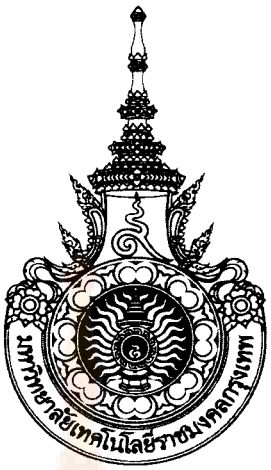


รายงานการวิจัย

การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

PATTERN DESIGNING FOR PRODUCTS MADE FROM A COMPOSITE OF VETIVER AND RUBBER

คณะผู้วิจัย

1. นางสาววิไลลักษณ์ ชูช่วย
2. นายสมศักดิ์ สิริเสาวลักษณ์
3. นายชัยวัฒน์ ฑีฆวาณิช

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

งบประมาณผลประโยชน์ ปี พ.ศ. 2554

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

PATTERN DESIGNING FOR PRODUCTS MADE FROM A COMPOSITE OF VETIVER AND RUBBER

คณะผู้วิจัย

1. นางสาววิไลลักษณ์ ชูช่วย
2. นายสมศักดิ์ สิริเสาวลักษณ์
3. นายชัยวัฒน์ ฑีฆวาณิช

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

งบประมาณผลประโยชน์ ปี พ.ศ. 2554

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

ชื่อผู้เขียน นางสาววิไลลักษณ์ ชูช่วย
นายสมศักดิ์ สิริเสาวลักษณ์
นายชัยวัฒน์ ทีฆวาณิช

สาขาวิชา ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2553

การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา 2) เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา 3) เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชนสูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นและชุมชน

ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้จำหน่ายจำนวน 5 ท่าน และผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกในตลาดนัดจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation)

ผลจากการวิจัยสรุปว่า จากการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ของผู้จำหน่าย ในด้านศิลปะและความสวยงาม ความพึงพอใจระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.10, S.D. = 0.20) ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกันในการยึดติดลวดลายกับตัวผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.60, S.D. = 0.40) รวมทั้งสองด้านมีความพึงพอใจระดับมาก ($\overline{X}$ =3.73, S.D. = 0.53) ส่วนผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในด้านศิลปะและความสวยงาม มีความพึงพอใจระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.20, S.D. = 0.40) ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน มีความพึงพอใจระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.75, S.D. = 0.64) รวมทั้งสองด้าน มีความพึงพอใจระดับมาก ($\overline{X}$ =3.80, S.D. = 0.75) ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์และบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชนสูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นและชุมชนได้เป็นอย่างดี

ABSTRACT

Research Project	Pattern Designing for Products Made from a Composite of Vetiver and Rubber.
Author	Miss.Wilailak ChooChuy Mr. Somsak Sirisavalux Mr. Chaiwat Teekawanis
Branch	Industrial product design
Year	2010

The objectives of this research were to pattern designing for products made from a composite of vetiver and rubber for the sake of 1. Pattern designing for products made from a composite of vetiver and rubber. 2. For add value price products made from a composite of vetiver and rubber. 3. Management of natural resources in order to maximize the benefits and protect the environment and local communities.

The sources of research project are 10 distributor and 50 who has interesting pattern designing for products made from a composite of vetiver and rubber. The operation device research project was issue questionnaire for assess satisfaction material conduct common design the statistic analyzes in use percentage and mean. Part of functional and attractive the statistic analyzes in use mean and standard deviation.

The results of the research show that of pattern designing for products made from a composite of vetiver and rubber to distributor in the field of art and beauty satisfaction level ($\overline{X}$ = 4.10, S.D. = 0.20) and the selection of materials used in the design together with the products identified patterns satisfaction level ($\overline{X}$ = 3.60, S.D. = 0.40) and both the satisfaction level ($\overline{X}$ = 3.73, S.D. = 0.53) and those who are interested in products from grass. In the field of art and beauty satisfaction level ($\overline{X}$ = 4.20, S.D. = 0.40) and the selection of materials used to design together satisfaction level ($\overline{X}$ = 3.75, S.D. = 0.64) as well as the sides satisfaction level ($\overline{X}$ = 3.80, S.D. = 0.75), which can achieve the research objectives. Due to the patterns on the grass with rubber products. Can add value to products and management of natural resources to the maximum benefit. And protection of the environment and the local community as well.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่องการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา เสร็จสมบูรณ์ โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณผลประโยชน์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยมิตร แสวงมงคล, อาจารย์โสภา หนูแดง และอาจารย์นงค์นุช กลิ่นพิกุล ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ อนันต์วราพงษ์, อาจารย์ศุภาสี วงษ์ทองดี และอาจารย์จันทร์พร ช่วงโชติ สาขาวิชาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาไทย ที่กรุณาให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาในการทำวิจัย คอยให้กำลังใจ จนโครงการวิจัยเล่มนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบขอบพระคุณอาจารย์โสภา หนูแดง สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และอาจารย์สุรภพ สุทธิวิเศษ สาขาวิชาชีววิทยา ในการแนะนำเรื่องเอกสารต่างๆ รวมทั้งช่วยผลักดันให้โครงการฯ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ณ ตลาดจตุจักร ทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัวที่ให้กำลังใจและเป็นแรงผลักดันทำให้โครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

หากมีข้อบกพร่องผิดพลาดประการใด ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

วิไลลักษณ์ ชูช่วย
สมศักดิ์ สิริเสาวลักษณ์
ชัยวัฒน์ ฑีฆวาณิช

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	I
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ขอบเขตของการวิจัย	2
วิธีการดำเนินงานวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหญ้าแฝก	4
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยางพารา	13
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์	18
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบลวดลาย	21
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีในการผลิต	35
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	43
การสำรวจและรวบรวมข้อมูล	43
แหล่งที่มาของข้อมูล	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	43

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 44

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล 45

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย 46

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 47

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 47

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 47

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 53

ผลการวิจัย 54

อภิปรายผล 55

ข้อเสนอแนะ 56

บรรณานุกรม 57

ภาคผนวก 59

ภาคผนวก ก แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้จำหน่ายและกลุ่มตัวอย่าง 60

ภาคผนวก ข ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 69

ภาคผนวก ค การเก็บข้อมูลในการวิจัย 75

ประวัติผู้เขียน 78

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1	แสดงการเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหญ้าแฝกหอมกับหญ้าแฝกลุ่ม	5
4.1	แสดงค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก	47
4.2	แสดงค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกในตลาดจตุจักร	49
4.3	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ระดับความพึงพอใจของผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจที่มีต่อการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา	50

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ต้นหญ้าแฝก	4
2.2	ใบหญ้าแฝก	5
2.3	รากหญ้าแฝก	6
2.4	ดอกหญ้าแฝก	6
2.5	ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก (กล่องเอนกประสงค์)	11
2.6	ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก (พาน)	12
2.7	ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก (หมวก)	12
2.8	ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก (ถาดบรรจุอาหาร)	12
2.9	ต้นยางพารา	13
2.10	น้ำยางพารา	13
2.11	การออกแบบลวดลายบนไม้	23
2.12	ลวดลายผนังหุ้มกลอง วัดพระสิงห์ จังหวัดเชียงใหม่	23
2.13	การออกแบบลวดลายผ้าด้วยการทำบาติก	24
2.14	ลวดลายประดับกระจกสีของมหาวิหาร Chartres	24
2.15	ลวดลายบนแก้วเป็นชุดต่างๆ	25
2.16	ลวดลายปูนปั้นตกแต่งซุ้มประตูโขง จังหวัดลำปาง	26
2.17	จิตรกรรมสีฝุ่นบนแผงไม้คอสอง	26
2.18	ลวดลายจากธรรมชาติ	27
2.19	ลวดลายสิ่งที่มีชีวิต	28
2.20	ลวดลายสิ่งที่ไม่มีชีวิต	28
2.21	ลวดลายเรขาคณิต ที่นำมาออกแบบจัดวางบนถุงกระดาษให้ดูแปลกตา	29
2.22	ลวดลายสัญลักษณ์	30
2.23	การออกแบบลวดลายโดยการปักบนชุดลิเก	30
2.24	การออกแบบลวดลายโดยเขียนลายบนร่ม	31
2.25	การออกแบบลวดลายโดยการนำวัสดุอื่นมาตกแต่ง	31
2.26	การออกแบบลวดลายแบบบาติก	31

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

2.27	การออกแบบลวดลายโดยการเผาดิบ	32
2.28	สีน้ำมัน	35
2.29	การออกแบบลวดลายลำเรือแห่งเมืองนราฯ	36
2.30	ไดล่อน สีย้อมร้อน	37
2.31	พู่กัน	38

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากรดินและน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานของประเทศไทยที่ได้ชื่อว่าเป็นเมืองเกษตรกรรม โดยมีพระราชดำริให้มีการนำหญ้าแฝกมาปลูกในแปลงดินของเกษตรกร เพราะคุณลักษณะพิเศษของรากที่มีความยาวสามารถแก้ปัญหาการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ป้องกันความเสื่อมโทรมของดินที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ตลอดยังสามารถช่วยในการอนุรักษ์น้ำได้อีกด้วย ในขณะเดียวกันส่วนใบของหญ้าแฝกเกษตรกรต้องตัดทิ้งเป็นจำนวนมากเพื่อให้หญ้าแฝกมีความสูงที่เหมาะสม

การวิจัยเพื่อนำหญ้าแฝกซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดจึงได้เกิดขึ้น ซึ่งสังเกตได้ว่าเทคโนโลยีทางวัสดุเป็นงานวิจัยสาขาหนึ่งที่คำนึงถึงเศษวัสดุเหลือทิ้งจากภาคเกษตรกรรม ซึ่งหากนำมาพัฒนาและปรับปรุงวัสดุเหลือทิ้งให้มีคุณค่า ก็สามารถลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น แต่ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกในปัจจุบันยังขาดความแตกต่างและความงาม ซึ่งหากมีการนำผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกมาต่อยอดเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ ก็จะทำให้เศรษฐกิจภายในชุมชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้

ผู้วิจัยจึงเกิดแนวความคิดที่จะนำผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกมาต่อยอด เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ โดยการใช้ยางพารา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของไทยมาสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ให้เกิดความสวยงามและสร้างความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ในท้องตลาดและนอกเหนือจากเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์แล้วยังเป็นการสนับสนุนให้ประชาชนได้มีอาชีพเสริมที่มั่นคงไม่ไปเบียดเบียนธรรมชาติ ลดการทำลายสภาพแวดล้อม ทำให้ประชาชนดำรงชีวิตตามแนวพระราชดำริ เศรษฐกิจพอเพียง ขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ของคนไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

1.2.2 เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

1.2.3 เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นและชุมชน

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการศึกษาเกี่ยวกับส่วนผสมของยางพาราที่จะนำมาสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ให้สามารถยึดติดกับตัวผลิตภัณฑ์ได้อย่างคงทน และสวยงาม โดยแบ่งได้ ดังนี้

1.3.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกที่มีส่วนผสมของยางพารา

ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกที่มีส่วนผสมของยางพารา

1.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 5 คน และผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 50 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง

1.4 วิธีการดำเนินวิจัย

1.4.1 การกำหนดขอบเขตและกลุ่มประชากร

1.4.2 ศึกษา สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

1.4.3 ศึกษาขบวนการนำยางพารามาสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก

1.4.4 ทดลองผสมยางพารากับสีน้ำมัน เพื่อนำมาสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก

1.4.5 ลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกมีสร้างขึ้นจากยางพารา

1.4.6 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.4.7 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.8 สรุปผลและนำเสนอ

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 ลวดลาย หมายถึง กราฟิกในรูปแบบต่างๆ ที่บรรจงแต่งแต้มบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกซึ่งมีส่วนผสมของยางพาราและสารประกอบอื่นๆ

1.5.2 ผลิตภัณฑ์ หมายถึง ภาชนะหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่ผลิตมาจากหญ้าแฝก

1.5.3 หญ้าแฝก หมายถึง ต้นหญ้าที่ได้มาจากการเพาะปลูกตามโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ซึ่งเป็นวัสดุหลักในการนำมาขึ้นโครงสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆ

1.5.4 ยางพารา หมายถึง ส่วนที่เป็นน้ำยางบริสุทธิสีขาว ซึ่งได้จากการกรีด บริเวณลำต้นของยางพารารวมถึงแผ่นยางดิบ ก่อนการแปรรูปผสมด้วยสีและสารประกอบอื่นๆ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบถึงความเป็นไปได้ในการนำยางพารามาสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก

1.6.2 เป็นแนวทางในการวิจัยค้นคว้าเพื่อสร้างสรรค์ลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

1.6.3 ได้รูปแบบการตกแต่งลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกที่มีความสวยงามและมีเอกลักษณ์ที่แตกต่างจากท้องตลาด

1.6.4 พัฒนาเพื่อใช้ในระบบงานอุตสาหกรรมขนาดย่อม

1.6.5 เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกและสร้างงานใหม่ในชุมชนและท้องถิ่น

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในเรื่อง การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ผู้วิจัยได้การศึกษาแนวความคิดทฤษฎี ในภาคเอกสารตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการจำแนกข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหญ้าแฝก

2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยางพารา

2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบลวดลาย

2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีในการผลิต

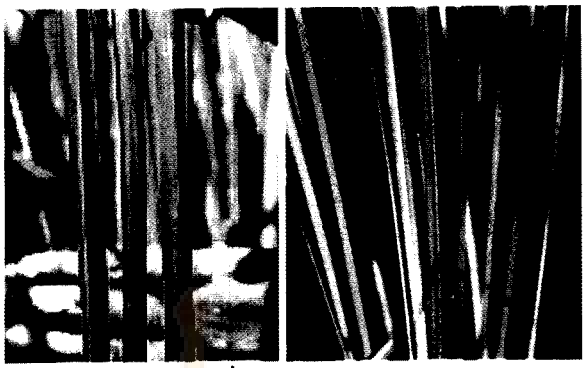
2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหญ้าแฝก

หญ้าแฝก เป็นพืชตระกูลหญ้าเช่นเดียวกับ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย และตะไคร้ พบกระจายทั่วไปหลาย ๆ พื้นที่ พันธุ์หญ้าแฝกที่พบในประเทศไทย มีเพียง 2 ชนิด คือ แฝกลุ่ม (Vetiveria zizaniodes Nash) ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่ลุ่ม และอีกชนิดคือ แฝกดอน (Vetiveria nemoralis A. Camus) ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่ดอน หญ้าแฝกทั้งสองชนิดดังกล่าว กรมพัฒนาที่ดิน ได้จำแนกออกเป็น 28 สายพันธุ์ โดยแยกเป็นแฝกลุ่ม จำนวน 11 สายพันธุ์ และแฝกดอน จำนวน 17 สายพันธุ์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541) พบว่าแฝกทั้งสองชนิดนี้มีการกระจายตัวได้ดีในสภาพพื้นที่ทั้งที่ลุ่ม และที่ดอน ในดินสภาพต่าง ๆชนิด

ภาพที่ 2.1 ต้นหญ้าแฝก

ที่มา: www.212cafe.com



ภาพที่ 2.2 ใบหญ้าแฝก

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาหญ้าแฝก

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหญ้าแฝกหอมกับหญ้าแฝกลุ่ม

รายการ	หญ้าแฝกหอม	หญ้าแฝกลุ่ม
ลักษณะกอ	1. เป็นพุ่ม ใบยาวตั้งตรงขึ้นสูง 2. สูงประมาณ 150-200 ซม. 3. แตกตะเกียงและแตกแขนงสำต้น	1. เป็นพุ่ม ใบยาวปลายจะโค้งลง คล้ายกอตะไคร้ 2. สูงประมาณ 100-150 ซม. 3. ไม่มีการแตกตะเกียงและแขนงลำต้น
ใบ	1. ยาว 45-100 ซม. กว้าง 0.6-1.2 ซม. 2. สีเขียวเข้ม หลังใบโค้ง 3. เนื้อใบเนียน มีไขเคลือบมาก	1. ยาว 35-80 ซม. กว้าง 0.4-0.8 ซม. 2. สีขาวซีด หลังใบพับเป็นสันแข็งสามเหลี่ยม 3. เนื้อใบหยาบ มีไขเคลือบน้อย
ช่อดอกและดอก	1. ช่อดอกสูง 150-200 ซม. 2. สีอมม่วง 3. ดอกย่อยไม่มีระยางค์แข็ง	1. ช่อดอกสูง 100-150 ซม. 2. หลากสีตั้งแต่ ขาวครีม ม่วง 3. ดอกมีระยางค์แข็ง
เมล็ด	ขนาดโตกว่า	ขนาดเล็กว่า
ราก	1. กลิ่นหอมเย็น 2. หยั่งลึก 100-300 ซม.	1. ไม่มีความหอม 2. หยั่งลึก 80-100 ซม.

