกอบ 61 แผ่นทดสอบส่วนผสม

จากตาราง 11 พบว่า ส่วนผสม 80: 15: 5 ลักษณะภายนอกของแผ่นทดสอบมีความสมบูรณ์ดี สามารถยึดเกาะยิปซัมบดได้ดี ยิปซัมบดติดแน่นบนผิว ลักษณะพื้นผิวพบการกระจายตัวของยิปซัมบดที่สม่ำเสมอ ใช้เล็บขูดขีดไม่มีรอย ง่ายต่อการอัดขึ้นรูปทรงแผ่นทดสอบ และพบว่าข้อกำหนดในการคัดเลือกส่วนผสมที่เหมาะสมจากการทดสอบแผ่นตัวอย่าง พบอัตราส่วนผสม 80: 15: 5, 70: 20: 10, 70: 20: 10, 60: 30: 10, 60: 20: 20, 60: 10: 30, 50: 40: 10, 50: 30: 20, 50: 20: 30, และ 50: 10: 40 เมื่อพิจารณาส่วนผสมที่เหมาะสม จากการทดสอบการอัดขึ้นรูป การทดสอบกำลังรับแรงอัดและการสังเกตลักษณะทางกายภาพด้านความสมบูรณ์ของแผ่นทดสอบ พบอัตราส่วน 80: 15: 5 มีความเหมาะสมที่สุด

4.5.2 การทดลองออกแบบแม่พิมพ์และการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง

การทดลองออกแบบแม่พิมพ์และการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง เพื่อศึกษาความเหมาะสมระหว่างรูปทรงของแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง แม่พิมพ์ และการผลิตวัสดุตกแต่งผนัง เพื่อให้คนในท้องถิ่นสามารถนำไปผลิตได้จริงและพัฒนาต่อยอดวิธีการได้ง่าย จึงต้องพิจารณาถึงลักษณะของแม่พิมพ์และการผลิตวัสดุตกแต่งผนังพร้อมกัน

วิธีการทดลองออกแบบแม่พิมพ์ ด้วยการออกแบบรูปทรงและลวดลายของแผ่นวัสดุตกแต่งผนังขึ้นใหม่ 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 รูปทรงและลวดลายเรขาคณิต รูปแบบที่ 2 รูปทรงและลวดลายอิสระ โดยกำหนดขนาด สัดส่วน มาตรฐานวัสดุตกแต่งผนังที่สามารถใช้งานได้จริง ทำการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ให้มีความเหมาะสมกับรูปทรงและลวดลายแผ่นบล็อกที่ออกแบบไว้

ด้วยแผ่นเหล็กที่เป็นวัสดุต้นทุนต่ำสามารถประยุกต์แม่พิมพ์สู่รูปแบบอื่นๆ ได้หลากหลาย และยังเป็นวัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์วัสดุตกแต่งผนังทั่วไปในท้องถิ่น แล้วทำการผลิตซ้ำให้ได้จำนวนแผ่นวัสดุตกแต่งผนังที่มากขึ้น แม่พิมพ์วัสดุตกแต่งผนังที่ผลิตขึ้นมีรูปแบบที่ซับซ้อนด้วยเหลี่ยมและมุมที่มากขึ้น (รูปแบบที่ 1) และส่วนโค้งเว้าที่มากขึ้น (รูปแบบที่ 2) จากการออกแบบรูปทรงและลวดลายของแผ่นบล็อกรูปแบบใหม่ การผลิตซ้ำเพื่อคุณภาพของแผ่นบล็อกและสามารถผลิตวัสดุตกแต่งผนังจำนวนมากได้จริง การทดลองผลิตวัสดุตกแต่งผนังทั้ง 2 รูปแบบ ด้วยแม่พิมพ์รูปแบบที่ 1 จำนวน 12 แผ่น และแม่พิมพ์รูปแบบที่ 2 จำนวน 12 แผ่น ด้วยอัตราส่วนคงที่ คือ ยิปซัมบด (80): กาวแบ่งข้าวเหนียว (15): กาวหนังวัว (5) กับ ยิปซัมบดขนาด 0.38, 0.22 มม. (ภาพประกอบ 62-63)



ภาพประกอบ 62 วัสดุตกแต่งผนังจากการทดลองออกแบบแม่พิมพ์และการผลิต รูปแบบที่ 1 รูปทรงและลวดลายเรขาคณิต



ภาพประกอบ 63 ตัวอย่างวัสดุตกแต่งผนังจากการทดลองออกแบบแม่พิมพ์และการผลิต รูปแบบที่ 2 รูปทรงและลวดลายอิสระ

ภาพประกอบ 62 - 63 แสดงให้เห็นว่าผลการทดลองออกแบบแม่พิมพ์และการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง ตัวอย่างวัสดุตกแต่งผนังทั้ง 2 รูปแบบ มีลักษณะทางกายภาพของแผ่นวัสดุตกแต่งผนังมีความสมบูรณ์ทั้งรูปทรง ลวดลาย และพื้นผิว แม่พิมพ์ที่ออกแบบ สามารถผลิตวัสดุตกแต่งผนังจำนวนมากได้และสามารถใช้กับรูปทรงของบล็อกที่มีความซับซ้อนที่มีเหลี่ยมมุมและส่วนโค้งส่วนเว้าได้มากกว่ารูปแบบวัสดุตกแต่งผนังที่กำหนดทั่วไป

การทำแม่พิมพ์วัสดุตกแต่งผนังรูปทรงและลวดลายเรขาคณิตศาสตร์และอิสระจากแผ่นเหล็ก สามารถผลิตได้ตามรูปแบบวัสดุตกแต่งผนังที่ออกแบบไว้ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดของลวดลาย รวมถึงในการผลิตจำนวนมาก ส่วนของลวดลายที่ผิวหน้าวัสดุตกแต่งผนังจะขาดความชัดเจนได้ง่าย ดังนั้นผลการทดลองออกแบบแม่พิมพ์ พบว่า แม่พิมพ์วัสดุตกแต่งผนังที่ทำจากแผ่นเหล็กเหมาะกับการออกแบบและผลิตวัสดุตกแต่งผนัง คือ

- 1) เหมาะกับวัสดุตกแต่งผนังทั้งรูปทรงทั้งเรขาคณิตและอิสระ
- 2) เหมาะกับวัสดุตกแต่งผนังที่มีผิวหน้าเรียบ
- 3) เหมาะกับวัสดุตกแต่งผนังที่แสดงให้เห็นพื้นผิวของยิปซัมบดโดยไม่มีลวดลาย และ
- 4) เหมาะกับวัสดุตกแต่งผนังที่มีลวดลายแบบง่ายไม่ซับซ้อน

ข้อจำกัดด้านคุณภาพและความงามของลวดลายที่พบจากการทดลองผลิตแม่พิมพ์วัสดุตกแต่งผนังที่ทำจากแผ่นเหล็ก ควรมีการปรับเปลี่ยนวัสดุในการทำแม่พิมพ์ให้เหมาะสมกับลักษณะรูปแบบ และความละเอียดของลวดลายนั้นๆ

4.6 การศึกษาลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณี

แนวทางการออกแบบพัฒนาลวดลายบนวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี

4.2.1 การศึกษาลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณีเพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่ง

การประเมินลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณี

จากการศึกษาข้อมูลลักษณะเฉพาะของศิลปกรรม พบว่าลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณีได้ออกแบบทั้งหมดจำนวน 80 ลาย ประกอบไปด้วย ลวดลายต้นแบบจำนวน 40 ลาย และลวดลายประยุกต์จำนวน 40 ลาย โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ทำการประเมินลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณีประกอบด้วย

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุระชาติ เกษประสิทธิ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

3) จ.ส.อ.ดร.ทวี บุรณะเขตต์ ปราชญ์ชาวบ้าน พิพิธภัณฑ์พื้นบ้าน จ่าหวี

จังหวัดพิษณุโลก

การประเมินเน้นการสื่อความหมายทางเอกลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดพิษณุโลก และการนำลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์หรือแสดงลักษณะของท้องถิ่นจังหวัดพิษณุโลกไปใช้ทำวัสดุตกแต่งผนัง โดยได้แบ่งรูปแบบเพื่อลวดลายออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้





















1. ลวดลายต้นแบบ (Original Pattern) หมายถึง ลักษณะลวดลายที่ยึดถือตามแบบอย่างต้นแบบเดิมโดยไม่มีการปรับปรุงหรือประยุกต์ดัดแปลงรูปแบบลวดลายดั้งเดิม
2. ลวดลายประยุกต์ (Applied Pattern) หมายถึง ลักษณะลวดลายที่ปรับปรุงหรือประยุกต์ดัดแปลง ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากต้นแบบเดิม และอาจจะคงลักษณะหรือเอกลักษณ์ลายต้นแบบไว้หรือไม่ก็ได้ การประยุกต์ลวดลายอาจใช้วิธีการลดทอน (Distortion) คือ การลดความยุ่งยาก ซับซ้อนของเส้น สี จากลวดลายดั้งเดิมให้มีลักษณะง่ายขึ้น มีเส้นและสีน้อยลงง่ายต่อการรับรู้มากขึ้น หรือมีการแบ่งแยกรูปทรงให้เป็นภาพที่ดูง่ายและชัดเจนขึ้น เป็นต้น การประยุกต์ลายนี้ทำให้เกิดรูปแบบลวดลายหลากหลายมากขึ้น (อาคม เสงี่ยมวิบูล, 2553: 143)

จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการพัฒนาลวดลายเพื่อการสื่อความหมายทางแสดงลักษณะของท้องถิ่นจังหวัดพิษณุโลกและการนำไปใช้ทำวัสดุตกแต่งผนัง ดังนี้


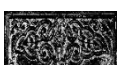




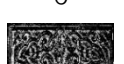






1. ลวดลายและวิธีการออกแบบลวดลายมีหลากหลายวิธีการ ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์จึงมีมากตามไปด้วย ควรมีการสรุปแยกแยะวิธีการที่เหมาะสม
2. การนำลวดลายที่มาจากงานลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณีควรศึกษาตีความเชื่อและค่านิยมของงานศิลปกรรมนั้น เพื่อไม่ให้กระทบต่อผู้คนและความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะวัสดุตกแต่งผนังที่มีตำแหน่งการใช้งานภายในตัวอาคาร
3. การออกแบบรูปทรงของวัสดุตกแต่งผนังควรให้มีความเหมาะสมกับลักษณะของลวดลาย ซึ่งจะสามารถช่วยส่งเสริมให้ลักษณะเฉพาะจากลวดลายนั้นเด่นชัดขึ้นและชัดเจนขึ้น

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญสามารถสรุปลวดลายที่มีลักษณะที่สามารถสื่อความหมายลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณีและมีความเหมาะสมในการพัฒนาเป็นลวดลายบนวัสดุตกแต่งผนัง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ได้ ดังนี้ หมวดลายหงส์ หมวดลายบัวคว่ำ หมวดลายขนมเปียกปูน หมวดลายกรวยเชิง ดังแสดงในตาราง 12 ถึง ตาราง 15 ตามลำดับ

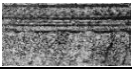



















ตาราง 12 ผลการประเมินลวดลายหมวดลายหงษ์

ความเหมาะสม (%)			ความเหมาะสม (%)		
ลวดลาย ที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง	ลวดลาย ที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง
1 	80	90	11 	80	80
2 	90	70	12 	80	90
3 	80	80	13 	90	95
4 	80	70	14 	90	80
5 	80	70	15 	90	70
6 	80	80	16 	90	80
7 	70	80	17 	95	95
8 	70	70	18 	90	95
9 	80	70	19 	90	80
10 	80	70	20 	80	80





















ตาราง 13 ผลการประเมินลวดลายหมวดลายบัวคว่ำ

ความเหมาะสม (%)			ความเหมาะสม (%)		
ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง	ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง
1 	80	90	11 	80	80
2 	90	70	12 	80	70
3 	80	70	13 	90	90
4 	80	70	14 	90	80
5 	70	80	15 	80	70
6 	70	60	16 	70	70
7 	70	80	17 	70	70
8 	80	70	18 	80	70
9 	80	70	19 	70	70
10 	80	70	20 	80	70

ตาราง 14 ผลการประเมินลวดลายหมวดลายกรวยเชิง





ความเหมาะสม (%)			ความเหมาะสม (%)		
ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง	ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง
1 	90	90	11 	90	80
2 	90	70	12 	80	70
3 	70	70	13 	80	70
4 	80	70	14 	90	80
5 	80	70	15 	90	70
6 	70	70	16 	80	70
7 	80	80	17 	80	90
8 	60	70	18 	80	80
9 	80	70	19 	80	90
10 	80	70	20 	80	80

ตาราง 15 ผลการประเมินลวดลายหมวดลายขนมเปียกปูน

ความเหมาะสม (%)			ความเหมาะสม (%)		
ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง	ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง
1 	80	80	11 	70	80
2 	80	80	12 	70	80
3 	80	70	13 	80	60
4 	80	70	14 	60	70
5 	80	80	15 	70	80
6 	80	70	16 	80	80
7 	90	80	17 	80	80
8 	70	70	18 	60	70
9 	70	70	19 	70	100
10 	80	70	20 	70	80

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินลวดลายปูนปั้น

ตาราง 16 ภาพลวดลายที่ผ่านการประเมินด้านการสื่อความหมายทางลวดลายปูนปั้นพระปราสาท
วัดจุฬามณี

ประเภทของลวดลาย	ภาพลวดลายที่ผ่านการประเมิน การสื่อความหมายทางลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี
1  17	ลายหงส์หมายเลข 17 ความเหมาะสมด้านสื่อความหมายด้าน เอกลักษณ์ของท้องถิ่น 95 คะแนน ความเหมาะสมลวดลายตกแต่งผนัง 95 คะแนน
2  13	ลายบัวคว่ำหมายเลข 13 ความเหมาะสมด้านสื่อความหมายด้าน เอกลักษณ์ของท้องถิ่น 90 คะแนน ความเหมาะสมลวดลายตกแต่งผนัง 90 คะแนน
3  1	ลายกรวยเชิงหมายเลข 1 ความเหมาะสมด้านสื่อความหมายด้าน เอกลักษณ์ของท้องถิ่น 90 คะแนน ความเหมาะสมลวดลายตกแต่งผนัง 90 คะแนน
4  7	ลายขนมเปียกปูนหมายเลข 7 ความเหมาะสมด้านสื่อความหมายด้าน เอกลักษณ์ของท้องถิ่น 90 คะแนน ความเหมาะสมลวดลายตกแต่งผนัง 80 คะแนน

4.2.2 การประเมินและวิเคราะห์แบบร่างการออกแบบและลวดลายวัสดุตกแต่ง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะเฉพาะของลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี
ลวดลายจากลายปูนปั้นหงส์รอบฐานพระปราสาท เหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นลวดลายบนแผ่นวัสดุ
ตกแต่งผนังให้มีลักษณะเฉพาะของท้องถิ่นพิษณุโลก ต้นแบบมีความเหมาะสมที่เน้นการอนุรักษ์
ลวดลายที่เป็นสัดส่วนเดิมจากต้นฉบับ ซึ่งสัดส่วน (Proportion) ของตัวหงส์ที่รอบฐานพระปราสาทวัด
จุฬามณี พิษณุโลกนี้ พบว่าสัดส่วนมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ต่างจากที่อื่น จึงมีความเหมาะสม
ในเชิงอัตลักษณ์ของท้องถิ่น

บทที่ 5

การออกแบบผลิตภัณฑ์

การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุและการพัฒนาลวดลายบนวัสดุตกแต่งในบทที่ 4 เพื่อให้สามารถใช้ประยุกต์จากคุณสมบัติของผงเศษแผ่นยิปซัมบดแต่ละขนาดโดยได้ผลการวิเคราะห์หาอัตราส่วนผสมที่มีความเหมาะสมต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งต้นแบบได้อย่างเหมาะสม ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาขึ้นรูปเน้นการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง ที่มีเอกลักษณ์แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ทั่วไป ด้วยเครื่องมืออย่างง่ายไม่ซับซ้อน และสามารถผลิตได้ในท้องถิ่น เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้ไปสู่ชุมชน และเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจนำไปประกอบเป็นอาชีพ ผลการศึกษามีเนื้อหา แบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์

- 5.1.1 คุณสมบัติวัสดุจากเศษยิปซัมเหลือใช้
- 5.1.2 ลักษณะทางกายภาพของวัสดุ
- 5.1.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค
- 5.1.4 กรอบในการออกแบบ
- 5.1.5 ปัจจัยที่มีคุณค่าทางความงามของแผ่นวัสดุตกแต่ง
- 5.1.6 วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค

5.1.1 คุณสมบัติวัสดุจากเศษยิปซัมเหลือใช้

1) บริบทและศักยภาพของแหล่งเศษแผ่นยิปซัม

1.1) การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่นำวัสดุจากธรรมชาติมาใช้ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของแหล่งเศษแผ่นยิปซัมที่มีความเหมาะสมและลักษณะของวัสดุเพื่อใช้ทำผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการศึกษาแหล่งที่มาและวิธีการได้มาของวัสดุดิบในการผลิตจึงมีความสำคัญในการวิจัยนี้ เศษแผ่นยิปซัมในแหล่งที่ศึกษานี้มีคุณสมบัติลักษณะเศษแผ่นยิปซัมที่พบดังตาราง 17

ตาราง 17 ลักษณะเศษแผ่นยิปซัมที่พบจากแหล่งสำรวจ 5 แห่งในสถานที่ก่อสร้างจังหวัดพิษณุโลก

ลำดับ ที่	หมายเลขแหล่งเศษวัสดุก่อสร้าง	ลักษณะที่พบเศษแผ่นยิปซัม
1	หมู่บ้านจัดสรรขนาดใหญ่	ยิปซัม + กระดาษ
2	หมู่บ้านจัดสรรนอกตัวเมือง	ยิปซัม + แผ่นกันชื้น
3	บ้านพักอาศัยทั่วไป	ยิปซัม + เส้นใยสังเคราะห์
4	งานตกแต่งอาคาร	ยิปซัม + เส้นใยพืช
5	อาคารพาณิชย์ ร้านค้า	ยิปซัม + ใยแก้ว

1.2) วิเคราะห์แหล่งเศษแผ่นยิปซัม เพื่อหาแหล่งวัตถุดิบที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการสำรวจข้อมูลสภาพภูมิประเทศโดยรอบของแหล่งเศษแผ่นยิปซัมที่ศึกษา พบว่าแหล่งเศษแผ่นยิปซัม มีปริมาณมากสามารถพบเศษแผ่นยิปซัมได้ทั่วไปในพื้นที่ ไม่พบการใช้ประโยชน์จากแหล่งเศษแผ่นยิปซัมเท่าที่ควร นอกจากการใช้ถมพื้นบ้าน และถมริมถนน จากการสำรวจสามารถสรุปคุณสมบัติของเศษแผ่นยิปซัมได้ดังตาราง 18

ตาราง 18 คุณสมบัติของเศษแผ่นยิปซัม ในพื้นที่สำรวจแหล่งเศษแผ่นยิปซัม จังหวัดพิษณุโลก

หมายเลข แหล่ง	คุณสมบัติของเศษผงยิปซัม				
	ชนิดของ เศษแผ่นยิปซัม	ความยาก ง่ายในการคัด แยก	ประเภทของ ผสมปะปน	นน/1,000g.	Kg/m ³
1	ยิปซัม + กระดาษ	ง่าย	ดินทราย	850.00	1581.92
2	ยิปซัม + แผ่นกันชื้น	ปานกลาง	ดินทราย	755.00	1430.75
3	ยิปซัม + เส้นใย สังเคราะห์	ง่าย	ดินร่วน	805.0	1569.21
4	ยิปซัม + เส้นใยพืช	ง่าย	ดินทราย	800.00	1562.91
5	ยิปซัม + ใยแก้ว	ยาก	ดินร่วน	700.00	1285.75

จากตาราง 18 สามารถสรุปคุณสมบัติของแหล่งเศษผงยิปซั่ม ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ว่า ลักษณะที่พบเศษแผ่นยิปซั่ม ส่วนใหญ่สามารถนำเศษแผ่นยิปซั่มออกจากที่ทิ้งได้ง่าย และง่ายต่อการนำไปใช้ประโยชน์

1.3) การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของเศษแผ่นยิปซั่มสามารถสรุปลักษณะทางกายภาพของเศษแผ่นยิปซั่มที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ดังตาราง 19

ตาราง 19 ลักษณะทางกายภาพของเศษแผ่นยิปซั่มที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์

หมายเลข แหล่ง	ลักษณะทางกายภาพของเศษแผ่นยิปซั่มบด			
	ขนาด	สี	โครงสร้างของเศษ แผ่นยิปซั่มบด	ลักษณะรูปร่าง
1	2 มิลลิเมตร	สีขาวเทา	ร่วน	เม็ดเหลี่ยม
2	1 มิลลิเมตร	สีขาวเทา	ร่วน	เม็ดเหลี่ยม
3	0.56 มิลลิเมตร	สีขาวเทา	ร่วน	ผงหยาบ
4	0.38 มิลลิเมตร	สีขาวเทา	ร่วน	ผงปานกลาง
5	0.22 มิลลิเมตร	สีขาวเทา	ร่วน	ผงละเอียด

จากตาราง 19 พบว่า ขนาดของเศษแผ่นยิปซั่มที่บดได้มากที่สุดในการทดสอบ คือขนาด 0.38 มิลลิเมตร และขนาด 0.22 มิลลิเมตร สีของเศษแผ่นยิปซั่มส่วนมากมีความใกล้เคียงกันคือขาวเทา แต่ส่วนใหญ่พบเศษแผ่นยิปซั่มมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยเศษแผ่นยิปซั่มส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแผ่นแตกหัก ได้ง่าย และส่วนใหญ่พบรูปร่างของเศษแผ่นยิปซั่มลักษณะแผ่นแบนและเศษแตกหักปนกัน

5.1.2 ลักษณะทางกายภาพของวัสดุ

1) อัตราส่วนผสมของวัสดุประสานที่มีความเหมาะสมในการทำแผ่นวัสดุตกแต่งที่สุด คือ อัตราส่วน 80: 15: 5 ดังตาราง 20

ตาราง 20 สรุปอัตราส่วนผสมของวัสดุประสานที่มีความเหมาะสมในการทำแผ่นวัสดุตกแต่ง

อัตราส่วน เศษแผ่นยิปซัมบด: กาวแป้งข้าวเหนียว: กาวหนังวัว	น้ำหนัก ผลิตภัณฑ์	การรับ น้ำหนัก	ลักษณะทางกายภาพ และการเพิ่มขึ้นรูปแผ่นทดสอบส่วนผสม
80: 15: 5	158.45 g/ 10x10x1 cm	422.55 g/cm ²	สีขาวเทาประสานผงยิปซัมบด ติดแน่น พื้นผิวกระจายบนผิวสม่ำเสมอ ไข่เล็บขูด ขีดมีรอยน้อย ง่ายต่อการอัดขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์แผ่นทดสอบสมบูรณ์ดี

2) คุณสมบัติของวัสดุประสานกับขนาดของเศษแผ่นยิปซัมที่มีความเหมาะสมในการทำแผ่นวัสดุตกแต่งจากการทดสอบขึ้นรูปแผ่นวัสดุตกแต่งกับขนาดของเศษแผ่นยิปซัมบด ขนาดของผงยิปซัมบด ที่มีการคัดแยก ได้แก่ ขนาด 0.38 มิลลิเมตร, และ 0.22 มิลลิเมตร มีความเหมาะสมในการใช้ทำผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งซึ่งจะทำให้ได้แผ่นวัสดุตกแต่งที่ง่ายต่อการผลิตและมีความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ ดังตาราง 21

ตาราง 21 สรุปคุณสมบัติของวัสดุประสานกับขนาดของผงยิปซัมบดที่มีความเหมาะสมในการทำแผ่นวัสดุตกแต่ง

อัตรา ส่วนผสม	กำลัง รับแรง	การ ดูดซึมน้ำ	การ สูญเสีย มวล	ผลการทดลองขึ้นรูปวัสดุตกแต่งผนัง
80: 15: 5	402.37 422.55 k/sc	- 6.05%	4.23- 6.05% 5.72- 7.05%	ง่ายต่อการอัดขึ้นรูปและถอดแม่พิมพ์
เศษแผ่นยิปซัมบด: กาวแป้งข้าวเหนียว: กาวหนังวัว				แผ่นวัสดุตกแต่งสมบูรณ์ดี มีสีเทาขาว ไม่ร้าว ไม่บิ่น การยึดเกาะของผงยิปซัม บด ติดแน่นไม่แตก หรือหลุดออกง่าย มอง เห็นผงยิปซัมบดได้ชัดเจน ลักษณะพื้นผิว ผงยิปซัมบดบนแผ่น กระจายสม่ำเสมอดี

5.1.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค

1) รูปแบบและประเภทของผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่ง ประเภทของแผ่นวัสดุตกแต่ง และรูปแบบลวดลายที่นิยมและการใช้งานในลักษณะต่างๆ ซึ่งจะเป็นแนวทางการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่ง

ตาราง 22 ประเภทและรูปแบบของผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่ง

รูปแบบและประเภทของผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่ง		
ข้อมูลผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่ง	รายละเอียด	ลักษณะการใช้งานวัสดุตกแต่งผนัง
ประเภทของแผ่นวัสดุตกแต่ง	1. แผ่นมาตรฐานสีเหลี่ยมใช้งานทั่วไป	ใช้กับพื้นผนังไม่ต้องรับน้ำหนัก
	2. แผ่นวงกลม	ใช้กับพื้นผนังไม่ต้องรับน้ำหนัก
	3. แผ่นสีเหลี่ยมแบบลายนูนต่ำ	ใช้การประดับตกแต่ง ขอบผนังเพื่อจบรอยต่อผนังกับพื้นหรือเพดาน
	4. แผ่นสีเหลี่ยมลายวงกลมนูนต่ำ	ใช้การประดับตกแต่ง ขอบผนังเพื่อจบรอยต่อผนังกับพื้นหรือเพดาน

2) ข้อมูลจำเพาะของแผ่นวัสดุตกแต่ง เพื่อการออกแบบ ประกอบด้วยรูปทรงของแผ่นวัสดุตกแต่ง ความหนาของแผ่นวัสดุตกแต่ง ขอบของแผ่นวัสดุตกแต่ง รูปร่างของแผ่นวัสดุตกแต่ง สีของวัสดุตกแต่ง และพื้นผิวของแผ่นวัสดุตกแต่งซึ่งจำเป็นต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.422/2556) มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องการออกแบบดังตาราง 23

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ


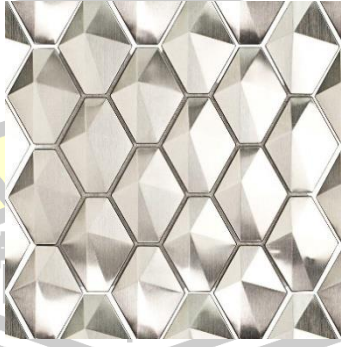
ตาราง 23 ข้อมูลจำเพาะของแผ่นวัสดุตกแต่งเพื่อการออกแบบ

ข้อมูลจำเพาะของวัสดุตกแต่งผนัง เพื่อการออกแบบ	
ลักษณะของแผ่นยิปซัม	รายละเอียดเพื่อการออกแบบ
1. รูปทรงของแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง	ความกว้างและความยาว ต้องไม่เกิน 122 x244 ซม. (มผช.422/2556)
2. ความหนาของแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง	3. ความหนา 6-25 มม. ขึ้นอยู่กับการใช้งาน
3. ขอบของแผ่นยิปซัม	1. ชนิดขอบเรียบ 2. ชนิดขอบลาด
4. รูปร่างของแผ่นยิปซัม	พบมากที่สุดทั้ง 2 รูปร่าง ดังนี้ สีเหลี่ยม วงกลม
5. สีของแผ่นยิปซัม	1. ลักษณะของสีเดียวตลอดทั้งแผ่น 2. สีเฉพาะผิวหน้าด้านบน (มผช.422/2556) .)
6. พื้นผิวของแผ่นยิปซัม	1. พื้นผิวเรียบ 2. พื้นผิวหยาบ 3. พื้นผิวหน้าธรรมชาติ 4. พื้นผิวมีลวดลาย

3) วิเคราะห์รูปแบบของแผ่นยิปซัมในท้องตลาด รูปแบบที่พบโดยทั่วไปในท้องตลาด แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ รูปแบบพื้นฐานเรขาคณิต รูปแบบประยุกต์เรขาคณิต และรูปแบบอิสระ ดังภาพและรายละเอียดในตาราง 24

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

ตาราง 24 วิเคราะห์รูปแบบของแผ่นวัสดุตกแต่ง ในท้องตลาด

ภาพแผ่นวัสดุตกแต่ง	
<p>1. รูปแบบพื้นฐานเรขาคณิต</p>	
	<p>รูปแบบแผ่นวัสดุตกแต่ง จากรูปทรงเรขาคณิต มักนิยมนำมากำหนดรูปทรงและสัดส่วนของวัสดุตกแต่งผนัง จัดเป็นรูปแบบที่เรียบง่าย สะดวกต่อการนำไปใช้ เพื่อการออกแบบ เช่น รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น เพื่อให้ได้รูปแบบตามความเหมาะสมและความต้องการของการนำไปใช้งาน รูปแบบลักษณะนี้พบได้มากและทั่วไปตามท้องตลาด</p>
<p>2. รูปแบบประยุกต์เรขาคณิต</p>	
	<p>ลักษณะลวดลายที่ประยุกต์ด้วยวิธีปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้แตกต่างไปจากต้นแบบเรขาคณิตเดิม อาจคงลักษณะหรือเอกลักษณ์ลายต้นแบบไว้หรือไม่ก็ได้ การประยุกต์อาจใช้วิธีการลดทอน (Distortion) ลดความยุ่งยาก ซับซ้อนของเส้นสี จากลวดลายเดิมให้มีลักษณะง่ายขึ้น (Simplified) มีเส้นและสีน้อยลงง่ายต่อการรับรู้ หรือปรับเปลี่ยนให้มีรายละเอียดที่มากขึ้น เพิ่มความซับซ้อนของเหลี่ยมมุมของรูปเรขาคณิตมากขึ้น เป็นต้น การประยุกต์ลายก่อให้เกิดรูปแบบเพิ่มมากขึ้น ทันยุคสมัย สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์และรสนิยมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา</p>

ตาราง 24 (ต่อ)

ภาพแผ่นวัสดุตกแต่ง
<p data-bbox="300 465 488 506">3. รูปแบบอิสระ</p> <div data-bbox="687 584 1015 913" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="300 987 1401 1312">รูปแบบอิสระที่ได้รับแรงบันดาลใจจากรูปร่างที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์จากการเห็นสิ่งแวดล้อมรอบตัว นำมาประยุกต์ให้มีรูปร่างที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับรูปแบบใดๆ ที่ปรากฏนับเป็นรูปแบบโครงร่างที่ทำทลาย ในการกำหนดโครงร่างเส้นรอบนอกตามความคิดอิสระ หรืออาจได้แรงบันดาลใจมาจากธรรมชาติ บางรูปแบบก็ไม่สามารถทราบได้ เพราะเหตุว่ารูปแบบเหล่านี้ อาจได้รับการกลั่นกรองมาแล้วหลายหน เพื่อให้ได้รูปแบบตามความต้องการด้านความงาม และความเหมาะสมกับพื้นที่ตามความคิดในการออกแบบ</p>

4) วิเคราะห์การใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งจากการศึกษาแผ่นวัสดุตกแต่ง พบว่ามีการใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งที่หลากหลาย ซึ่งจะมีการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่ง ให้มีคุณสมบัติเหมาะสมและสวยงามแตกต่างกันไปตามการใช้งานแต่ละประเภท เช่น ลักษณะผิวสัมผัส ลักษณะสี ลักษณะรูปทรง ขนาดความหนาของแผ่นที่เหมาะสม รวมถึงการติดตั้งที่ถูกต้องและแข็งแรงได้มาตรฐาน ดังรายละเอียด ตาราง 25

พูน ปรณ ทัต ชีเว

ตาราง 25 วิเคราะห์การใช้งานและพื้นที่ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่ง

วิเคราะห์การใช้งานและพื้นที่ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่ง
<p data-bbox="300 465 481 501">ผนังจรดเพดาน</p>  <p data-bbox="300 1115 1375 1496">ผนังกับเพดานเป็นการตกแต่งผิวคนละระนาบและบางครั้งใช้วัสดุคนละชนิดส่วนที่บรรจบกันจึงดูไม่เรียบร้อยการใช้แผ่นวัสดุตกแต่งจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้งานเก็บพื้นผิวอาคารมีความเรียบร้อยเป็นอีกส่วนที่ช่วยเพิ่มความสวยงามให้กับบ้านและพื้นที่โดยรอบ การปรับเปลี่ยนและการออกแบบที่หลากหลายรูปแบบ ตอบสนองความต้องการของผู้ออกแบบและเจ้าของบ้านได้ง่าย เช่น ความกว้างสำหรับรูปแบบทางเดินที่มีปริมาณการสัญจรที่แตกต่างกันและความถี่ของการใช้การเลือกใช้วัสดุสำหรับงานผนังและเพดานควรพิจารณาปัจจัยต่างๆ เช่น ตัวบ้านภายใน หรือ ตำแหน่งในส่วนจากมุมหนึ่งไปอีกมุม</p>

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตาราง 25 (ต่อ)

วิเคราะห์การใช้งานและพื้นที่ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่ง
<p data-bbox="300 465 427 501">โถงในบ้าน</p>  <p data-bbox="300 1205 1374 1585">การเลือกรูปแบบของโถงภายในบ้านมีปัจจัยที่ควรพิจารณาในการเลือกประเภทและรูปร่างแผ่น ได้แก่ ปัจจัยแรกคือขนาดของห้อง สามารถเพิ่มความสนใจและโดดเด่นให้กับตัวบ้านได้ ปัจจัยที่สองคือรูปแบบของ วัสดุตกแต่งผนัง เป็นสิ่งแรกที่สามารถเพิ่มความรู้สึกและความประทับใจให้กับผู้พบเห็นเมื่อใช้กับพื้นที่งานตกแต่งภายใน วัสดุตกแต่งผนัง สำหรับโถงด้านหน้าจึงเป็นการเลือกที่แสดงถึงรสนิยมของผู้ที่อยู่อาศัย นอกจากความสวยงามแล้ว สำหรับโถงภายในบ้านแสดงถึงรสนิยมของเจ้าของอาคารจึงเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญต่อการพิจารณาเลือกใช้ลักษณะและประเภทของวัสดุตกแต่งผนัง</p>

พหุ ประถม วิชา

ตาราง 26 วิเคราะห์การใช้งานและพื้นที่ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่ง

วิเคราะห์การใช้งานและพื้นที่ใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่ง	
ห้องรับแขก	 <p>ห้องรับแขกเป็นการกำหนดการใช้งานแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง โดยเสริมบรรยากาศ เรียบหรู กั้นเองและมีสง่า อบอุ่น สบาย ผ่อนคลาย คุณสมบัติของวัสดุ สี และลวดลายต้องกลมกลืน เป็นปัจจัยหลัก</p>
ห้องอาหาร	 <p>ห้องอาหารมีการสัญจรใช้งานทุกวันการเลือกว่าวัสดุตกแต่งผนังต้องคำนึงถึง สี สัน ความเรียบง่าย สร้างบรรยากาศเป็นกันเองและมีความหรูหรา สะอาดและอบอุ่น</p>

ตาราง 26 (ต่อ)



5) วิเคราะห์การใช้งานของแผ่นวัสดุตกแต่งเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งในตลาด ซึ่งปัจจุบันรูปแบบและประเภทของผลิตภัณฑ์ตกแต่งผนังมีมากมาย รวมถึงลักษณะของวัสดุและวิธีการที่เป็นทางเลือกอื่นๆ ใให้กับผู้บริโภคมีมากขึ้น การศึกษาจุดเด่นและจุดด้อยของแผ่นวัสดุตกแต่งผนังเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ตกแต่งผนังประเภทอื่นจึงมีความสำคัญ เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงและแนวทางการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เกิดความเหมาะสม ดังรายละเอียดตาราง 27

พหุ ประ โท ชี เว

ตาราง 27 จุดเด่นและจุดด้อยของแผ่นวัสดุตกแต่งผนังกับผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังประเภทอื่น

จุดเด่นของแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากยิปซัม	จุดด้อยของแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากยิปซัม
<ol style="list-style-type: none"> 1. ราคาถูกกว่าไม้ / ไม้เทียม 2. ค่าแรงในการติดตั้งไม่สูง 3. หาซื้อได้ง่าย 4. มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย 5. น้ำหนักเบา 6. ความหนามีหลายขนาด 7. ผู้ผลิตมีการรับประกันสินค้า 8. ทนความร้อนกว่าไม้ / ไม้เทียม 9. ทาสีทึบได้ง่าย 10. รูปร่างและสีที่ต้องการมากมายให้เลือก 11. พื้นผิวเรียบสวยงาม 12. ไม่มีปัญหาการซ่อม 13. ไม่จำเป็นต้องซ่อมแซมหรือปรับปรุงในระยะยาว 14. ซ่อมแซมได้ง่าย 15. สร้างสรรค์และปรับมุมมองของพื้นที่ได้หลากหลายตามความต้องการ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีเครื่อที่รองรับในการติดตั้งเพื่อให้ได้แนวสวยงาม 2. ต้องใช้ในปริมาณมากจึงจะคุ้มค่า 3. ขั้นตอนการติดตั้งใช้เวลานาน 4. อาจเกิดความชื้นขึ้นระหว่างช่อง 5. ไม่เหมาะกับการที่ชื้น 6. สีจางลงเมื่อเวลาผ่านไป 7. จำนวนสีและคุณภาพของสีของไม่สดเท่าที่ควร

5.1.4 กรอบในการออกแบบ

1) วิเคราะห์แม่พิมพ์ที่เหมาะสม

แม่พิมพ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตที่ต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ซึ่งต้องพิจารณาถึงวัสดุและกระบวนการผลิตไปพร้อมกัน การออกแบบแม่พิมพ์ที่สัมพันธ์กับวัสดุและกระบวนการผลิตเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการพิจารณาใช้ประกอบการออกแบบ เพื่อให้มีความสอดคล้องกับกระบวนการผลิตในชุมชน รายละเอียดการวิเคราะห์ลักษณะแม่พิมพ์และการนำไปใช้ทำแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษแผ่นยิปซัม ดังตาราง 28

ตาราง 28 วิเคราะห์ลักษณะแม่พิมพ์และการนำไปใช้ทำแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษแผ่นยิปซัม

วิเคราะห์ลักษณะและการใช้ทำแผ่นวัสดุตกแต่ง	
<p>1. แม่พิมพ์เหล็ก</p>	<div data-bbox="576 568 1098 960" data-label="Image"> </div> <p>แม่พิมพ์เหล็กสามารถอัดแผ่นยิปซัมได้ที่ละแผ่นและหลายแผ่น แม่พิมพ์ลักษณะนี้สามารถทำได้ง่ายและปรับเปลี่ยนรูปแบบและจำนวนแผ่นได้ง่ายตามปริมาณที่ต้องการ เหมาะกับการขึ้นรูปไม่ต้องการความละเอียดของลวดลาย</p>
<p>2. แม่พิมพ์ Plaswood</p>	<div data-bbox="560 1357 1115 1771" data-label="Image"> </div> <p>แม่พิมพ์ Plaswood อัดแผ่นยิปซัมได้ที่ละ 4 แผ่น แม่พิมพ์รูปแบบนี้สะดวกต่อการปรับเปลี่ยนรูปทรง รูปแบบ และลวดลายที่ออกแบบใหม่ๆ ได้ง่าย เหมาะกับการอัดแผ่นที่ต้องการลวดลายและลายละเอียดที่สูง</p>

ตาราง 28 (ต่อ)



2) กระบวนการผลิตแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษแผ่นยิปซัม

กระบวนการผลิตเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการพิจารณาเพื่อใช้ประกอบการออกแบบ ให้มีความสอดคล้องกับขบวนการผลิตในชุมชน เพื่อให้คนในท้องถิ่นสามารถพัฒนาต่อยอดวิธีการได้ง่าย และสามารถนำไปผลิตได้จริง จากการศึกษาและทดลอง พบว่ามีกระบวนการทำแผ่นยิปซัมอย่างง่าย กระบวนการการผลิตแผ่นวัสดุตกแต่งมีความยืดหยุ่นในเรื่องรูปแบบและวิธีการสอดคล้องกับข้อจำกัดต่างๆ ของท้องถิ่นได้ดี เนื่องจากเป็นวิธีการผลิตที่ง่ายไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นและการผลิตใช้งานในบ้าน สามารถผลิตรูปแบบของแม่พิมพ์หรือแผ่นได้ที่ละแผ่นและครั้งละหลายแผ่นในคราวเดียวกัน และแม่พิมพ์สามารถปรับเปลี่ยนลักษณะได้หลายรูปแบบ คนในท้องถิ่นสามารถพัฒนาต่อยอดวิธีการได้ง่ายและสามารถนำไปผลิตขึ้นเองได้ง่าย มีต้นทุนในการผลิตต่ำ และสามารถประยุกต์วิธีการสู่รูปแบบอื่นๆ ได้หลากหลาย

5.1.5 ปัจจัยที่มีคุณค่าทางความงามของแผ่นวัสดุตกแต่ง

1) วิเคราะห์ลักษณะสีของพื้นผิวแผ่นยิปซัม

ผยิปซั่มในแต่ละแหล่งมีสีใกล้เคียงกัน การนำมาใช้จึงไม่ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของแหล่งและสีที่พบ ซึ่งก็เป็นข้อดี สีกลมกลืนกัน ถ้าตัดกันมากเกินไปก็เกิดความขัดแย้งสับสน อีกทั้งรสนิยมและความชอบในเรื่องสีของคนก็มีความแตกต่างกัน การใช้สีกลมกลืนกันและการใช้สีตัดกันในการออกแบบจึงควรพิจารณาจุดมุ่งหมายและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในแต่ละงาน

แนวทางการออกแบบสีของพื้นผิวแผ่นยิปซัมในงานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาความหลากหลายของสีให้เกิดขึ้นบนผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลายและเพิ่มโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่สามารถตอบสนองผู้บริโภคในวงกว้างมากขึ้น โดยมุ่งใช้สีเพื่อวัตถุประสงค์ดังนี้

1) สร้างความรู้สึกที่ดี สีให้ความรู้สึกต่อผู้พบเห็นแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และภูมิหลังของผู้ดู การใช้สีของแผ่นวัสดุตกแต่งเหมาะสมจะสร้างบรรยากาศที่ดีต่อสถานที่

2) สร้างความน่าสนใจ สีจะสะดุดตาผู้พบเห็นเป็นอันดับแรกสุด สีจึงสามารถสร้างความสนใจได้มาก การออกแบบสีจึงต้องสัมพันธ์กับลวดลายและแผ่นวัสดุ เพื่อสร้างความประทับใจในผลิตภัณฑ์

3) สร้างเอกลักษณ์ สีสามารถทำให้มีลักษณะเฉพาะที่ช่วยเพิ่มคุณค่าทางความงามของวัสดุและผลิตภัณฑ์

4) สีช่วยในการรับรู้และจดจำ ลักษณะที่โดดเด่นของแผ่นวัสดุตกแต่งสามารถช่วยในการรับรู้ การจดจำ และสร้างความประทับใจต่อรูปแบบและรูปร่างได้เป็นอย่างดี และยังช่วยสร้างเอกลักษณ์ให้ผลิตภัณฑ์และท้องถิ่น

2) วิเคราะห์ลักษณะพื้นผิววัสดุประสานเศษแผ่นยิปซั่มขนาดต่างๆ

ขนาดของเศษยิปซั่มบดที่ผสมในวัสดุจะช่วยให้เกิดลักษณะเฉพาะที่ต่างกัน ซึ่งเกิดจากผยิปซั่มที่แทรกตัวอยู่ทำให้พื้นผิวมีความละเอียดและหยาบแตกต่างกัน การออกแบบต้องเลือกขนาดของผยิปซั่มให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน และขนาดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการออกแบบเพื่อให้เกิดความงามที่แสดงลักษณะพื้นผิวผยิปซั่มได้อย่างชัดเจน

3) วิเคราะห์วิธีการสร้างลวดลายบนแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง

วิธีการสร้างลวดลายเป็นการสร้างสรรค์ขึ้นด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ด้วยการหล่อ การปั้น การเจาะ การพิมพ์ ชีด เขียนด้วยเส้นเพื่อสร้างลวดลายด้วยวิธีการต่างๆ หรือการแกะสลัก โดยทั้งร็วรอยของเครื่องมือต่างๆ ไว้บนพื้นผิว ดังนั้น ในการออกแบบจะเลือกใช้วิธีการสร้างลวดลายที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การสื่อความหมาย และการแสดงออกที่สอดคล้องกับลวดลายที่ออกแบบเป็นสำคัญ

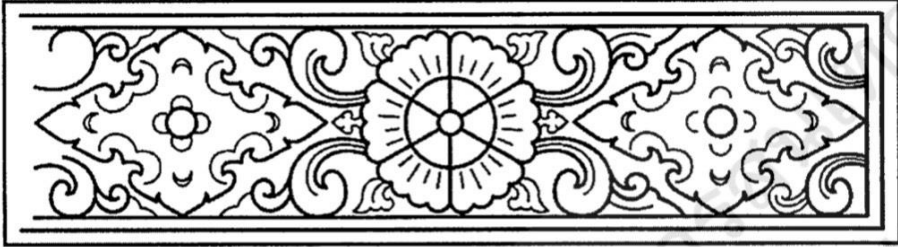
4) วิเคราะห์ลวดลายแผ่นวัสดุตกแต่งจำหน่ายในตลาด

ลวดลายแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจำหน่ายในตลาดสามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ ลวดลายทรงเรขาคณิต ลวดลายธรรมชาติ และลวดลายประดิษฐ์ ซึ่งลวดลายแต่ละกลุ่มมีรูปแบบและการนำไปใช้งานแตกต่างกันไป ดังรูปแบบลวดลายแผ่นวัสดุตกแต่งผนังในตาราง 29

ตาราง 29 การวิเคราะห์รูปแบบลวดลายวัสดุตกแต่งผนัง

วิเคราะห์รูปแบบลวดลายแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง
<p>1. ลวดลายจากเรขาคณิต</p> <div data-bbox="598 846 1062 1310" data-label="Image"> </div> <p>ลวดลายบนวัสดุตกแต่งผนัง ที่ได้รับแรงบันดาลใจจากรูปร่างเรขาคณิต มักนิยมนำมากำหนดพื้นที่ต่างๆ บนโครงสร้างของวัสดุตกแต่งผนัง ที่ถูกกำหนดไว้ เป็นรูปแบบของลวดลายเรียบง่าย สะดวกต่อการนำไปใช้งาน ได้แก่ รูปครึ่งวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปแปดเหลี่ยม เป็นต้น การออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายเรขาคณิต เริ่มจากโครงสร้างภายนอก คือ รูปทรงของแผ่นแล้วจึงออกแบบลวดลายบนรูปทรงที่กำหนดไว้ อีกวิธีคือ การกำหนดลวดลายขึ้นมาก่อนและกำหนดรูปทรงของแผ่นวัสดุตกแต่งผนังภายหลัง</p>

ตาราง 29 (ต่อ)

วิเคราะห์รูปแบบลวดลายแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง	
<p>2. ลวดลายจากธรรมชาติ</p>	
<p>ลวดลายบนแผ่นวัสดุตกแต่งผนังที่ได้รับแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ ได้แก่ คน พืช สัตว์ ภูเขา แม่น้ำ ป่าไม้ ฉะนั้นการกำหนดรูปแบบลักษณะโครงสร้างจากธรรมชาตินำมาใส่ลวดลายและรายละเอียดเพื่อให้ได้รูปทรงและลวดลายตามความต้องการของการนำไปใช้ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีส่วนสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อชีวิตมนุษย์ยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ ดังนั้น ธรรมชาติจึงเป็นสิ่งแวดล้อมอันดับแรกๆ ที่มนุษย์ได้นำมาเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์งานออกแบบ</p>	
<p>3. ลวดลายประดิษฐ์</p>	
<p>ลวดลายประดิษฐ์เป็นการสร้างสรรค์ของมนุษย์ เป็นผลงานที่เกิดจากสติปัญญา ความคิด ทักษะคติ และอารมณ์ที่เกี่ยวข้องและผูกพันกับประสบการณ์ชีวิตของมนุษย์เป็นอันมาก ลวดลายประดิษฐ์อาจมาจากทุกหนทุกแห่ง เป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันหรือสิ่งที่มีอยู่ในรอบตัว เช่น อาคารบ้านเรือน สิ่งของเครื่องใช้ ธรรมชาติ เป็นต้น ลวดลายประดิษฐ์นี้อาจจะสะท้อนต้นแบบหรือไม่ก็ได้ เนื่องจากผู้สร้างอาจรังสรรค์จากจินตนาการ ลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์มีลักษณะเฉพาะ แต่ส่วนมากก็มักจะ เป็นลวดลายที่สะท้อนต้นแบบที่มีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์และธรรมชาติโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ จึงมีลักษณะเป็นสากลเป็นที่รู้จักกันทั่วโลก</p>	

5.1.6 วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค

1) วิเคราะห์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังที่พัฒนาจากเศษยิปซัมเป็นวัสดุใหม่ เพื่อทดแทนการใช้ไม้สำหรับการก่อสร้างในชนบท และสามารถทดแทนระบบการผลิตที่ต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือจากแนวคิดของการลดต้นทุนและสร้างรายได้ที่เพิ่มขึ้นให้กับชุมชนที่มีพื้นที่โดยรอบเป็นแหล่งเศษแผ่นยิปซัม สามารถสร้างรายได้และพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้เองอย่างต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัมบดจะเป็นอีกทางเลือกในการเริ่มต้นธุรกิจเพื่อแนวทางในการพัฒนาสู่ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไป ความเป็นไปได้ในการพัฒนาสู่การทำธุรกิจของชุมชนในพื้นที่ของแหล่งเศษแผ่นยิปซัม โดยที่ผู้จำหน่ายเศษแผ่นยิปซัมเดิมไม่จำเป็นต้องใช้เงินทุนเริ่มต้นที่สูงนัก ทั้งการขนย้ายวัตถุดิบ ราคาของวัสดุดิบ และกลุ่มผู้บริโภคจะเห็นได้ว่าธุรกิจการทำผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง ที่พัฒนาจากเศษแผ่นยิปซัมบดสามารถเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยในการเริ่มต้นธุรกิจของชุมชนที่มีทรัพยากร แหล่งเศษแผ่นยิปซัมได้ง่ายโดยไม่ต้องมีเงินทุนมาก อีกทั้งกระบวนการผลิตที่ไม่ยุ่งยากและไม่ต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือ และสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์สู่ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ง่าย

จากการทดสอบวัสดุผสมกับเศษแผ่นยิปซัมบดผลการทดสอบในบทที่ 4 ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของวัสดุทั้งทางด้านการรับแรง การดูดซึมน้ำ และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ สามารถใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับการตกแต่งและการก่อสร้างได้หลายผลิตภัณฑ์ เช่น วัสดุตกแต่งผนัง รับแรงและไม่รับแรง ซึ่งผู้ผลิตสามารถเรียนรู้และถ่ายทอดกระบวนการผลิตและพัฒนาแม่แบบหรือแม่พิมพ์ได้ไม่ยาก โดยทำตามอัตราส่วนและวิธีการผลิตที่กำหนดให้ ดังนั้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการขยายโอกาสทางธุรกิจจึงเป็นเรื่องที่เป็นไปได้อย่างยิ่งสำหรับชุมชนที่มีเงินทุนไม่มากและสามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน ยกย่องคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนในท้องถิ่นได้อย่างแน่นอน

2) ความต้องการของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง

การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค ทั้งในแง่ประโยชน์ใช้สอยผลิตภัณฑ์และในแง่ชีวิตความเป็นอยู่ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และรสนิยม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้สำรวจความต้องการและความพึงพอใจของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังเพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการออกแบบ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบประสบความสำเร็จ โดยใช้แบบสอบถาม 5 ระดับเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างโดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (คิดเป็นร้อยละ 61.54) มีอายุมากกว่า 20 ปี และประกอบธุรกิจส่วนตัว พบว่า

(1) ปัจจัยที่พิจารณาในการซื้อผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังอันดับแรก คือ ความสวยงาม (คิดเป็นร้อยละ 53.85) รองลงมาคือ ราคา และน้อยที่สุดคือ ความปลอดภัย

(2) ผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังควรมีลักษณะที่สำคัญอย่างไร อันดับแรก คือ ลักษณะที่แปลกใหม่ (คิดเป็นร้อยละ 30.77) รองลงมาคือ เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น และน้อยที่สุดคือ ใช้วัสดุจากธรรมชาติ

(3) การซื้อผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังเพื่อใช้งาน อันดับแรก คือ ตกแต่งผนัง (คิดเป็นร้อยละ 49.82) รองลงมาคือ ตกแต่งฝ้าเพดาน และน้อยที่สุดคือ ตกแต่งพื้น

(4) ผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังควรมีการปรับปรุงในเรื่องใด อันดับแรก คือ รูปร่าง (คิดเป็นร้อยละ 39.31) รองลงมาคือ สี และน้อยที่สุดคือ ขนาด

(5) ผู้บริโภคไม่พอใจต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังที่มีจำหน่าย (คิดเป็นร้อยละ 64.62)

(6) ผู้บริโภคคิดว่าราคาของผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังที่มีจำหน่ายทั่วไปมีความเหมาะสม (คิดเป็นร้อยละ 67.34)

(7) ผู้บริโภคยอมจ่ายเงินเพิ่มขึ้นเพื่อซื้อผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังที่สวยงามมากขึ้น (คิดเป็นร้อยละ 54.27)

(8) ผู้บริโภคเห็นว่าระดับราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังต่อหน่วย คือ ราคา 4-7 บาท (คิดเป็นร้อยละ 50.49)




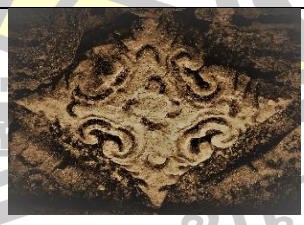
ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ผู้บริโภคมีความเห็นว่า คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังที่ต้องการ คือ มีความสวยงาม รูปร่างแปลกใหม่ เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น และใช้ในการ ตกแต่งผนังและตกแต่งฝ้าเพดาน การออกแบบในงานวิจัยนี้ได้นำความต้องการของผู้บริโภคมาเป็น ส่วนหนึ่งในการกำหนดแบบผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง

5.2 การออกแบบและการพัฒนาตลาดลายแผ่นวัสดุตกแต่งจากเศษแผ่นยิปซัมบด

การออกแบบและพัฒนาตลาดลายแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากเศษยิปซัมบดในงานวิจัยนี้ ได้แนวทางจากตลาดลายปูนปั้นวัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลก ที่เป็นพื้นที่ศึกษาจากการศึกษาข้อมูล ลักษณะเฉพาะจากตลาดลายปูนปั้น โดยแยกเป็น 4 ตลาดลายได้ดังนี้ 1) ตลาดลายหงส์ 2) ตลาดลายบัวคว่ำ 3) ตลาดลายกรวยเชิง 4) ตลาดลายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ดังตาราง 30

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

ตาราง 30 วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาลวดลายจากปูนปั้นวัดจุฬามณี 4 ลาย

ลวดลายจากปูนปั้นวัดจุฬามณี	
หมวดงานศิลปกรรม	ภาพลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณี
1. ลวดลายหงส์	 <p>แนวทางการออกแบบ คือ ลวดลายปูนปั้นหงส์</p>
2. ลวดลายบัวคว่ำ	 <p>แนวทางการออกแบบ คือ ลวดลายบัวคว่ำ</p>
3. ลวดลายกรวยเชิง	 <p>แนวทางการออกแบบ คือ ลวดลายกรวยเชิง</p>
4 ลวดลายขนมเปียกปูน	 <p>แนวทางการออกแบบ คือ ลวดลายขนมเปียกปูน</p>

จากตาราง 30 แสดงลวดลายจากปูนปั้นวัดจุฬามณีนำไปออกแบบและพัฒนาลวดลายบนแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากเศษอิฐซั่ม ซึ่งสรุปได้ ลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณี ที่ได้ออกแบบทั้งหมดจำนวน 60 ลวดลาย แบ่งเป็นลวดลายต้นแบบ จำนวน 30 ลวดลาย และลวดลายประยุกต์จำนวน 30 ลวดลาย

แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมินลวดลายศิลปกรรม นำลวดลายที่ผ่านการประเมินตามรายละเอียด
ในบทที่ 4 มาใช้ในการออกแบบร่างต้นแบบ (Sketch Design) ดังรายละเอียด 5.3

5.3 การประเมินและวิเคราะห์แบบร่างการออกแบบและลวดลายแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง

ลวดลายที่ผ่านการประเมินได้ถูกนำเข้าสู่กระบวนการออกแบบภาพร่างต้นแบบ ในการร่าง
ได้พิจารณาถึงความเหมาะสมด้านรูปทรงและคุณสมบัติของวัสดุดิบ รวมถึงกระบวนการผลิตได้แบบ
ร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากเศษยิปซั่ม ทั้งหมดมีจำนวน 4 แบบ ดังนี้ แบบร่างวัสดุตกแต่งผนัง
ลวดลายหงส์ แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลายบัวคว่ำ แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลายกรวยเชิง
และ แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลายขนมเปียกปูน จากนั้นจึงได้นำแบบร่างเข้าสู่ขั้นตอนการ
ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
บูรพา
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรชาติ เกษประสิทธิ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
นเรศวร
- 3) จ.ส.อ.ดร.ทวี บุรณะเขตต์ ปราชญ์ชาวบ้าน พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ
พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

การประเมินความเหมาะสมของแบบร่างมีจำนวน 12 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาใน 4 ด้าน คือ
ด้านลวดลาย ด้านรูปทรง ด้านรูปแบบ และด้านความสอดคล้องกับการผลิต โดยแบ่งค่าเฉลี่ยในการ
แบ่งเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

5.3.1 ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งจากลวดลายกรวยเชิง

แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายกรวยเชิง ที่รับการประเมิน