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาหญ้าแฝก

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) แสดงการเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหญ้าแฝกหอมกับหญ้าแฝกลุ่ม

รายการ	หญ้าแฝกหอม	หญ้าแฝกลุ่ม
แหล่งที่ปลูก	กำแพงเพชร , เชียงราย , สงขลา , สุราษฎร์ธานี ,ตรัง, ศรีลังกา,เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน	อุดรธานี, นครพนม, ร้อยเอ็ด, ชัยภูมิ, เลย, สระบุรี, ห้วยขาแข้ง, กาญจนบุรี, นครสวรรค์, ราชบุรี, ประจวบคีรีขันธ์, จันทบุรี, พิษณุโลกและกำแพงเพชร

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาหญ้าแฝก

ภาพที่ 2.3 รากหญ้าแฝก

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาหญ้าแฝก

ภาพที่ 2.4 ดอกหญ้าแฝก

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาหญ้าแฝก

หญ้าแฝกเป็นหญ้าที่ขึ้นเป็นกอ หน่อเบียดกันแน่น ใบของหญ้าแฝกมีลักษณะแคบยาว ขอบขนานปลายสอบแหลม ด้านท้องใบจะมีสีจางกว่าด้านหลังใบ มีรากเป็นระบบรากฝอยที่สานกันแน่นยาว หยั่งลึกในดิน มีช่อดอกตั้ง ประกอบด้วยดอกขนาดเล็กดอกจำนวนครึ่งหนึ่งเป็นหมัน

2.1.1 ลักษณะพิเศษของหญ้าแฝก

การที่หญ้าแฝกถูกนำมาใช้ปลูกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เนื่องมาจากมีลักษณะเด่นหลายประการดังนี้

2.1.1.1 มีการแตกหน่อรวมเป็นกอ เบียดกันแน่น ไม่แผ่ขยายด้านข้าง

2.1.1.2 มีการแตกหน่อและใบใหม่ ไม่ต้องดูแลมาก

2.1.1.3 หญ้าแฝกมีข้อที่ลำต้นถี่ ขยายพันธุ์โดยใช้หน่อได้ตลอดปี

2.1.1.4 ส่วนใหญ่ไม่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ทำให้ควบคุมการแพร่ขยายได้

2.1.1.5 มีใบยาว ตัดและแตกใหม่ง่าย แข็งแรงและทนต่อการย่อยสลาย

2.1.1.6 ระบบรากยาว สานกันแน่น และช่วยอุ้มน้ำ

2.1.1.7 บริเวณรากเป็นที่อาศัยของจุลินทรีย์

2.1.1.8 ปรับตัวกับสภาพต่าง ๆ ได้ดี ทนทานต่อโรคพืชทั่วไป

2.1.1.9 ส่วนที่เจริญต่ำกว่าผิวดิน ช่วยให้อยู่รอดได้ดีในสภาพต่าง ๆ

2.1.2 การขยายพันธุ์หญ้าแฝก

การขยายแม่พันธุ์ คือการนำแม่พันธุ์หญ้าแฝกที่มีลักษณะดีมาทำการขยายเพิ่มปริมาณทั้งการปลูกลงดิน ปลูกลงถุงพลาสติกขนาดใหญ่ หรือการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ส่วนการขยายพันธุ์กล้าหญ้าแฝก คือการนำหน่อที่ได้จากการขยายแม่พันธุ์มาเพาะชำเพื่อนำไปปลูกในพื้นที่ ได้แก่ กล้าในถุงพลาสติกขนาดเล็ก และกล้าหญ้าแฝกแบบรากเปลือย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1.2.1 การขยายแม่พันธุ์หญ้าแฝก

1) การขยายพันธุ์ในแปลงขนาดใหญ่ การขยายพันธุ์หญ้าแฝกใน แปลงขนาดใหญ่เหมาะสมกับพื้นที่ที่มีการชลประทานและระบายน้ำดี สามารถปลูกเป็นแปลงขนาดใหญ่ โดยไม่ต้องยกร่องก็ได้ การเตรียมต้นพันธุ์โดยแยกหน่อจากกอนำมาตัดใบให้เหลือความยาว 20 เซนติเมตร และตัดรากให้สั้นแช่ในระดับน้ำสูง 5 เซนติเมตร เป็นระยะเวลา 5-7 วัน รากจะแตกออกมาใหม่นำไปปลูกโดยใช้ระยะปลูกห่างต้น 5 เซนติเมตร และระหว่างแถว 50 เซนติเมตร หลังจากปลูกต้องให้น้ำอย่างสม่ำเสมอเมื่ออายุได้ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต้นละ 1 ช้อนชา เมื่อถึงอายุ 4-6 เดือน ให้ขุดนำไปเพาะชำในถุงพลาสติก หรือเตรียมเป็นกล้ารากเปลือยสำหรับใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

2) การขยายพันธุ์ในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ การขยายพันธุ์โดยการปลูกในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ โดยวางเป็นแถวคู่ติดกันระยะห่างระหว่างแถวคู่ 1 เมตร ยาวตามพื้นที่ใช้วัสดุปลูกที่มีการระบายน้ำดี เช่น ดินร่วนทรายและขี้เถ้าแกลบ หรือขุยมะพร้าว ในสัดส่วน 1:2:1 การติดตั้งระบบน้ำพ่นฝอย หรือมีตาข่ายพรางแสง นำหน่อมาปักชำดูแลจนกระทั่งอายุ 4 เดือน จึงนำไปแยกหน่อเพาะชำต่อไป

2.1.2.2 การขยายกล้าหญ้าแฝกสำหรับใช้ปลูก

1) การเตรียมกล้าหญ้าแฝกในถุง โดยตัดรากให้สั้นและแยกหน่อจากกอตัดใบให้ยาว 10 เซนติเมตร นำมาล้างน้ำ มัดรวมกันวางลงบนขุยมะพร้าวที่ชื้น หรือแช่ในระดับน้ำสูง 5 เซนติเมตร ในที่ร่มเงา 4 วัน แล้วจึงคัดหน่อที่ออกรากมาปักชำในถุงพลาสติกขนาดเล็ก (2X6 นิ้ว) และใส่วัสดุเพาะชำที่ระบายน้ำดีมีธาตุอาหารสมบูรณ์ดูแลรดน้ำในสภาพเรือนเพาะชำ เมื่ออายุ 45-60 วัน ให้นำไปปลูกในพื้นที่ขณะที่ดินมีความชื้น

2) การเตรียมกล้าหญ้าแฝกแบบรากเปลือย โดยการแยกหน่อจากกอ ตัดใบให้ยาว 20 เซนติเมตร ตัดรากให้สั้น วางบนขุยมะพร้าวที่ชื้น หรือแช่ในน้ำให้ท่วมรากจนกระทั้งรากงอกขึ้นมายาว 1-2 เซนติเมตร นานประมาณ 5-7 วัน จึงนำไปปลูกในช่วงต้นฤดูฝน และหลังจากปลูกดินควรมีความชื้นติดต่อกันอย่างน้อย 15 วัน

2.1.3 การเตรียมกล้าและดินเพื่อปลูกหญ้าแฝก

2.1.3.1 การปลูกหญ้าแฝกในช่วงต้นฤดูฝน พื้นที่ปลูกต้องมีความชุ่มชื้น

2.1.3.2 การเตรียมแนวร่องปลูก โดยการวางแนวร่องปลูกขวางความลาดชัน ตามแนวระดับขนานไปตามสภาพพื้นที่

2.1.3.3 การใส่ปุ๋ยหมักรองก้นหลุมในแนวร่อง เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน

2.1.3.4 การปลูกกล้าหญ้าแฝกในแปลงปลูก โดยการใช้กล้าเพาะชำถุงขนาดเล็ก ใช้ระยะปลูก 10 เซนติเมตร หรือกล้ารากเปลือยใช้ระยะปลูก 5 เซนติเมตร

2.1.3.5 ความห่างของแถวหญ้าแฝกแต่ละแถว ขึ้นกับความลาดเทของพื้นที่ และชนิดของพืชที่ปลูก โดยขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากเจ้าหน้าที่ แต่โดยทั่วไปจะใช้ระยะห่างทางแนวดิ่ง 1.5-3 เมตร

2.1.3.6 กลบดินในร่องปลูกให้ต่ำกว่าระดับผิวดินปกติ เพื่อให้น้ำขัง และซึมลงดินได้ ช่วยให้ดินชุ่มชื้นขึ้น

2.1.3.7 ควรปลูกซ่อมแซมให้ได้แนวรั้วหญ้าแฝกที่เป็นแนวยาวต่อเนื่อง

2.1.4 การดูแลรักษาหญ้าแฝก

2.1.4.1 การคัดเลือกกล้าที่มีคุณภาพ กล้าหญ้าแฝกที่มีคุณภาพโดยทั่วไปเป็นกล้า ที่มีอายุ 45 ถึง 60 วัน เมื่อนำกล้าที่แข็งแรงมาปลูกก็จะได้แนวรั้วหญ้าแฝกที่มีการเจริญเติบโตแข็งแรงอย่างสม่ำเสมอ

2.1.4.2 การเลือกช่วงเวลาปลูก การปลูกหญ้าแฝกในช่วงต้นฤดูฝนจะเหมาะสมที่สุด สภาพของดินที่ปลูกในช่วงต้นฤดูฝนจะมีความชุ่มชื้นสูงติดต่อกันมากกว่า 15วันขึ้นไป

2.1.4.3 การตัดใบ ในช่วงต้นฤดูฝนให้ตัดใบหญ้าแฝกให้สั้นสูงจากพื้นผิว 5 เซนติเมตร เพื่อให้เกิดการแตกหน่อใหม่ และกำจัดหน่อแก่ที่แห้งตาย ในช่วงกลางฤดูฝนให้เกี่ยวใบสูงไม่ต่ำกว่า 45 เซนติเมตร เพื่อให้มีแนวกอที่หนาแน่นในการรับแรงประทะของน้ำไหลบ่า และในช่วงปลายฤดูฝน เกี่ยวใบให้สั้น 5 เซนติเมตร อีกครั้งเพื่อให้หญ้าแฝกแตกใบเขียวในฤดูแล้ง

2.1.4.4 การดูแลรักษาตามความเหมาะสม ในต้นฤดูฝนให้ใส่ปุ๋ยหมักตามแถวหญ้าแฝกก็จะเป็นการช่วยให้หญ้าแฝกมีการเจริญเติบโตดีขึ้น และกำจัดวัชพืชข้างแนวจะเป็นการช่วยให้สังเกตแนวหญ้าแฝกได้ชัดเจน ช่วยให้หญ้าแฝกเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่และเพื่อป้องกันการไถแนวทิ้งเนื่องจากสังเกตไม่เห็น

2.1.4.5 การปลูกซ่อมและแยกหน่อแก่ออก การปลูกซ่อมแซมในช่วงฤดูฝนจะทำให้ได้แนวรั้วหญ้าแฝกที่แข็งแรง และควรตัดแยกหน่อแก่ที่ออกดอกหรือแห้งออกไปเพื่อจะให้หน่อใหม่ได้แทรกขึ้นมาได้อย่างเต็มที่

2.1.5 การใช้ประโยชน์ของต้นหญ้าแฝก

2.1.5.1 การใช้ประโยชน์แบบฉบับ (Conventional Uses) ได้แก่ การใช้ประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตลอดจนการป้องกันสิ่งแวดล้อม การบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

2.1.5.2 การใช้ประโยชน์อื่นๆ (Other Uses) ได้แก่ การนำหญ้าแฝกที่ยังมีชีวิตอยู่ (นั่นคือไม่มีการเก็บเกี่ยว) ดังต่อไปนี้

1) อาหารสัตว์ (Forage) ใบหญ้าแฝกมีคุณค่าทางอาหารพอๆ กับหญ้าอื่น ๆอีกทั้งยังไม่มีสารที่เป็นพิษ จึงไม่เป็นอันตรายต่อปศุสัตว์ หญ้าแฝกกลุ่มแหล่งพันธุ์กำแพงเพชร 2 ให้คุณค่าทางอาหารสัตว์ดีกว่าแหล่งพันธุ์อื่นๆ มีโปรตีน 5.2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง

2) ไม้ประดับ (Ornamental) ใบหญ้าแฝกเป็นพืชที่มีรูปทรงของกอสวยงาม ใบมีทั้งตรงและห้อยย้อยจึงถูกนำไปใช้เป็นไม้ประดับ ทั้งในการปลูกลงดิน และในภาชนะ สำหรับการปลูกลงดินนั้นหญ้าแฝกช่วยทำให้สวนหย่อม เฉลียงหน้าบ้าน ทางเดิน สวยงาม เมื่อปลูก

ชิดติดกันเป็นแถว หญ้าแฝกจะทำหน้าที่เป็นแนวรั้วที่สวยงาม อีกทั้งยังช่วยบดบังส่วนที่ไม่สวยงามของพื้นที่ พร้อมๆ กับทำหน้าที่อนุรักษ์ดินและน้ำของสถานที่นั่นๆ ดังเช่น พื้นที่ในสถานพักผ่อนหย่อนใจริมอ่างเก็บน้ำ ริมทางหลวง วงเวียนสนามกอล์ฟ เป็นต้น

2.1.6 การใช้ประโยชน์ของหญ้าแฝก

2.1.6.1 กิจกรรมการเกษตร

1) วัสดุคลุมดิน (Mulch) ในดินแดนเขตร้อนน้ำจะระเหยออกจากผิวดิน จากการแผดเผาของแสงแดดทำให้เกิดความแห้งแล้งแก่พืชที่ปลูกไว้ การใช้พืชคลุมดินเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดอันหนึ่งในการสงวนความชุ่มชื้นไว้ในดิน

2) ปุ๋ยหมัก (Compost) ส่วนต้นและใบหญ้าแฝกที่ถูกตัดออกมานี้สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในการทำปุ๋ยหมักได้เช่นเดียวกับซากพืชชนิดอื่นๆ กล่าวคือ ภายในระยะเวลา 60 - 120 วัน ต้นและใบหญ้าแฝกจะย่อยสลายเป็นปุ๋ยหมักอย่างสมบูรณ์ ลักษณะอ่อนนุ่มยุ่ยสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ ได้มีการคำนวณว่าปุ๋ยหมักจากใบหญ้าแฝก 1 ตัน มีคุณค่าเทียบเท่ากับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 43 กิโลกรัม

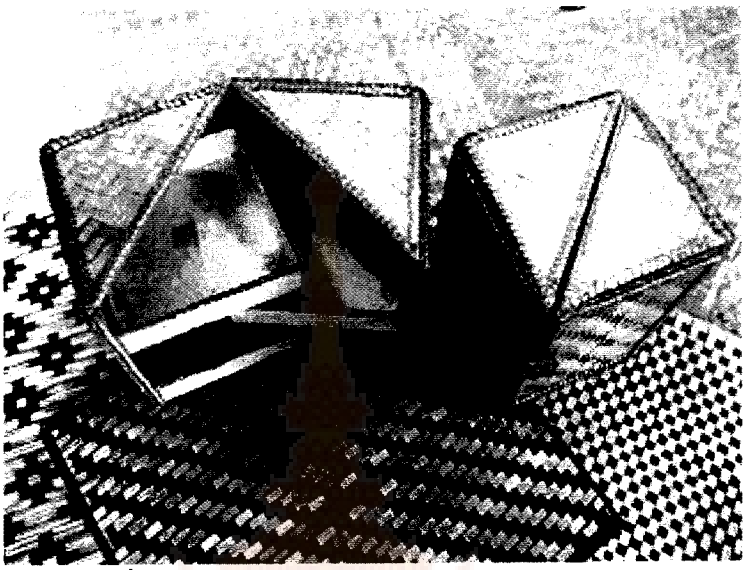
3) แท่งเพาะชำ/วัสดุปลูกพืช (Nursery Block/Planting Medium) โครงการพัฒนาดอยตุงสามารถผลิตแท่งเพาะชำและวัสดุปลูกพืชจากใบและต้นหญ้าแฝก ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้การได้ดี