ดังภาพประกอบ 64

SKETCH IDEA
PATTERN FROM
WAT CHULAMANI PAGODA STUCCO

แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งลวดลายกรวยเชิง



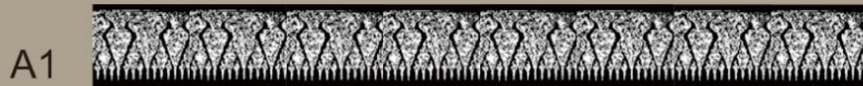
A1



A2



A3



ภาพประกอบ 64 แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายกรวยเชิง

พูนัน ปณ ทิโต ชเว

การประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายกรวยเชิง โดยผู้เชี่ยวชาญได้ผล
 ดังแสดงในตาราง 31

ตาราง 31 ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายกรวยเชิง

ข้อที่	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย		
		A1	A2	A3
1	การออกแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์มีความ เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอย	4.60	4.40	4.80
2	การออกแบบลวดลายสัมพันธ์กับรูปทรงแผ่นวัสดุ ตกแต่งผนัง	3.80	4.00	4.40
3	การออกแบบลวดลายสัมพันธ์กับพื้นผิวของวัสดุ	4.80	4.00	4.80
4	การออกแบบลวดลายและรูปทรงมีความน่าสนใจ	4.20	4.20	4.60
5	ออกแบบมีรูปแบบที่เหมาะสมต่อหน้าที่ใช้สอย	4.20	4.00	4.80
6	การออกแบบมีรูปแบบความทันสมัยไม่ล้าสมัย	3.80	3.60	4.80
7	การออกแบบมีความโดดเด่นเมื่อนำไปติดตั้ง	4.40	3.60	4.40
8	รูปแบบของการออกแบบมีความแปลกใหม่ มีเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น	4.60	3.80	4.60
9	การออกแบบโดยรวมมีความเหมาะสมต่อการผลิต	4.60	4.20	4.60
10	การออกแบบโดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจ	4.00	3.80	4.40
11	การออกแบบสามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้	4.60	4.60	4.80
12	การออกแบบสามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้	4.60	4.60	4.80
ค่าเฉลี่ยรวม		4.35	4.07	4.65
ผลการประเมิน		มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด

จากตาราง 31 แสดงผลประเมินว่า แผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายกรวยเชิงทุกรูปแบบ
 มีผลการประเมินอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยแผ่นรูปแบบ A3 มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดคือ
 4.65

5.3.2 ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายบัวคว่ำ

แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายบัวคว่ำที่รับการประเมิน ดังภาพประกอบ 65



ภาพประกอบ 65 แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายบัวคว่ำ

การประเมินแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายบัวคว่ำโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลดังแสดง
ในตาราง 32

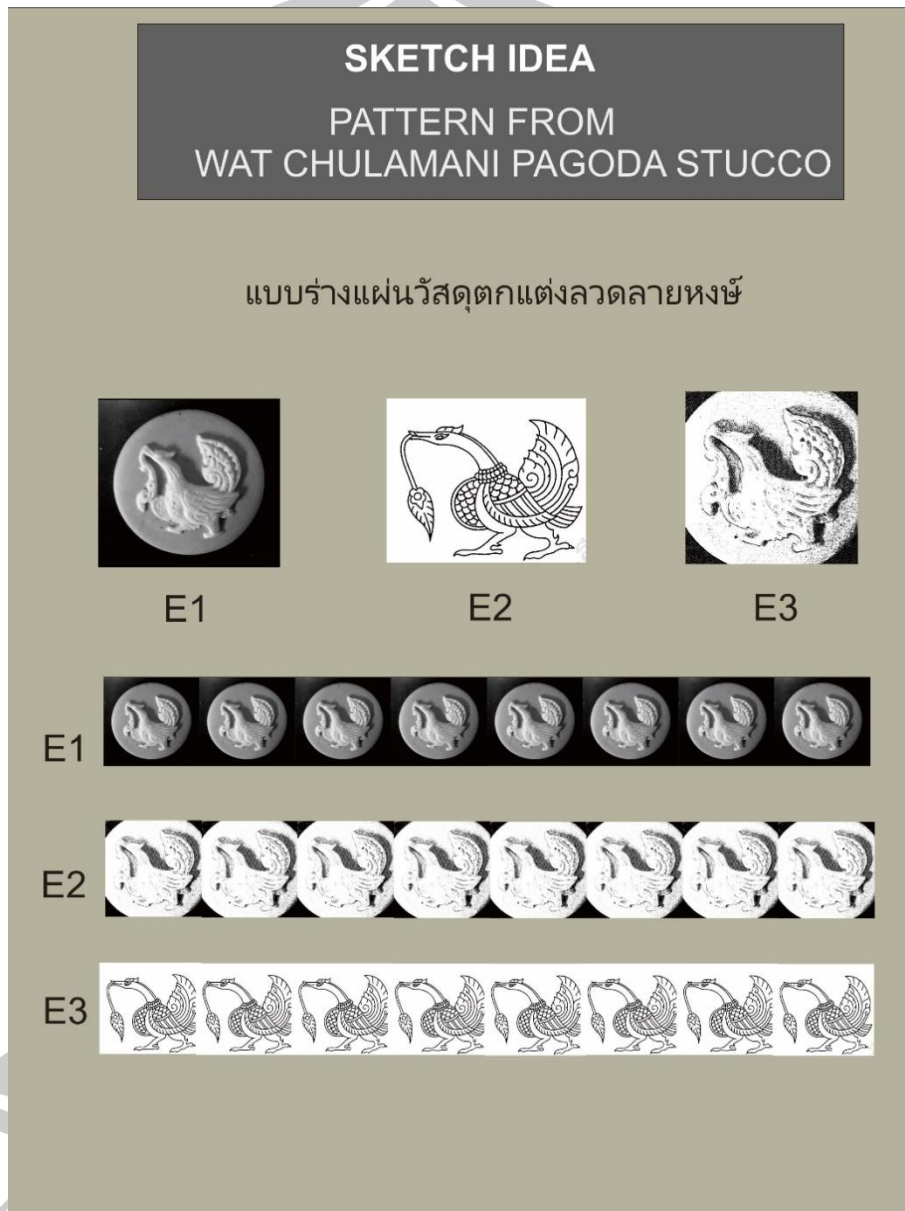
ตาราง 32 ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายบัวคว่ำ C1-3

ข้อที่	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย		
		C1	C2	C3
1	การออกแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอย	4.60	4.40	4.00
2	การออกแบบลวดลายสัมพันธ์กับรูปทรงแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง	4.80	4.20	3.40
3	การออกแบบลวดลายสัมพันธ์กับพื้นผิวของวัสดุ	4.60	4.20	3.60
4	การออกแบบลวดลายและรูปทรงมีความน่าสนใจ	4.80	3.80	3.60
5	ออกแบบมีรูปแบบที่เหมาะสมต่อหน้าที่ใช้สอย	4.60	4.20	3.80
6	การออกแบบมีรูปแบบความทันสมัยไม่ล้าสมัย	4.40	3.60	3.80
7	การออกแบบมีความโดดเด่นเมื่อนำไปติดตั้ง	4.80	4.40	3.40
8	รูปแบบของการออกแบบมีความแปลกใหม่ มีเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น	4.80	3.80	4.20
9	การออกแบบโดยรวมมีความเหมาะสมต่อการผลิต	4.60	4.80	4.80
10	การออกแบบโดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจ	4.80	4.20	3.80
11	การออกแบบสามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้	4.80	4.60	4.20
12	การออกแบบสามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้	4.80	4.60	4.20
ค่าเฉลี่ยรวม		4.70	4.23	3.90
ผลการประเมิน		มากที่สุด	มากที่สุด	มาก

จากตาราง 32 แสดงผลประเมินว่า แผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายบัวคว่ำ รูปแบบ C1 และ C2 มีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนรูปแบบ C3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยแผ่นรูปแบบ C1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 4.70

5.3.3 ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายหงส์

แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายหงส์ที่รับการประเมิน ดังภาพประกอบ 66



ภาพประกอบ 66 แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายหงส์

การประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายหงส์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลดัง
แสดงในตาราง 33

ตาราง 33 ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายหงส์

ข้อที่	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย		
		E1	E2	E3
1	การออกแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์มีความ เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอย	4.80	4.80	4.60
2	การออกแบบลวดลายสัมพันธ์กับรูปทรงแผ่นวัสดุ ตกแต่งผนัง	4.80	4.80	4.40
3	การออกแบบลวดลายสัมพันธ์กับพื้นผิวของวัสดุ	4.60	4.40	4.40
4	การออกแบบลวดลายและรูปทรงมีความน่าสนใจ	4.80	4.80	4.60
5	ออกแบบมีรูปแบบที่เหมาะสมต่อหน้าที่ใช้สอย	4.60	4.40	4.20
6	การออกแบบมีรูปแบบความทันสมัยไม่ล้าสมัย	4.80	4.80	4.40
7	การออกแบบมีความโดดเด่นเมื่อนำไปติดตั้ง	4.60	4.80	4.80
8	รูปแบบของการออกแบบมีความแปลกใหม่ มีเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น	4.80	4.80	4.40
9	การออกแบบโดยรวมมีความเหมาะสมต่อการผลิต	4.60	4.80	4.80
10	การออกแบบโดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจ	4.80	4.80	4.80
11	การออกแบบสามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้	4.80	4.80	4.80
12	การออกแบบสามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้	4.60	4.40	4.60
ค่าเฉลี่ย		4.73	4.70	4.55
ผลการประเมิน		มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด

จากตาราง 33 ผลการประเมินว่า แผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายหงส์ทุกรูปแบบ
มีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยรูปแบบ E1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด
คือ 4.73

5.3.4 ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งจากลวดลายสีเหลี่ยมขนมเปียกปูน
แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายสีเหลี่ยมขนมเปียกปูนที่รับการประเมิน

ดังภาพประกอบ 67



ภาพประกอบ 67 แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายขนมเปียกปูน

การประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายสีเหลี่ยมขนมเปียกปูน
โดยผู้เชี่ยวชาญได้ผลดังแสดงในตาราง 34

ตาราง 34 ผลการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากลวดลายสีเหลี่ยมขนมเปียกปูน F 1-5

ข้อที่	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย		
		F1	F2	F3
1	การออกแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์มีความ เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอย	4.80	4.80	4.80
2	การออกแบบลวดลายสัมพันธ์กับรูปทรงแผ่นวัสดุ ตกแต่งผนัง	4.60	4.60	4.40
3	การออกแบบลวดลายสัมพันธ์กับพื้นผิวของวัสดุ	4.80	4.80	4.80
4	การออกแบบลวดลายและรูปทรงมีความน่าสนใจ	4.40	4.40	4.80
5	ออกแบบมีรูปแบบที่เหมาะสมต่อหน้าที่ใช้สอย	4.80	4.80	4.80
6	การออกแบบมีรูปแบบความทันสมัยไม่ล้าสมัย	4.80	4.80	4.80
7	การออกแบบมีความโดดเด่นเมื่อนำไปติดตั้ง	4.80	4.80	4.80
8	รูปแบบของการออกแบบมีความแปลกใหม่ มีเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น	4.80	4.80	4.80
9	การออกแบบโดยรวมมีความเหมาะสมต่อการ ผลิต	4.80	4.80	4.80
10	การออกแบบโดยรวมมีความสวยงามเป็นที่ น่าสนใจ	4.40	4.40	4.40
11	การออกแบบสามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้	4.80	4.80	4.40
12	การออกแบบสามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้	4.80	4.80	4.40
ค่าเฉลี่ยรวม		4.72	4.72	4.67
ผลการประเมิน		มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด

จากตาราง 34 ผลการประเมินว่าแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากงานลวดลายสีเหลี่ยมขนมเปียก
ปูน ทุกรูปแบบมีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยบล็อกรูปแบบ F1
และ F2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.72

โดยสรุปแล้ว ผลการประเมินแผ่นวัสดุตกแต่งผนังทั้ง 4 รูปแบบ มีจำนวนแบบร่างทั้งหมด 26 แบบ แบบร่างส่วนใหญ่มีผลการประเมินอยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด มีเพียง 2 แบบเท่านั้นที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก ได้แก่ แบบร่าง B4 และแบบร่าง C3 จากนั้นผู้วิจัยได้เลือกแบบร่างที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดของแต่ละกลุ่มมาใช้เป็นแนวทางนำไปใช้ในการพัฒนาต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัมดังแสดงในตาราง 35

ตาราง 35 แบบร่างที่เหมาะสม (Optimal Design) ต่อการทำแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัม

แนวคิด	แบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง	ค่าเฉลี่ยรวม	ผลการประเมิน	หมายเหตุ
1. แผ่นวัสดุตกแต่งจากลวดลายกรวยเชิง	แบบ A3	4.65	มากที่สุด	
2. แผ่นวัสดุตกแต่งจากลวดลายบัวคว่ำ	แบบ C1	4.70	มากที่สุด	
3. แผ่นวัสดุตกแต่งจากลวดลายหงส์	แบบ E1	4.73	มากที่สุด	
4. แผ่นวัสดุตกแต่งจากลวดลายขนมเปียกปูน	แบบ F1 แบบ F2	4.72	มากที่สุด	

จากตาราง 35 แสดงแบบร่างที่เหมาะสมต่อการทำแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัม โดยแบบร่างนี้ได้แนวคิดจากลักษณะของลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณีและผ่านกระบวนการประเมินลวดลายจนถึงการประเมินแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังคัดเลือกแบบร่างแผ่นวัสดุตกแต่งผนังที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดของทั้ง 4 กลุ่ม จำนวน 8 แบบ เพื่อนำมาเป็นต้นแบบเข้าสู่การพัฒนาแบบ (Design Development) ต่อไป

5.4 การประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) โดยผู้เชี่ยวชาญ

จากการออกแบบร่างขั้นสุดท้าย (Final Design) และผลการวิเคราะห์แบบร่าง 3 มิติ (Sketch Model) เพื่อผลิตต้นแบบวัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัม จึงได้ออกแบบแม่พิมพ์ (Moulds Design) ที่มีความสอดคล้องกับการหล่อต้นแบบจนได้แม่พิมพ์และต้นแบบวัสดุตกแต่งผนังทั้งหมด 4 แบบ ประกอบด้วย

- 1) ต้นแบบที่ 1 ลายกรวยเชิง เป็นต้นแบบที่ได้แรงบันดาลใจจากลวดลายบนฐานพระปราสาทวัดจุฬามณี นำมาออกแบบรูปทรงใหม่ให้เกิดความสวยงามและให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตกแต่งผนังโดยใช้สัดส่วนเดิมของกรวยเชิง
- 2) ต้นแบบที่ 2 ลายบัวคว่ำ เป็นต้นแบบที่ได้แรงบันดาลใจจากลวดลายบนฐานพระปราสาทวัดจุฬามณี นำมาออกแบบรูปทรงใหม่ให้เกิดความสวยงามและให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตกแต่งผนังโดยใช้สัดส่วนเดิมของ ลายบัวคว่ำ เป็นลายซ้ำที่สามารถต่อลายได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 3) ต้นแบบที่ 3 ลายหงส์ เป็นต้นแบบที่ได้แรงบันดาลใจจากลวดลายบนฐานพระปราสาทวัดจุฬามณี นำมาออกแบบรูปทรงใหม่ให้เกิดความสวยงามและให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตกแต่งผนังโดยใช้สัดส่วนเดิมของลายหงส์ปูนปั้นวัดจุฬามณีที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวมาใช้เป็นต้นลายต่อเนื่องที่มีพลังในแนวนอนและใช้เป็นลายซ้ำต่อเนื่องในแนวนอนได้ไม่สิ้นสุด
- 4) ต้นแบบที่ 4 ลายขนมเปียกปูน เป็นต้นแบบที่ได้แรงบันดาลใจจากลวดลายบนฐานพระปราสาทวัดจุฬามณี นำมาออกแบบรูปทรงใหม่ให้เกิดความสวยงามและให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตกแต่งผนังโดยใช้สัดส่วนเดิมของ ลายสี่เหลี่ยม ขนมเปียกปูนใช้เป็นลายซ้ำต่อเนื่องในแนวนอนได้ไม่สิ้นสุด ให้ความรู้สึกที่เคลื่อนไหวมีพลังต่อเนื่อง

การประเมินคุณภาพคุณภาพต้นแบบวัสดุตกแต่งผนัง 4 แบบ เพื่อเป็นแนวทางของการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 3 ท่าน ประกอบด้วย

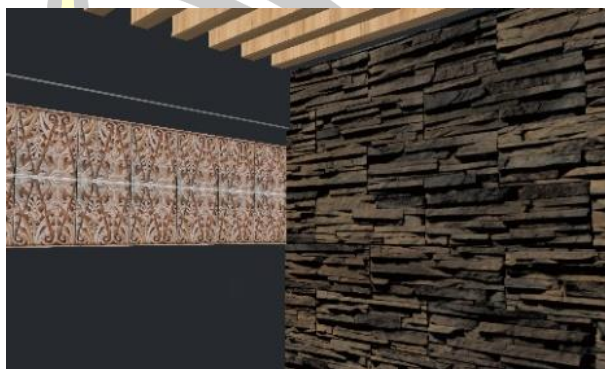
- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- 3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรชาติ เกษประสิทธิ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประเด็นในการประเมินคุณภาพต้นแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัม ประกอบด้วย

- 1) ด้านประโยชน์ใช้สอย 2) ด้านความงาม 3) ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
- 4) ด้านวัสดุและการผลิต โดยมีค่าเฉลี่ยในการแบ่งเกณฑ์การประเมิน ดังนี้
 - 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
 - 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
 - 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
 - 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละหมวดงานต้นแบบมีดังนี้

5.4.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 1 ลายกรวยเชิง



ภาพประกอบ 68 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลาวดลายกรวยเชิง



ภาพประกอบ 69 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลาวดลายกรวยเชิง



ภาพประกอบ 70 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายกรวยเชิง

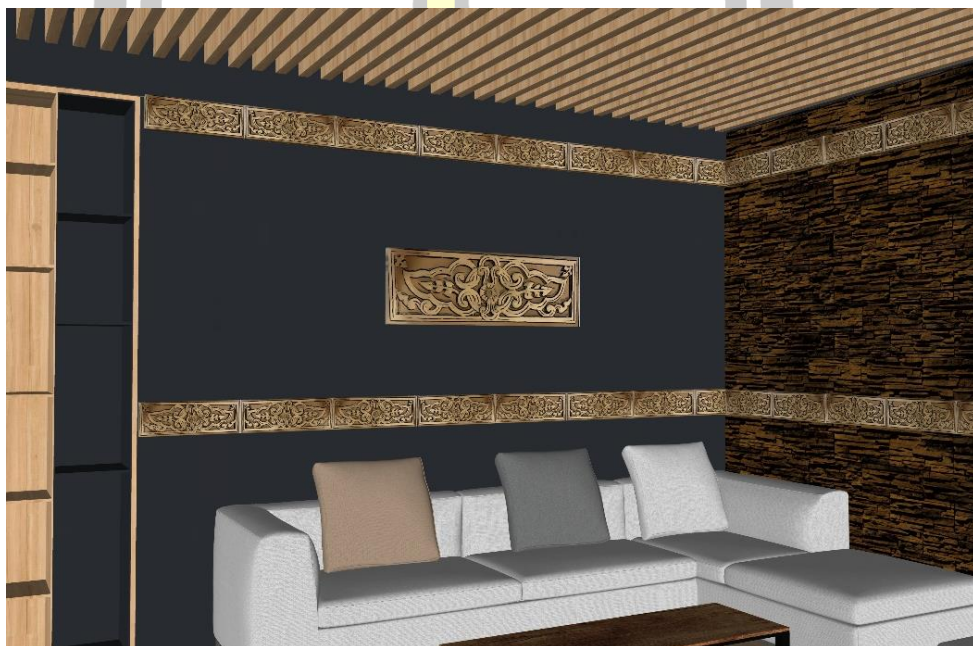
ตาราง 36 ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 1 ลายกรวยเชิง

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย	3.73	0.97	มาก
1.1 ผลิตภัณฑ์มีลวดลายและโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	3.80	0.45	มาก
1.2 ผลิตภัณฑ์โดยรวมความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน	4.00	0.71	มาก
1.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบ/โครงสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน	4.00	0.71	มาก
1.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่แข็งแรงต่อการใช้งาน	3.00	1.22	ปานกลาง
1.5 ผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	1.22	มาก
1.6 ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและสะดวกในการติดตั้ง	3.40	0.89	ปานกลาง
1.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการประดับตกแต่ง	4.00	1.73	มาก
1.8 รูปแบบเหมาะแก่การเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการอยู่อาศัย	4.00	1.22	มาก
1.9 มีประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับการอยู่อาศัยในปัจจุบัน	3.40	0.89	ปานกลาง

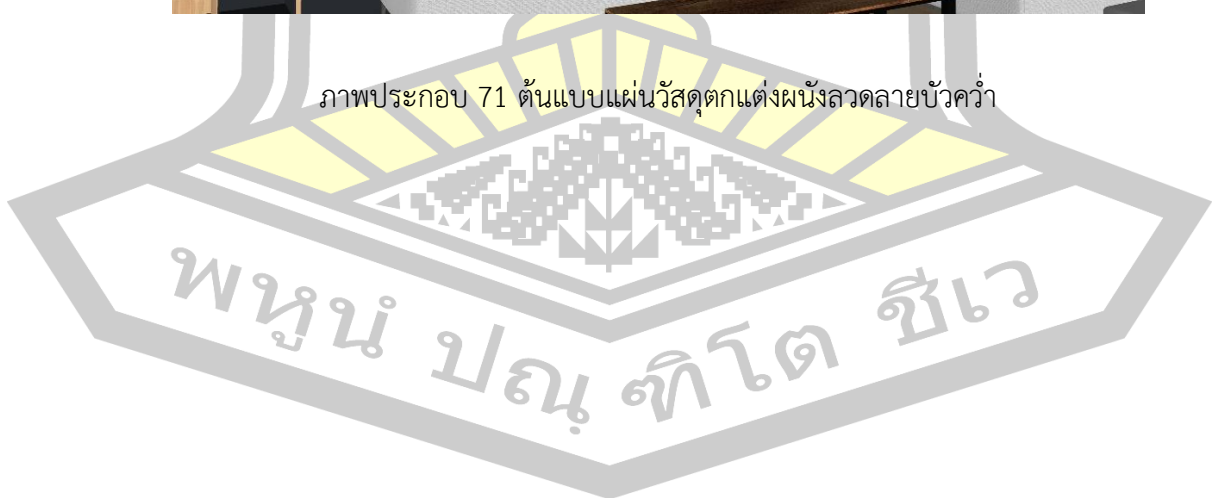
ตาราง 36 (ต่อ)

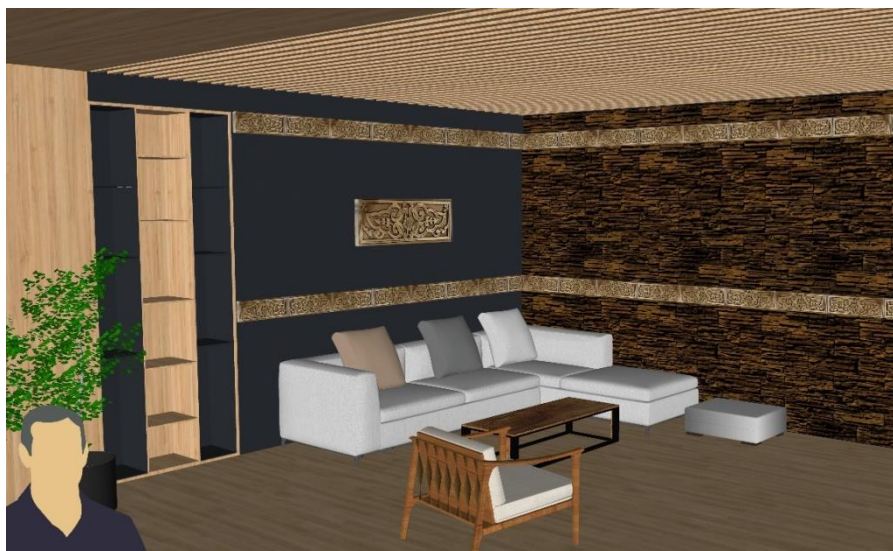
ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความคิดเห็น
2. ด้านความงาม	3.83	1.13	มาก
2.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงามน่าใช้	4.00	1.22	มาก
2.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	4.20	1.30	มาก
2.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความทันสมัยไม่ล้าสมัย	3.40	0.89	ปานกลาง
2.4 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น	3.80	1.30	มาก
2.5 ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและสวยงามเมื่อทำการติดตั้ง	4.00	1.22	มาก
2.6 ผลิตภัณฑ์มีสีสันเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น	3.20	0.84	ปานกลาง
2.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงและลวดลายที่มีความสวยงาม	4.20	1.30	มาก
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา	3.10	1.07	ปานกลาง
3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด	3.40	0.89	ปานกลาง
3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมแซม	2.80	1.10	ปานกลาง
3.3 รูปแบบไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้งาน	3.60	1.52	มาก
3.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการขนย้าย	2.60	0.89	ปานกลาง
4. ด้านวัสดุและการผลิต	3.72	0.97	มาก
4.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งาน	3.80	0.84	มาก
4.2 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเหมาะสมในการนำเศษแผ่นยิปซัมมาประยุกต์ใช้	4.00	0.71	มาก
4.3 รูปแบบและโครงสร้างผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการผลิต	3.00	1.22	ปานกลาง
4.4 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้	4.00	1.22	มาก
4.5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้	3.80	1.10	มาก
ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 1 (ลายกรวยเชิง) รวม	3.72	1.10	มาก

5.4.2 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 2 หมวกลายบัวคว่ำ



ภาพประกอบ 71 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายบัวคว่ำ





ภาพประกอบ 72 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายบัวคว่ำ

ตาราง 37 ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 2 หมวดลายบัวคว่ำ

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย	4.51	0.48	มากที่สุด
1.1 ผลิตภัณฑ์มีลวดลายและโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 ผลิตภัณฑ์โดยรวมความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบ/โครงสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่แข็งแรงต่อการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.5 ผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
1.6 ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและสะดวกในการติดตั้ง	4.60	0.55	มากที่สุด
1.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการประดับตกแต่ง	4.40	0.55	มาก
1.8 รูปแบบเหมาะแก่การเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการอยู่อาศัย	4.60	0.55	มากที่สุด
1.9 มีประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับการอยู่อาศัยในปัจจุบัน	4.20	0.45	มาก

ตาราง 37 (ต่อ)

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความคิดเห็น
2. ด้านความงาม	3.83	0.43	มาก
2.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงามน่าใช้	4.00	0.71	มาก
2.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	4.20	0.45	มาก
2.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่มีความทันสมัยไม่ล้าสมัย	3.60	0.55	มาก
2.4 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น	3.80	0.45	มาก
2.5 ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและสวยงามเมื่อทำการติดตั้ง	3.60	0.55	มาก
2.6 ผลิตภัณฑ์มีสีสันเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น	3.80	0.45	มาก
2.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงและลวดลายที่มีความสวยงาม	3.80	0.45	มาก
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา	4.45	0.57	มาก
3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด	4.20	0.84	มาก
3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมแซม	4.40	0.55	มาก
3.3 รูปแบบไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการขนย้าย	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ด้านวัสดุและการผลิต	4.56	0.52	มากที่สุด
4.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเหมาะสมในการนำเศษแผ่นยิปซัมบดมาประยุกต์ใช้	4.40	0.55	มาก
4.3 รูปแบบและโครงสร้างผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการผลิต	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้	4.60	0.55	มากที่สุด
ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 2 (หมวดลายบัวคว่ำ) รวม	4.37	0.59	มาก

5.4.3 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 3 หมวดลายหงส์วัดจุฬามณี



ภาพประกอบ 73 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายหงส์



ภาพประกอบ 74 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายหงส์



ภาพประกอบ 75 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายหงส์

ตาราง 38 ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 3 หมวดลายหงส์วัดจุฬามณี

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย	4.53	0.51	มากที่สุด
1.1 ผลิตภัณฑ์มีลวดลายและโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 ผลิตภัณฑ์โดยรวมความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบ/โครงสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่แข็งแรงต่อการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
1.5 ผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.6 ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและสะดวกในการติดตั้ง	4.60	0.55	มากที่สุด
1.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการประดับตกแต่ง	4.60	0.55	มากที่สุด
1.8 รูปแบบเหมาะแก่การเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการอยู่อาศัย	4.80	0.45	มากที่สุด
1.9 มีประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับการอยู่อาศัยในปัจจุบัน	4.60	0.55	มากที่สุด

ตาราง 38 (ต่อ)

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความคิดเห็น
2. ด้านความงาม	4.57	0.458	มากที่สุด
2.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความสวยงามน่าใช้	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความทันสมัยไม่ล้าสมัย	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น	4.60	0.55	มากที่สุด
2.5 ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและสวยงามเมื่อทำการติดตั้ง	4.60	0.55	มากที่สุด
2.6 ผลิตภัณฑ์มีสีสันเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น	4.00	0.71	มากที่สุด
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา	4.23	0.31	มาก
3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด	4.20	0.45	มาก
3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมแซม	4.00	0.00	มาก
3.3 รูปแบบไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการขนย้าย	4.20	0.45	มาก
4. ด้านวัสดุและการผลิต	4.48	0.54	มาก
4.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งาน	4.20	0.84	มาก
4.2 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเหมาะสมในการนำเศษแผ่นยิปซัมบดมาประยุกต์ใช้	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3 รูปแบบและโครงสร้างผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการผลิต	4.00	0.71	มาก
4.4 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้	4.80	0.45	มากที่สุด
ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 3 หมวดลายกรวยเชิง รวม	4.50	0.53	มากที่สุด