4) อาหารสัตว์ (Fodder) ใบอ่อนของหญ้าแฝกหอม เช่น หญ้าแฝกพันธุ์"กำแพงเพชร 2" สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยนำไปเลี้ยงวัวเลี้ยงควายได้ ควรตัดในช่วง อายุ 2 - 4 สัปดาห์

5) เพาะเห็ด (Mushroom Cultivation) ต้นและใบของหญ้าแฝกมีองค์ประกอบพวกเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนินและโปรตีนหยาบ รวมทั้งแร่ธาตุต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับเพาะเห็ดได้ โดยนำต้นและใบหญ้าแฝกมาหั่นเป็นชิ้นขนาด 2-4 เซนติเมตร แช่น้ำและหมักนานประมาณ 3-4 วัน บรรจุถุงนึ่งฆ่าเชื้อตามกรรมวิธีของการเตรียมวัสดุเพาะเห็ด ต่อจากนั้นจึงใส่เชื้อเห็ด เห็ดที่ขึ้นได้ดีในวัสดุเพาะที่เตรียมจากต้นและใบหญ้าแฝก ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดภูฐาน เห็ดนางฟ้า เห็ดเป๋าฮื้อ และเห็ดหอม

6) วัสดุรองคอก (Livestock Bedding) ใบหญ้าแฝกสามารถใช้เป็นวัสดุรองพื้นคอกปศุสัตว์ ซึ่งมีความทนทานเช่นเดียวกับฟางข้าว แต่ทนทานกว่าหญ้าคา

2.1.6.2 ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรม

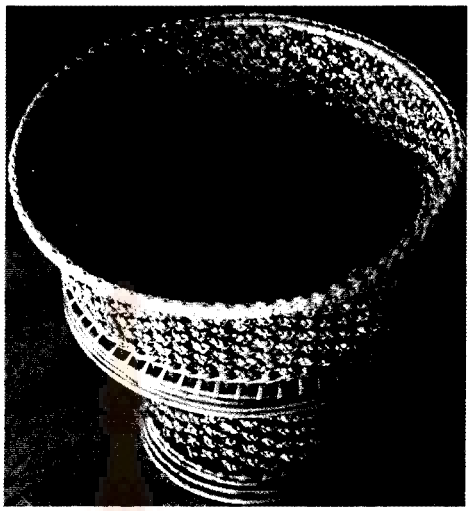


ภาพที่ 2.5 ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก (กล่องเอนกประสงค์)

ที่มา: www.plor-peach-pourpleng.blogspot.com

1) หญ้าแฝกที่มีใบเหมาะสมที่จะนำมาทำงานหัตถกรรมเป็นชนิดหญ้าแฝกหอม (Vetiveria zizanioides) ได้แก่ พันธุ์ "ศรีลังกา" แหล่งพันธุ์ "กำแพงเพชร 2" "สุ-ราษฎร์ธานี" และ "สงขลา 3" แฝกหอมนี้มีลักษณะเป็นมันและยาว เมื่อถูกน้ำใบจะนิ่มจึงเหมาะที่จะนำมาทำงานหัตถกรรมได้ดี

2) วิธีเตรียมใบหญ้าแฝกก่อนนำมาสาน มีวิธีการเตรียมที่ง่ายและสะดวก โดยนำใบหญ้าแฝกมาตากแดด อาจจะตากบนตะแกรงยกพื้น เพื่อให้อากาศ ถ่ายเทด้านล่างได้ด้วย ก็จะ ทำให้ใบแห้งเร็วยิ่งขึ้น ใช้เวลาตาก 3 - 6 วัน หลังจากนี้ก็จะนำมาจักให้ได้ขนาดตามต้องการ ก่อสานควรแช่น้ำหรืออาจจะลูบน้ำที่ใบแฝกขณะสานก็ได้ จะช่วยให้ใบนิ่มและไม่บาดมือ

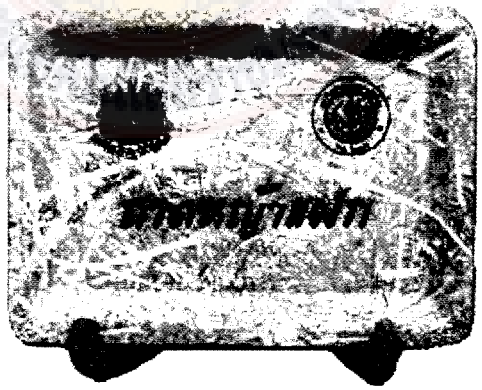


ภาพที่ 2.6 ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก (พาน)

ที่มา: www.thaitambon.com

ภาพที่ 2.7 ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก (หมวก)

ที่มา: www.thaitambon.com



ภาพที่ 2.8 ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก (ถาดบรรจุอาหาร)

ที่มา: www.plor-peach-pourpleng.blogspot.com

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับยางพารา

ภาพที่ 2.9 ต้นยางพารา

ที่มา: www.rakbankerd.com

ยางพารา คือ วัสดุพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยไฮโดรเจนและคาร์บอน ยางเป็นวัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูง ยางที่มีต้นกำเนิดจากธรรมชาติจะมาจากของเหลวของพืชบางชนิด ซึ่งมีลักษณะเป็นของเหลวสีขาว คล้ายน้ำนม มีสมบัติเป็นคอลลอยด์ อนุภาคเล็ก มีตัวกลางเป็นน้ำ ยางในสภาพของเหลวเรียกว่าน้ำยาง ยางที่เกิดจากพืชนี้เรียกว่ายางธรรมชาติ ในขณะเดียวกันมนุษย์สามารถสร้างยางสังเคราะห์ได้จากปิโตรเลียม

ภาพที่ 2.10 น้ำยางพารา

ที่มา: www.live-rubber.com

ยางธรรมชาติเป็นน้ำยางจากต้นไม้ยืนต้น มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งคือยางพาราหรือต้นยางพารา ยางพารามีถิ่นกำเนิดบริเวณลุ่มน้ำอเมซอน ประเทศบราซิล และเปรู ทวีปอเมริกาใต้ ซึ่งชาวอินเดียนแดงเผ่ามายัน ในอเมริกากลาง ได้รู้จักการนำยางพารามาใช้ก่อนปี พ.ศ. 2000 โดยการจุ่มเท้าลงในน้ำยางดิบเพื่อทำเป็นรองเท้า ส่วนเผ่าอื่น ๆ ก็นำยางไปใช้ประโยชน์ ในการทำผ้ากันฝน ทำขวดใส่น้ำ แบะทำลูกบอลยางเล่นเกมส์ต่าง ๆ เป็นต้น จนกระทั่งคริสโตเฟอร์ โคลัมบัสได้เดินทาง

มาสำรวจทวีปอเมริกาใต้ ในระหว่างปี พ.ศ. 2036-2039 และได้พบกับชาวพื้นเมืองเกาะไฮติที่กำลังเล่นลูกบอลยางซึ่งสามารถกระดอนได้ ทำให้คณะผู้เดินทางสำรวจประหลาดใจจึงเรียกว่า "ลูกบอลผีสิง"

2.2.1 การผลิตยางธรรมชาติ

แหล่งผลิตยางธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุดในโลกคือ แถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้คิดเป็นร้อยละ 90 ของแหล่งผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือมาจากแอฟริกากลาง ซึ่งพันธุ์ยางที่ผลิตในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ พันธุ์ฮีเวียบราซิลเลียนซิส (Hevea brasiliensis) น้ำยางที่กรีดได้จากต้นจะเรียกว่าน้ำยางสด (field latex) น้ำยางที่ได้จากต้นยางมีลักษณะเป็นเม็ดยางเล็ก ๆ กระจายอยู่ในน้ำ (emulsion) มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาว มีสภาพเป็นคอลลอยด์ มีปริมาณของแข็งประมาณร้อยละ 30-40 pH 6.5-7 น้ำยางมีความหนาแน่นประมาณ 0.975-0.980 กรัมต่อมิลลิลิตร มีความหนืด 12-15 เซนติพอยส์ ส่วนประกอบในน้ำยางสดแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่เป็นเนื้อยาง 35% ส่วนที่ไม่ใช่ยาง 65%

ส่วนที่เป็นน้ำ 55% ส่วนของลูทอยด์ 10%

น้ำยางสดที่กรีดได้จากต้นยาง จะคงสภาพความเป็นน้ำยางอยู่ได้ไม่เกิน 6 ชั่วโมง เนื่องจากแบคทีเรียในอากาศ และจากเปลือกของต้นยางขณะกรีดยางจะลงไปในน้ำยาง และกินสารอาหารที่อยู่ในน้ำยาง เช่น โปรตีน น้ำตาล ฟอสโฟไลปิด โดยแบคทีเรียจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นหลังจากแบคทีเรียกินสารอาหาร คือ จะเกิดการย่อยสลายได้เป็นก๊าซชนิดต่าง ๆ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน เริ่มเกิดการบูดเน่าและส่งกลิ่นเหม็น การที่มีกรดที่ระเหยง่ายเหล่านี้ในน้ำยางเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลให้ค่า pH ของน้ำยางเปลี่ยนแปลงลดลง ดังนั้นน้ำยางจึงเกิดการสูญเสียสภาพ ซึ่งสังเกตได้จาก น้ำยางจะค่อย ๆ หนืดขึ้น เนื่องจากอนุภาคของยางเริ่มจับตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ และจับตัวเป็นก้อนใหญ่ขึ้น จนน้ำยางสูญเสียสภาพโดยน้ำยางจะแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเนื้อยาง และส่วนที่เป็นเซรุ่ม ดังนั้นเพื่อป้องกันการสูญเสียสภาพของน้ำยางไม่ให้อนุภาคของเม็ดยางเกิดการรวมตัวกันเองตามธรรมชาติ จึงมีการใส่สารเคมีลงไปในน้ำยางเพื่อเก็บรักษาน้ำยางให้คงสภาพเป็นของเหลว โดยสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาน้ำยางเรียกว่า สารป้องกันการจับตัว (Anticoagulant) ได้แก่ แอมโมเนีย โซเดียมซัลไฟด์ ฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นต้น เพื่อที่รักษาน้ำยางไม่ให้เสียสูญเสียสภาพ

การนำยางธรรมชาติไปใช้งานมีอยู่ 2 รูปแบบคือ รูปแบบน้ำยาง และรูปแบบยางแห้ง ในรูปแบบน้ำยางนั้นน้ำยางสดจะถูกนำมาแยกน้ำออกเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของเนื้อยางขั้นตอนหนึ่งก่อนด้วยวิธีการต่าง ๆ แต่ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมคือการใช้เครื่องเซนตริฟิวส์ ในขณะที่การเตรียมยางแห้งนั้นมักจะใช้วิธีการใส่กรดอะซิติกลงในน้ำยางสด การใส่กรดอะซิติกเจือจางลงในน้ำ

ยาง ทำให้น้ำยางจับตัวเป็นก้อน เกิดการแยกชั้นระหว่างเนื้อยางและน้ำ ส่วนน้ำที่ปนอยู่ในยางจะถูกกำจัดออกไปโดยการรีดด้วยลูกกลิ้ง 2 ลูกกลิ้ง วิธีการหลัก ๆ ที่จะทำให้ยางแห้งสนิทมี 2 วิธีคือ การรมควันยาง และการทำยางเครพ แต่เนื่องจากยางผลิตได้มาจากเกษตรกรจากแหล่งที่แตกต่างกัน ทำให้ต้องมีการแบ่งชั้นของยางตามความบริสุทธิ์ของยางนั้น ๆ

2.2.2 รูปแบบของยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะรูปแบบของ ยางดิบ ได้แก่

2.2.2.1 น้ำยาง ได้แก่ น้ำยางสด น้ำยางข้น

2.2.2.2 ยางแผ่นผึ่งแห้ง : ยางที่ได้จากการนำน้ำยางมาจับตัวเป็นแผ่นโดยสารเคมีที่ใช้จะต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนการทำให้แห้งอาจใช้วิธีการผึ่งลมในที่ร่ม หรือ อบในโรงอบก็ได้ แต่ต้องปราศจากควัน

2.2.2.3 ยางแผ่นรมควัน

2.2.2.4 ยางเครพ

2.2.2.5 ยางแท่ง ก่อนปี 2508 ยางธรรมชาติที่ผลิตขึ้นมา ส่วนใหญ่จะผลิตในรูปของยางแผ่นรมควัน ยางเครพ หรือน้ำยางข้น ซึ่งยางธรรมชาติเหล่านี้จะไม่มีการระบุมาตรฐานการจัดชั้นยางที่ชัดเจน ตามปกติจะใช้สายตาในการพิจารณาตัดสินชั้นยาง ต่อมาในปี 2508 สถาบันวิจัยยางมาเลเซีย (Rubber Research Institute of Malaysia) ได้มีการผลิตยางแท่งขึ้นเป็นแห่งแรก เพื่อเป็นการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของยางธรรมชาติให้ได้มาตรฐาน เหมาะสมกับการใช้งาน จนทำให้ยางแท่งเป็นยางธรรมชาติชนิดแรกที่ผลิตมาโดยมีการควบคุมคุณภาพให้ได้มาตรฐาน ตลอดจนมีการระบุคุณภาพของยางดิบที่ผลิตได้แน่นอน

2.2.2.6 ยางแท่งความหนืดคงที่เป็นยางที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการควบคุมความหนืดของยางที่ใช้ในการแปรรูป เช่น อุตสาหกรรมยางท่อ, อุตสาหกรรมทำกาว

2.2.2.7 ยางสกิม ยางสกิมเป็นยางธรรมชาติที่ได้จากการจับตัวน้ำยางสกิม (skim latex) ด้วยกรดแล้วนำยางที่ได้ไปทำการรีดแผ่นและทำให้แห้ง โดยน้ำยางสกิมเป็นน้ำส่วนที่เหลือจากการทำน้ำยางข้นด้วยการนำน้ำยางสดมาทำการเซนตริฟิวส์ แยกอนุภาคเม็ดยางออกจากน้ำ ซึ่งอนุภาคเม็ดยางเบากว่าน้ำ ส่วนใหญ่จึงแยกตัวออกไปเป็นน้ำยางข้น น้ำยางข้นที่ได้มีปริมาณเนื้อยางอยู่ร้อยละ 60-63 ซึ่งน้ำยางสกิมคือส่วนที่เหลือจากการเซนตริฟิวส์แยกเนื้อยางส่วนใหญ่ออกไปแล้ว ก็ยังมีส่วนของเนื้อยางออกมาด้วย ซึ่งเป็นเนื้อยางที่มีขนาดอนุภาคเล็ก ๆ มีปริมาณเนื้อยางอยู่ร้อยละ 3-6

2.2.3 โครงสร้างหลักที่มีผลกระทบต่อสมบัติของยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติมีชื่อทางเคมีคือ ซิส-1,4-พอลิไอโซพรีน (cis-1,4-polyisorene) เป็นโมเลกุลที่ประกอบด้วยคาร์บอนและไฮโดรเจนล้วน ทำให้มีสมบัติไม่ทนต่อน้ำมัน แต่เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ใน 1 โมเลกุลจะประกอบด้วยหน่วยของไอโซพรีน (C5H8) มาต่อกันเป็นสายโซ่ยาวแบบเส้นตรงใน 1 หน่วยไอโซพรีนจะมีพันธะคู่และหมู่อัลฟาเมทธิลีนที่ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยา ทำให้สามารถวัลคาไนซ์ได้ด้วยกำมะถัน และทำให้ยางทำปฏิกิริยาได้ง่ายด้วยออกซิเจนและโอโซน ทำให้ยางเกิดการเสื่อมสภาพได้ง่ายเช่นเดียวกัน ดังนั้นการออกสูตรยางจำเป็นจะต้องมีแอนตี้ออกซิแดนท์และแอนตี้โอโซแนนท์ร่วมด้วย ยางธรรมชาติมีสายโซ่ที่เคลื่อนไหวหักงอไปมาได้ง่าย ทำให้ยางธรรมชาติคงสภาพยืดหยุ่นได้ดี มีอุณหภูมิของการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว ประมาณ -72 °C สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิต่ำมาก สำหรับความสม่ำเสมอในโครงสร้างโมเลกุล ทำให้ยางธรรมชาติสามารถตกผลึกได้เมื่อยืด การเกิดผลึกเนื่องจากการยืดตัวยังทำให้ยางคงรูปมีสมบัติเชิงกลดีขึ้น นั่นคือ ยางจะมีความทนทานต่อแรงดึง ความทนทานต่อการฉีกขาด และความต้านทานต่อการขัดถูสูงขึ้น ยางธรรมชาติมีน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยสูง อยู่ในช่วง 200,000 ถึง 400,000 และมีการกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุลกว้างมาก ทำให้ยางแข็งเกินไปที่จะนำไปแปรรูปโดยตรง จะต้องมีการบดยาง ก่อนที่จะนำไปใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการบดยางโดยทั่วไปจะใช้เครื่องบดยางสองลูกกลิ้ง

2.2.4 ยางธรรมชาติประเภทอื่น ๆ (ปรับสภาพโครงสร้าง)

2.2.4.1 ยางฮีเวียพลัส เอ็มจี (Heveaplus MG) : ยางธรรมชาติที่มีการปรับสภาพโครงสร้างให้มีโครงสร้างโมเลกุลของเทอร์โมพลาสติกโดยโครงสร้างของยางเป็นสายโซ่หลัก (Backbone chain) และโครงสร้างของพอลิเมทธิลเมทาไครเลท (Polymethyl methacrylate) เป็นสายโซ่ที่มาต่อกับยางธรรมชาติ (Graft chain) เรียกว่า กราฟโคพอลิเมอร์

2.2.4.2 ยางธรรมชาติอิพอกไซด์ (ENR) : ยางธรรมชาติอิพอกไซด์ เป็นยางที่นำยางธรรมชาติมาปรับโครงสร้างโดยใช้สารเคมีจำพวกกรดเพอร์ออกซี่ (peroxy acid) ซึ่งยางจะมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้มกว่ายางธรรมชาติปกติ ซึ่งสามารถเตรียมได้ทั้งชนิดน้ำยางและยางแห้ง โดยมีการผลิตขึ้นเพื่อปรับปรุงสมบัติบางประการของยางธรรมชาติให้ดีขึ้น เช่น ทำให้ยางมีความเป็นขั้วมากขึ้น สามารถทนต่อน้ำมันและตัวทำละลายที่ไม่มีขั้วได้ดีขึ้น สามารถทนต่อโอโซน และการซึมผ่านของอากาศได้ดี เพราะพันธะคู่ในโครงสร้างยางธรรมชาติมีปริมาณน้อยลง อย่างไรก็ตามก็จะมีสมบัติบางประการที่ด้อยกว่ายางธรรมชาติ เช่น มีความยืดหยุ่นต่ำลง และหากนำไปวัลคาไนซ์ด้วย

กำมะถันยางจะไม่ทนต่อความร้อน ยาง ENR มักใช้ในอุตสาหกรรมกาว หรือสารยึดติด รองเท้า สี และยางรถยนต์ เป็นต้น

2.2.4.3 ยางผง (Powder Rubber) ยางผง เป็นยางที่ผลิตออกมาในลักษณะที่เป็นเม็ด เพื่อให้สะดวกในการใช้งานกล่าวคือสามารถใช้งานในลักษณะการผลิตแบบต่อเนื่องได้และสามารถใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องผ่านการบดหรือตัดยาง

2.2.4.4 ยางธรรมชาติสกัดโปรตีน (DPNR) : ยางธรรมชาติสกัดโปรตีนเป็นยางที่มีการดัดแปลงสภาพของยาง เพื่อให้มีปริมาณโปรตีนในยางต่ำซึ่งจะเป็นการลดปริมาณไนโตรเจนและปริมาณเถ้าในยาง เนื่องจากการที่ยางมีโปรตีนในยาง (ร้อยละ 1) ทำให้ยางเกิดการวัลคาไนซ์เร็ว สมบัติบางประการของผลิตภัณฑ์ไม่ดี ไม่สามารถนำมาใช้งานในด้านวิศวกรรมได้ เนื่องจากสมบัติความทนทานต่อแรงกดหรือแรงกระแทกต่ำ และอาจมีการเกิดอาการแพ้โปรตีนในผลิตภัณฑ์ที่มีการสัมผัสโดยตรง เช่น ถุงมือ ทำให้มีความจำเป็นต้องลดปริมาณโปรตีนโดยการเตรียมน้ำยางที่มีโปรตีนต่ำก่อนนำไปทำผลิตภัณฑ์ หรือ ล้างน้ำหลาย ๆ ครั้ง สำหรับผลิตภัณฑ์ที่แยกโปรตีนด้วยการละลายน้ำได้

2.2.4.5 ยางไซไคลซ์ (Cyclised Rubber) : ยางที่ปรับสภาพโครงสร้างโมเลกุลของยาง โดยให้โมเลกุลของยางเกิดการเชื่อมโยงกันเองจนเป็นวง ทำให้มีสัดส่วนของพันธะที่ไม่อิ่มตัวลดลง ทำให้สมบัติยางเปลี่ยนไปและมีความแข็งแรงขึ้น

2.2.4.6 ยางเอสพี (SP Rubber) : ยางเอสพีหมายถึงยางที่มีส่วนผสมของยางวัลคาไนซ์ เช่น ยางเอสพี 20 คือ ยางที่มีส่วนผสมของยางที่วัลคาไนซ์อยู่ 20 ส่วนในยาง 100 ส่วน เป็นต้น

2.2.5 การผสมยางธรรมชาติกับพอลิเมอร์ชนิดอื่น

ยางธรรมชาติเป็นยางที่มีสมบัติเด่นด้านควาเหนียวติดกันที่ดี, สมบัติด้านการขึ้นรูปที่ดี, ความร้อนสะสมในขณะการใช้งานต่ำ เป็นต้น แต่ก็มีสมบัติบางประการที่เป็นข้อด้อย ดังนั้นในการแก้ไขข้อด้อยนั้น สามารถทำได้โดยการเลือกเอาสมบัติที่ดีจากยางสังเคราะห์ชนิดอื่นมาทดแทน เช่น สมบัติด้านความทนทานต่อการขัดถูของยางบิวตาไดอีน (BR), สมบัติความทนทานต่อน้ำมันของยางไนไตรล์ (NBR), สมบัติความทนทานต่อความร้อนและโอโซนของยาง EPDM เป็นต้น โดยการผสมยางธรรมชาติกับยางสังเคราะห์เหล่านี้เข้าด้วยกัน แต่การที่จะผสมให้เข้ากันได้นั้นยางสังเคราะห์ชนิดนั้น ๆ ต้องไม่มีความเป็นขั้วเหมือนกับยางธรรมชาติ จึงจะทำให้ยางผสมรวมเข้ากันเป็นเฟสเดียวกันได้ดีขึ้น เช่น ยาง BR, SBR, EPDM และ NBR (เกรดที่มีอะคริโลไนไตรล์ต่ำ ๆ) ซึ่งปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อสมบัติของยางผสมที่ได้นั้น มีดังนี้

2.2.5.1 ความหนืดของยาง ยางธรรมชาติก่อนที่จะทำการผสมต้องทำการบดเพื่อลดความหนืดในตอนเริ่มต้นการผสมให้เท่ากับยางสังเคราะห์หรือใกล้เคียงซึ่งจะทำให้ยางทั้งสองผสมเข้ากันได้ดีขึ้น

2.2.5.2 ระบบการวัลคาไนซ์ของยาง ระบบที่ใช้ในการวัลคาไนซ์ต้องมีความเหมือนหรือแตกต่างกันไม่มากนัก เพื่อป้องกันการแยกเฟสของยางผสมขณะที่ทำการผสมยาง

2.2.5.3 ความเป็นขั้วของยาง ในกรณีที่ทำการผสมยางที่มีความเป็นขั้วแตกต่างกันมาก ควรพิจารณาถึงความสามารถในการกระจายตัวของสารเคมีในยางแต่ละชนิด โดยเฉพาะสารตัวเร่งและสารตัวเติม เพราะสารเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะกระจายตัวได้ดีในยางที่มีความเป็นขั้ว ซึ่งอาจส่งผลให้ยางผสมมีสมบัติต่ำลงจากที่ควรจะเป็น หากการกระจายตัวของสารเคมีไม่ดีเท่าที่ควร

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.3.1 แนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์

การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวความคิดของ วิบูลย์ ลี้สุวรรณ (2538: 89) 2 ด้าน เพื่อให้การออกแบบลวดลายสวยงาม คือ

2.3.1.1 คุณค่าความสวยงามและศิลปะ

2.3.1.2 การเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน

2.3.1.1 คุณค่าด้านความงามและศิลปะ ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมในภาคต่างๆ ของไทยโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมพื้นบ้าน ที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาส่งเสริมจำนวนไม่น้อยเป็นผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมที่มีคุณค่าทางด้านความงามและศิลปะที่มีคุณลักษณะพิเศษแตกต่างไปจากงานศิลปหัตถกรรมและงานหัตถกรรมอื่นๆ อย่างสนใจ คุณค่าทางด้านความงามและศิลปะของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมนั้น เกิดจากองค์ประกอบต่างๆ ที่อาจวิเคราะห์ได้ดังนี้

1) คุณค่าทางความงามและศิลปะที่เกิดจากรูปทรง โครงสร้าง และลวดลาย จากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมในเชิงศิลปะ ที่ได้กล่าวไว้แล้วจะเห็นถึงความสามารถและลักษณะเด่นในการเลือกใช้ รูปทรง โครงสร้าง และลวดลายในการทำผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมของภาคต่างๆ ว่ามีความชาญฉลาดและรอบคอบเป็นอย่างยิ่ง และผลจากความสามารถนั้นทำให้ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมมีความงดงามที่เกิดจากความประสานสัมพันธ์ และความกลมกลืนกันของรูปทรงโครงสร้าง ลวดลาย เป็นอย่างดี ลักษณะของการสร้างสรรค์งานหัตถกรรมที่มีคุณค่าทางความงามและศิลปะ มิได้จำกัดเฉพาะความประณีตละเอียดเท่านั้น หากแต่รวมถึงผลิตภัณฑ์หัตถกรรมบางชนิดที่ไม่ละเอียดประณีต แต่มีการแสดงออกทางอารมณ์และศิลปะประกอบเป็นรูปทรง โครงสร้างและลวดลายที่เหมาะสมลงตัวและมีความงามที่เรียบง่าย

- รูปทรงของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมที่มีคุณค่าทางความงามนั้นเกิดจากองค์ประกอบต่อไปนี้คือ ความงามของรูปทรงที่เกิดจากเส้นรอบนอก (Outline) สัดส่วนและขนาด (Proportion&Size)

เส้นรอบนอก เป็นสิ่งกำหนดรูปทรงของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรม โดยทั่วไปแล้วจะมีลักษณะของความสมดุลในลักษณะ Symetry มากกว่า Asymetry ทำให้ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมมีความกลมกลืนกันดูสบายตาและลงตัวอย่างสมบูรณ์ในตัวเอง ลักษณะเช่นนี้เกิดจากตัวกำหนดทางด้านความต้องการประโยชน์และคุณสมบัติของวัสดุที่บังคับให้ต้องสร้างเส้นรอบนอกให้เป็นไปตามหน้าที่ใช้สอย และโครงสร้างตามคุณสมบัติของวัสดุ เช่น โดยทั่วไปวัสดุในการทำผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจักสานในท้องถิ่น ประเภทไม้ไผ่ จะมีคุณสมบัติที่จะทำเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ได้ดีในลักษณะของรูปทรงที่มีเส้นรอบนอกที่เป็นเส้นโค้งมากกว่าการหักมุมเป็นเส้นตัดกัน ซึ่งคุณสมบัตินี้เป็นสิ่งช่วยกำหนดให้เส้นรอบนอกของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมจักสานไม้ไผ่มีลักษณะเป็นเส้นโค้งที่อ่อนช้อยมากกว่าเส้นที่ตัดกันในลักษณะมุมฉาก การเลื่อนไหลของเส้นจะจบสมบูรณ์ลงในตัวเอง ซึ่งเกี่ยวเนื่องไปถึงการกำหนดสัดส่วนและขนาดของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมจักสานด้วย ดังจะเห็นได้จากผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมจักสานแต่ละชนิดที่จะต้องมีเส้นรอบนอกของรูปทรงที่ประสานกลมกลืนกับสัดส่วนและขนาดด้วย เช่น เส้นรอบนอกของตุ้มหรืออีจู้สำหรับดักปลา จะมีก้นเป็นรูปสี่เหลี่ยม เพื่อให้ตั้งได้ดีมั่นคง และจากส่วนก้นจะขยายออกเป็นทรงกระบอกแล้วค่อยๆ คอดเล็กลงในส่วนคอและปาก จะเห็นว่าเส้นรอบนอกมีลักษณะโค้งอ่อนช้อย ส่วนความโค้งของเส้นรอบนอกจะมากน้อยอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับหญ้าที่ใช้สอยว่าจะใช้สำหรับดักปลาชนิดไหนในน้ำลึกพื้นเพียงใด ลักษณะของเส้นรอบนอกนี้จะถูกกำหนดโดยหน้าที่ใช้สอยและคุณสมบัติของวัสดุ อันส่งผลถึงการสร้างสัดส่วนด้วยว่าจะให้มีความกว้างของฐานปาก คอ เล็กใหญ่เท่าใด และรวมถึงขนาดทั้งหมดด้วย

อาจสรุปได้ว่า รูปทรงของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมที่มีความงามนั้นจะต้องประกอบด้วยเส้นรอบนอกที่กลมกลืนกับสัดส่วนและขนาด โดยมีหน้าที่ในการใช้สอยของงานหัตถกรรมนั้นๆ เป็นตัวกำหนดที่สำคัญและมีตัวกำหนดอื่นเป็นตัวประกอบ เช่น สภาพของการใช้สอยตามสิ่งแวดล้อม คตินิยมของท้องถิ่น โดยทั่วไปแล้วในงานหัตถกรรมจักสานทุกภาคของประเทศจะมีรูปทรงที่งดงามอันเกิดจากความประสานกลมกลืนกันของเส้นรอบนอก สัดส่วนและขนาดเป็นส่วนมาก และสิ่งที่เกิดขึ้นนี้เป็นกฎเกณฑ์ทางธรรมชาติอย่างหนึ่งที่ผลักดันให้ช่างหัตถกรรมสร้างผลงานขึ้นมาตามหลักเกณฑ์นั้นอย่างเรียบง่ายตามสภาพความเป็นอยู่ของแต่ละท้องถิ่น

2) โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมเป็นองค์ประกอบสำคัญอีกสิ่งหนึ่งที่ช่วยเสริมสร้างให้เกิดความงามและคุณค่าทางศิลปะ ดังได้กล่าวแล้วในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจะเห็นว่าการใช้โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมพื้นบ้านแต่ละชนิด ผู้ทำผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมจะมีความสามารถอย่างยิ่งในการพิจารณาว่าจะใช้โครงสร้างชนิดใดกับผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมประเภทใดจึงทำให้ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมจำนวนมากเท่าที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันมีคุณค่าทั้งทางความงามและคุณค่าในการใช้สอยที่ดี ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมได้รับการพัฒนาปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ให้มีความสมบูรณ์มาเป็นเวลานานนั่นเอง

3) ลวดลายเป็นองค์ประกอบสำคัญอีกสิ่งหนึ่งที่ช่วยเสริมให้ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมมีรูปทรงที่มีความงามและมีคุณค่าทางศิลปะ ลวดลายของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมแต่ละชนิดจะมีความกลมกลืนกับประโยชน์ใช้สอย รูปทรง และโครงสร้างเป็นอย่างดี โดยช่างฝีมือจะเป็นผู้เลือกสรรลวดลายลักษณะต่างๆ ได้อย่างสอดคล้องกับองค์ประกอบอื่นๆ ได้สมบูรณ์ที่สุด ซึ่งทำให้ลวดลายของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมเป็นอีกสิ่งหนึ่ง ที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมมีความงามที่มีลักษณะเฉพาะเด่นชัดต่างไปจากงานศิลปหัตถกรรมและงานหัตถกรรมอื่น ๆ