5.4.4 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 4 หมวดลายขนมเปียกปูน



ภาพประกอบ 76 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลายขนมเปียกปูน



ภาพประกอบ 77 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลายขนมเปียกปูน

พหุภัณฑ์ ครัว



ภาพประกอบ 78 ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนังลวดลายขนมเปียกปูน

ตาราง 39 ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 4 หมวดลายขนมเปียกปูน

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย	4.47	0.77	มาก
1.1 ผลิตภัณฑ์มีลวดลายและโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.40	0.89	มาก
1.2 ผลิตภัณฑ์โดยรวมความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบ/โครงสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่แข็งแรงต่อการใช้งาน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.5 ผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.40	0.89	มาก
1.6 ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและสะดวกในการติดตั้ง	4.40	0.89	มาก
1.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการประดับตกแต่ง	4.40	0.89	มาก
1.8 รูปแบบเหมาะแก่การเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการอยู่อาศัย	4.40	0.89	มาก
1.9 มีประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับการอยู่อาศัยในปัจจุบัน	4.00	1.22	มาก

ตาราง 39 (ต่อ)

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความคิดเห็น
2. ด้านความงาม	3.71	0.65	มาก
2.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความสวยงามน่าใช้	3.80	0.84	มาก
2.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	3.60	0.55	มาก
2.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความทันสมัยไม่ล้าสมัย	3.60	0.89	มาก
2.4 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น	3.80	0.84	มาก
2.5 ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและสวยงามเมื่อทำการติดตั้ง	3.60	0.55	มาก
2.6 ผลิตภัณฑ์มีสีสันเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น	3.60	0.55	มาก
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา	4.35	0.52	มาก
3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด	4.40	0.55	มาก
3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมแซม	4.00	0.71	มาก
3.3 รูปแบบไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
3.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการขนย้าย	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ด้านวัสดุและการผลิต	4.40	0.62	มาก
4.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งาน	3.80	1.10	มาก
4.2 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเหมาะสมในการนำเศษแผ่นยิปซัมบดมาประยุกต์ใช้	4.20	0.84	มาก
4.3 รูปแบบและโครงสร้างผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการผลิต	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้	4.60	0.55	มากที่สุด
ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 4 (หมวดลายขนมเปียกปูน) รวม	4.26	0.76	มาก

5.5 สรุปและวิเคราะห์ผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้ง 4 ประเด็น ประกอบไปด้วย 1) ด้านประโยชน์ใช้สอย 2) ด้านความงาม 3) ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา และ 4) ด้านวัสดุ และการผลิต จากผลการประเมินในแต่ละต้นแบบสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ตาราง 40 ตารางสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์จากเศษแผ่นยิปซัมบดโดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นการประเมิน	ต้นแบบที่ 1		ต้นแบบที่ 2		ต้นแบบที่ 3		ต้นแบบที่ 4	
	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย	3.73	0.97	4.51	0.48	4.53	0.51	4.47	0.77
2. ด้านความงาม	3.83	1.13	3.83	0.43	4.57	0.48	3.71	0.65
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา	3.10	1.07	4.45	0.57	4.23	0.31	4.35	0.52
4. ด้านวัสดุและการผลิต	3.72	0.97	4.56	0.52	4.48	0.54	4.40	0.62
รวม	3.72	1.10	4.37	0.59	4.50	0.53	4.26	0.76
ระดับความคิดเห็น	มาก		มาก		มากที่สุด		มาก	

จากตาราง 40 แสดงสรุปผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัมบดโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผ่านการพัฒนาและผลิตต้นแบบทั้ง 4 ด้าน สามารถจัดลำดับตามค่าคะแนนรวมและระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ดังนี้ ต้นแบบที่ 1 หมวตลายหงส์วัดจุฬามณี มีความเหมาะสมและมีคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยมีค่าเฉลี่ย 4.50 ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนต้นแบบที่ 1, 2 และ 4 มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยสามารถเรียงตามระดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ต้นแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 4.37 ต้นแบบที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 4.26 และต้นแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 3.72 ตามลำดับ ผลการประเมินมีนัยสำคัญสามารถนำไปวิเคราะห์ประมวลประกอบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวิเคราะห์และแยกประเด็นในแต่ละต้นแบบได้ ดังนี้

5.5.1 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 1 (ลวดลายกรวยเชิง)

- 1) ด้านประโยชน์ใช้สอยด้านประโยชน์ใช้สอย ต้นแบบนี้เป็นแบบที่มีความเหมาะสมสามารถนำไปการใช้งานและการติดตั้งได้จริง
- 2) ด้านความงาม ข้อสังเกต คือ ต้นแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยด้านความงามที่ 3.83 เป็นค่าเฉลี่ยสูงสุดของทั้ง 4 ด้าน และมีความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการออกแบบซึ่งมีที่มาจากลวดลายฐานพระปราสาท เหมาะแก่การนำมาใช้เป็นผนัง และควรเน้นให้เห็นเสน่ห์ของลายที่ต่อเนื่องมีการเคลื่อนไหว ที่ปรากฏเป็นพื้นผิวส่วนบนน่าจะมีเหมาะสมมากยิ่งขึ้น
- 3) ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา ในส่วนร่องลึกของลวดลายเมื่อผ่านการใช้งานไปไม่นานจะมีเศษฝุ่น เข้าไปติดยากแก่การดูแลรักษาความสะอาด รวมถึงด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษาต้องมีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมไม่ก่อให้เกิดความเสียหายในระหว่างการขนย้าย
- 4) ด้านวัสดุและการผลิต รูปทรงต้นแบบนี้มีจุดอ่อนที่สามารถส่งผลต่อวัสดุและการผลิต กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์ต้องสามารถนำไปผลิตในชุมชนและสร้างรายได้ในเชิงธุรกิจได้จริง ดังนั้นหลังถอดแบบออกจากพิมพ์ จึงควรระมัดระวังให้ คงรูปตามเวลาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการรับแรงสูงสุด เพื่อให้มีความคงทนมากขึ้น

5.5.2 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 2 (ลายบัวคว่ำ)

- 1) ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านประโยชน์ใช้สอย ต้นแบบนี้เป็นแบบที่มีความเหมาะสมสามารถนำไปการใช้งานและการติดตั้งได้จริง
- 2) ด้านความงาม ลวดลายมีเอกลักษณ์ของศิลปกรรมและท้องถิ่น จะช่วยให้วัสดุตกแต่งผนังแบบนี้มีความน่าสนใจเพิ่มขึ้น ลวดลายร่องลึกในบริเวณมีพื้นที่มุมแหลมเล็กเรียวยจะสีกร่อนได้ง่ายกว่าพื้นที่โดยรวม และส่งผลให้ลวดลายโดยรวมเปลี่ยนไป จากผลการประเมินต้นแบบนี้มีค่าเฉลี่ยด้านความงามที่ 3.83 เป็นค่าเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดจากทุกด้าน เนื่องจากผลการประเมินด้านความงามจะมีสัมพันธ์กับความโดดเด่นและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่มีความทันสมัย รูปทรงของต้นแบบเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมที่สามารถพบได้ทั่วไปในท้องตลาด จึงทำให้มีผลต่อค่าเฉลี่ยในด้านนี้
- 3) ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา ต้นฉบับนี้พบจุดอ่อนเช่นเดียวกับกับต้นแบบที่ 1 คือ ในส่วนร่องลึกของลวดลายเมื่อผ่านการใช้งานไปไม่นานจะมีเศษผง ยากแก่การดูแลรักษาความสะอาด รวมถึงด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษาต้องมีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสม
- 4) ด้านวัสดุและการผลิต รูปทรงต้นแบบนี้เป็นรูปทรงแบบสี่เหลี่ยมและกลมทั่วไป แต่มีส่วนของลวดลายที่ไม่ยากต่อการผลิต เป็นต้นแบบที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง

5.5.3 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 3 (ลายหงส์วัดจุฬามณี)

- 1) ด้านประโยชน์ใช้สอย ต้นแบบนี้เป็นแบบที่มีความเหมาะสมสามารถนำไปการใช้งานและการติดตั้งได้จริง สามารถจัดวางแผ่นที่มีส่วนของแผ่นวัสดุตกแต่งผนังจะช่วยให้เกิดการยึดต่อเนื่องแต่ละแผ่นเข้าด้วยกัน
- 2) ด้านความงาม มีลวดลายกราฟิกที่น่าสนใจ มีเอกลักษณ์ของศิลปกรรมท้องถิ่นเหมาะสมแก่สถานที่ที่ต้องการนำไปประดับให้บริเวณนั้นมีความโดดเด่น เนื่องจากต้นแบบผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นในเรื่องเอกลักษณ์ที่ต้องการสื่อ
- 3) ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา รูปทรงมีความแข็งแรง เป็นวัสดุที่ง่ายต่อการทำความสะอาด
- 4) ด้านวัสดุและการผลิต ต้นแบบนี้มีแผ่น 2 ลักษณะ รูปทรงในการผลิตต้องให้ชิ้นส่วนของแม่พิมพ์เพิ่มขึ้นในการผลิตเช่นเดียวกับแบบที่ 1 และหลังถอดแบบออกจากพิมพ์ควรให้เวลาแผ่นเกิดประสิทธิภาพการรับแรงสูงสุด

5.5.4 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 4 (ลายขนมเปียกปูน)

- 1) ด้านประโยชน์ใช้สอย ต้นแบบนี้เป็นแบบที่มีความเหมาะสมสามารถนำไปประดับตกแต่ง จัดวางต่อเนื่องในพื้นที่กว้างๆ
- 2) ด้านความงาม พื้นผิวของแผ่นควรกระจายตัวอย่างสวยงาม สามารถแก้ปัญหาได้ที่กระบวนการผลิต จากผลการประเมินต้นแบบนี้มีค่าเฉลี่ยด้านความงามที่ 3.71 เป็นค่าเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดจากทุกด้าน เนื่องจากผลการประเมินด้านความงามจะมีความสัมพันธ์กับความโดดเด่นและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ รูปทรงของต้นแบบนี้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมที่สามารถพบได้ทั่วไปในท้องตลาดทำให้มีผลต่อค่าเฉลี่ยในด้านนี้
- 3) ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา รูปทรงมีความแข็งแรงไม่แตกหักง่าย
- 4) ด้านวัสดุและการผลิต ใช้วิธีการอัดขึ้นรูปจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยเฉพาะส่วนของพื้นผิวที่ต้องการความสม่ำเสมอและกระจายทั่วบริเวณลวดลาย

5.5.5 การประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype) โดยผู้บริโภค

การผลิตสินค้าต้นแบบให้ประสบความสำเร็จนั้นนอกจากจะต้องออกแบบลักษณะการใช้งานตามความต้องการของผลิตภัณฑ์แล้ว ยังต้องรู้วิธีการสื่อสารในส่วนของจิตวิทยาของผู้บริโภคผ่านรูปลักษณ์ทางกายภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ด้วย เช่น ผู้บริโภคจะตอบสนองต่อสีลวดลาย และราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ รวมถึงเอกลักษณ์เฉพาะตัว ความทันสมัยและการใช้งานเพื่อการประดับตกแต่ง เพื่อความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้นจึงได้ทำการสำรวจความคิดเห็นผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบวัสดุตกแต่งผนัง ทั้ง 4 ต้นแบบ โดยใช้แบบสอบถาม

5 ระดับ ความคิดเห็น ประกอบด้วย มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยในการแบ่งเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป เป็นผู้มีบ้านและมีรายได้ของตนเอง มีการศึกษาในระดับปริญญาตรีลงมา จากการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบวัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคมี่ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมทุกต้นแบบอยู่ในระดับมากที่สุดและมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 4.50 ดังผลการประเมินที่แสดงในตาราง 41

ตาราง 41 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง

รายละเอียดความพึงพอใจ	ต้นแบบที่ 1 ลวดลาย ลายกรวยเชิง วัสดุ ผงเศษยิปซัมบด :กาวแป้งข้าวเหนียว: กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น		ต้นแบบที่ 2 ลวดลาย ลายบัวคว่ำ วัสดุ ผงเศษยิปซัมบด :กาวแป้งข้าวเหนียว :กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น		ต้นแบบที่ 3 ลวดลาย ลายหงส์วัดจุฬามณี วัสดุ ผงเศษยิปซัมบด :กาวแป้งข้าวเหนียว :กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น		ต้นแบบที่ 4 ลวดลาย ลายขนมเปียกปูน วัสดุ ผงเศษยิปซัมบด :กาวแป้งข้าวเหนียว :กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น	
	ค่าเฉลี่ย (SD)	ความ พึง พอใจ	ค่าเฉลี่ย (SD)	ความ พึง พอใจ	ค่าเฉลี่ย (SD)	ความ พึง พอใจ	ค่าเฉลี่ย (SD)	ความ พึง พอใจ
1) ความสวยงาม น่าสนใจ	4.64 (0.57)	มากที่สุด	4.84 (0.37)	มากที่สุด	4.88 (0.37)	มากที่สุด	4.84 (0.37)	มากที่สุด
2) รูปร่างแปลกใหม่	4.84 (0.37)	มากที่สุด	4.76 (0.44)	มากที่สุด	4.92 (0.28)	มากที่สุด	4.88 (0.33)	มากที่สุด
3) ลวดลายที่น่าสนใจ	4.60 (0.58)	มากที่สุด	4.92 (0.28)	มากที่สุด	4.84 (0.37)	มากที่สุด	4.76 (0.44)	มากที่สุด

ตาราง 41 (ต่อ)

รายละเอียด ความพึงพอใจ	ต้นแบบที่ 1 ลวดลาย ลายกรวยเชิง วัสดุ ผงเศษยิปซั่มบด :กาวแบ่งข้าวเหนียว: กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น		ต้นแบบที่ 2 ลวดลาย ลายบัวคว่ำ วัสดุ ผงเศษยิปซั่มบด :กาวแบ่งข้าวเหนียว :กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น		ต้นแบบที่ 3 ลวดลาย ลายหงส์วัดจุฬามณี วัสดุ ผงเศษยิปซั่มบด :กาวแบ่งข้าวเหนียว :กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น		ต้นแบบที่ 4 ลวดลาย ลายขนมเปียกปูน วัสดุ ผงเศษยิปซั่มบด :กาวแบ่งข้าวเหนียว :กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น	
	ค่าเฉลี่ย (SD)	ความ พึง พอใจ	ค่าเฉลี่ย (SD)	ความ พึง พอใจ	ค่าเฉลี่ย (SD)	ความ พึง พอใจ	ค่าเฉลี่ย (SD)	ความ พึง พอใจ
4) สีสีนที่น่านสนใจ	4.76 (0.44)	มาก ที่สุด	4.76 (0.52)	มาก ที่สุด	4.76 (0.44)	มาก ที่สุด	4.56 (0.71)	มาก ที่สุด
5) ราคาที่ เหมาะสม	4.88 (0.33)	มาก ที่สุด	4.92 (0.28)	มาก ที่สุด	4.92 (0.28)	มาก ที่สุด	4.80 (0.41)	มาก ที่สุด
6) เอกลักษณ์ เฉพาะตัว	4.84 (0.37)	มาก ที่สุด	4.84 (0.37)	มาก ที่สุด	5.00 (0.00)	มาก ที่สุด	4.76 (0.44)	มาก ที่สุด
7) ความทันสมัย	4.64 (0.64)	มาก ที่สุด	4.76 (0.44)	มาก ที่สุด	4.92 (0.28)	มาก ที่สุด	4.88 (0.33)	มาก ที่สุด
8) การประดับ ตกแต่งบ้าน	4.92 (0.28)	มาก ที่สุด	4.84 (0.37)	มาก ที่สุด	4.92 (0.28)	มาก ที่สุด	4.92 (0.28)	มาก ที่สุด
โดยรวม	4.77 (0.47)	มาก ที่สุด	4.85 (0.38)	มาก ที่สุด	4.89 (0.31)	มาก ที่สุด	4.8 (0.38)	มาก ที่สุด

จากตาราง 41 การประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์จากเศษแผ่นยิปซั่มทั้ง 4 ต้นแบบ พบว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 3 ซึ่งใช้หมวดลายหงส์วัดจุฬามณี เป็นแนวคิด (Idea) ในการออกแบบลวดลายและรูปทรง และวัสดุ ที่ใช้ในการผลิต คือ ผงเศษยิปซั่มบด: กาวแบ่งข้าวเหนียว: กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น เป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.89 จากจำนวนต้นแบบทั้งหมด ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ที่มีความสอดคล้องกับผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังของผู้เชี่ยวชาญซึ่งให้ค่าในระดับที่มากที่สุดเช่นกัน

5.6 การวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ

5.6.1 การวิเคราะห์ SWOT ของผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัม

จุดแข็ง	จุดอ่อน
1) กระบวนการติดตั้งได้รวดเร็ว ทำให้ประหยัดเวลาและลดต้นทุน 2) มาตรฐานของงานมีความใกล้เคียงกัน สามารถควบคุมมาตรฐานของงานได้สม่ำเสมอ 3) การผลิตที่ง่ายและเรียนรู้วิธีการได้ง่าย จึงไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือสูง 4) กระบวนการผลิตวัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัม ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม 5) วัตถุดิบหาง่ายและมีต้นทุนต่ำ 6) ควบคุมการผลิตได้อย่างต่อเนื่องไม่เกิดสภาวะขาดแคลนวัตถุดิบ	1) ผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัม น้ำหนักเบากว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน 2) สีของแผ่นแปรสภาพตามเศษแผ่นยิปซัม ทำให้สีของผลิตภัณฑ์แปรเปลี่ยนตามแหล่งวัสดุ 3) สัดส่วนการผสมวัตถุดิบก่อนการอัดขึ้นรูปแปรตามคุณภาพของวัสดุในแต่ละแหล่ง ทำให้ควบคุมต้นทุนและความคงที่ได้ยาก 4) ลักษณะแตกหักของวัตถุดิบ ต้องมีขั้นตอนบดในการแปรรูป

5.6.2 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัม

ผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมเป็นวัสดุใหม่สำหรับการก่อสร้างและการตกแต่ง และสามารถทดแทนระบบการผลิตที่ต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือ จากแนวคิดของการลดต้นทุนและสร้างรายได้ที่เพิ่มขึ้นให้กับชุมชนที่มีพื้นที่โดยรอบเป็นแหล่งก่อสร้าง สามารถสร้างรายได้และพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้เองอย่างต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมจึงเป็นอีกทางเลือกในการเริ่มต้นธุรกิจเพื่อเป็นต้นแบบให้พัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องได้

5.6.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคู่แข่งในตลาดจากผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน และผลิตภัณฑ์ข้างเคียงอื่นๆ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบคู่แข่งในตลาดจากผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันและผลิตภัณฑ์ข้างเคียงอื่นๆ โดยแยกปัจจัยที่มีต่อการทำผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง ที่พัฒนาจากเศษแผ่นยิปซัมบดออกเป็น 5 ปัจจัย ดังนี้

- 1) การเข้าสู่ธุรกิจผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัม โดยการทำให้เกิดกำลังการผลิตของสินค้าที่มีมากขึ้น ซึ่งการนำผลิตภัณฑ์จากวัสดุใหม่เข้าสู่ตลาดได้มากน้อยเพียงใด หากพิจารณาธุรกิจการก่อสร้างและธุรกิจการตกแต่ง เนื่องจากธุรกิจผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมไม่จำเป็นต้องใช้เงินทุนเริ่มต้นที่สูง
- 2) การเป็นผลิตภัณฑ์จากวัสดุใหม่ที่ส่งเสริมให้ชุมชนที่เป็นเจ้าของวัตถุดิบและมีแหล่งก่อสร้างทั่วไปในชุมชน ซึ่งยังไม่ปรากฏการต่อยอดผลิตสินค้าจากเศษแผ่นยิปซัม ความแตกต่างของวัตถุดิบและความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ทำให้ไม่เกิดการแข่งขันที่สูง
- 3) มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างความเชื่อมั่นในผู้บริโภคหรือกลุ่มลูกค้า และความจำเป็นในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของสินค้า รวมถึงลักษณะที่โดดเด่นของผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมและรวมถึงระบบการควบคุมคุณภาพในการผลิตสินค้าของผู้ผลิตเอง
- 4) อำนาจการต่อรองของผู้ซื้อ จะเห็นว่า ผู้ซื้อมีอำนาจการต่อรองในการเลือกซื้อสินค้า เนื่องจากสินค้าประเภทเดียวกันสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด การเปรียบเทียบคุณภาพและมาตรฐานของราคาทีสินค้าใหม่อาจเสียเปรียบในสายตาผู้บริโภค ผู้ผลิตวัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัมจำเป็นต้องให้ความรู้เกี่ยวกับสินค้าแก่ผู้บริโภคให้เข้าใจถึงประโยชน์และความสามารถของสินค้า จึงจะสามารถสร้างความสนใจในสินค้าได้
- 5) อำนาจการต่อรองของผู้ผลิต วัตถุดิบหลักคือเศษวัสดุก่อสร้าง ที่มีอยู่มากและหาได้ง่าย แม้ว่าผู้ผลิตจากแหล่งอื่นที่ไม่มีวัตถุดิบในพื้นที่อาจทำผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัมได้ แต่จะมีราคาต้นทุนที่สูงกว่าผู้ผลิตในพื้นที่ที่มีแหล่งเศษวัสดุก่อสร้าง จึงมีอำนาจการต่อรองน้อย

พูน ปรุ ทิโต ชีเว

บทที่ 6

บทสรุป

เหตุผลสำคัญในการทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปรารักษ์ วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซั่มเป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง” มีสองเหตุผลหลักคือ ข้อแรก ผู้วิจัยได้พานักศึกษาสถาปัตยกรรรมไปวาดรูปที่วัดจุฬามณีจังหวัดพิษณุโลกเป็นประจำมากกว่า 20 ปี ได้เห็นการสืบทอดตามธรรมชาติโดยขาดการดูแลเท่าที่ควรลวดลายปูนปั้นอันมีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ค่อยๆ หลุดสีกหรือไปกว่าครึ่งจึงต้องการจะอนุรักษ์ไว้โดยการจำลองและนำมาประยุกต์ให้เกิดคุณค่าทางศิลปกรรมอันเป็นรากเหง้าของท้องถิ่น กรอบกับเพื่อหาแนวทางการพัฒนาและทดลองการนำเศษวัสดุก่อสร้างที่ไม่มีคนรับซื้อที่พบได้ทั่วไปในสถานที่ก่อสร้างคือเศษแผ่นยิปซั่มมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์วัสดุเพื่อการตกแต่งผนังภายในอาคารเพื่อเพิ่มประโยชน์และเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ในปัจจุบัน การใช้ประโยชน์จากเศษแผ่นยิปซั่มค่อนข้างจำกัด การนำเศษแผ่นยิปซั่มมาใช้เป็นวัสดุในการทำวัสดุเพื่อการตกแต่งผนังภายในอาคารเป็นประโยชน์โดยตรงต่อท้องถิ่นในหลายด้าน วัสดุตกแต่งผนังภายในอาคารเป็นความต้องการของท้องถิ่น เนื่องจากวัสดุเพื่อการตกแต่งผนังภายในอาคารเป็นวัสดุก่อสร้างพื้นฐานในการตกแต่งบ้าน การผลิตวัสดุตกแต่งผนังภายในอาคารจากเศษแผ่นยิปซั่มซึ่งเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น จะช่วยทำให้มีวัสดุตกแต่งผนังมีต้นทุน นอกจากนี้กระบวนการผลิตวัสดุตกแต่งผนังภายในอาคารจากเศษแผ่นยิปซั่มที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อนยังช่วยให้ชาวบ้านสามารถผลิตเพื่อใช้งานได้เองและผลิตขายเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับเศรษฐกิจตนเอง ครอบครัว และชุมชน เพิ่มจากการทำวัสดุตกแต่งผนังภายในอาคารจากเศษแผ่นยิปซั่มแต่การผลิตวัสดุตกแต่งผนังภายในอาคารจากเศษแผ่นยิปซั่มมีปัญหาสำคัญก็คือขาดการพัฒนาด้านวัสดุและการออกแบบ เนื่องจากวัสดุตกแต่งผนังที่มีอยู่มีรูปแบบเรียบง่าย มีวิธีการผลิตไม่ซับซ้อน เน้นประโยชน์ใช้สอยมากกว่าคุณค่าด้านศิลปะและความงาม จึงไม่เป็นที่สนใจสำหรับผู้บริโภคเท่าที่ควร แม้ว่าจะเป็นสินค้าที่เป็นที่ต้องการในท้องถิ่น ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาเพื่อพัฒนาวัสดุและการออกแบบวัสดุตกแต่งผนังภายในอาคารจากเศษแผ่นยิปซั่มเพื่อเพิ่มคุณค่าด้านศิลปะและความงาม และเพิ่มมูลค่าให้แก่เศษแผ่นยิปซั่มซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อท้องถิ่นทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการนำเศษวัสดุเหลือใช้ประเภทยิปซั่มมาทดลองและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพเป็นวัสดุเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ 2) ศึกษาลวดลายปูนปั้นพระปรารักษ์วัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลกบูรณาการร่วมกับวัสดุใหม่เพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตปัจจุบันโดยมีขอบเขตงานวิจัย คือ มุ่งเน้นศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

เพื่อถ่ายทอดให้คนในท้องถิ่นสามารถผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้เศษแผ่นยิปซั่มเป็นวัสดุหลักได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามกรอบแนวคิดที่กำหนด ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านพื้นที่ ด้านวัสดุ ด้านการออกแบบ และผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ผลการวิจัย มีดังนี้ 1) การศึกษาแหล่งเศษแผ่นยิปซั่มและทดสอบทางกายภาพของเศษแผ่นยิปซั่มในจังหวัดพิษณุโลกเพื่อเป็นแหล่งวัตถุดิบที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่าลักษณะที่พบเศษแผ่นยิปซั่มในแหล่งของท้องถิ่น โดยทั่วไปเป็นที่ทิ้งวัสดุก่อสร้างในปัจจุบันโดยรอบตัวเมืองพบเห็นได้ง่ายทั่วไป และขนาดของเศษแผ่นยิปซั่มที่พบมากที่สุดในการทดสอบบด 2 ขนาด คือ ขนาด 0.38 มิลลิเมตร และ 0.22 มิลลิเมตร ลักษณะของเศษแผ่นยิปซั่มที่พบ คือ สีของเศษแผ่นยิปซั่มพบส่วนใหญ่จะมีสีขาวเทา ลักษณะมีสีอื่นปะปน โครงสร้างของผงจับตัวกันหลวมๆ และพบรูปร่างของเศษแผ่นยิปซั่มเป็นเหลี่ยมไม่คม 2) การทดลองพัฒนาส่วนผสมของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากการทดสอบเพื่อหาปริมาณสัดส่วนของเศษแผ่นยิปซั่มบดกับกาวแป้งข้าวเหนียว และกาวหนังวัว ที่เหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังพบอัตราส่วนผสมระหว่างเศษแผ่นยิปซั่มบดกับกาวแป้งข้าวเหนียวและกาวหนังวัว คือ 80: 15: 5 เป็นอัตราส่วนผสมที่มีความเหมาะสมที่สุดในการทำแผ่นวัสดุตกแต่งผนังมีค่าความเค้นเฉลี่ย 422.55 k/sc ค่าร้อยละของการดูดซึมน้ำ 4.23 และค่าร้อยละการสูญเสียมวลเฉลี่ย 7.05 และผลการทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังพบขนาดของผงยิปซั่ม 0.38 มิลลิเมตร และ 0.22 มิลลิเมตร มีความเหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังซึ่งง่ายต่อการผลิตวัสดุตกแต่งผนัง และมีความสมบูรณ์ของแผ่นทดสอบ โดยเฉพาะพื้นผิวที่ยึดเกาะกันแน่นและกระจายบนผิวหน้าได้สม่ำเสมอ 3) กระบวนการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบวัสดุตกแต่งผนังที่ได้แรงบันดาลใจจากการศึกษาข้อมูลลักษณะเฉพาะของลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี พบว่า ลวดลายจากลายปูนปั้นทรงสี่เหลี่ยมพระปราสาท เหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นลวดลายบนแผ่นวัสดุตกแต่งผนังให้มีลักษณะเฉพาะของท้องถิ่นพิษณุโลกต้นแบบที่มีความเหมาะสมเป็นต้นแบบที่ได้แรงบันดาลใจจากลวดลายปูนปั้นที่ใช้แนวคิด (Idea) ในการออกแบบลวดลายและรูปทรง เป็นลักษณะจากลวดลายต้นแบบ (Original Pattern) ที่ยึดถือตามแบบอย่างต้นฉบับเดิมโดยมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงรูปแบบลวดลายเดิม โดยการแบ่งแยกลวดลายจากลายต้นแบบเดิมให้เป็นลายเส้นที่ดูง่ายและชัดเจนขึ้น การใช้ลวดลายต้นแบบนี้สามารถแสดงให้เห็นถึงลักษณะและการสื่อสารรูปแบบที่แสดงลักษณะท้องถิ่นได้ดี รูปทรงของแผ่นต้นแบบที่เหมาะสมมีลักษณะเป็นแผ่นผสานเชื่อมแผ่นอื่นได้อย่างต่อเนื่อง การผลิตสามารถปรับเปลี่ยนสีได้หลายแบบและมีความแข็งแรงในการติดตั้ง มีความเหมาะสมและมีคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ผู้บริโภคในระดับมากที่สุดในทุกประเด็นคำถาม นอกจากนี้จากการศึกษาพัฒนา ออกแบบ และ

ผลิตต้นแบบวัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัมในงานวิจัยนี้ สามารถสรุปแนวทางในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัมได้ว่า มีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง 5 ด้าน ดังนี้

- 1) ศึกษาบริบทแหล่งที่ได้มาของเศษแผ่นยิปซัม
- 2) ลักษณะและคุณภาพของเศษแผ่นยิปซัม
- 3) กระบวนการผลิตที่เหมาะสม
- 4) ความต้องการผู้บริโภค และ
- 5) ลวดลายและความงามซึ่งอนุรักษ์

สรุปผลการวิจัยให้ครอบคลุมแต่ละวัตถุประสงค์งานวิจัยดังนี้

6.1 สรุปผล

6.1.1 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่หนึ่ง: “เพื่อศึกษาแนวทางการนำเศษวัสดุเหลือใช้ประเภทยิปซัมมาทดลองและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพเป็นวัสดุเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่เนื่องจากเศษแผ่นยิปซัมเป็นวัสดุที่ไม่มีราคาหาได้ง่ายตามแหล่งทิ้งขยะก่อสร้างที่ยังไม่ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและริเริ่มทางการออกแบบ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัสดุที่พบได้มากในท้องถิ่น จากผลของการศึกษา การทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของแหล่งวัสดุที่มีความเหมาะสมและลักษณะของวัสดุเพื่อใช้ทำผลิตภัณฑ์ การศึกษาแหล่งวัสดุและลักษณะทางกายภาพของวัสดุที่กำหนดประเด็นพิจารณา ความเหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ ดังนี้ 1) แหล่งเศษแผ่นยิปซัม 2) คุณสมบัติของแหล่งเศษแผ่นยิปซัม 3) การทดสอบคัดแยกบดเศษแผ่นยิปซัม 4) การทดสอบเศษแผ่นยิปซับบดทางด้านปฐพีวิทยา 5) ลักษณะทางกายภาพของเศษแผ่นยิปซับบด 6) โครงสร้างของเศษแผ่นยิปซัม และสรุปผลการวิจัยในแต่ละด้านได้ ดังนี้

1) จากการสำรวจแหล่งเศษแผ่นยิปซัมที่ใช้เป็นกรณีตัวอย่างในจังหวัดพิษณุโลก ทั้งหมด 5 แหล่ง พบว่า แหล่งเศษแผ่นยิปซัมมีปริมาณมากสามารถพบได้ทั่วไปในพื้นที่ ไม่พบการใช้ประโยชน์จากแหล่งเศษแผ่นยิปซัมเท่าที่ควรนอกจากการใช้ถมพื้นที่และการถมถนนตลิ่งริมแม่น้ำ สภาพภูมิประเทศโดยรอบแหล่งเศษแผ่นยิปซัมน้อยใกล้ชุมชน

2) จากการสำรวจสามารถสรุปคุณสมบัติของแหล่งเศษแผ่นยิปซัมที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่าลักษณะที่พบเศษแผ่นยิปซัมในแหล่งของมีก่อสร้างโดยทั่วไป สามารถนำเศษแผ่นยิปซัมออกจากสถานที่ที่ง่าย

3) จากการทดสอบคัดแยกเศษแผ่นยิปซัมด้วยมือและตะแกรงที่มีขายทั่วไป เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการนำวัสดุกลับมาใช้ในแต่ละแหล่ง มีลักษณะแตกต่างกันตามประเภทเศษแผ่นยิปซัมพบว่า ปริมาณของวัสดุเสริมและเศษดินปะปนมีผลโดยตรงต่อการคัดแยก ถ้าปริมาณดินปะปนมากจะทำให้การคัดแยกอยู่ในเกณฑ์ยาก

4) การทดสอบเศษแผ่นยิปซัมบดทางด้านปฐพีวิทยา ซึ่งเป็นการทดสอบเศษแผ่นยิปซัมบดในห้องทดลอง เพื่อทดสอบระบุลักษณะทั่วไปของเศษแผ่นยิปซัมและปริมาณผงยิปซัม พบว่าเศษแผ่นยิปซัมที่มีความเหมาะสมมากที่สุดจากการศึกษาและทดสอบทางกายภาพ คือ เศษแผ่นยิปซัมที่เสริมเยื่อกระดาษพบได้ทั่วไป พบว่าได้ผงยิปซัมบด ปริมาณ 850 กรัม (น.น./1,000g)

5) ลักษณะทางกายภาพของเศษแผ่นยิปซัมบดสรุปได้ว่า ขนาดของเศษแผ่นยิปซัมบดที่พบมากที่สุดในการทดสอบมี 2 ขนาด คือ ขนาด 0.38 มิลลิเมตร และ 0.22 มิลลิเมตร สีเศษแผ่นยิปซัมบดมีสีขาวเทา และสีอ่อนปะปน

6) โครงสร้างของเศษแผ่นยิปซัมบดที่พบ สามารถแบ่งลักษณะตามโครงสร้างของเศษแผ่นยิปซัมและตามลักษณะการจับตัวของเศษแผ่นยิปซัมบดได้ 2 โครงสร้าง คือ โครงสร้างที่เป็นเนื้อเดียวกันจับตัวกันแน่นและโครงสร้างที่จับตัวกันหลวมๆ มีลักษณะร่วนมีเศษวัสดุเสริมปะปนอยู่

6.1.2 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่สอง: “ศึกษาลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลกบูรณาการร่วมกับวัสดุใหม่เพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตปัจจุบัน” การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการนำเศษแผ่นยิปซัมที่มีจำนวนมากในจังหวัดพิษณุโลกมาใช้ประโยชน์เพื่อการออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง เป็นการนำอัตราส่วนที่เหมาะสม เศษแผ่นยิปซัมบด : กาวแป้งข้าวเหนียว : กาวหนังวัวคือ 80 : 15 : 5 เข้าสู่กระบวนการออกแบบและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง โดยมุ่งสร้างเอกลักษณ์ทางศิลปะการออกแบบให้กับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อให้มีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่มีอยู่ในปัจจุบันโดยในการสร้างสรรค์เอกลักษณ์ดังกล่าวได้บูรณาการลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณีในการออกแบบและใช้กระบวนการผลิตเรียบง่ายไม่ซับซ้อน ใช้เครื่องมือการผลิตที่สามารถหาได้ในท้องถิ่นและชุมชนสามารถผลิตเองได้ ผลจากการวิจัยสามารถสรุปแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมเป็น 2 ลักษณะ 1) แนวทางการพัฒนาลวดลายเพื่อการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง และ 2) แนวทางการประเมินแบบร่างการออกแบบ ดังรายละเอียดโดยสรุปต่อไปนี้

1) แนวทางการพัฒนาลวดลายเพื่อการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง (Design Development) เป็นการออกแบบที่จะต้องประกอบด้วยความงามที่สามารถสื่อให้ผู้รับรู้และเกิดความประทับใจได้ การออกแบบจึงเน้นประโยชน์ร่วมกันทั้งประโยชน์ทางการใช้งานและประโยชน์ทางการจรรโลงจิตใจควบคู่กัน โดยมุ่งให้เกิดคุณค่าด้านความคิดและการสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดความสนใจและความประทับใจในผลิตภัณฑ์ การพัฒนาลวดลายเพื่อการออกแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง ออกแบบลวดลายจากลวดลายปูนปั้นวัดจุฬามณีประกอบด้วย 1) ลวดลายหงส์ 2) ลวดลายบัวคว่ำ 3) ลวดลายกรวยเชิง 4) ลวดลายขนมเปียกปูน จากการวิจัยพบว่า ลวดลายจากหงส์ มีความ

เหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นลวดลายบนแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง ให้มีลักษณะเฉพาะของท้องถิ่นมากที่สุด

2) แนวทางการประเมินแบบร่างการออกแบบ (Sketch Design) และพัฒนาลวดลายแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง มุ่งเน้นด้านการสื่อความหมายทางศิลปกรรมท้องถิ่นและการนำไปใช้ทำวัสดุตกแต่งผนัง โดยมีประเด็นในการประเมิน 12 ข้อ ประกอบด้วยด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านลวดลาย รูปทรง รูปแบบ และความสอดคล้องกับการผลิต ผลการประเมิน พบว่า แบบร่างจากลวดลายหงส์วัดจุฬามณี มีความเหมาะสมต่อการนำไปเป็นต้นแบบ เพื่อนำเข้าสู่การพัฒนาเป็นแบบร่าง 2 มิติ จากนั้นนำแบบร่างที่ผ่านการประเมินมาสร้างเป็นแบบร่าง 3 มิติ (Sketch Model) เพื่อประกอบการพิจารณารูปทรงของแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง ขนาดพื้นที่ของลวดลายกับขนาดของเศษแผ่นยิปซัม รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาด้านการผลิต การใช้งาน และความคงทน เพื่อพิจารณาแบบร่างที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นแบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมผ่านการประเมิน พบว่า แบบแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง 4 แบบ ต้นแบบที่ 3 ลวดลายหงส์ มีความเหมาะสมเพื่อใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากการศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง จากแผ่นสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า การประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์จากเศษแผ่นยิปซัมทั้ง 4 ต้นแบบ พบว่า ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 3 ซึ่งใช้ลวดลายหงส์วัดจุฬามณีเป็นแนวคิด (Idea) ในการออกแบบลวดลายและรูปทรง และวัสดุที่ใช้ในการผลิต คือ ผงเศษยิปซัมบด: กาวแป้งข้าวเหนียว: กาวหนังวัวราคา 5 บาท/แผ่นเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.89 จากจำนวนต้นแบบทั้งหมด ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์มีความสอดคล้องกับผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังของผู้เชี่ยวชาญซึ่งให้ค่าในระดับที่มากที่สุดเช่นกันเหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นลวดลายบนการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์จากเศษแผ่นยิปซัมทั้ง 4 ต้นแบบ ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์มีความสอดคล้องกับผลการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังของผู้เชี่ยวชาญซึ่งให้ค่าในระดับที่มากที่สุดเช่นกันให้มีลักษณะเฉพาะของจังหวัดพิษณุโลก ต้นแบบจากลวดลายหงส์ และการใช้แนวคิด (Idea) ในการออกแบบลวดลายและรูปทรงโดยยึดตามลวดลายดั้งเดิม (Original Pattern) โดยมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เป็นลายเส้นที่ดูง่าย และชัดเจนขึ้น การใช้ลวดลายดั้งเดิมเป็นต้นแบบนี้สามารถแสดงให้เห็นศิลปะท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี ส่วนการออกแบบรูปทรงของแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง สามารถปรับเปลี่ยนได้หลายสีหลายแบบ มีความแข็งแรงในการติดตั้ง สอดคล้องทั้งกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญว่าเป็นรูปทรงที่มีความเหมาะสมและทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคในระดับมากที่สุด

6.2 อภิปรายผล

การออกแบบและพัฒนาแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง จากแผ่นเนื่องจากแผ่นเป็นวัสดุใหม่ที่ยังไม่มีการนำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างเต็มรูปแบบ โดยเฉพาะการศึกษาพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังเชิงอนุรักษ์ ด้วยการออกแบบลวดลายที่มีลักษณะเฉพาะของท้องถิ่น ดังนั้นการอภิปราย จึงอาศัยการอภิปรายเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์การวิจัยนี้โดยมุ่งอภิปรายในประเด็นต่างๆ ดังนี้ 1) การบูรณาการเพื่อการออกแบบและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น และ 2) ปัจจัยที่ต้องคำนึงเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.2.1 การบูรณาการเพื่อการออกแบบและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น งานวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับแนวคิดของนักออกแบบจำนวนมาก เช่น พรสรวง วงศ์สิงห์ทอง (2550), วัลภา กาศวิเศษ (2553), อำนาจ หงส์ทอง (2554), ขาม จาตุรงค์กุล (2545), วรพงศ์ วรชาติอุดมพงศ์ (2531), ชีระชัย สุขสุด (2544), วุฒิพงษ์ โรจน์เกษมศรี (2560), อาคม เสงี่ยมวิบูล (2553) และอารี สุทธิพันธุ์ (2527) เป็นต้น ซึ่งให้การสนับสนุนการออกแบบและพัฒนาเพื่อการเพิ่มคุณค่าและมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น ซึ่งจะยังประโยชน์ให้เกิดต่อชุมชนในด้านต่างๆ เช่น การสืบทอดและธำรงศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น และด้านเศรษฐกิจ ดังนี้

1) ในด้านการสืบทอดและธำรงศิลปะท้องถิ่น ผลการวิจัยของงานวิจัยเรื่องนี้พบว่า ลวดลายปูนปั้นพระปรารักษ์วัดจุฬามณีอันมีคุณค่าทางประวัติศาสตร์สามารถเป็นแรงบันดาลใจสำคัญในการสร้างสรรค์ออกแบบและพัฒนาสร้างเป็นแบบร่างผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมซึ่งเป็นการสืบสานศิลปวัฒนธรรมดั้งเดิมอันเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นความภาคภูมิใจของคนในพื้นที่หรือชุมชนให้ดำรงอยู่ต่อไปและเป็นการเผยแพร่ให้อนุชนรุ่นหลังได้เรียนรู้อีกทางหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวัลภา กาศวิเศษ (2553) ที่เห็นว่าการต่อยอดการพัฒนาลวดลายจากงานศิลปกรรมโบราณในแนวทางการผนวกองค์ความรู้ทางวัฒนธรรมกับหลักการออกแบบ เพื่อให้ได้ผลงานสร้างสรรค์ที่ร่วมสมัยเป็นวิถีทางหนึ่งในการเผยแพร่ลวดลายในงานศิลปกรรมด้านต่างๆ ที่ทรงคุณค่าของชาติให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น

2) ในด้านเศรษฐกิจ ผลงานวิจัยเรื่องนี้เป็นอีกหนึ่งความพยายามเช่นเดียวกับงานวิจัยอื่นที่จะนำคุณค่าทางศิลปวัฒนธรรมอันเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นมาสร้างสรรค์ถ่ายทอดลงในผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัมเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ควรศึกษาถึงความต้องการที่แท้จริงให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค จึงจะประสบความสำเร็จทางด้านเศรษฐกิจตั้งแต่เริ่มต้น

6.2.2 ปัจจัยที่ต้องคำนึงเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นในการออกแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง จากเศษแผ่นยิปซัมมีปัจจัยที่จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ความเหมาะสมของแหล่งวัตถุดิบ การศึกษาแหล่งวัตถุดิบทางธรรมชาติ ควรประหยัดต้นทุนการผลิต ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากผลการศึกษาแหล่งวัตถุดิบในงานวิจัยเรื่องนี้ชี้ว่าเศษวัสดุก่อสร้างในจังหวัดพิษณุโลกเหมาะสมที่จะนำเศษแผ่นยิปซัมมาทำเป็นวัสดุใหม่ได้

2) คุณลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบ สอดคล้องกับหลักเกณฑ์การพิจารณาทางออกแบบของนวนล้อย บัญวงศ์ (2539) ที่กำหนดว่า ในส่วนของประโยชน์ใช้สอยและความงาม นักออกแบบต้องคำนึงถึงประโยชน์ในการนำไปใช้ ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบรูปร่างวัสดุและวิธีการผลิตที่สอดคล้องกับการใช้งาน ความงามจะเกิดขึ้นจากลักษณะโดยรวมของรูปแบบ โดยพิจารณาจากประเภทหรือธรรมชาติเฉพาะงานออกแบบนั้นๆ ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีหน้าที่ใช้สอยเฉพาะอย่างและทำขึ้นให้เหมาะสมกับผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม

3) คุณภาพวัสดุและกรรมวิธีการผลิตกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผลจากการศึกษาวิจัยนี้พบว่า คุณภาพของวัสดุที่สอดคล้องกับอุปกรณ์การผลิต และคุณภาพของวัสดุที่สอดคล้องกับกระบวนการผลิตในชุมชนของอาคม เสี่ยงมวิบูล (2553)

ผลการวิจัยชี้ว่า การพัฒนาแม่พิมพ์ (Moulds) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องสอดคล้องกับกระบวนการผลิตในชุมชน มีราคาไม่แพงและสามารถหาได้ง่าย อุปกรณ์การผลิตมีความยืดหยุ่นในเรื่องการปรับเปลี่ยนรูปแบบและลวดลายของแผ่นได้ง่าย เพื่อเน้นรูปแบบของแม่พิมพ์หรือแผ่นที่สามารถผลิตได้ง่าย และผลิตเพิ่มปริมาณแม่พิมพ์ได้ง่ายเช่นกัน เมื่อต้องการผลิตในจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานของวิรุณ ตั้งเจริญ (2527) ที่พบว่า การออกแบบก็ต้องคำนึงถึงการประหยัดรูปทรงที่สัมพันธ์กับคุณภาพของวัสดุและการใช้งานที่สอดคล้องกับชีวิตความเป็นอยู่ เป็นความต้องการที่เหมาะสมกับสภาพวัฒนธรรม รสนิยม และการใช้ผลิตภัณฑ์

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) ด้านแหล่งวัตถุดิบ (เศษวัสดุก่อสร้าง) การนำเศษแผ่นยิปซัมจากแหล่งก่อสร้างมาใช้ ควรคำนึงถึงฤดูกาล โดยเฉพาะฤดูฝนจะเป็นอุปสรรคต่อการนำวัตถุดิบมาใช้
- 2) ด้านวัตถุดิบ (เศษแผ่นยิปซัม) เนื่องจากขนาดและลักษณะเศษแผ่นยิปซัมไม่ต่างกันมากพื้นผิวของเศษแผ่นยิปซัมให้ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์หลายรูปแบบ

3) ด้านการทดสอบวัสดุประสาน ผลการทดสอบวัสดุประสานในงานวิจัยนี้สามารถใช้ทำผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง และผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงประเภทประดับตกแต่งภายในอาคารได้

4) ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในการวิจัยนี้เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์แผ่นวัสดุตกแต่งผนัง สามารถนำหลักการออกแบบไปใช้เพื่อแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้

5) ด้านการถ่ายทอดความรู้ในการวิจัยนี้กระบวนการผลิตแผ่นวัสดุตกแต่งผนัง คำเนียงถึงวิธีการแบบท้องถิ่น สามารถนำวิธีการผลิตไปใช้เพื่อการถ่ายทอดและเรียนรู้ได้ง่าย

6) ด้านศิลปะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศิลปะที่เกี่ยวข้องกับพุทธศาสนา ความเชื่อ ความศรัทธาของผู้คนจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลอย่างรอบด้านและใช้ความรอบคอบระมัดระวังในการออกแบบ

6.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ด้านแหล่งวัตถุดิบ เศษแผ่นยิปซัมในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาที่กำหนดกรณีศึกษาแหล่งเศษแผ่นยิปซัม 5 แหล่ง ในพื้นที่รอบเมืองพิษณุโลกเพื่อการเศษแผ่นยิปซัมมาใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ควรมีการศึกษาวิจัยแหล่งเศษแผ่นยิปซัมเพิ่มเติม

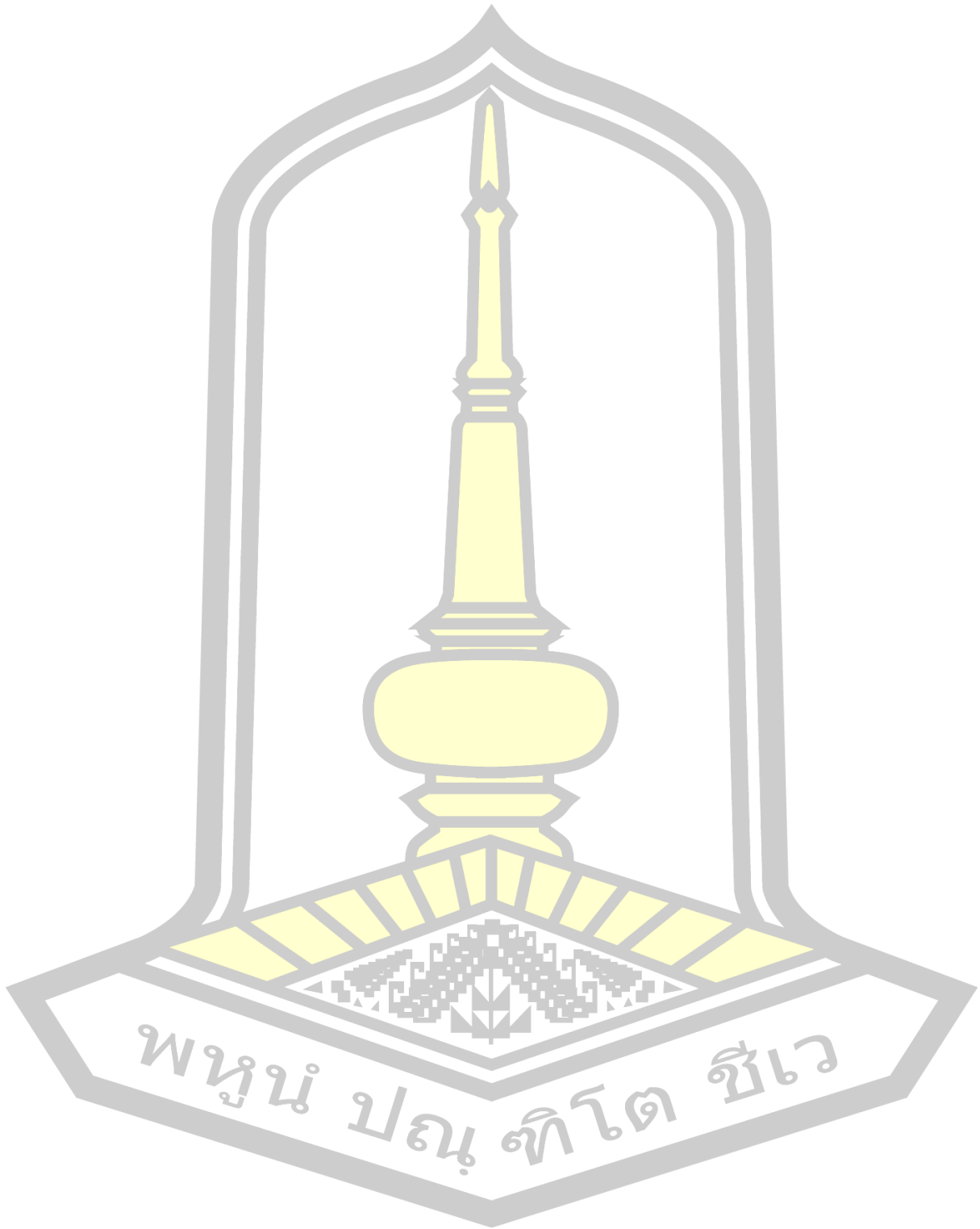
2) ด้านวัตถุดิบ เศษแผ่นยิปซัมทุกแหล่งสามารถนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ แต่เนื่องจากลักษณะเศษแผ่นยิปซัมที่ต่างกันจำเป็นต้องมีการศึกษาและวิจัยเพิ่มเติมในเรื่องสี พื้นผิวและการเสริมโครงสร้างของเศษแผ่นยิปซัม เพื่อใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไป

3) ด้านการทดสอบวัสดุประสาน ควรมีการนำเศษแผ่นยิปซัมใช้ทดสอบกับวัสดุประสานชนิดอื่นๆ เพื่อแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไป

4) ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ควรมีการทดลองนำแนวคิดทางการออกแบบอื่นๆ มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม

5) ด้านการถ่ายทอดความรู้ ควรมีการศึกษาด้านการถ่ายทอดความรู้และวิธีการสู่ท้องถิ่น เพื่อความสามารถในการเพิ่มรายได้และพัฒนาความยั่งยืนให้กับชุมชนอย่างแท้จริง โดยเฉพาะชุมชนที่มีแหล่งเศษวัสดุก่อสร้างเหลือทิ้งในท้องถิ่น

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

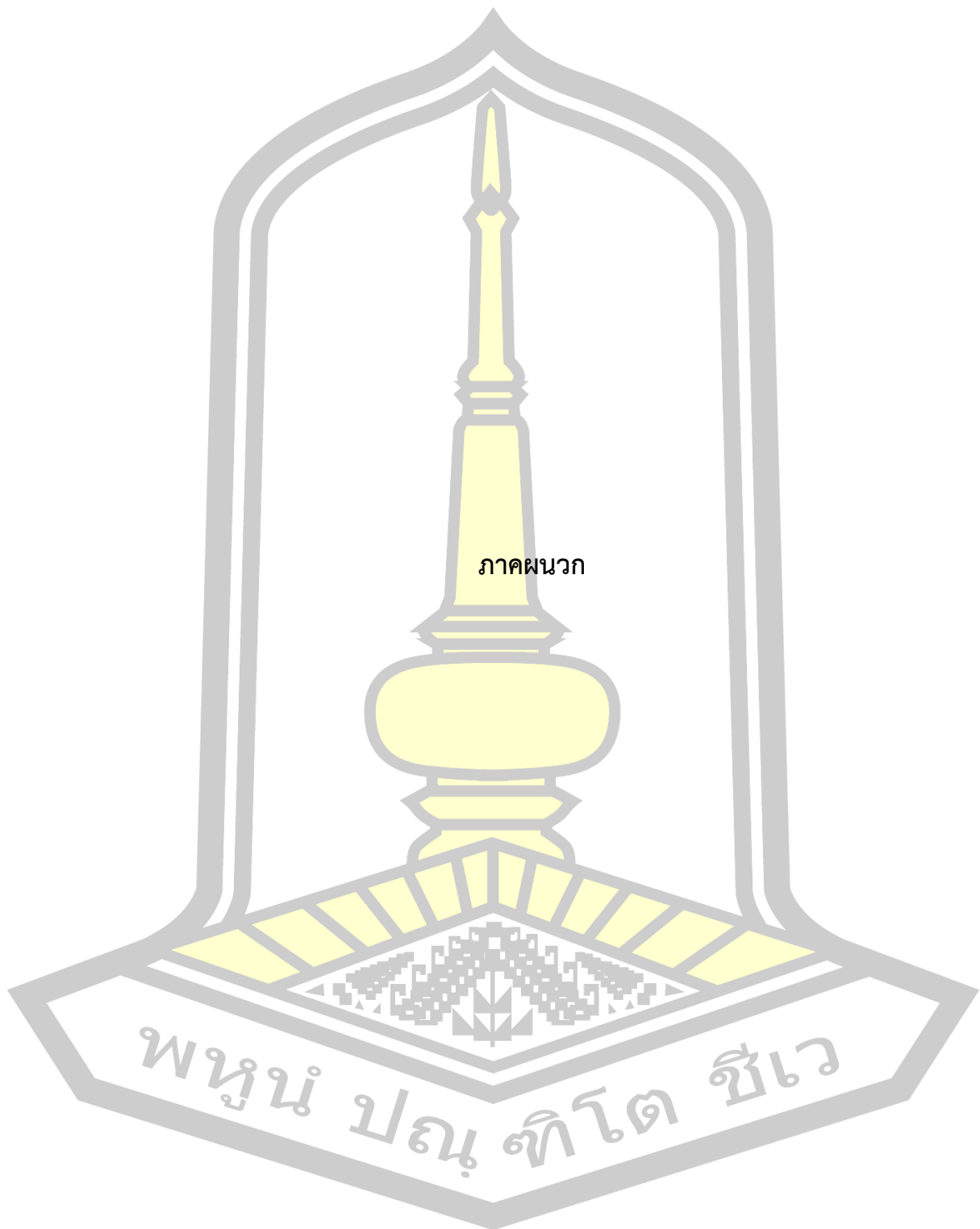
- กรมศิลปากร. (2541). *เมืองร้อยเอ็ด*. กรุงเทพฯ: สำนักโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษดากร เชื่อมกลาง, อุดมศักดิ์ สาริบุตร และพิชัย สดภิบาล. (2555). การศึกษาและออกแบบ เครื่องปั้นดินเผาจากส่วนผสมของเนื้อดินและผงหินภูเขาไฟ, *วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 3(1), เมษายน-กันยายน; 25-35.
- กมลภพ ทิพย์पालะ. (2555). *กระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคในอำเภอเมืองเชียงใหม่ในการซื้อ กล้องสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยวระบบดิจิทัล*. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ก่อเกียรติ วิริยะกิจพัฒนา. (2550). *พฤติกรรมผู้บริโภค*. กรุงเทพฯ: วังอักษร.
- กัญญภัทร์ ชูศรี. (2560). *การพัฒนาเรขศิลป์บนบรรจุภัณฑ์สินค้าที่ระลึกจากลวดลายปูนปั้น วัดจุฬามณี จังหวัดพิษณุโลก*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- กิตติศักดิ์ เชื้อจำรูญ และไชยยศ วันอุทา. (2550). *โบราณวัตถุล้ำค่า: ไบเสมา พระบูชา พระเครื่อง เมืองฟ้าแดดสงยา กาฬสินธุ์*. กาฬสินธุ์: สำนักงานวัฒนธรรมอำเภอกมลาไสย.
- เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง. (2550). *การใช้ประโยชน์จากแบบพิมพ์พลาสติกเสื่อมสภาพของอุตสาหกรรม เซรามิกส์เพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปประยุกต์ดุขฎี บัณฑิต (ศ.ป.ด.) สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ขาม จาตุรงค์กุล. (2545). *การออกแบบตัวอักษรและภาพสำเร็จในรูปแบบเลขคณิตอีสาน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต (ศป.ม.) สาขาการออกแบบนิเทศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ. (2544). *วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดกาฬสินธุ์ เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิม พระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- คณาจารย์ภาควิชาปรัชญา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2541). *ปรัชญาวิทยา เบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยสิทธิ์ ทองคำ. (2562). *การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปรารค์ วัดจุฬามณี จากเศษแผ่น ยิปซั่มเป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุขฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชา การวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