2.3.1.2 การเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน

1) การเลือกใช้วัสดุที่สอดคล้องกับหน้าที่ใช้สอย รูปทรงของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมแต่ละประเภท เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ช่วยเสริมสร้างให้เกิดความงดงามและความมีคุณค่าทางศิลปะ ซึ่งจะพบจากผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมทั่วไป เช่น ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมบางชนิดสามารถใช้วัสดุได้หลายชนิด แต่เพื่อประโยชน์ใช้สอยที่สมบูรณ์ และความสะดวกสบายด้านต่างๆ ช่างฝีมือจึงเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งมักเป็นวัสดุพื้นบ้านเท่าที่จะทำได้ในท้องถิ่นนั้นๆ

2) ความงามที่เกิดจากผิว และสีผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมโดยทั่วไปนั้นความงามของผิวเป็นสิ่งหนึ่งช่วยให้เกิดความงามและคุณค่าทางศิลปะได้อีกลักษณะหนึ่ง ผิวของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมนี้หมายถึงผิวของวัสดุธรรมชาติโดยตรง เช่น ผิวของไม้ไผ่ หวาย กระจูด แหย่ง ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตนที่แตกต่างกันไป เป็นลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรม ต่างไปจากงานศิลปหัตถกรรมอื่นๆและนอกจากนี้ผิว ของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมที่เกิดจากลวดลายการสานก็มีความสำคัญเช่นกัน เพราะลักษณะของลวดลายที่ทำให้เกิดผิวนอกในลักษณะต่างๆกันนี้จะต้องกลมกลืนกับผิวของวัสดุตลอดจนรูปทรง โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมจักสานด้วย จึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมนั้นๆมีความงดงามที่มีคุณค่าที่สมบูรณ์

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบลวดลาย

การออกแบบลวดลายมีประวัติความเป็นมาที่ยาวนาน พร้อมๆกับวิวัฒนาการของมนุษย์มาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์มาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ การต่อสู้แก่งแย่งช่วงชิงพื้นที่ในการดำรงชีวิต การล่าสัตว์เพื่อหาอาหารประทังชีพ ตลอดจนความหวาดกลัวในสิ่งลี้ลับเหนือธรรมชาติ ทำให้เกิดการค้นหาสิ่งยึดเหนี่ยวที่จะสร้างขวัญและกำลังใจให้เข้มแข็ง พร้อมที่จะเผชิญกับสิ่งต่างๆ เหล่านี้ได้ จึงก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะต่างๆขึ้นมา

ก่อนที่มนุษย์จะมีพัฒนาการจนสามารถสร้างผลงานศิลปะได้หลากหลายขึ้นนั้น เชื่อกันว่าการสร้างลวดลายบนร่างกาย ใบหน้าของมนุษย์นั้นเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบลวดลายก่อนที่จะนำไปใช้พื้นผิวของวัสดุอื่นภายหลัง เพราะความต้องการในการกระตุ้นจิตใจให้ฮึกเหิมสร้างความน่ากลัวและน่าเกรงขาม เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่จะลดทอนขวัญกำลังใจของคู่ต่อสู้ ในปัจจุบันก็ยังมีชนเผ่าพื้นเมืองบางกลุ่มในเอเชีย อาฟริกา ออสเตรเลีย อเมริกา และอินเดีย ออกแบบลวดลายบนร่างกายเพื่อใช้ในพิธีกรรมตามความเชื่ออยู่ หลังจากนั้นจึงเกิดการขูดขีดเส้นสายต่างๆลงบนอาวุธและเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ จนเกิดการออกแบบลวดลายเขียนสีบนผนังถ้ำและเพิงผา จากการขุดค้นพบผลงานต่างๆ ของมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์ทั่วโลก บ่งบอกให้รู้ถึงความสามารถในการคิดค้น สร้างสรรค์ผลงานศิลปะต่างๆ ขึ้นมาปลุกปลอบจิตใจ การขีดเขียนสีหรือการทำลวดลายบนพื้นหินจะถูกเรียกโดยรวมว่า ศิลปะถ้ำ (Cave art) หรือ ศิลปะบนหิน (Rock art)

ศิลปะถ้ำ เริ่มมีการศึกษากันอย่างจริงจัง เมื่อมีการค้นพบภาพเขียนสีรูปวัวไบซัน (Bison) โดยนักโบราณคดีสมัครเล่น ที่ถ้ำอัลตามิรา ในประเทศสเปน ราว พ.ศ. 2422 ซึ่งเป็นภาพเขียนสีในยุคหินเก่าตอนปลาย อายุประมาณ 10,000 ปีมาแล้ว จากนั้นมาการค้นหาภาพสีของมนุษย์โบราณจึงได้แพร่กระจายทั่วโลก ราว 30 ปี ต่อมาใน พ.ศ. 2454 จึงมีการค้นพบภาพเขียนสีเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ที่แหล่งภาพเขียนสีเขาเขียน ในอ่าวพังงา แต่ที่มักจะได้รับการกล่าวถึงกันมาก เพราะเป็นแหล่งเขียนสีที่ใหญ่ที่สุด มีชื่อเสียงมากที่สุดในประเทศไทย คือ ที่ผาแต้ม จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งถูกค้นพบในปี พ.ศ. 2524 และเป็นศิลปะถ้ำแห่งแรกในประเทศที่ได้รับการขึ้นทะเบียนอย่างเป็นทางการในราชกิจจานุเบกษา ในภาคเหนือได้มีการค้นพบภาพเขียนสีในหลายจังหวัด เช่น พิษณุโลก เชียงใหม่ ลำปาง โดยเฉพาะที่จังหวัดลำปางมีการพบภาพเขียนสีมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2531 แต่ได้รับการสำรวจอย่างจริงจังในปี พ.ศ. 2541 จากการสำรวจครั้งนี้ทำให้พบว่า ภาพเขียนสีที่แหล่งโบราณคดีประตูผา อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีภาพลวดลายต่างมากกว่า 1,872 ภาพ ซึ่งส่วนมากจะเป็นภาพมือที่ใช้หลากหลายวิธีในการสร้างภาพ ภาพสัตว์ ภาพคน และ ภาพสัญลักษณ์ แต่ที่แตกต่างจากแหล่งภาพเขียนสีอื่นๆที่ค้นพบ

ในประเทศไทยก็คือ ทุกพื้นที่ที่มีภาพเขียนสีบริเวณเชิงผา พื้นดินส่วนล่างจะพบหลุมฝังศพทุกแห่ง ในหลุมศพจะมีโครงกระดูก เครื่องปั้นดินเผาและเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ

เมื่อโลกเปลี่ยนแปลงไป มนุษย์มีวิวัฒนาการสูงขึ้น การออกแบบลวดลายต่างๆของมนุษย์ก็เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ในบางยุคมีความเจริญรุ่งเรือง ในบางยุคก็ตกต่ำ แต่ในวงการประวัติศาสตร์ศิลป์ได้ยกย่องให้อียิปต์ กรีก และโรมันเป็นยุคที่มนุษย์มีพัฒนาการทางศิลปะถึงจุดสูงสุด เป็นต้นแบบให้กับศิลปะในยุคต่อมาจนถึงปัจจุบัน

2.4.1 ชนิดของการออกแบบลวดลาย

ผลงานการออกแบบลวดลายที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นมา บ่งบอกถึงจินตนาการไม่มีที่สิ้นสุดของมนุษย์ ซึ่งผลงานเหล่านี้จะมีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของงาน ของวัสดุ และของกรรมวิธีในการสร้างสรรค์ โดย การออกแบบลวดลายสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ๆได้ 3 ชนิด คือ

2.4.1.1 การออกแบบลวดลายตกแต่งวัสดุ 2 มิติ

การออกแบบลวดลายตกแต่งวัสดุ 2 มิติ เป็นการออกแบบลวดลายลงบนวัสดุที่เป็นพื้นระนาบ มีความกว้างความยาวเท่านั้น เช่น กระดาษ ไม้ ผนัง ผ้า กระจก ซึ่งลักษณะของลวดลายที่ออกแบบลงบนวัสดุเหล่านี้ จะแตกต่างออกไปตามวัตถุประสงค์และกรรมวิธี เช่น

1) การออกแบบลวดลายบนกระดาษ เป็นการออกแบบที่ต้องการบันทึกเหตุการณ์ เรื่องราวและความรู้ต่างๆให้คนรุ่นหลังได้ศึกษา การออกแบบลวดลายลักษณะนี้จึงมักจะใช้ประกอบกับการเขียนอักษร โดยการใช้ลวดลายเป็นสื่ออธิบายให้ทำความเข้าใจง่ายขึ้น การออกแบบลวดลายบนกระดาษสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การวาดภาพ การทำแม่พิมพ์จากไม้หรือโลหะ การจารด้วยเหล็กแหลม การพิมพ์ด้วยแท่นพิมพ์

2) การออกแบบลวดลายบนไม้ เป็นการออกแบบเพื่อประดับตกแต่งไม้ที่ใช้ประกอบสถาปัตยกรรมให้มีความสวยงาม มีเนื้อหาสาระมากขึ้นนอกจากนี้การเตรียมพื้นที่ก่อนการออกแบบลวดลายลงไป ยังช่วยให้เนื้อไม้มีความทนทานยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น

ภาพที่ 2.11 การออกแบบลวดลายบนไม้

ที่มา: www.netra.lpru.ac.th

3) การออกแบบลวดลายบนผนัง เป็นการออกแบบพื้นผิวระนาบที่มีความเก่าแก่ที่สุด ที่มีมาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ และต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่อยู่รอบตัวมนุษย์ พบเห็นได้ทุกวัน เช่น ผนังถ้ำ เพิงผา ฝาบ้าน ผนังโบสถ์และวิหาร จึงง่ายและเหมาะสมในการออกแบบลวดลาย

ภาพที่ 2.12 ลวดลายผนังหุ้มกลอง วัดพระสิงห์ จังหวัดเชียงใหม่

ที่มา: www.netra.lpru.ac.th

4) การออกแบบลวดลายบนผ้า เป็นการออกแบบลวดลายเพื่อตกแต่งวัสดุที่มีความเบาบางอ่อนพลิ้ว ลักษณะของลวดลายจะเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น นำมา

ตัดเย็บเป็นเสื้อผ้าสำหรับใช้สอย หรือทำพระบฏสำหรับตอบสนองความเชื่อ ความศรัทธาในศาสนา การออกแบบลวดลายผ้ามีหลายวิธี เช่น การย้อมผ้า การทอและการวาดภาพระบายสี

ภาพที่ 2.13 การออกแบบลวดลายผ้าด้วยการทำบาติก

ที่มา: www.netra.lpru.ac.th

5) การออกแบบลวดลายบนกระจก เป็นการออกแบบลาดลายบนวัสดุที่มีความมันและเรียบ โดยการเขียนสี กัดด้วยกรดหรือพ่นด้วยทราย ในสมัยโกธิก (Gothic) จะใช้วิธีประดับกระจกสีหน้าต่าง (Stained Glass) ของวิหาร ความสดใสของสีกระจกเมื่อแสงสว่างส่องผ่าน สร้างบรรยากาศให้เกิดความขลังและศักดิ์สิทธิ์

ภาพที่ 2.14 ลวดลายประดับกระจกสีของมหาวิหาร Chartres

ที่มา: www.netra.lpru.ac.th

2.4.1.2 การออกแบบลวดลายตกแต่งผลิตภัณฑ์ 3 มิติ

การออกแบบลวดลายตกแต่งผลิตภัณฑ์ 3 มิติ เป็นการออกแบบลวดลายบนรูปทรงที่มีความลึกและหนา ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบลวดลายจึงต้องคำนึงถึงรูปทรงเหล่านี้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดการสอดคล้อง สัมพันธ์กัน เช่น รูปทรงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมและรูปทรงอิสระอื่นๆ

รูปทรงต่างๆนี้อาจจะมีวัตถุประสงค์ในการใช้งานที่ต่างกัน ซึ่งแต่ละลักษณะของลวดลายจะมีเป้าหมายที่เหมือนกันคือ ต้องสร้างความสวยงามเหมาะสมให้กับรูปทรงนั้น

ภาพที่ 2.15 ลวดลายบนแก้วเป็นชุดต่างๆ

ที่มา: www.netra.lpru.ac.th

2.4.1.3 การออกแบบลวดลายสถาปัตยกรรม

การออกแบบลวดลายตกแต่งสถาปัตยกรรม เป็นการใช้ลวดลายตกแต่งพื้นที่ต่างๆของสถาปัตยกรรมทั้งภายในและภายนอกให้มีความสวยงาม อลังการ น่าศรัทธา การตกแต่งสถาปัตยกรรม ในระยะแรกๆจะเน้นที่ศาสนสถาน เช่น วิหาร โบสถ์ ก่อนจะปรับเปลี่ยนมาใช้กับที่พักอาศัยโดยวิธีการที่ใช้จะแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ ลักษณะของงานและพื้นที่ในการตกแต่งลวดลาย ซึ่งวิธีการโดยรวมจะมี 2 วิธี คือ

1) ประติมากรรม จะเป็นการนำเอากรรมวิธีต่างๆในการสร้างลวดลายทางประติมากรรมมาประกอบเข้ากับรูปทรงสถาปัตยกรรม ช่วยเน้นความงามของสถาปัตยกรรมให้เด่นชัดขึ้น โดยทำให้ประโยชน์ใช้สอยสูญเสียไป เช่น การแกะสลักลวดลายหัวเสาของ

อียิปต์ กรีก และโรมัน การปั้นลวดลายตกแต่งซุ้มประตูโขง หน้าบันของอุโบสถและวิหารในศิลปะล้านนา หรือการแกะสลักบานประตู บานหน้าต่างของศาสนสถานต่างๆ

ภาพที่ 2.16 ลวดลายปูนปั้นตกแต่งซุ้มประตูโขง จังหวัดลำปาง

ที่มา: www.netra.lpru.ac.th

2) จิตรกรรม ลวดลายที่นำมาใช้สำหรับตกแต่งสถาปัตยกรรมโดยใช้วิธีการทางจิตรกรรม ผู้ออกแบบนิยมนำลวดลายที่เป็นมงคลมีความหมายในการเสริมชีวิตให้เจริญรุ่งเรืองขึ้น หรือลวดลายที่บอกเล่าเรื่องราวทางศาสนา และความเชื่อต่างๆ ซึ่งในแต่ละเรื่องราวจะสอดแทรกเนื้อหาทางสังคม ประเพณี และประวัติศาสตร์เอาไว้อยู่เสมอ

ภาพที่ 2.17 จิตรกรรมสีฝุ่นบนแผงไม้คอสอง

ที่มา: www.netra.lpru.ac.th

2.4.2 ประเภทของลวดลาย

ลวดลายที่มนุษย์นำมาออกแบบเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ล้วนแล้วแต่ได้รับอิทธิพลมาจากสิ่งที่อยู่รอบตัวแทบทั้งสิ้น บางลวดลายจะนำเอาสิ่งที่พบเห็นแสดงออกมาตรงๆ โดยไม่ประยุกต์หรือดัดแปลง แต่บางลวดลายได้ผ่านกระบวนการคิดและกลั่นกรองมาอย่างเป็นระบบเพื่อให้ลวดลายที่จะนำมาใช้งานมีความสมบูรณ์ที่สุด

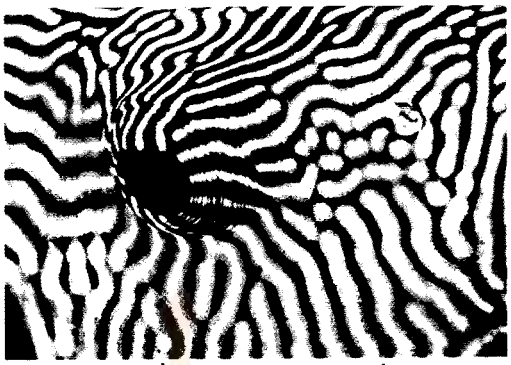
เนื่องจากมีลวดลายบางประเภท การเลือกใช้จึงควรรู้ถึงความหมายและใช้อย่างเหมาะสมซึ่งลวดลายเหล่นนี้จำแนกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

2.4.2.1 ลวดลายธรรมชาติ เป็นลวดลายที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวันถูกมนุษย์นำมาเป็นสื่อในการบันทึกและบอกเล่าเรื่องราวต่างๆ ตลอดจนนำมาสร้างสรรค์เป็นลวดลายในสร้างความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 2.18 ลวดลายจากธรรมชาติ