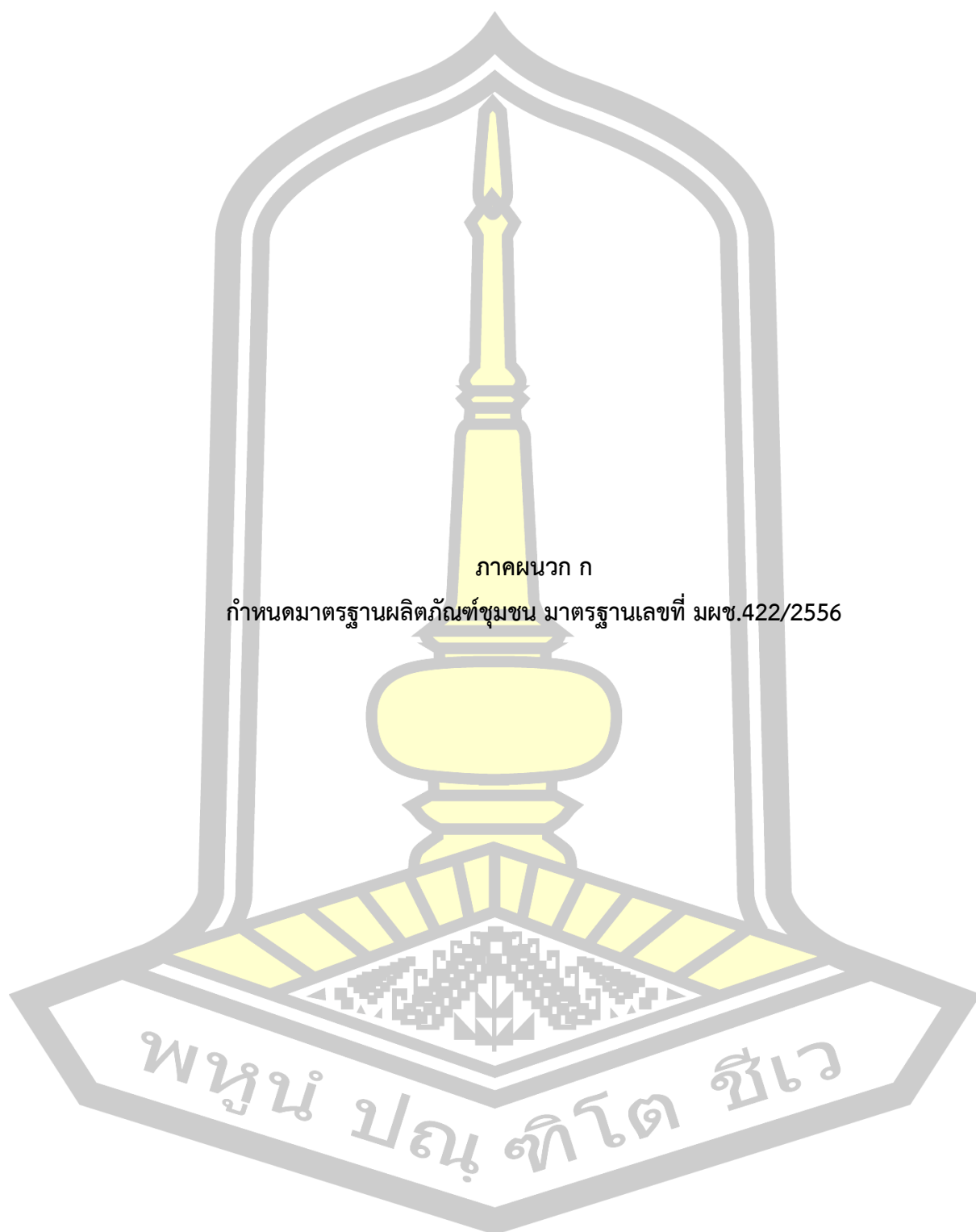
- ณิชาดา ฉัตรสถาปัตยกรรม, มณฑล วังเวียง และภัทรา เฟงธรรมกิริติ. (2550). *การผลิตวัสดุก่อสร้าง จากวัสดุเหลือทิ้ง, รายงานการวิจัย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทิพย์สุดา ประทุมานนท์. (2554). *การจัดองค์ประกอบและที่ว่างในงานออกแบบพื้นฐาน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระชัย สุขสด. (2544). *การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- นภดล สังวาลเพชร. (2558). *การศึกษาวัสดุ และเทคนิคศิลปะการปั้นปูนสดสกุลช่างเพชรบุรี. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, 7(2 พิเศษ), 4-10.
- นวนน้อย บุญวงศ์. (2539). *หลักการออกแบบ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิรัช สุตสังข์. (2548). *ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม: ระบบและวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ประทับใจ สิกขา. (2554). *ผ้าทอผู้ไท*. อุบลราชธานี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ประเสริฐ วิทยาธิรัฐ. (2531). *ภูมิศาสตร์กายภาพประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต.
- ปานฉัตต์ อินทร์คง. (2551). *การออกแบบร่างผลิตภัณฑ์*. กรุงเทพฯ: เทนเดอร์ทัช.
- พงศ์พันธ์ วรสุนทรโรสถ และวรพงษ์ วรสุนทรโรสถ. (2555). *วัสดุก่อสร้าง*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. (2550). *วิธีวิทยาการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พาศนา ตันทลักษ์ณ์. (2522). *หลักการและการออกแบบ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เทพพิทักษ์ การพิมพ์.
- พิทักษ์ น้อยวังคลั่ง. (2540). *ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น*. มหาสารคาม: ภาควิชาทัศนศิลป์และ ศิลปะการแสดง คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พินาลิน สารिया. (2549). *การออกแบบลวดลาย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- มานพ ตันตระบัณฑิต และสำลี แสงห้าว. (2537). *วัสดุช่างอุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริม เทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น.
- ยุพดี เสตพรธณ. (2544). *ภูมิศาสตร์การท่องเที่ยวไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. ปทุมธานี: สถาบันราชภัฏ เพชรบุรีวิทยาลัยในพระราชูปถัมภ์.
- เลอสม สถาปัตตานนท์. (2539). *เทคนิคในการออกแบบ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เรือนขวัญ ทรุ่นเริงใจ, อุดมศักดิ์ สาริบุตร และนพคุณ นิศาณณี. (2555). *การออกแบบลายผ้ากับ รูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์: ศึกษาเฉพาะแบบลายผ้าที่เหมาะสมกับรูปลักษณ์เสื้อสำเร็จรูป ชายวัยทำงาน. วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 3(1), เมษายน-กันยายน; 82-93.

- วรวงศ์ วรชาติอุดมพงศ์. (2531). *การออกแบบตกแต่ง*. กรุงเทพฯ: บุรพาสาส์น.
- วรากร ไม้เรียง, จิรพัฒน์ โชติกไกร และประทีป ดวงเดือน. (2525). *ปฐมพีทศาสตร์ ทฤษฎีและปฏิบัติการ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วาสนา เจริญวิเชียรฉาย. (2552). *การออกแบบผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านจากวัสดุเหลือใช้*, รายงานการวิจัย. ปทุมธานี: คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร. (2548). *หลักการและแนวความคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์*. กรุงเทพฯ: แอป้าพรีนติ้ง กรุ๊ป.
- วัฒน์ จูทะวิภาค. (2545). *การออกแบบเครื่องประดับ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัลภา กาศวิเศษ. (2553). *การพัฒนาสวดลายเพื่องานออกแบบจากอิทธิพลศิลปกรรมบ้านเชียง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต (ศ.ม.) สาขาการออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. (2527). *การออกแบบ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วิมวอลอาร์ต.
- วุฒิพงษ์ โรจน์เชษมศรี. (2560). *การศึกษาฐานavnน้อยเพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายในอาคาร*. มหาสารคาม: คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศักดิ์ชัย เกียรติดิโนคินทร์. (2537). *การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. อุบลราชธานี: วิทยาลัยครูอุบลราชธานี.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2541). *การวิจัยธุรกิจ*. กรุงเทพฯ: เพชรจรัสแสงแห่งโลกธุรกิจ.
- ศิวารัตน์ณ บhum ปริญญา ลักขิตานนท์ และสุรกิจ เทวกุล. (2550). *พฤติกรรมผู้บริโภคชั้นสูง*. กรุงเทพฯ: โอเชียน บุค มาร์ท.
- สงวน รอดบุญ. (2539). *วัดจุฬามณีปีกาญจนนาภิเษก*. เชียงใหม่: ส.ทรัพย์การพิมพ์.
- สมบูรณ์ คงสมศักดิ์ศิริ และนิรัตน์ แย้มโอษฐ์. (2549). *อิฐคอนกรีตผสมยิปซัมสังเคราะห์วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 2(ฉบับพิเศษ ฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี), สิงหาคม; 90-96.
- สันติ เล็กสุขุม. (2539). *ปรารภและลายปูนปั้นประดับวัดจุฬามณี พิษณุโลก*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุชา กิตติวรารัตน์ และภูษิต เลิศวัฒนารักษ์. (2555). *การจัดการเพื่อลดเศษวัสดุในงานสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดปทุมธานีวารสารวิจัยและสาระสถาปัตยกรรม/การผังเมือง*, 9(2), 81-94.

- สุทิน ทองใสว, ธีรชัย บุญมาธรรม และอเนก รัตน์ปิยะภากรณ์. (2542). *ตักสิลามหาสารคาม: สะดืออีสาน*. มหาสารคาม: กรมวิชาการ.
- สุพจน์ ศรีนิล, แผลมทอง เหล่าคงถาวร และชลธิ์ เร่บ้านเกาะ. (2544). *คู่มือการปฏิบัติการทดลองปฐพีกลศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุวรรณณี เครือปาน. (2542). *ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- สุพัตรา จินาวัฒน์. (2548). *Gypsum Technology*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสนอ นิลเดช. (2532). *วัดจุฬามณีปีกัญจนภิษก*. เชียงใหม่: ส.ทรัพย์การพิมพ์.
- อาคม เสี่ยงวิบูล. (2551). *การศึกษาเม็ตลูกรัง (หินแแห่) ในภาคอีสานเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับงานตกแต่ง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต (ศป.บ.) สาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- อาคม เสี่ยงวิบูล. (2553). *การบูรณาการการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลือกูปูพื้นเม็ตลูกรัง*. มหาสารคาม: คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อารี สุทธิพันธุ์. (2527). *การออกแบบ*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อำนาจ หงส์ทอง. (2554). *การพัฒนาารูปแบบของลวดลายบนผลิตภัณฑ์ด้วยวัฒนธรรมและเอกลักษณ์ของชุมชนกรณีศึกษา เทศบาลตำบลต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่, รายงานการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- Alexander, L. T. and Cady, J.G. (1962). *Genesis and Hardening of Lateritic in Soil*. Washington, DC: United States Department of Agriculture.
- Bauer, M. (1898). Beitragezur Geologie der Seyschellen Insbesondere zur Kenntnis des Laterits. *Neues Jahrb. Miner*, 2, 160-168.
- Buchanan, F. (1807). *A Journey from Madras Through the Countries of Mysore, Canara And Malabar*, Asian Educational Services. New Delhi: India.
- 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.
- Faniran, O. O., & Caban, G. (1998). Minimizing waste on construction project sites. *Engineering Construction and Architectural Management*, 5(2), 182-188.
- Ferguson, J., Kermode, N., Nash, C. L., Sketch, W. A. J., & Huxford, R. P. (1995). *Managing and minimizing construction waste: A practical guide*. London: Institute of Civil Engineers.

- Karim, K., & Marosszeky, M. (1999). *Waste minimisation in comercial construction: A handbook for training of supervisors*. Australian Centre for Construction Innovation, New South Wales.
- Kotler, Philip. (1971). *Marketing Decision Making: A Model Building Approach*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Marketing management* (14th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Napathum, S., Devakul, S., & Luxsithanon, P. (2007). *Consumer behavior*. Bangkok: Brandage Books.
- Gavilan, R. M., & Bernold, L. E. (1994). Source evaluation of solid waste in building construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 120(3), 536–552.
- Hanisch, J. (1991). Aspects of processing techniques for recycling of bulk material. *Mineral Processing*, 32(1), 10–17.
- Karim, K., & Marosszeky, M. (1999). *Waste minimisation in comercial construction: A handbook for training of supervisors*. Australian: New South Wales.
- Pollution Control Department. (2010). องค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยในพื้นที่กรุงเทพมหานคร [Types and quantity of wastes in Bangkok]. Retrieved 11 August, 2010, from http://www.pcd.go.th/count/wastedl.cfm?FileName=waste_volumn.xls
- Poon, C. S., Yu, A. T. W., & Ng, L. H. (2003). Comparison of low-waste building technologies adopted in public and private housing project in Hong Kong. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 10(2), 88–98.
- United States Environmental Protection Agency [USEPA]. (1988). *Waste minimization opportunity assessment manual*. Ohio: USEPA.
- Schiffman, L. G., & Kanuk, L. L. (1994). *Consumer behavior* (5th ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.





ภาคผนวก ก

กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มาตรฐานเลขที่ มผช.422/2556

พหุ ประจันต์ ชัยเว



มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

THAI COMMUNITY PRODUCT STANDARD

มผช. ๔๒๒/๒๕๕๖

ผลิตภัณฑ์จากวัสดุสำเร็จรูป

HANDICRAFT OF READY TO- USE MATERIALS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 97.195

ISBN 978-616-931-524-4

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
ผลิตภัณฑ์จากวัสดุปั้นสำเร็จรูป

มผช.๔๒๒/๒๕๕๖

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ ๖ กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐
โทรศัพท์ ๐-๒๒๐๒-๓๓๖๓-๔



ประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๑๗๙๓ (พ.ศ. ๒๕๕๖)

**เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
ผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูป**

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ดินปั้น มาตรฐานเลขที่ มผช.๔๒๒ (๑)/๒๕๔๗ แก้ไข มาตรฐานเลขที่ มผช.๕๗๓/๒๕๔๗ และคณะอนุกรรมการพิจารณามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คณะที่ ๒ มีมติในการประชุมครั้งที่ ๒๐-๑/๒๕๕๖ เมื่อวันที่ ๒๓ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ ให้ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ดินปั้น มาตรฐานเลขที่ มผช.๔๒๒ (๑)/๒๕๔๗ และแก้ไข มาตรฐานเลขที่ มผช.๕๗๓/๒๕๔๗ และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูป ขึ้นใหม่

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจึงออกประกาศยกเลิกประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฉบับที่ ๕๓๓ (พ.ศ. ๒๕๔๗) ลงวันที่ ๒๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๔๗ และประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฉบับที่ ๕๕๖ (พ.ศ. ๒๕๔๗) ลงวันที่ ๒๙ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๗ และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูป มาตรฐานเลขที่ มผช.๕๒๒/๒๕๕๖ ขึ้นใหม่ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลบังคับใช้นับแต่วันที่ประกาศ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๙ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

นายอุทธี ศรีพนองโคตร

ผู้ตรวจราชการกระทรวงอุตสาหกรรม

รักษาราชการแทนเลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จากวัสดุปั้นสำเร็จรูป

๑. ขอบข่าย

- ๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะผลิตภัณฑ์จากวัสดุปั้นสำเร็จรูปที่ทำจากวัสดุปั้นสำเร็จรูป ไม่ครอบคลุมถึงตุ๊กตาชาววัง ผลิตภัณฑ์ดินเผา ผลิตภัณฑ์ดินเผาเขียนลาย ผลิตภัณฑ์งานปั้นจากวัสดุผสม และผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากวัสดุผสมที่ได้ประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

- ๒.๑ ผลิตภัณฑ์จากวัสดุปั้นสำเร็จรูป หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำหรือประดิษฐ์ขึ้นจากวัสดุปั้นสำเร็จรูป ซึ่งมีชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ดินญี่ปุ่น ดินไทย ดินแป้งข้าวเหนียว ดินเผือกกระดาษ ดินหอมมะลิ หรือจากการนำแป้งชนิดต่าง ๆ เช่น แป้งข้าวเหนียว แป้งขนมปัง แป้งสาลี มาณวดผสมกับกาวและส่วนผสมอื่น เช่น น้ำ น้ำมัน ครีมหาดิว สี ในอัตราส่วนที่เหมาะสม แล้วนำมาปั้นหรือขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ อาจมีโครงที่ทำจากวัสดุอื่นอยู่ภายในเพื่อช่วยในการขึ้นรูปและเพื่อเพิ่มความแข็งแรง นำไปฝังแคตหรืออบไฟแห้ง อาจตกแต่งสีหรือเคลือบด้วยสารเคลือบเงาหรือประกอบด้วยวัสดุอื่น เพื่อความสวยงาม สำหรับใช้งานทั่วไป

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

- ๓.๑ ลักษณะทั่วไป
ต้องประณีต สวยงาม มีรูปแบบและรูปทรงที่ได้สัดส่วนและเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่แตก ร้าว และบิ่น ไม่มีรา หรือตำหนิที่เกิดจากการทำอายุของแมลง หากมีการเชื่อมต่อชิ้นงานต้องไม่ทำให้ชิ้นงานขาดความสวยงาม
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- ๓.๒ สี (ถ้ามี)
ต้องมีสีสม่ำเสมอ ติดแน่น ไม่ต่าง หลุด ออก หรือเปราะเปื้อน ยกเว้นกรณีที่เป็นลักษณะเฉพาะ เมื่อจับหรือสัมผัสแล้วสีต้องไม่ติดมือ
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- ๓.๓ การประกอบด้วยวัสดุอื่น (ถ้ามี)
ต้องประณีต สวยงาม ติดแน่น เหมาะสมกับชิ้นงาน รอยต่อต้องไม่แยกออกจากกัน ไม่มีกลิ่นของสารเคมี และรอยเปราะเปื้อนของสารที่ใช้ยึดติดชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน ไม่มีขอบคม ปลายแหลม ยกเว้นกรณีเป็น

มตช.๔๒๒/๒๕๕๖

ลักษณะเฉพาะของชิ้นงาน กรณีใช้โลหะต้องไม่มีสนิม ขอบคม และปลายแหลม กรณีใช้ไม้หรือวัสดุธรรมชาติต้องไม่มีราหรือตำหนิที่เกิดจากการทำลายของปลวกหรือแมลงอื่น กรณีใช้พลาสติกต้องไม่มีเส้นหรือครีบ

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

๓.๔ การเคสือบเงา (ถ้ามี)

ต้องเรียบ สม่ำเสมอ สว่างาม ไม่เป็นเม็ด เป็นคราบ กรอบ แตก หลุดหรือลอก

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

๓.๕ การใช้งาน

ต้องสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

๔. การบรรจุ

- ๔.๑ หากมีการบรรจุ ให้บรรจุผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูปในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง เรียบร้อย และสามารถป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับ ผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูปได้
- การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

๕. เครื่องหมายและฉลาก

- ๕.๑ ที่ฉลากหรือภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูปทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมี เลข อักษร หรือ เครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (๑) ชื่อผลิตภัณฑ์ (ตามชื่อ มตช.) อาจตามด้วยชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ผลไม้ดกปั้น ลูกทาสีปั้น ลูกตาแป้งปั้น ผลไม้แป้งปั้น
 - (๒) เดือน ปีที่ทำ
 - (๓) ประวัติผลิตภัณฑ์ (ถ้ามี)
 - (๔) ชื่อนำเข้าในการใช้และการดูแลรักษา
 - (๕) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๖. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- ๖.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์จากวัสดุขึ้นสำเร็จรูปทำจากวัสดุเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

- ๖.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างต่อไปนี้
- ๖.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การใช้งาน การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๕ ตัวอย่าง เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ข้อ ๓.๔ ข้อ ๕ และข้อ ๕. จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์จากวิสดูบั้นสำเร็จรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
 - ๖.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสี (ถ้ามี) การประกอบด้วยวิสดูบั้น (ถ้ามี) และการเค็สอเบเก (ถ้ามี) ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๖.๒.๑ แล้ว จำนวน ๕ ตัวอย่าง เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๒ ถึงข้อ ๓.๔ จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์จากวิสดูบั้นสำเร็จรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๖.๓ เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากวิสดูบั้นสำเร็จรูปต้องเป็นไปตามข้อ ๖.๒.๑ และข้อ ๖.๒.๒ ทุกข้อ จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์จากวิสดูบั้นสำเร็จรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้



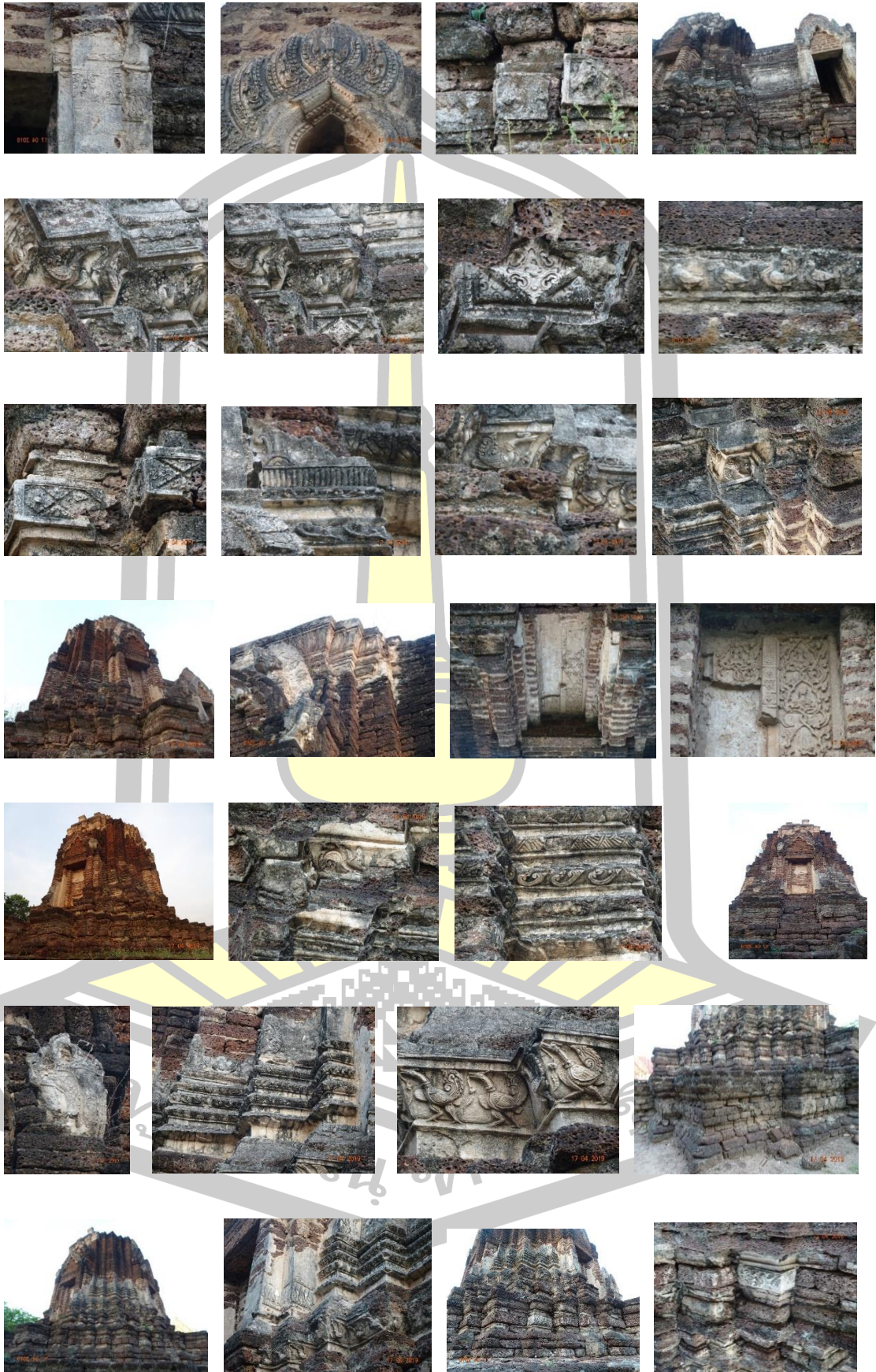
ภาคผนวก ข

ประมวลภาพการผลิตวัสดุใหม่จากเศษแผ่นยิปซัมเพื่อพัฒนาลดขยะปูนป่น

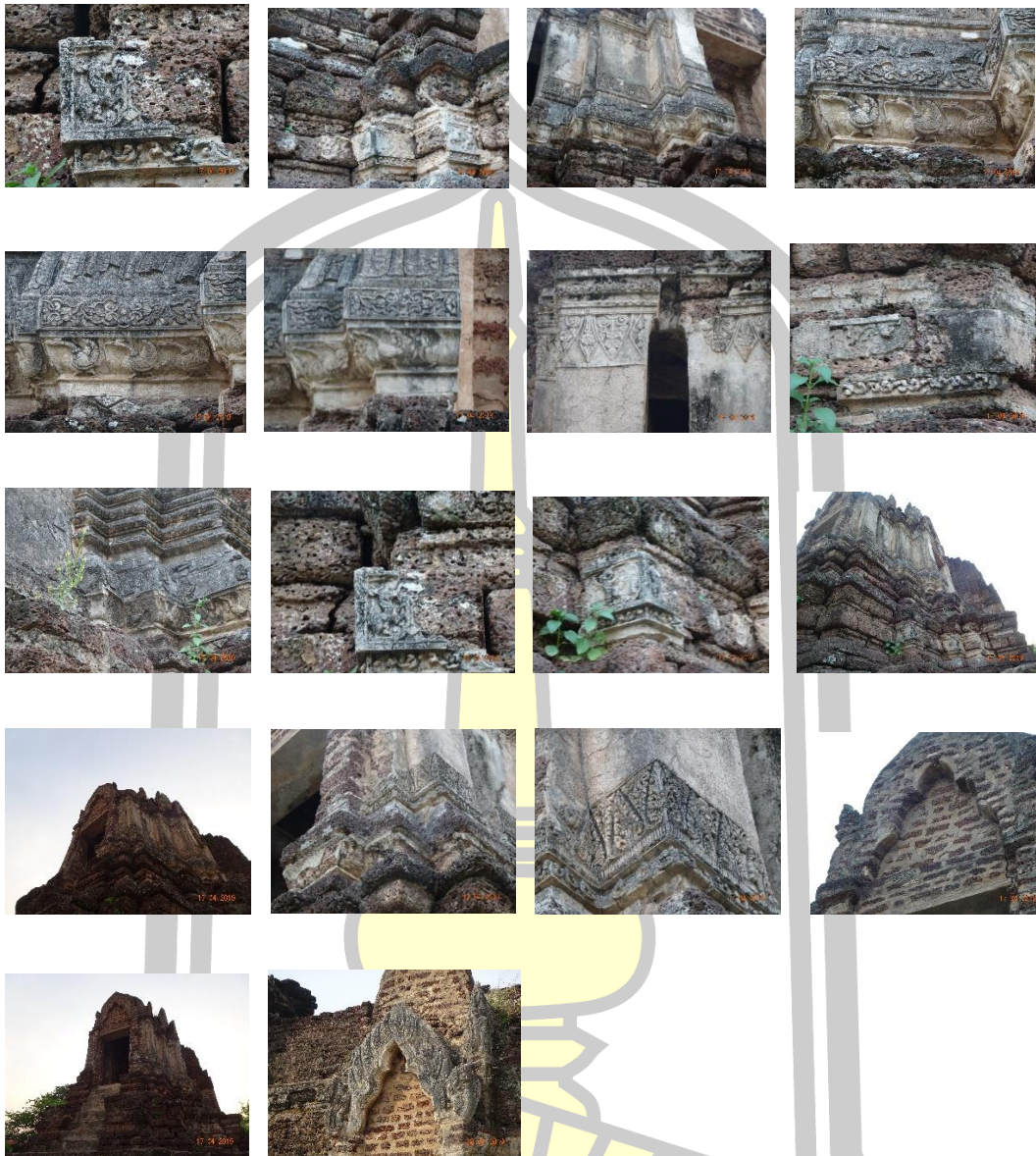
พระปราสาทวัดจุฬามณีผานเป็นวัสดุตกแต่ง

พหุพันธ์ ปณฺ ทิโต ชีเว



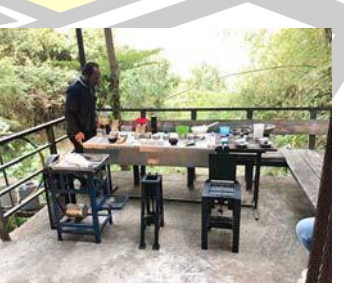














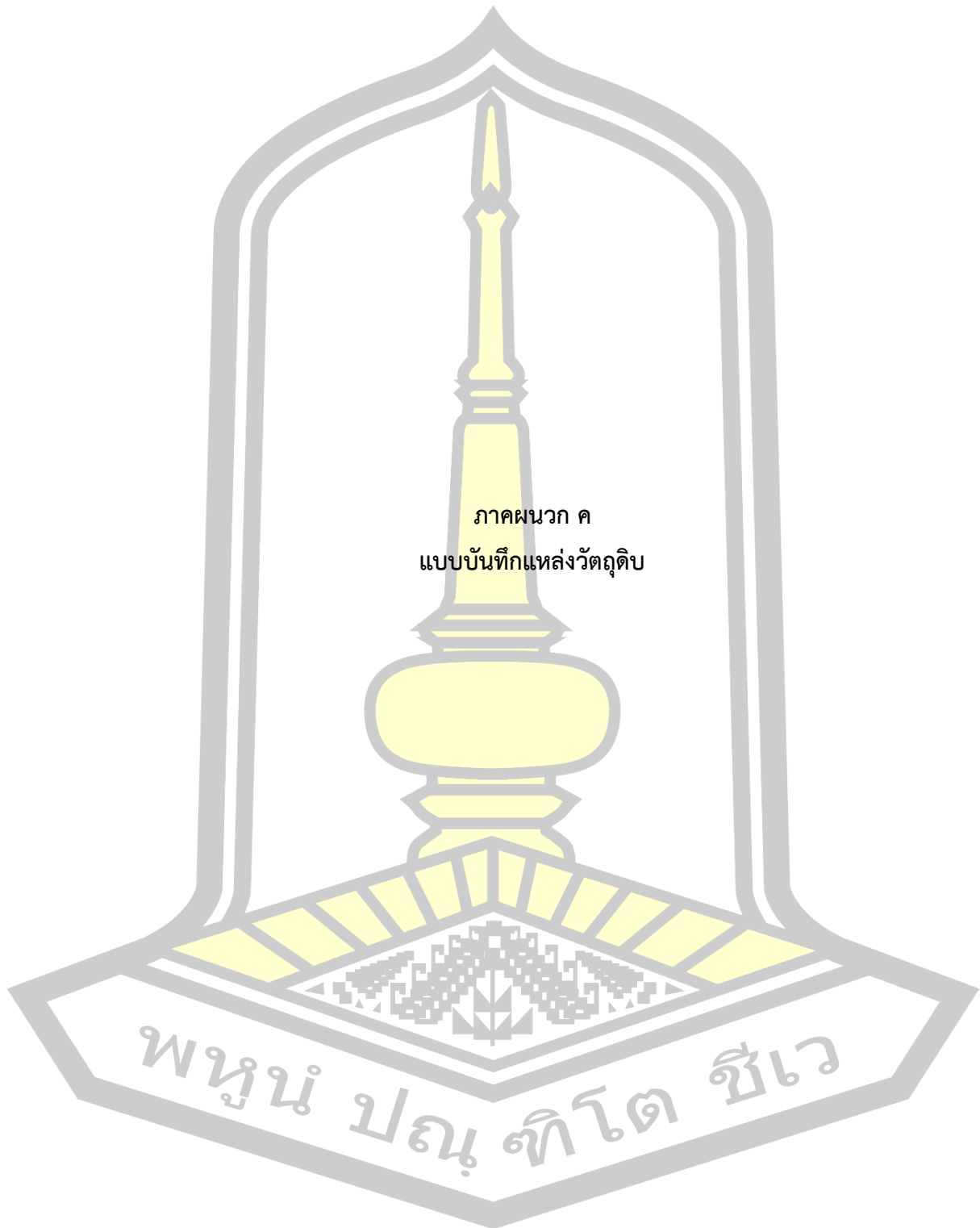








โต ชีเว



แบบบันทึกแหล่งวัตถุ

แบบสำรวจนี้ใช้ประกอบข้อมูลงานวิจัยเรื่อง

“การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซัมเป็นวัสดุ
เพื่อการตกแต่ง

A STUDY OF WAT CHULAMANI PAGODA STUCCO FOR DEVELOPMENT FROM
GYPSUM BOARD FRAGMENT TO DECORATION MATERIAL

1. พื้นที่แหล่งสำรวจ

.....

.....

2. สภาพชุมชนในพื้นที่

.....

.....

.....

3. สภาพภูมิประเทศโดยรอบ

.....

.....

.....

4. ลักษณะและจำนวนที่พบเศษแผ่นยิปซัม

.....

.....

.....

5. ลักษณะของสถานที่และเศษวัสดุ

.....

.....

.....

6. ลักษณะของเศษแผ่นยิปซัม

.....

.....

.....

7. ปริมาณของเศษแผ่นยิปซัม

.....

.....

.....

8. สีของเศษแผ่นยิปซัม

.....

.....

.....

9. รูปร่างและพื้นที่ขนาดของเศษแผ่นยิปซัม

.....

.....

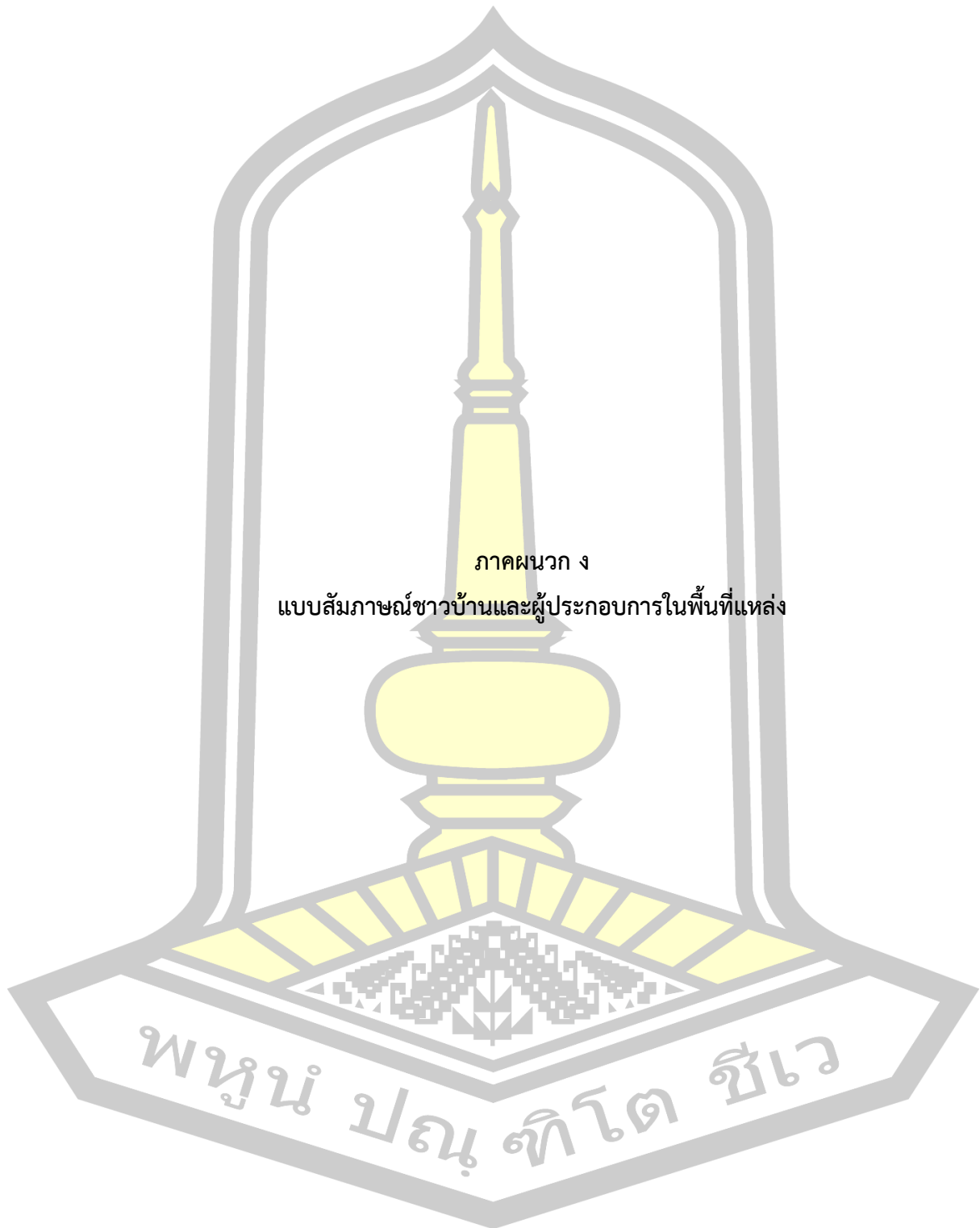
.....

10. สัดส่วนเศษแผ่นยิปซัมในกองเศษวัสดุ

.....

.....

.....



แบบสัมภาษณ์ชาวบ้านและผู้ประกอบการ

ในพื้นที่แหล่งเศขยิปซัมก่อสร้าง

แบบสัมภาษณ์นี้ใช้ประกอบข้อมูลงานวิจัย

เรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปรางค์วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซัมเป็นวัสดุ
เพื่อการตกแต่ง

A STUDY OF WAT CHULAMANI PAGODA STUCCO FOR DEVELOPMENT FROM
GYPSUM BOARD FRAGMENT TO DECORATION MATERIAL

1. ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย/หญิง
2. ชื่อ.....
3. ที่อยู่.....
4. อายุ.....ปี
5. สถานภาพสมรส โสด/สมรส/หม้าย/หย่า/แยกกันอยู่.....
6. ระดับการศึกษาสูงสุด.....
7. อาชีพ.....
8. รายได้ต่อเดือน.....บาท/ปี

2. ข้อมูลแหล่งเศขยิปซัมในพื้นที่

1. ท่านทราบแหล่งเศขยิปซัมในพื้นที่หรือไม่.....
.....
2. เศษแผ่นยิปซัมในพื้นที่พบได้ที่ไหน
.....
.....
3. ท่านทราบแหล่งเศขยิปซัมในพื้นที่ใกล้เคียงหรือไม่.....
.....
.....

4. แหล่งเศษแผ่นยิปซั่มในพื้นที่ใกล้เคียงพบได้ที่ไหน

.....

.....

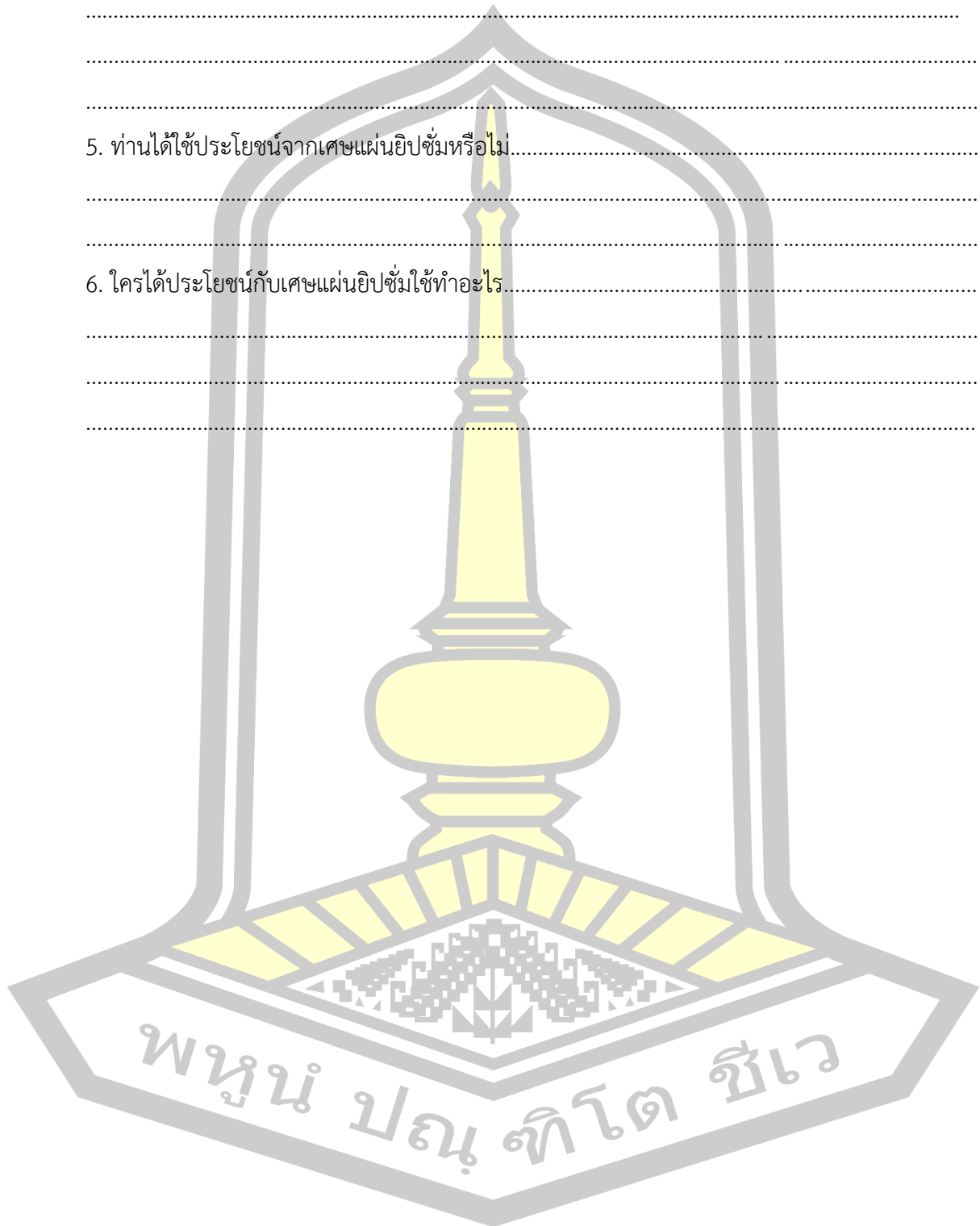
5. ท่านได้ใช้ประโยชน์จากเศษแผ่นยิปซั่มหรือไม่

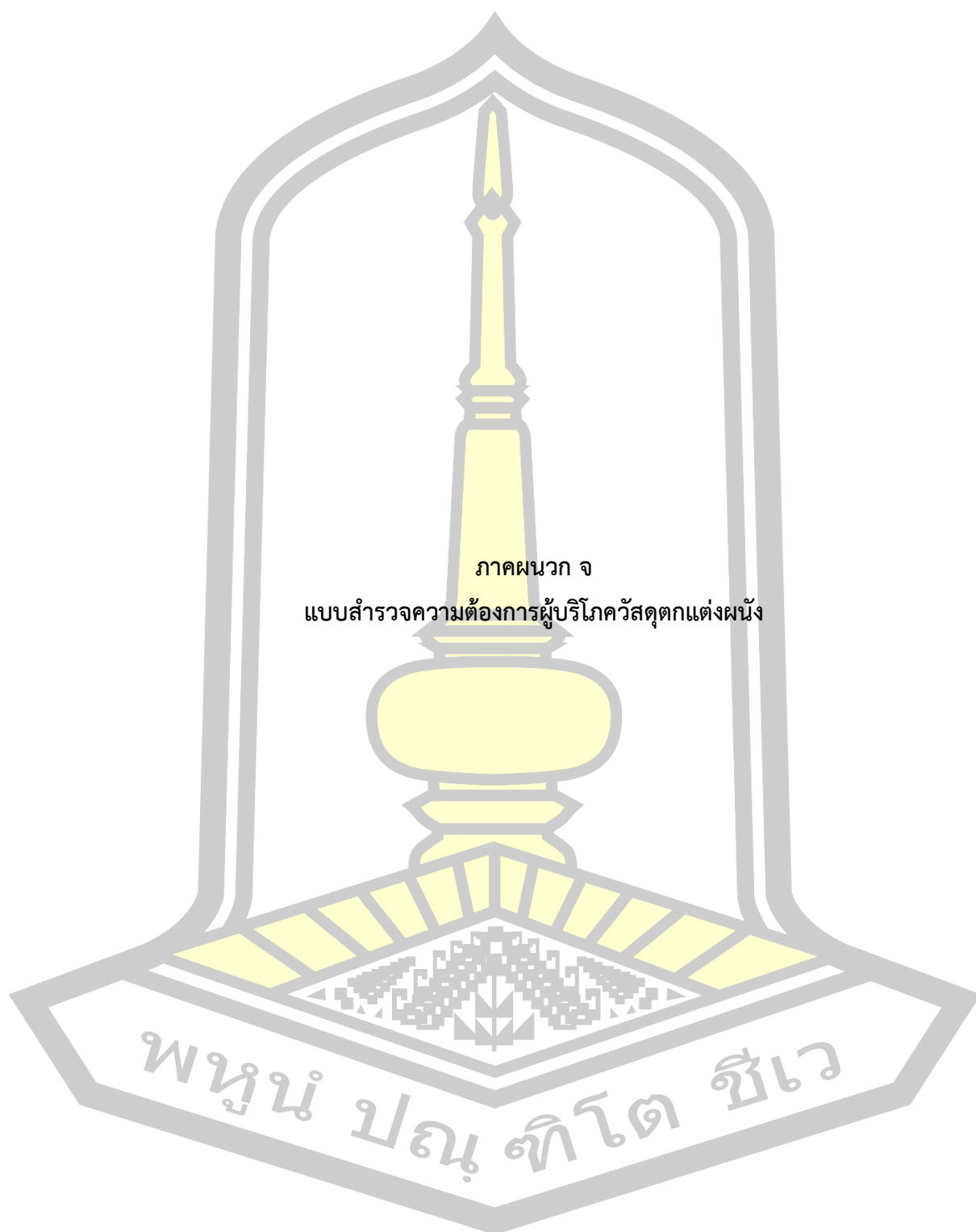
.....

6. ใครได้ประโยชน์กับเศษแผ่นยิปซั่มใช้ทำอะไร

.....

.....





แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตามที่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และ ประเมินคุณสมบัติวัสดุในโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนาผลผลิตปูนปั้นพระปรารักษ์วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซัม เป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง ” โดย นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในการนี้ ข้าพเจ้า

- มีความยินดีเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ
- ไม่สามารถเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง)

อาจารย์ประจำคณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตามที่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และประเมินคุณสมบัติวัสดุในโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนาผลลายปูนปั้นพระปรารักษ์วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซัม เป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง ” โดย นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในการนี้ ข้าพเจ้า

- มีความยินดีเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ
- ไม่สามารถเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พัฒน์ สายทอง)

อาจารย์ประจำคณะวิทยาการสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตามที่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และประเมินคุณสมบัติวัสดุในโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนาผลลวดลายปูนปั้นพระปรารักษ์วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซัม เป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง ” โดย นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในการนี้ ข้าพเจ้า

- มีความยินดีเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ
- ไม่สามารถเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรชาติ เกษประสิทธิ์)

อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปะและการออกแบบ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตามที่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และประเมินคุณสมบัติวัสดุในโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนาผลลายปูนปั้นพระปรารภคั้วจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซัม เป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง ” โดย นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในการนี้ ข้าพเจ้า

- มีความยินดีเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ
- ไม่สามารถเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ

ขอแสดงความนับถือ

(จำสืบเอก ดร.ทวิ บูรณเขตต์)

ผู้ก่อตั้งพิพิธภัณฑ์พื้นบ้านจำทวี จังหวัดพิษณุโลก

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว

แบบสำรวจความต้องการผู้บริโภควัตถุตกแต่งผนัง

แบบสำรวจนี้ใช้ประกอบข้อมูลงานวิจัย เรื่อง

“การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซัมเป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง

A STUDY OF WAT CHULAMANI PAGODA STUCCO O FOR DEVELOPMENT FROM GYPSUM BOARD FRAGMENT TO DECORATION MATERIAL

คำชี้แจง

1. งานวิจัย เรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปราสาทวัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซัมเป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง” งานวิจัยนี้เป็นของ นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขา วิชาศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการของผู้บริโภควัตถุตกแต่งผนัง เพื่อผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในระดับปริญญาเอก

2. เนื้อหาในแบบสอบถามนี้ ประกอบด้วยคำถาม 3 ตอน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน ส่วนที่ 2 ข้อมูลสำรวจประเมินผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ และส่วนที่ 3 คำถามปลายเปิด เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

อนึ่ง ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ท่าน ตอบคำถามตามความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของท่านทุกข้อ หากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะใด ๆ เกี่ยวกับผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม และเห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเรื่องนี้ กรุณาเขียนข้อเสนอแนะลงในตอนท้ายของแบบประเมินผลิตภัณฑ์นี้ และขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณที่กรุณาตอบแบบสอบถามนี้
นายชัยสิทธิ์ ทองคำ

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย

มหาสารคาม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงตามความเป็นจริง

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 18 ปี

() 18-30 ปี

3. สถานภาพ

() โสด

() สมรส

() หม้าย/หย่า/แยกกันอยู่

4. ระดับการศึกษา

() มัธยมศึกษา

() อนุปริญญา

() ปริญญา

() สูงกว่าปริญญาตรี

5. อาชีพ

() ข้าราชการ

() รัฐวิสาหกิจ

() บริษัทเอกชน

() ธุรกิจส่วนตัว

() อื่น ๆ (ระบุ).....

6. รายได้ต่อเดือน

() ต่ำกว่า 5,000 บาท

() 5,001-10,000 บาท

() 10,001-30,000 บาท

() สูงกว่า 30,000 บาท

ส่วนที่ 2 แบบสำรวจความต้องการวัสดุตกแต่งผนัง

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงตามความคิดเห็นหรือสอดคล้องกับความต้องการของท่านมากที่สุด ดังนี้

1. การซื้อผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังสิ่งใดที่พิจารณาเป็นอันดับแรก

() ความสวยงาม

() ความปลอดภัย

() ราคา

() อื่น ๆ (ระบุ)

2. ผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังควรมีลักษณะที่สำคัญอย่างไรเป็นอันดับแรก

() เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น

() ลักษณะที่แปลกใหม่

() ใช้วัสดุจากธรรมชาติ

() อื่น ๆ (ระบุ).....

3. การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังเพื่อใช้งานสถานที่ใดเป็นอันดับแรก
- () ตกแต่งห้องอาหาร () ประดับผนังภายนอกอาคาร
- () ห้องรับแขก () ห้องนอน
- () อื่น ๆ (ระบุ).....
4. ผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังควรมีการปรับปรุงในเรื่องใดเป็นอันดับแรก
- () สี () ขนาด
- () รูปร่าง () ลวดลาย
- () อื่น ๆ (ระบุ).....
5. ท่านพอใจต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังที่มีจำหน่ายในท้องตลาดหรือไม่
- () พอใจ
- () ไม่พอใจ เหตุผล คือ.....
6. ท่านคิดว่ารราคาของผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังที่มีจำหน่ายทั่วไปมีความเหมาะสม
- () เหมาะสม
- () ไม่เหมาะสม เหตุผล คือ.....
7. ท่านยอมจ่ายเงินเพิ่มขึ้นเพื่อซื้อผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังที่สวยงามมากขึ้นหรือไม่
- () ยอม
- () ไม่ยอม เหตุผล คือ.....
8. ท่านคิดว่ารราคาของวัสดุตกแต่งผนังที่ท่านยอมรับ
- () ราคาน้อยกว่า 4 บาท () ราคา 4 บาท ถึง 7 บาท
- () ราคา 8 บาท ถึง 15 บาท () ราคา 15 บาท ขึ้นไป
- () อื่น ๆ (ระบุ).....
9. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

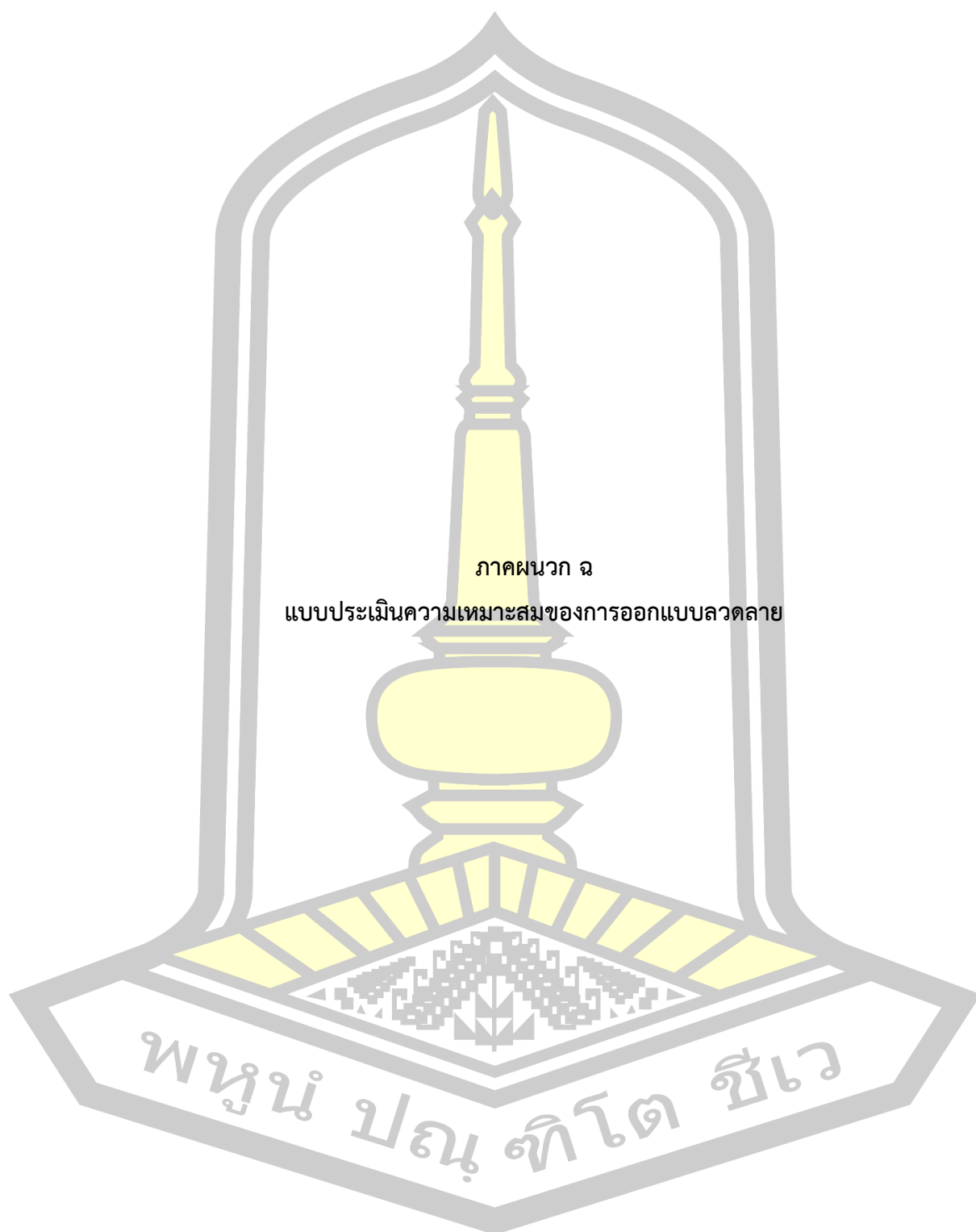
.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ท่านกรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามนี้
เพื่อที่ผู้วิจัย จะได้นำไปแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาต่อไป



แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลาย

ตามที่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อ
ประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลายในโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนา
ลวดลายปูนปั้นพระปรารภวัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซั่ม เป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง ” โดย
นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในการนี้ ข้าพเจ้า

- มีความยินดีเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ
- ไม่สามารถเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง)

อาจารย์ประจำคณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลาย

ตามที่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลายในโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปรารักษ์วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นอิฐขี้ม เป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง ” โดย นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในการนี้ ข้าพเจ้า

- มีความยินดีเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ
- ไม่สามารถเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พัฒน์ สายทอง)

อาจารย์ประจำคณะวิทยาการสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลาย

ตามที่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อ
ประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลายในโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนา
ลวดลายปูนปั้นพระปรารักษ์วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นอิฐขี้ม เป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง” โดย
นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในการนี้ ข้าพเจ้า

- มีความยินดีเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ
- ไม่สามารถเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรชาติ เกษประสิทธิ์)

อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปและการออกแบบ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เพื่อประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลาย

ตามที่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อ
ประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลายในโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเพื่อพัฒนา
ลวดลายปูนปั้นพระปรารักษ์วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นอิฐซั่ม เป็นวัสดุเพื่อการตกแต่ง ” โดย
นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในการนี้ ข้าพเจ้า

- มีความยินดีเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ
- ไม่สามารถเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินคุณสมบัติวัสดุ

ขอแสดงความนับถือ

(จำสืบเอก ดร.ทวี บูรณเขตต์)

ผู้ก่อตั้งพิพิธภัณฑ์พื้นบ้านจำทวี จังหวัดพิษณุโลก

พูน ปณ ทัโต ชีเว

แบบประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลาย

แบบประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลายใช้ประกอบโครงการวิจัย โดย นายชัยสิทธิ์ ทองคำ นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตอบแบบประเมินฉบับนี้ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ต่อการวิจัยในขั้นตอนต่อไป

วัตถุประสงค์การประเมิน

เพื่อศึกษาความเหมาะสมของการออกแบบลวดลายจากศิลปกรรมท้องถิ่นท้องถิ่นด้านการสื่อความหมายและความเหมาะสมเพื่อใช้ทำวัสดุตกแต่งผนัง

แบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของการออกแบบลวดลาย แยกตามหมวดงานศิลปกรรม จำนวน 80 ลาย

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

อนึ่ง ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ท่าน ตอบคำถามตามความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของท่านทุกข้อ หากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะใดเกี่ยวกับผลงานการออกแบบและเห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเรื่องนี้ กรุณาเขียนข้อเสนอแนะลงในตอนท้ายของแบบสอบถาม และขอขอบคุณท่านอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณที่กรุณาตอบแบบสอบถามนี้

นายชัยสิทธิ์ ทองคำ

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยศิลปกรรมศาสตร์





















คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย

มหาสารคาม

พูน ปรนุ ทิโต




















คำชี้แจง โปรดให้คะแนน (10-100) ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้

1. งานลวดลายหงส์วัดจุฬามณี

ความเหมาะสม(%)			ความเหมาะสม(%)		
ลวดลาย ที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความเหมาะสม งานตกแต่งผนัง	ลวดลาย ที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความเหมาะสม งานตกแต่งผนัง
1 			11 		
2 			12 		
3 			13 		
4 			14 		
5 			15 		
6 			16 		
7 			17 		
8 			18 		
9 			19 		
10 			20 		





















คำชี้แจง โปรดให้คะแนน (10-100) ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้

2. งานลายบัวคว่ำ

ความเหมาะสม(%)			ความเหมาะสม(%)		
ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง	ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง
1 			11 		
2 			12 		
3 			13 		
4 			14 		
5 			15 		
6 			16 		
7 			17 		
8 			18 		
9 			20 		
10 					





















คำชี้แจง โปรดให้คะแนน (10-100) ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้

3. งานลายกรวยเชิง

ความเหมาะสม(%)			ความเหมาะสม(%)		
ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง	ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง
1 			11 		
2 			12 		
3 			13 		
4 			14 		
5 			15 		
6 			16 		
7 			17 		
8 			18 		
9 			19 		
10 			20 		

คำชี้แจง โปรดให้คะแนน (10-100) ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้

4. งานลายขนมเปียกปูน)

ความเหมาะสม(%)			ความเหมาะสม(%)		
ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง	ลวดลายที่	สื่อความหมาย ด้านเอกลักษณ์ ท้องถิ่น	ความ เหมาะสมงาน ตกแต่งผนัง
1 			11 		
2 			12 		
3 			13 		
4 			14 		
5 			15 		
6 			16 		
7 			17 		
8 			18 		
9 			19 		
10 			20 		

ข้อเสนอแนะ

ด้านการออกแบบลวดลาย.....