ที่มา: www.google.com

1) ลวดลายจากสิ่งที่มีชีวิต เช่น คน สัตว์ ถูกนำมาออกแบบ เป็นลวดลายในลักษณะที่เหมือนจริงบ้าง ถูกตัดทอนเพื่อลดความซับซ้อนลงบ้างหรือถูกเพิ่มเติมโดยผสมผสานจิตนาการและความเชื่อให้ดูสูงส่ง น่าเชื่อถือเข้าไปบ้าง



ภาพที่ 2.19 ลวดลายสิ่งที่มีชีวิต

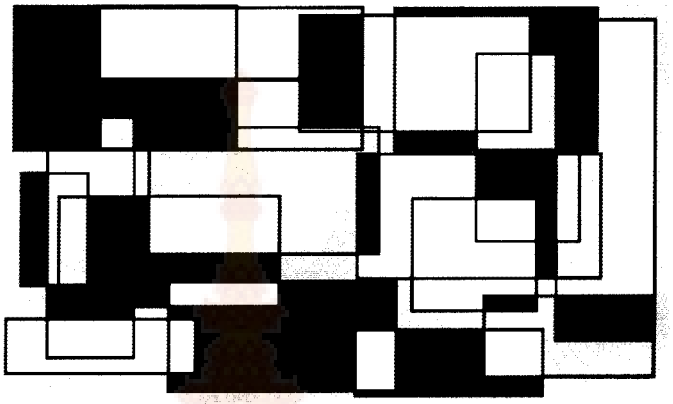
ที่มา: www.google.com

2) ลวดลายจากสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น ภูเขา ต้นไม้ ทะเล แม่น้ำ เป็นลวดลายนิยมนำมาใช้ในการออกแบบเพื่อสร้างสีสันและบรรยากาศมากที่สุดชนิดหนึ่งอาจจะใช้สิ่งที่ไม่มีชีวิตเพียงอย่างเดียว หรือนะมาประกอบเข้ากับสิ่งมีชีวิตทำให้ลวดลายมีความสมดุลขึ้นและลวดลายชนิดนี้ถูกนำไปประยุกต์ ดัดแปลงสร้างความสวยงามได้อย่างเหมาะสมกลมกลืนกับขนบธรรมเนียมประเพณีของประเทศต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น หลายกระหนกต่างๆ ของไทย

ภาพที่ 2.20 ลวดลายสิ่งที่ไม่มีชีวิต

ที่มา: www.netra.lpru.ac.th

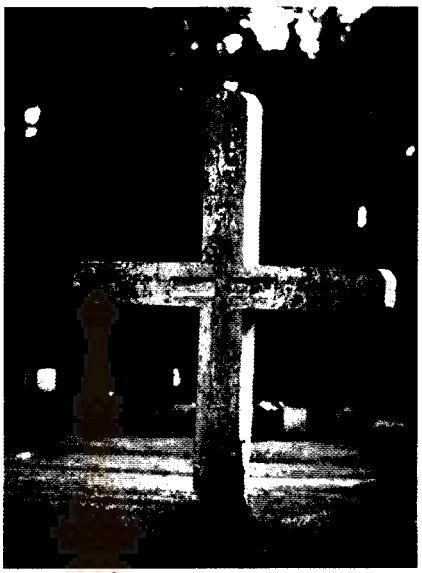
2.4.2.2 ลวดลายเลขาคณิต เป็นลวดลายที่เกิดจากการขูดขีดเส้นเป็นลวดลายง่ายๆ ก่อนจะนำมาประกอบกันจนเกิดเป็นรูปร่างขึ้นมา ตามลักษณะของเลขาคณิตและถูกนำไปใช้ออกแบบเป็นลวดลายตกแต่งในผลงานทางศิลปะแขนงต่างๆ



ภาพที่ 2.21 ลวดลายเรขาคณิต ที่นำมาออกแบบจัดวางบนถุงกระดาษให้ดูแปลกตา
ที่มา: www.netra.lpru.ac.th

2.4.2.3 ลวดลายสัญลักษณ์ เป็นลวดลายที่เกิดจากการนำลวดลายจากธรรมชาติ และลวดลายเลขาคณิตมากำหนดเป็นสัญลักษณ์ และให้ความหมายขึ้นมานอกเหนือจากการตกแต่งเพื่อความสวยงามเพียงอย่างเดียวโดยความหมายต่างๆ จะถูกซ้อนเร้นเป็นปริศนาเพื่อให้ผู้พบเห็นได้คิดและแปลความหมายออกมาตามหลักของศาสนาในแต่ละลัทธิ แต่ละนิกาย ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นมงคลแก่ชีวิตทั้งสิ้น เช่น อวยพรให้มีความสุข อายุยืน เจริญก้าวหน้าในอาชีพ ร่ำรวยทรัพย์สินเงินทองหรือในบางศาสนาจะใช้สัญลักษณ์บอกเล่าเรื่องราวทางศาสนา เช่น

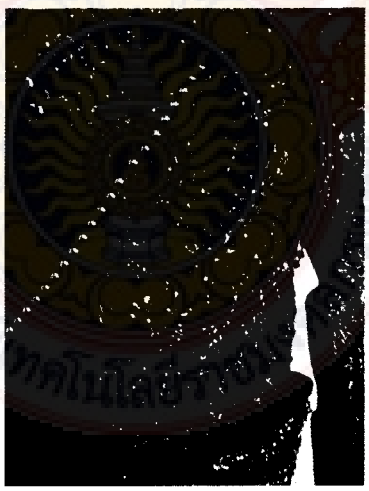
นกอินทรี เป็นสัญลักษณ์ของพระคริสต์ ปลา เป็นสัญลักษณ์ของพระคริศต์และการรับศีลล้างบาป หม้อปูรณฆฏะ เป็นสัญลักษณ์ของความอุดมสมบูรณ์เป็นต้น



ภาพที่ 2.22 ลวดลายสัญลักษณ์

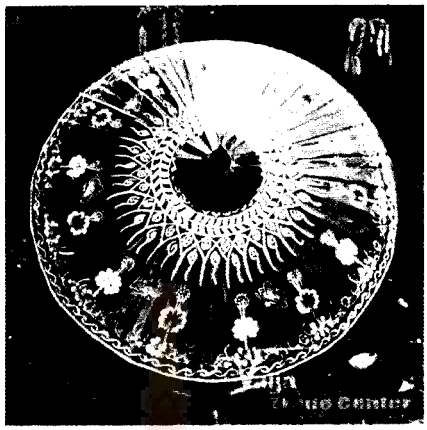
ที่มา: www.google.com

การออกแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการต่างๆ นอกจากจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงามแล้ว ยังสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ได้ เช่น



ภาพที่ 2.23 การออกแบบลวดลายโดยการปักบนชุดลิเก

ที่มา: ถ่ายที่ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร



ภาพที่ 2.24 การออกแบบลวดลายโดยเขียนลายบนร่ม

ที่มา: www.vago/trade/center.com

ภาพที่ 2.25 การออกแบบลวดลายโดยการนำวัสดุอื่นมาตกแต่ง

ที่มา: www.jjbags.com

ภาพที่ 2.26 การออกแบบลวดลายแบบบาติก

ที่มา: ถ่ายที่ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

ภาพที่ 2.27 การออกแบบลวดลายโดยการเผาดิบ
ที่มา: ถ่ายที่ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

2.4.3 สีกับการออกแบบ

ลักษณะของสีที่มีผลต่อความรู้สึก โดยแบ่งสีออกเป็นสกุลใหญ่ คือ

สีแดง จัดอยู่พวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เร้าใจ ในทางโบราณถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวังการใช้พวกสกุลสีแดง ทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ มีผลทางจิตวิทยาได้เช่นกัน

สีส้ม เป็นสีสดใส มองเห็นการไกล แสดงความรู้สึกเตือนภัยตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์เด่น ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด ดูเบา

สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ในสองวรรณะ คือ สามารถมองเป็นได้ทั้งสีร้อนและสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับความเข้ม และความแรงของสี สีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่น ร่าเริง สดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมาก จะทำให้เกิดหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ค่อนข้างไปทางสีส้ม จะคล้ายของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

สีเหลืองขาว ช่วยในด้านความเย็น แต่อย่างไรก็ตาม สีเหลืองทำให้รู้สึกสกปรกง่าย แต่ถ้าเบรกสีสันเล็กน้อยจะช่วยทำให้ดูดีขึ้น

สีม่วง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้งสองวรรณะเช่นกัน โดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกเศร้า ทำให้ง่วง บางครั้ง อาจแสดงว่าเป็นสีแห่งความเศร้า แต่สีม่วงก็ยังมีลักษณะของความงาม ทำให้ดูมีค่าได้ เช่น สีม่วงอ่อน

สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้ม ทำให้เกิดความรู้สึกสงบ ลึกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บ่งบอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเล หรือฟ้า จะมีความสดใส ถ้าอมเขียวเล็กน้อย สามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้

สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ถ้าใช้โดดๆ จะรู้สึกสลดหดหู่ใจ

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เคร่งขรึม สุภาพเรียบร้อย สามารถลดความรู้สึกของสีขาวและความรู้สึกลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสื่อกลางได้กับทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอุ่นดูสบายตา

สีดำ โดยปกติสีดำจะให้ความรู้สึกสลดหดหู่ใจ ลึกลับ ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง การใช้สีดำกับสีขาวในพื้นที่ร่วมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับตัวผลิตภัณฑ์ สามารถให้ความรู้สึกแข็งแรง และไม่สกปรกง่าย

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้ดูเด่นชัดขึ้น

สีที่กล่าวมาเป็นสีตกแต่งผิว ยังมีสีที่ควรรู้นั้นคือ สีของวัสดุ เช่น สีของอะลูมิเนียม ซึ่งจะแสดงลักษณะของตัวมันเอง อันได้แก่ ความอ่อนนุ่ม ความเรียบเงา

2.4.3.1 เทคนิคการใช้สี

มีความสำคัญเกี่ยวกับการออกแบบและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการใช้สีได้เพิ่มขึ้น ปัญหาเทคนิคการใช้สีแยกออกได้ดังนี้

สีกับรูปร่าง - รูปทรง (Color & Form) คือความสัมพันธ์ของสีและรูปร่าง ความรู้สึกในการมองเห็นของสีจะเปลี่ยนไปในรูปร่างนั้นเปลี่ยนแปลง สมมุติมีวัตถุที่มีปริมาณใกล้เคียงกัน มีรูปร่างแตกต่างกัน คือ ลูกบาศก์ ทรงกลม และแท่งกลม และทาสีแดงสด การตกแต่งทาสีให้เหมือนกันหมดแล้วเอาวัตถุทั้ง 3 วางเรียงกันโดยมีฉากหลังเหมือนกันและมีแสงสว่างเข้าทางเดียวกัน เมื่อมองดูของทั้ง 3 อย่างพร้อมกัน จะเห็นรูปทรงกลมและแท่งกลมมีสีเข้มกว่าลูกบาศก์ ทั้งนี้ก็เพราะว่า ลูกบาศก์มีผิวแบน ไม่สามารถสะท้อนแสงได้มาก จึงทำให้สีอ่อนกว่าจริง รูปทรงกลมจะมีเงาแรง รูปทรงกระบอกจะมีเงาเป็นรูปตั้งตลอดความยาว และค่อยๆเข้มขึ้นอ้อมไปข้างหลัง ทั้งหมดนี้ จะดูทรงกระบอกดูเข้มกว่าลูกบาศก์ เพราะมีความตัดกันของระหว่างแสงสะท้อน ตัดกับส่วนที่เข้ม ถ้าใช้ให้มันทำส่วนที่เข้มชัด และความโค้งของรูปร่างจะเด่นขึ้น เพราะการตัดกันทำให้ความเข้มของสีมองดูเข้มกว่าที่เป็นจริง

สีกับผิว (Color & Texture) ด้วยการทดลองวิธีเดียวกันกับการทดลองรูปร่าง – รูปทรง แต่เปลี่ยนเป็นเซาะร่องบนผิวของรูปทรงทั้ง 3 แล้วพ่นสีและกรรมวิธีเดียวกัน แล้วนำไป

ตั้งเปรียบเทียบกัน คือลูกบาศก์กับลูกบาศก์ ทรงกลมกับทรงกลม และแท่งกลมกับแท่งกลม จะเห็นว่ารูปร่างอันใหม่จะมีสีอ่อนกว่า

ทั้งนี้ก็เพราะว่า การทำผิวบนวัตถุจะทำให้เกิดแสงสะท้อนมากขึ้น ทำให้สีคุณค่าอ่อนลงเมื่อเทียบกับรูปทรงกลุ่มแรก จากผลที่ได้เกี่ยวกับสีและผิว ในการออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถสรุปได้ดังนี้

- ผลิตภัณฑ์เครื่องจักรหรือส่วนเคลื่อนไหว ไม่ควรใช้สีมันเพราะจะทำให้ราคาตก และทำงานได้ไม่สะดวก
- ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวเป็นจุดหรือรู หากไม่ต้องการให้เห็นง่ายให้ใช้สีด้านหรือสีย่น
- การพยายามใช้วัสดุบางอย่างลอกเลียนให้เหมือนของบางอย่าง เช่น ทำพลาสติกให้เห็นเป็นลายไม้ ควรหลีกเลี่ยงโดยใช้วัสดุตามความเป็นจริง

สีกับวัสดุ (Color & Materials) มีการทดลองกับการตกแต่งผิว และมีการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์มากมาย จึงต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการตกแต่งผิวเพื่อจะใช้ที่ไหน เมื่อใด และอย่างไร วัสดุอาจแยกประเภทโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์เรื่องสีของตัวเอง

2.4.3.2 การกำหนดสี (Color & Specification) ในการกำหนดออกแบบ เมื่องานด้านอื่นเสร็จเรียบร้อยแล้วสิ่งที่ต้องทำคือ การกำหนดสี ชนิดของสี หรือตัวอย่างของสี โดยพ่นสีที่ต้องการบนแผ่นสี่เหลี่ยมเล็กๆ เป็นตัวอย่างบางครั้งนักออกแบบ ต้องติดตามควบคุมการใช้สีในการผลิตครั้งแรก เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการ และป้องกันการผิดพลาด วิธีที่ดีที่สุดในการเปรียบเทียบตัวอย่าง คือใช้วัสดุที่ใช้ผลิตจริงๆ แล้วพ่นสีหรือทาสีลงบนแผ่นวัสดุนั้นเพียงชิ้นเล็กๆ

2.4.3.3 ประโยชน์ของสี สีที่มีประโยชน์ต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์คือ ช่วยทำให้เกิดความสวยงามและป้องกันการกัดกร่อน นอกจากนี้แล้วสียังทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆ เช่น ขนาดของผลิตภัณฑ์ น้ำหนัก ความแข็งแรง อุณหภูมิ ความสะอาด ความสง่างาม เพื่อดึงดูดความสนใจแก่ลูกค้า เป็นต้น สียังใช้ประโยชน์ในเรื่องต่างๆได้อีกมากมาย เช่น แผนที่ แผนสถิติ โฆษณา กระประดิษฐ์ตัวอักษร การวาดภาพ เป็นต้น เพื่อเป็นการสื่อความหมายทางด้านจิตวิทยา

2.4.3.4 ประเภทของสีสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. สีธรรมชาติ
2. สีที่มนุษย์สร้างขึ้น

สีธรรมชาติ เป็นสีที่เกิดขึ้นเองธรรมชาติ เช่น สีของแสงอาทิตย์ สีของท้องฟ้ายามเช้า เย็น สีของรุ้งกินน้ำ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเองธรรมชาติ ตลอดจนสีของ ดอกไม้ ต้นไม้ พื้นดิน

ท้องฟ้าน้ำทะเล

สีที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือได้สังเคราะห์ขึ้น เช่น สีวิทยาศาสตร์ มนุษย์ได้ทดลองจากแสงต่างๆ เช่น ไฟฟ้า นำมาผสมโดยการทอแสงประสานกัน นำมาใช้ประโยชน์ในด้านการละคร การจัดฉากเวที โทรทัศน์ การตกแต่งสถานที่

2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีในการผลิต

2.5.1 สีน้ำมัน

ภาพที่ 2.28 สีน้ำมัน

ที่มา:www.google.com

สีน้ำมัน (อังกฤษ: Oil paint) เป็นสีชนิดที่แห้งช้าที่ประกอบด้วยรงควัตถุที่ผสมกับน้ำมันระเหย (drying oil) ที่มักจะเป็นน้ำมันเมล็ดฝ้าย ความข้นของสีก็อาจจะปรับได้โดยการเติมสารละลายเช่นน้ำมันสน หรือ น้ำยาละลายสี (white spirit) และก็อาจจะมีการใส่ น้ำมันเคลือบ (varnish) เพื่อให้มีเงามากขึ้นเมื่อสีแห้ง

สีน้ำมัน(Oil Color) ผลิตจากการผสมของสีฝุ่นกับน้ำมัน ซึ่งเป็นน้ำมันจากพืช เช่น น้ำมันลินสีด (Linseed) ซึ่งกลั่นมาจากต้นแฟลกซ์ หรือน้ำมันจากเมล็ดป๊อบปี้ สีน้ำมันเป็นสีทึบแสง เวลาระบายมักใช้สีขาว ผสมให้ได้น้ำหนักอ่อนแก่ งานวาดภาพสีน้ำมัน มักเขียนลงบนผ้าใบ (Canvas) มีความคงทนมากและกันน้ำ ศิลปินรู้จักใช้สีน้ำมันวาดภาพมาหลายร้อยปีแล้ว

การใช้สีน้ำมันใช้กันมาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 13 ในอังกฤษสำหรับการตกแต่งอย่างง่ายๆ แต่ก็มิได้มีการใช้อย่างแพร่หลายในการเป็นวัสดุที่ใช้ในการเขียนจิตรกรรมมาจนกระทั่งคริสต์ศตวรรษที่ 15

สีน้ำมันสำหรับเขียนภาพจะบรรจุในหลอดซึ่งมีราคาสูงต่ำขึ้นอยู่กับคุณภาพการใช้งานจะผสมด้วยน้ำมันลินสีด ซึ่งจะทำให้เหนียวและเป็นมัน แต่ถ้าใช้น้ำมันสนจะทำให้แห้งเร็วขึ้นและสีด้าน พู่กันที่ใช้ระบายสีน้ำมันเป็นพู่กันแบนที่มีขนแข็งๆ สีน้ำมัน เป็นสีที่ศิลปินส่วนใหญ่นิยมใช้วาดภาพ มาตั้งแต่สมัยเรอเนซองส์ยุคปลาย

การใช้สีน้ำมันในสมัยใหม่มักจะใช้ในการรักษาเนื้อไม้ในการทาสีบ้านหรือในการทาสีสิ่งที่ต้องทนกับสภาวะอากาศเช่นเรือหรือสะพาน เพราะคุณสมบัติที่ทนทานและเป็นเงาทำให้เป็นที่นิยมใช้กันทั้งในการตกแต่งภายในและภายนอกทั้งที่ใช้บนไม้และบนโลหะ เพราะเป็นสีที่แห้งช้าจึงได้มีการใช้ในงานงานเขียนแอนิเมชันบนแก้ว (paint-on-glass animation) การแห้งช้าหรือเร็วก็ขึ้นอยู่กับความหนาของสีที่ทา

ภาพที่ 2.29 การออกแบบลวดลายลำเรือแห่งเมืองนราฯ

ที่มา: www.marinerthai.com/sara/pics

การวาดภาพสีน้ำมัน อาจใช้เวลาเป็นเดือนหรือเป็นปีก็ได้ เนื่องจากสีน้ำมันแห้งช้ามาก ทำให้ไม่ต้องรีบร้อนสามารถวาดภาพสีน้ำมันที่มีขนาดใหญ่ ๆ และสามารถแก้ไขงาน ด้วยการเขียนทับงานเดิม

2.5.2 สีน้ำ เป็น สีที่ใช้กันมาตั้งแต่โบราณ ทั้งในแถบยุโรป และเอเชีย โดยเฉพาะจีนและญี่ปุ่น ซึ่งมีความสามารถในการระบายสีน้ำ แต่ในอดีตการระบายสีน้ำมักใช้เพียงสีเดียว คือ สีดำผู้ที่จะระบายได้อย่างสวยงามจะต้องมีทักษะการใช้พู่กันที่สูงมาก การระบายสีน้ำจะใช้น้ำ เป็นส่วนผสม และทำละลายให้เจือจาง ในการใช้สีน้ำ ไม่นิยมใช้สีขาวผสมเพื่อให้มีน้ำหนัก อ่อนลง และไม่นิยมใช้สีดำผสมให้มีน้ำหนักเข้มขึ้น เพราะจะทำให้เกิดน้ำหนักมืดเกินไป แต่จะใช้สีกลางหรือสีตรงข้ามผสมแทน ลักษณะของภาพวาดสีน้ำ จะมีลักษณะใส บาง และ สะอาด การระบายสีน้ำต้องใช้ความชำนาญสูงเพราะผิดพลาดแล้วจะแก้ไขยากจะระบายซ้ำๆ

ทับกันมาก ๆ ไม่ได้จะทำให้ภาพออกมามีสีขุ่น ๆ ไม่น่าดู หรือที่เรียกว่า สีเน่า สีน้ำที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน จะบรรจุในหลอด เป็นเนื้อสีฝุ่นที่ผสมกับกาวอะราบิค ซึ่งเป็นกาวที่สามารถละลายน้ำได้ มีทั้งลักษณะที่โปร่งแสง (Transparent) และกึ่งทึบแสง (Semi-Opaque) ซึ่งจะมีระบุ ไว้ข้างหลอด สีน้ำนิยมระบายบนกระดาษที่มีผิวขรุขระ หยาบ

2.5.3 สีผสมอาหาร มีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อเพิ่มความดึงดูดใจ แต่งแต้มสีสัน ทำให้อาหาร น่ารับประทานมากยิ่งขึ้น การใช้สีผสมอาหารช่วยให้การผลิตอาหารหรือผลิตภัณฑ์อาหารเป็นที่พอใจ ของผู้บริโภค เกี่ยวกับคุณค่าของ และเป็นการหาจุดเด่นของผลิตภัณฑ์อาหารในทุกๆ สถานการณ์

2.5.4 สีย้อมผ้า ใช้ย้อม ผ้าเส้นใยธรรมชาติ ทุกชนิด (ผ้าฝ้าย ผ้าลินิน ผ้าไหม ผ้าขน สัตว์) และผ้าเส้นใยสังเคราะห์ บางชนิด (ผ้าไนล่อน ผ้าเรยอง ผ้าไลคร่า (Lycra) ผ้าฝ้ายผสมโพลิเอสเตอร์) ดูชนิดของผ้าที่สามารถย้อมได้จากตารางชนิดของผ้า วัสดุอื่นๆ เช่น ย้อมถุงน่อง ย้อมชุดชั้นใน ย้อมพลาสติก ย้อมกระดุมพลาสติก ย้อมขนนก ย้อมเปลือกหอย ย้อมเกล็ดปลา ย้อมไม้ ย้อมหญ้าแห้ง ย้อมดอกไม้แห้ง ย้อมใบยางพารา ย้อมเส้นเอ็นตกปลาย้อมสายยาง ย้อมท่อยางใส ฯลฯ

ภาพที่ 2.30 ไดล่อน สีย้อมร้อน

ที่มา: www.ccath.com/phpBB/topic8391.html

2.5.5 อุปกรณ์ในการเพ้นท์ลวดลาย

2.5.5.1 พู่กัน พู่กันเป็นอุปกรณ์ที่มีส่วนช่วยให้งานศิลปะ ได้แสดงออกมาอย่างเต็มที่ การเลือกพู่กันที่ดี ที่ถูกต้องเหมาะสมกับสีจะทำให้สามารถสนองตอบความรู้สึก อารมณ์ของศิลปิน พู่กันแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งพู่กันที่ดี (Raphael และ Pyramid) จะได้รับความพิถีพิถันในการเลือกขนเพื่อมาทำพู่กัน ให้เหมาะสมกับพู่กันแต่ละประเภท

ภาพที่ 2.31 พู่กัน

ที่มา: www.oknation.net/blog/thaithai

1. ขนนก Petit Gris เป็นขนที่ดีที่สุดในการทำนำมาทำพู่กัน มีคุณสมบัติที่ไม่ดูดซับสีมากเกินไป เนื้อขนที่ละเอียด อ่อนนุ่มและพลิ้วไหว โปร่งเบา ลักษณะขนสีน้ำตาล Kazan,สีน้ำเงิน,สีทอง ได้รับการเลือกมาทำพู่กันมากที่สุด

2. ขนกระรอก เป็นขนที่มีลักษณะขนไม่อ่อนนุ่มมากนัก แต่ก็สามารถอุ้มสี และอุ้มน้ำได้ดี

3. ขนกระต่าย เป็นขนที่มีลักษณะอ่อนนุ่มมาก สามารถอุ้มน้ำ และอุ้มสีได้มาก

4. ขน Pony เป็นขนที่มีลักษณะไม่อ่อนนุ่มมาก แต่สามารถอุ้มน้ำ และอุ้มสีได้มาก

5. ขน Synthetic สำหรับ สีน้ำ ขน Synthetic เป็นขนที่มีความอ่อนนุ่มและมีความยืดหยุ่นดี ถึงแม้จะไม่สามารถดูดซับสี และน้ำได้ดีเท่ากับขนจากธรรมชาติ แต่ก็เลียนแบบในด้านรูปทรงได้ใกล้เคียงที่สุด มีข้อดี คือ ด้านความคงทน และอายุการใช้งานที่ยาวนานมากกว่าขนจากธรรมชาติ โดยเฉพาะขนสีทอง และ Raphael ก็เป็นยี่ห้อเดียวที่ผลิตพู่กันโดยใช้ขน Synthetic

2.5.5.2 จานสี ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ถ้วยพลาสติกสีขาว เพราะสามารถใส่สีได้ในปริมาณมากกว่าจานสีที่มีอยู่ทั่วไป สะดวกในการใช้งาน และง่ายต่อการทำความสะอาด

2.5.6 วัสดุประสาน

กาวส่วนใหญ่เป็นวัสดุที่เรียกว่าโพลีเมอร์ (Polymer) ซึ่งจะประกอบว่าหน่วยย่อยที่เรียกว่า โมโนเมอร์ (Monomer) มาเรียงต่อกันเป็นโมเลกุลสายยาว คล้ายกับนำคลิปหนีบกระดาษมาหนีบต่อกัน การที่กาวเหนียวได้นั้น ก็เนื่องมาจากโมเลกุลสายยาวๆ ที่ว่านี้พันกันไปมานั่นเอง กาว ถูกผลิตขึ้นครั้งแรกที่ประเทศอังกฤษราวปี ค.ศ.1750 โดยในครั้งนั้นได้ใช้ปลา มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตกาวขึ้นและต่อมาจึงได้มีการพัฒนาโดยการนำเอายางจาก ธรรมชาติ,กระดูกสัตว์, แป้ง, และโปรตีนจากนมเป็นต้น มาใช้เป็นวตถุดิบในการผลิตกาวชนิดต่างๆ ด้วยวิวัฒนาการที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น ดังนั้นในปี ค.ศ.1942 Dr.Harry Coover ซึ่งในขณะนั้นได้ปฏิบัติงานอยู่ที่ห้องทดลองของ Kodak Research Laboratories ได้ค้นพบสารเคมีที่มีชื่อว่าไซยาโนอะคริเลต (Cyanoacrylate, C H NO) ที่มีคุณสมบัติเหนียวและติดแน่น เขาจึงได้ทำการเสนอให้กับทางบริษัท โกดัก แต่ทางบริษัทได้ปฏิเสธสารชนิดนี้ เนื่องมาจากสารชนิดนี้มีคุณสมบัติที่เหนียวและติดแน่นมากเกินไป

ชนิดของกาว

2.5. 6.1 กาวติดผ้า (Fabric Glue) ถูกผลิตขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับวัสดุที่เป็นผ้า โดยกาวชนิดนี้ขณะใช้จะไม่ทำอันตรายต่อผิวหนัง และใช้เวลาในการแห้งน้อย

2.5.6.2 กาวซูเปอร์กลู (Super Glue) บางทีเราก็เรียกกาวชนิดนี้ว่า "กาว CA" ผลิตจากสารเคมีที่มีชื่อว่าไซยาโนอะคริเลต เป็นกาวที่มีคุณวมบัติติดยึดวัตถุได้ค่อนข้างแน่น และแห้งเร็ว ภายใน 10 ถึง 30 วินาที โดยกาวเพียง 1 ตารางนิ้วสามารถยึดติดวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 1 ตัน ได้อย่างสบายๆ ลักษณะของกาวจะมีลักษณะเป็นของเหลวหรือเจล สามารถนำไปใช้งานได้ทันที โดยถ้าเป็นชนิดเหลวจะใช้กับวัสดุจำพวกพลาสติก โลหะ ไวนิล ยาง และกระเบื้องเซรามิก สาวนกาวชนิดที่เป็นเจล จะใช้กับวัสดุจำพวกไม้และวัสดุที่มีรูพรุนต่างๆ การนำไปใช้งานก็เพียงแต่หยดกาวลงพื้นผิวที่ต้องการจะยึดติดเท่านั้น

2.5.6.3 กาวขาว (White Glue) หรือเรียกอย่างเป็นทางการว่าโพลีไวนิลอะซีเทต (Polyvinylacetate , PVA) เนื้อของกาวมีลักษณะเป็นของเหลว ซึ่งสามาราถนำไปใช้งานได้ทันที เหมาะสำหรับงานกระดาษและงานไม้ งานซ่อมแซมภายในบ้าน งานเฟอร์นิเจอร์ งานตกแต่งภายในและเซรามิก เนื่องจากเป็นกาวที่เป็นมีสารเป็นอัตรายมาก จึงเหมาะให้เด็กสามารถใช้งานได้ เมื่อแห้งแล้วเนื้อกาวจะแข็งพอประมาณ เนื่องจากกาวชนิดนี้ละลายน้ำได้ ดังนั้นจึงไม่ควรใช้กับงานที่ต้องสัมผัสน้ำ

2.5.6.4 กาวอะครีลิค (acrylic glue) ตัวกาวจะมีอยู่ 2 ส่วนเหมือนกับกาวอีพ็อกซี่ แต่ส่วนหนึ่งเป็นของเหลวอีกส่วนเป็นของผง แต่ก็มีบางยี่ห้อได้ทำการผสมกันไว้ให้แล้ว จึงสะดวกมากในการใช้งาน กาวชนิดนี้เหมาะที่จะนำมาใช้ติดไม้ เหล็ก กระจกและเฟอร์นิเจอร์

ภายนอกอาคาร คุณสมบัติของกาว ก็คือ แห้งเร็วและยึดติดแน่น สำหรับการใช้งานนั้นจะต้องผสมตัวกาวทั้งสองส่วนให้เข้ากันเสียก่อนจากนั้น จึงนำไปทาที่ชิ้นงานทั้งสองชิ้นแล้วจึงนำมาประกบกัน รอดาวแห้งประมาณ 5 นาที แต่ควรจะทิ้งไว้สักหนึ่งคืนเมื่อให้กาวเซ็ตตัว เมื่อกาวแห้งสนิทดีแล้ว เนื้อกาวจะสามารถกันน้ำได้และติดแน่นมากๆ

2.5.6.7 กาวคอนแท็กซีเมนต์ (Contact Cement Glue) เหมาะสำหรับงานที่ต้องการติดวัสดุที่มีลักษณะ เป็นซีเมนต์หรืออาจจะนำไปใช้กับวัสดุอื่นก็ได้เช่นการติดกระเบื้องกับผนัง การติดพลาสติกกับไม้อย่างถาวรเป็นต้น สำหรับการใช้งานจะต้องทากาวกับพื้นผิวหรือวัสดุที่ต้องการติดยึดทั้งสองชิ้น ด้วยแปรงหรือลูกกลิ้งก่อนที่จะนำชิ้นงานทั้งสองมาประกบกัน เมื่อประกบกันปุ๊บก็จะติดกันปั๊บ