.....

.....

.....

ด้านการใช้ทำวัสดุตกแต่งผนัง.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....

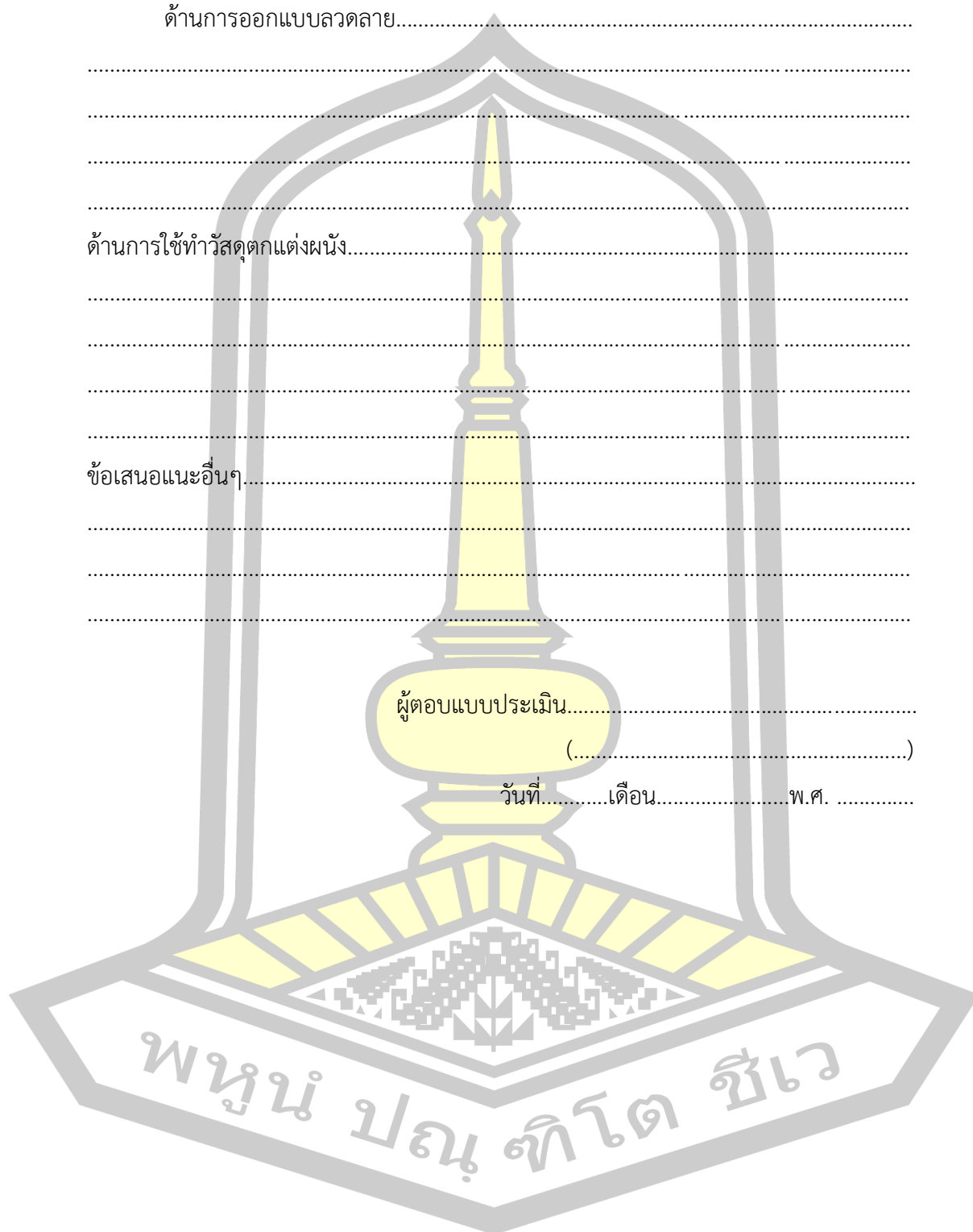
.....

.....

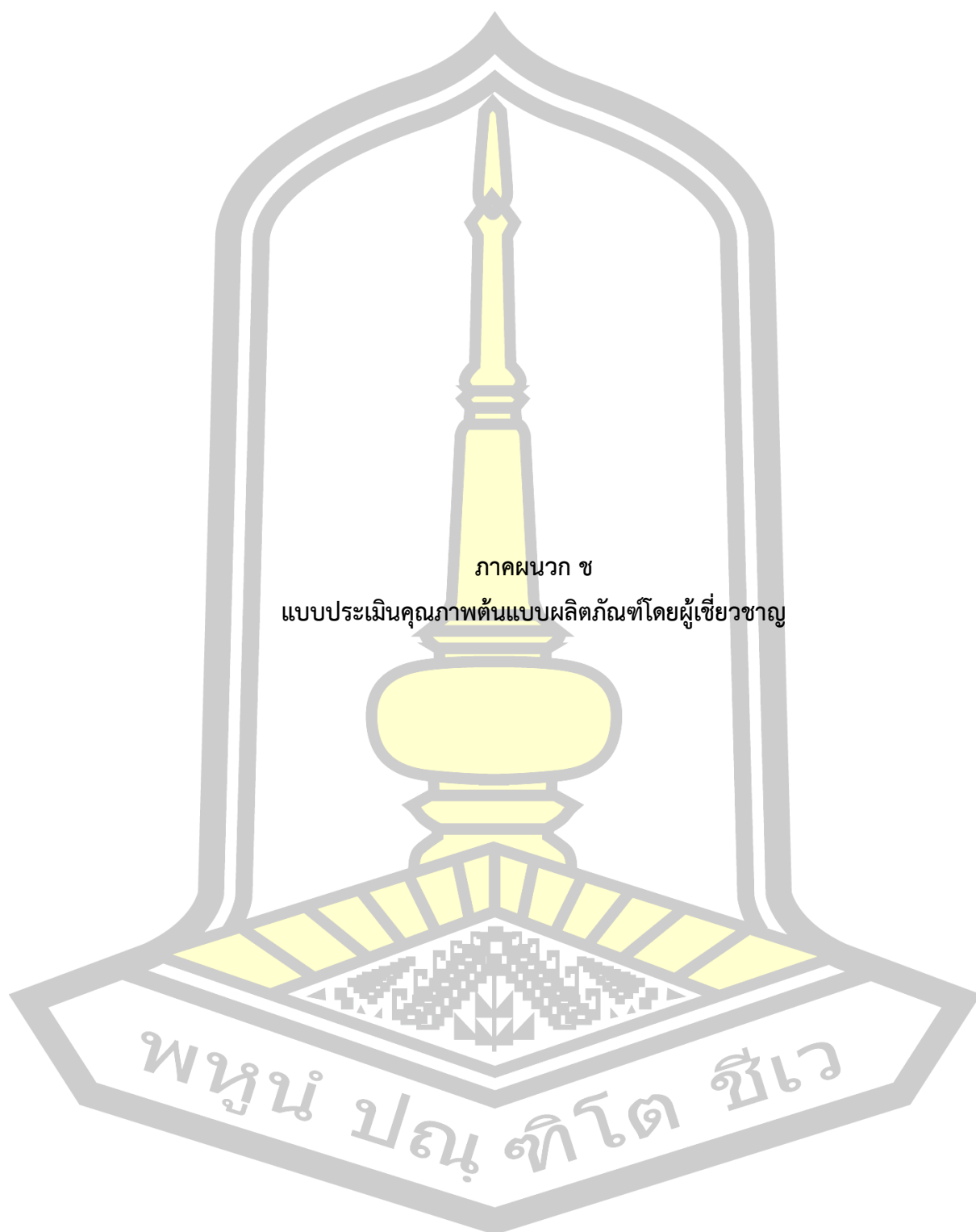
ผู้ตอบแบบประเมิน.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



พหุ ประทีป ชีวะ



ต้นแบบที่ 1 ลายกรวยเชิง



แบบประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 1 ลายกรวยเชิง

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 1 (ลายกรวยเชิง)	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีลวดลายและโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
1.2 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน					
1.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน					
1.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่แข็งแรงต่อการใช้งาน					
1.5 ผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน					
1.6 ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและสะดวกในการติดตั้ง					
1.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการประดับตกแต่ง					
1.8 รูปแบบเหมาะแก่การเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการอยู่อาศัย					
1.9 มีประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับการอยู่อาศัยในปัจจุบัน					
2. ด้านความงาม					
2.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความสวยงามน่าใช้					
2.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว					
2.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความทันสมัย ไม่ล้าสมัย					
2.4 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น					
2.5 ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและสวยงามเมื่อทำการติดตั้ง					
2.6 ผลิตภัณฑ์มีสีสันเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น					
2.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงและลวดลายที่มีความสวยงาม					
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา					
3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด					
3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมแซม					
3.3 รูปแบบไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้งาน					
3.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการขนย้าย					

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 1 (ลายกรวยเชิง)	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านวัสดุและการผลิต					
4.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งาน					
4.2 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเหมาะสมในการนำเศษแผ่นยิปซัมมาประยุกต์ใช้					
4.3 รูปแบบและโครงสร้างผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการผลิต					
4.4 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้					
4.5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้					
ค่าเฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ (ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 2 ลายกรวยเชิง)

ด้านประโยชน์ใช้สอย.....

.....

ด้านความงาม.....

.....

ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา.....

.....

ด้านวัสดุและการผลิต.....

.....

ผู้ตอบแบบประเมิน.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ 2 หมวดยาวบัวคว่ำ



แบบประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 2 ลายบัวคว่ำ

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 2 (ลายบัวคว่ำ)	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีลวดลายและโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
1.2 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน					
1.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน					
1.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่แข็งแรงต่อการใช้งาน					
1.5 ผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน					
1.6 ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและสะดวกในการติดตั้ง					
1.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการประดับตกแต่ง					
1.8 รูปแบบเหมาะแก่การเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการอยู่อาศัย					
1.9 มีประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับการอยู่อาศัยในปัจจุบัน					
2. ด้านความงาม					
2.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความสวยงามน่าใช้					
2.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว					
2.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความทันสมัย ไม่ล้าสมัย					
2.4 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น					
2.5 ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและสวยงามเมื่อทำการติดตั้ง					
2.6 ผลิตภัณฑ์มีสีสันเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น					
2.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงและลวดลายที่มีความสวยงาม					
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา					
3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด					
3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมแซม					
3.3 รูปแบบไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้งาน					
3.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการขนย้าย					

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 2 (ลายบัวคว่ำ)	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านวัสดุและการผลิต					
4.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งาน					
4.2 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเหมาะสมในการนำเศษแผ่นยิปซัมมาประยุกต์ใช้					
4.3 รูปแบบและโครงสร้างผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการผลิต					
4.4 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้					
4.5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้					
ค่าเฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ (ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 3 ลายบัวคว่ำ)

ด้านประโยชน์ใช้สอย

.....

.....

.....

.....

.....

ด้านความงาม

.....

.....

.....

.....

.....

ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

.....

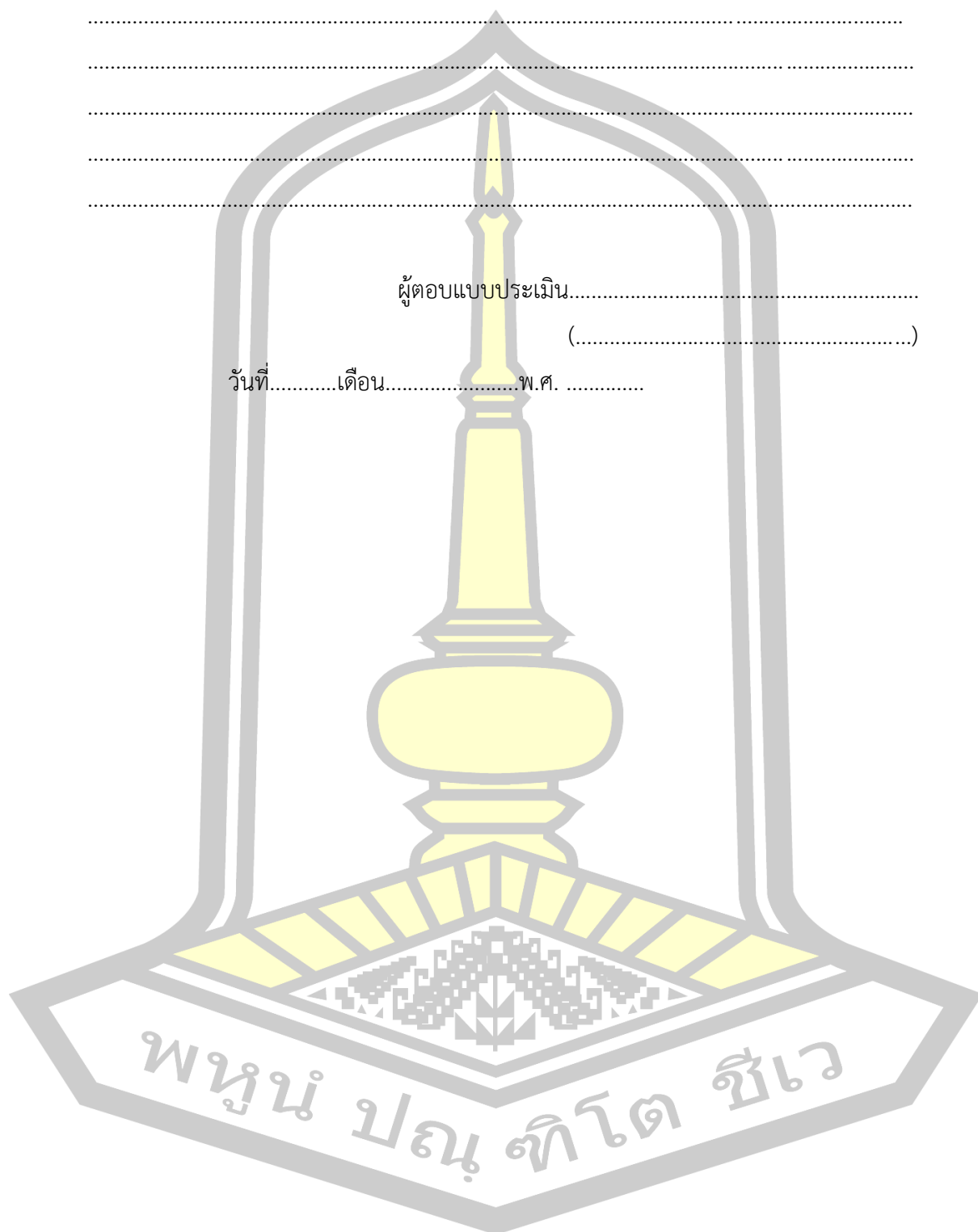
.....

.....

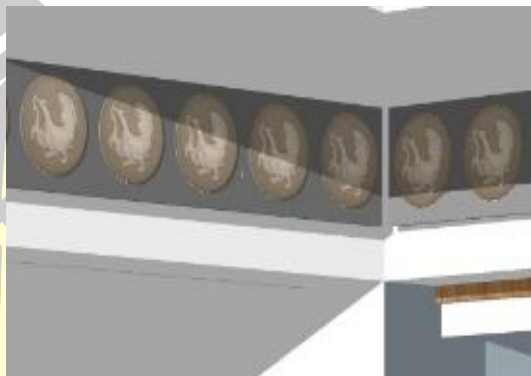
.....

.....

ด้านวัสดุและการผลิต



แบบประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 3 ลวดลายหงส์วัดจุฬามณี



แบบประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 3 ลวดลายหงส์วัดจุฬามณี

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 1 (ลายกรวยเชิง)	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีลวดลายและโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
1.2 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน					
1.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน					
1.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่แข็งแรงต่อการใช้งาน					
1.5 ผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน					
1.6 ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและสะดวกในการติดตั้ง					
1.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการประดับตกแต่ง					
1.8 รูปแบบเหมาะแก่การเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการอยู่อาศัย					
1.9 มีประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับการอยู่อาศัยในปัจจุบัน					
2. ด้านความงาม					
2.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความสวยงามน่าใช้					
2.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว					
2.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความทันสมัย ไม่ล้าสมัย					
2.4 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น					
2.5 ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและสวยงามเมื่อทำการติดตั้ง					
2.6 ผลิตภัณฑ์มีสีสันเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น					
2.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงและลวดลายที่มีความสวยงาม					
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา					
3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด					
3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมแซม					
3.3 รูปแบบไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้งาน					
3.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการขนย้าย					

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 1 (ลายกรวยเชิง)	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านวัสดุและการผลิต					
4.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งาน					
4.2 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเหมาะสมในการนำเศษแผ่นยิปซัมมาประยุกต์ใช้					
4.3 รูปแบบและโครงสร้างผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการผลิต					
4.4 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้					
4.5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้					
ค่าเฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ (ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 2 ลายกรวยเชิง)

ด้านประโยชน์ใช้สอย.....

.....

ด้านความงาม.....

.....

ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา.....

.....

.....

ด้านวัสดุและการผลิต.....

.....

.....

ผู้ตอบแบบประเมิน.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ต้นแบบที่ 4 ลายขนมเปียกปูน



แบบประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 4 ลายขนมเปียกปูน

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 1 (ลายกรวยเชิง)	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีลวดลายและโครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
1.2 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน					
1.3 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน					
1.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่แข็งแรงต่อการใช้งาน					
1.5 ผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน					
1.6 ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมและสะดวกในการติดตั้ง					
1.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการประดับตกแต่ง					
1.8 รูปแบบเหมาะแก่การเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการอยู่อาศัย					
1.9 มีประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับการอยู่อาศัยในปัจจุบัน					
2. ด้านความงาม					
2.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความสวยงามน่าใช้					
2.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว					
2.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความทันสมัย ไม่ล้าสมัย					
2.4 ผลิตภัณฑ์โดยรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น					
2.5 ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและสวยงามเมื่อทำการติดตั้ง					
2.6 ผลิตภัณฑ์มีสีสันเป็นที่น่าสนใจแก่ผู้พบเห็น					
2.7 ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงและลวดลายที่มีความสวยงาม					
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา					
3.1 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาด					
3.2 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมแซม					
3.3 รูปแบบไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้งาน					
3.4 ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการขนย้าย					

ประเด็นการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ 1 (ลายกรวยเชิง)	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านวัสดุและการผลิต					
4.1 ผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งาน					
4.2 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเหมาะสมในการนำเศษแผ่นยิปซัมมาประยุกต์ใช้					
4.3 รูปแบบและโครงสร้างผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการผลิต					
4.4 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในระดับชุมชนได้					
4.5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปผลิตในเชิงธุรกิจได้					
ค่าเฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ (ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 2 ลายกรวยเชิง)

ด้านประโยชน์ใช้สอย.....

.....

ด้านความงาม.....

.....

ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา.....

.....

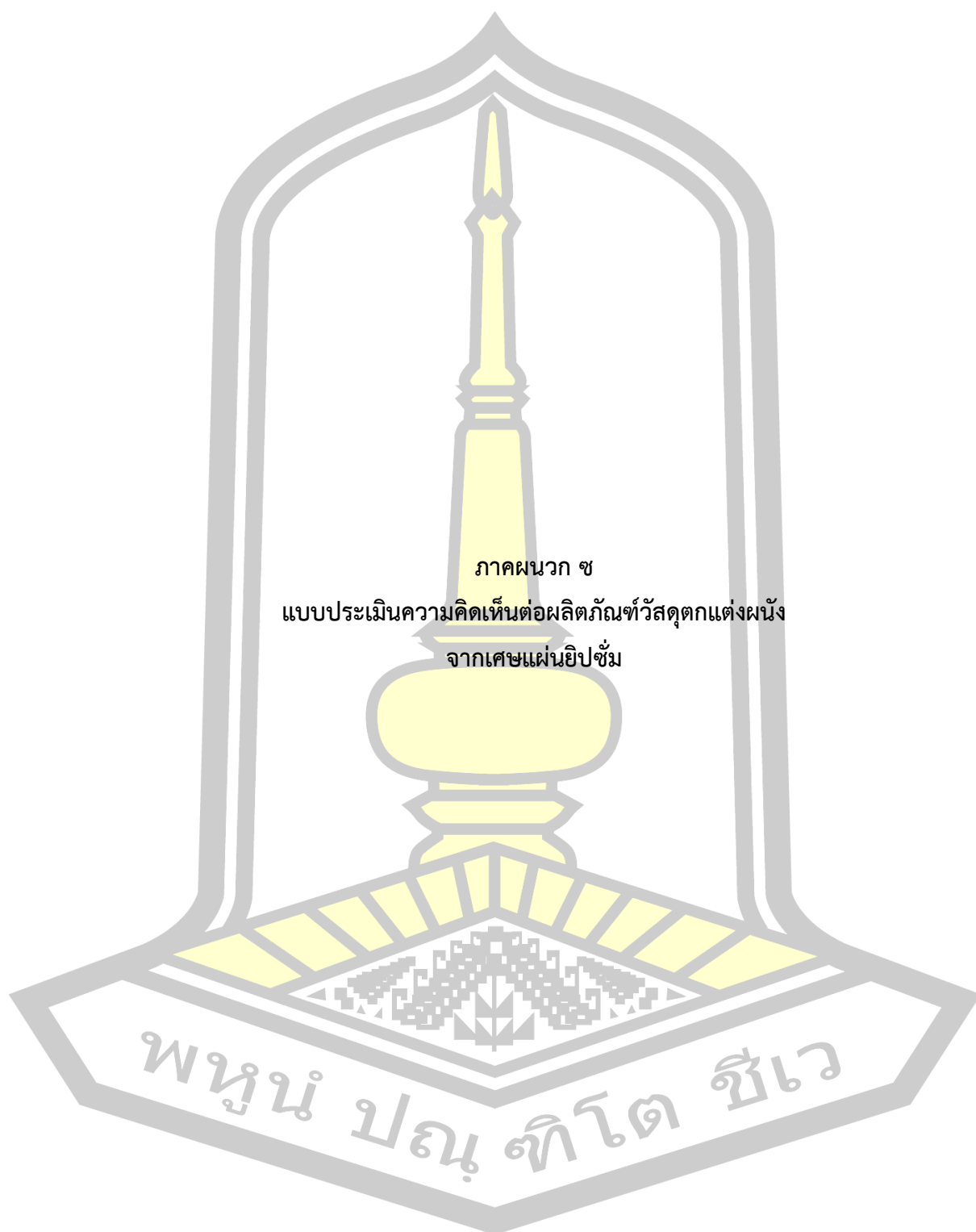
ด้านวัสดุและการผลิต.....

.....

ผู้ตอบแบบประเมิน.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.




แบบประเมินความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์วัสดุตกแต่งผนังจากเศษแผ่นยิปซัม โครงการวิจัยเรื่อง
 “การศึกษาเพื่อพัฒนาลวดลายปูนปั้นพระปรารงค์วัดจุฬามณีจากเศษแผ่นยิปซัมเป็นวัสดุ
 เพื่อการตกแต่ง

A STUDY OF WAT CHULAMANI PAGODA STUCCO FOR DEVELOPMENT FROM
 GYPSUM BOARD FRAGMENT TO DECORATION MATERIAL

1. ผู้ให้ข้อมูล.....อายุ.....ปี เพศ ชาย () หญิง ()
 2. ที่อยู่ปัจจุบัน.....
 3. ผู้ให้ข้อมูลเป็น ผู้เชี่ยวชาญ () ผู้ผลิต () ผู้จำหน่าย () ผู้บริโภค ()

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของตารางตามความคิดเห็นของท่าน

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 1 ลวดลาย ลวดลายกรวยเชิง วัสดุ เศษแผ่นยิปซัมบด : กาวแป้งข้าว เหนียว : กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น					
ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1) มีความสวยงามน่าสนใจ					
2) มีรูปร่างและทรงที่แปลกใหม่					
3) มีลวดลายที่น่าสนใจ					
4) มีสีสันที่น่าสนใจ					
5) มีราคาที่เหมาะสม					
6) มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว					
7) มีความทันสมัยไม่ล้าสมัย					
8) เหมาะแก่การประดับตกแต่งบ้าน					

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 2 ลวดลาย ลวดลายบัวคว่ำ วัสดุ เศษแผ่นยิปซั่มบด : กาวแป้งข้าว เหนียว : กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น					
ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1) มีความสวยงามน่าสนใจ					
2) มีรูปร่างและทรงที่แปลกใหม่					
3) มีลวดลายที่น่าสนใจ					
4) มีสีสันที่น่าสนใจ					
5) มีราคาที่เหมาะสม					
6) มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว					
7) มีความทันสมัยไม่ล้าสมัย					
8) เหมาะแก่การประดับตกแต่งบ้าน					

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 3 ลวดลาย ลวดลายหงส์วัดจุฬามณี วัสดุ เศษแผ่นยิปซั่มบด : กาวแป้งข้าว เหนียว : กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น					
ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1) มีความสวยงามน่าสนใจ					
2) มีรูปร่างและทรงที่แปลกใหม่					
3) มีลวดลายที่น่าสนใจ					
4) มีสีสันที่น่าสนใจ					
5) มีราคาที่เหมาะสม					

6) มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว					
7) มีความทันสมัยไม่ล้าสมัย					
8) เหมาะแก่การประดับตกแต่งบ้าน					

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 4 ลวดลาย ลวดลายขนมเปียกปูน วัสดุ เศษแผ่นยิปซัมขัด : กาวแป้งข้าว เหนียว : กาวหนังวัว ราคา 5 บาท/แผ่น					
	ประเด็นคำถาม		ระดับความพึงพอใจ		
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1) มีความสวยงามน่าสนใจ					
2) มีรูปร่างและทรงที่แปลกใหม่					
3) มีลวดลายที่น่าสนใจ					
4) มีสีสันที่น่าสนใจ					
5) มีราคาที่เหมาะสม					
6) มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว					
7) มีความทันสมัยไม่ล้าสมัย					
8) เหมาะแก่การประดับตกแต่งบ้าน					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ท่านกรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามนี้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายชัยสิทธิ์ ทองคำ
วันเกิด	วันที่ 8 สิงหาคม พ.ศ. 2502
สถานที่เกิด	อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 16/1 หมู่ที่ 6 ตำบลวัดพริก อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65230
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ประจำแผนกสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2520 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์ วิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2526 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาออกแบบ ผลิตภัณฑ์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2528 ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2545 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2562 ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาการวิจัยทางศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ทัโต ชีเว