2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรธรรม และคณะ (2543:บทคัดย่อ) การพัฒนากรรมวิธีการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพแผ่นชิ้นแฝกอัดให้ทนปลวก พบว่า แผ่นประกอบจากชิ้นหญ้าแฝกดอนสามารถนำมาผลิตทำเป็นเครื่องเรือนและเครื่องไม้ใช้สอยต่าง ๆ ในครัวเรือน เพื่อทดแทนไม้จริงได้เป็นอย่างดี เมื่อเทียบกับมาตรฐานอุตสาหกรรมแผ่นชิ้นแฝกอัดของ JIS A 5908 (1994) พบว่าแผ่นประกอบจากใบหญ้าแฝกดอน สายพันธุ์ราชบุรี ดังกล่าว มีคุณภาพของแผ่นอยู่ในเกณฑ์สูงสุดของมาตรฐานกำหนด (18 type) ยกเว้นการพองตัวทางความหนาหลังแช่น้ำ ซึ่งต้องมีการปรับปรุงพัฒนาต่อไป และได้มีการนำแผ่นชิ้นแฝกอัดดังกล่าว ไปทำการทดลองความทนทานกับปลวก โดยนักวิจัยของกรมป่าไม้ ซึ่งกำลังดำเนินการทดลองอยู่ สำหรับการศึกษาการผลิตแผ่นชิ้นแฝกอัดจากสายพันธุ์อื่น ๆ ยังไม่มีการศึกษาแต่อย่างใด ในการผลิตแผ่นชิ้นแฝกอัดเพื่อทนปลวกจึงมีความจำเป็นต้องทำการผลิตแผ่นจากหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ได้รับการคัดเลือกแล้วว่าเป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกสายพันธุ์หญ้าแฝกที่ให้ผลผลิตสูงสุดจำนวน 3 สายพันธุ์ มาทำการทดลอง คือ แฝกลุ่ม จำนวน 1 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์มอนโต้ และ แฝกดอน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ กรรมวิธีที่ใช้ในการผลิตคือ การผลิตแบบความแน่นสูงและผลิตโดยใช้ชนิดกาวที่ต่างกัน 2 ชนิด ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ซึ่งกำหนดไว้ที่ 3 ระดับ โดยกำหนดให้ใช้กาวไอโซไซยาเนต ชนิด polymeric diphenylmethane diisocyanate (pMDI) ซึ่งเป็นกาวใช้ภายในที่มีราคาสูง เมื่อเปรียบเทียบกับกาวชนิดอื่น ๆ มาผลิตเป็นแผ่นชิ้นแฝกอัดชนิด ปาร์ติเกิลบอร์ด และ ไม้อัดเรียงเสี้ยน (oriented strand board, OSB) ส่วนกาวอีกชนิดคือกาวฟีนอลฟอร์มาดีไฮด์ ซึ่งเป็นกาวใช้ภายนอกที่มีราคาถูกกว่าชนิดแรก จะนำมาผลิตเป็นแผ่นชิ้นแฝกอัดชนิดไม้อัดเรียงเสี้ยน (oriented strand board, OSB) โดยกำหนดให้ใช้สารเติมแต่ง 3 ชนิดคือ สารทิมบอร์

(timbor) ซึ่งเป็นสารป้องกันเชื้อรา รากของแฝกลุ่ม ซึ่งในส่วนรากมีน้ำมันหอมระเหยอยู่และสามารถสกัดสารจากน้ำมันรากหญ้าแฝก ที่เรียกว่าสาร nootkatone ซึ่งมีคุณสมบัติในการขับไล่ปลวกได้ และผง หรือขี้เลื่อยไม้สักที่สามารถกันปลวกได้ ดังนั้นกรรมวิธีในการผลิตแผ่นชิ้นแฝกอัดจึงใช้กรรมวิธีในการผลิต 3 วิธีคือกรรมวิธีการผลิตแบบความแน่นสูง กรรมวีธีการผลิตโดยใช้กาวไอโซไซยาเนต ชนิด polymeric diphenylmethane diisocyanate (pMDI) และผลิตโดยใช้กาวฟีนอลฟอร์มาดีไฮด์ ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน 3 ระดับ โดยกำหนดสารเติมแต่ง 3 ชนิดคือ สารทิมบอร์ (timbor) รากของแฝกลุ่ม และ ผงหรือขี้เลื่อยจากไม้สัก ซึ่งสารเหล่านี้มีคุณสมบัติในการป้องกันรักษาเนื้อไม้ ป้องกันโรครา แมลง หรือปลวกเข้าทำลาย ซึ่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นจะต้องทำการศึกษา เพื่อที่จะสามารถหาสายพันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมที่สุด ที่จะนำมาผลิตเป็นแผ่นชิ้นแฝกอัดเพื่อนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบกับปลวกต่อไป

วิชัยและคณะ (2546:บทคัดย่อ) จากศึกษาการจัดการหญ้าแฝกพบว่าปัจจุบันมีการนำหญ้าแฝกปลูกเป็นแนวขวางตามความลาดเทเพื่อป้องกันดินถูกชะล้างพังทลายและสงวนความชื้นให้กับพืชหลักที่ปลูก ซึ่งต้องมีการจัดการโดยการตัดใบเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ที่ต้องการการศึกษาช่วงเวลาตัดใบหญ้าแฝกอย่างเหมาะสมเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการแนวหญ้าแฝก ที่ปลูกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ จากากรศึกษาพบว่า การตัดใบหญ้าแฝกถี่เกินไปมีผลทำให้การแตกหน่อน้อย หญ้าแฝกจะแตกหน่ออย่างรวดเร็วในช่วง 90 วัน หลังปลูกโดยเพิ่มจำนวนเป็นทวีคูณจาก 1-10 ใน เดือนแรก 20 ในเดือนที่สองและเป็น 40 ในเดือนที่สามหลังจากนั้นการเพิ่มจำนวนหน่อจะช้าลง การตัดใบ ทุกเดือนมีปริมาณหน่อเป็นครึ่งหนึ่งของการตัดเพียงปีละครั้ง คือ 36 หน่อ และ 70 หน่อตามลำดับ การตัด ใบหญ้าแฝกช่วง 90-150 วัน จะได้ผลผลิตมวลสูงสุด ตั้งแต่ 106-111 กก. ต่อ 100 ตัน แต่จำนวนหน่อจะ ลดลง ดังนั้นการจัดการหญ้าแฝกโดยการตัดใบย่อมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการปลูกหญ้า แฝก เช่นเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ควรมีการตัดใบเพียงปีละ 1-2 ครั้ง หลังปลูกแนวหญ้าแฝกประมาณ 180 วัน หากมีความประสงค์จะนำใบหญ้าแฝกไปใช้มุงหลังคาหรือเครื่องสานควรตัดที่ 120-150 วัน ถ้าจะปลูกแนวแฝกเพื่อรักษาความชื้นให้กับไม้ผลและใช้เป็นวัสดุคลุมผิวดินควรตัดที่ 90-120 วัน และหาก จะตัดเพื่อการเลี้ยงสัตว์ควรตัดที่อายุระหว่าง 30-60 วัน เพราะมีC/N ratio ต่ำ ใบอ่อนเหมาะสำหรับสัตว์ รับประทาน ซึ่งสามารถตัดให้สัตว์กินได้ทั้งปีนอกจากนี้ยังสังเกตจากแปลงทดลอง พบว่า การตัดช่วงฤดูฝนกลางฤดูฝนทำให้แฝกออกดอกน้อยกว่าปกติ

บุญเรือง สมประจบ (2534: บทความ) ผลงานวิจัยบุษบกจากหญ้าแฝก เนื่องจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระราชดำรัสเป็นครั้งแรกให้หน่วยงานต่างๆ ทำการศึกษาทดลองและดำเนินการปลูกหญ้าแฝกเพื่อเป็นการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินและเพื่อ

ประโยชน์อื่นๆ ซึ่งมีหน่วยงานต่างๆ รับสนองพระราชดำริดำเนินการอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอดทั้งภาครัฐและเอกชน ซึ่งนับจากวันนั้นมีองค์กรเอกชน และอาสาสมัครต่างๆ ผนึกกำลังร่วมกันดำเนินการผลิตหญ้าแฝก ที่สามารถสร้างรายได้ที่ยั่งยืนกับชุมชน ทำให้เกิดโครงการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หัตถกรรมครอบครัว หรืออุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์ โดยเป็นที่ทราบกันดีว่าประโยชน์ของหญ้าแฝกคือช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำ แต่แท้จริงแล้วใบและรากหญ้าแฝกสามารถใช้เป็นประโยชน์อื่นๆ ได้อีกมากมาย โดยเฉพาะส่วนของใบสามารถนำมาใช้มุงหลังคา และใช้ทำงานศิลปหัตถกรรมต่างๆ หลากหลาย และจากงานหัตถกรรมนี้เองจึงก่อให้เกิดแนวคิดงานวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมและบรรจุภัณฑ์จากแผ่นชิ้นอัดหญ้าแฝกและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและการสร้างรายได้ให้กับชุมชน อาจารย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จนได้รับรางวัลเหรียญทองจากการร่วมประกวดในงาน Seoul International Invention Fair 2009 ที่จัดโดยสมาคม KIPA ณ กรุงโซล ประเทศเกาหลี โดยแนวคิดของงานวิจัยอยู่ที่การนำหญ้าแฝกมาพัฒนาเป็นวัสดุทดแทนการใช้ไม้สักธรรมชาติ เพื่อเพิ่มมูลค่าและคุณค่าให้กับหญ้าแฝกในรูปแบบการผสมผสานงานหัตถกรรมไทย สำหรับหัตถกรรมไทยชิ้นนี้จะเกี่ยวข้องกับเครื่องใช้ในศาสนาของไทย เรียกว่าบุษบก ซึ่งขนาดใหญ่ใช้เป็นที่ประทับของพระมหากษัตริย์เพื่อทรงออกว่าราชการ ส่วนขนาดเล็กใช้เป็นที่ประดิษฐานพระพุทธรูป แต่ที่ชาวต่างชาติชื่นชอบมากสำหรับผลงานหัตถกรรมที่นำไปจัดแสดงอีกชิ้นก็คือ ปกสมุดโน้ตอัด จากหญ้าแฝก สามารถทดแทนผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ จึงเป็นการอนุรักษ์ป่าไม้ และสิ่งแวดล้อมให้กับโลกอีกทางหนึ่ง

บทที่ 3
วิธีการดำเนินวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเรื่อง การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.5 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล

3.1.1 การศึกษาข้อมูลขั้นปฐมภูมิ แบบสอบถามระดับความพึงพอใจจากผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก

3.1.2 การศึกษาข้อมูลขั้นทุติยภูมิ จากหนังสือ เอกสาร ตำรา และอินเตอร์เน็ท เกี่ยวกับหลักการออกแบบ

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลบุคคล ได้แก่ ผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักรกรุงเทพฯ

3.2.2 ข้อมูลอ้างอิง

- ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหญ้าแฝกและยางพารา
- ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์หัตถกรรม
- วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์
- อินเตอร์เน็ต

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักรกรุงเทพฯ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 5 คน และผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 50 คนโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา คือ แบบประเมินความพึงพอใจ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยมิตร แสวงมงคล สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2. อาจารย์โสภา หนูแดง สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

3. อาจารย์นงค์นุช กลิ่นพิกุล สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

แบบประเมินความพึงพอใจสามารถแบ่งเป็น 2 ชุด ได้แก่

1. ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 5 คน

2. ผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 50 คน โดยเลือกใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง

โดยแบบประเมินความพึงพอใจ แยกออกเป็นการเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป โดยมีเกณฑ์ให้คำตอบเป็นการเช็คตามข้อที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อผลการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา โดยมีเกณฑ์การกำหนดน้ำหนัก (Rating Scale) แบบประเมินค่า 5 ระดับ ข้อคำถามเชิงบวก มีดังนี้ (อ้างใน นิรัช สุดสังข์. 2548:143)

5	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
3	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลแสดงความคิดเห็น เป็นคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.5 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาแบบประเมินความพึงพอใจ คือ

3.5.1 ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 5 คน และผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 50 คน

โดยแบบประเมินความพึงพอใจ แยกแบบประเมินความพึงพอใจออกเป็นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปเป็นส่วนที่วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป โดยหาค่าร้อยละข้อมูลในรูปแบบตารางพร้อมคำบรรยายภาพประกอบ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมต่อผลการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา โดยการหาค่าร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) (อ้างใน นิรัช สุดสังข์. 2548: 143)

โดยมีเกณฑ์การวิเคราะห์พิจารณาประเมินจากช่วงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	ผลการประเมินความพึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	ผลการประเมินความพึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	ผลการประเมินความพึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	ผลการประเมินความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	ผลการประเมินความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แสดงความคิดเห็น การวิเคราะห์ข้อมูลแสดงความคิดเห็นแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมซึ่งในสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้วิเคราะห์คุณลักษณะทั่วไปของประชากร

2. ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อผลการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

3.6 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1. การนำเสนอโครงการ เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเป็นบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นและชุมชน ในอนาคตต่อไป

2. การศึกษาข้อมูลและสรุปข้อมูล วิธีการที่จะได้ข้อมูลมา จะต้องอาศัยปัจจัยหลายประการในการดำเนินงานด้านเอกสารและการศึกษาข้อมูล โดยการเรียบเรียงเอกสารที่สำคัญ ด้านข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ หรือไปสัมผัสกับสถานที่จริง โดยอาศัยการบันทึกที่ต้องอาศัยเครื่องมือและวิธีการต่างๆ อาทิ การถ่ายเอกสาร การบันทึกภาพด้วยกล้อง การจดบันทึก วิธีการเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่แสดงความคิดเห็น สนับสนุนการออกแบบลวดลาย

3. ดำเนินสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา โดยศึกษาจากข้อมูลที่ค้นคว้าแบ่งเป็น

4. สร้างเครื่องมือในการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

โดยทำเป็นแบบสอบถาม 3 ตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหญ้าแฝก
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับยางพารา
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบลวดลาย
5. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีในการผลิต
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของประชากร

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจต่อการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

ตอนที่ 3 แสดงความคิดเห็นแบบปลายเปิด

5. วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจโดยได้การให้เหตุผล แสดงการคิดเห็นโดยได้การสร้างเงื่อนไขและกฎเกณฑ์ เพื่อใช้สรุปข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาต่อไป

6. การสรุปข้อวิจัยและข้อเสนอแนะ เป็นส่วนสรุปการรวบรวมประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและข้อบกพร่องที่เกิดกับงานวิจัย เป็นการเสนอข้อคิดเห็นที่สามารถทำให้การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพาราให้เกิดความสมบูรณ์มากขึ้น

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่องการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินที่มีต่อการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจต่อการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินที่มีต่อการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

1.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินของผู้จำหน่ายที่มีต่อการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก

(n=5)

รายการข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวนคน	ร้อยละ (%)
1. เพศ		
หญิง	3	60
ชาย	2	40

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก(ต่อ)

(n=5)

รายการข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวนคน	ร้อยละ (%)
2. อายุ	-	-
35-40 ปี	1	20
41-45 ปี	4	80
46-50 ปี	-	-
50 ปีขึ้นไป		
3. ประสบการณ์ในการทำงาน		
1-2 ปี	-	-
3-4 ปี	-	-
5-6 ปี	1	20
6 ปีขึ้นไป	4	80
4. รายได้ต่อเดือน		
5,000-10,000 บาท	-	-
10,000-15,000 บาท	-	-
15,000-20,000 บาท	3	60
20,000 บาท ขึ้นไป	2	40

จากตารางที่ 4.1 แสดงค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ ผู้จำหน่ายเป็นเพศหญิงคิดเป็น 60% เพศชายคิดเป็น 40% มีอายุ41-45 ปี คิดเป็น 20% 46-50 ปี คิดเป็น 80% ประสบการณ์ในการทำงาน5-6 ปี คิดเป็น 20% และ 6 ปีขึ้นไป คิดเป็น 80% ส่วนรายได้ต่อเดือน 15,000-20,000 บาทคิดเป็น 60%และ20,000 บาท ขึ้นไป คิดเป็น 40%

1.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินของผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกในตลาดจตุจักร

รายการข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	**จำนวนคน**	**ร้อยละ (%)**
1. เพศ		
หญิง	31	62
ชาย	19	38
2. อายุ		
ไม่เกิน 20 ปี	12	24
21-30 ปี	23	46
31-40 ปี	15	30
41-50 ปี	-	-
51-60 ปี	-	-
61 ปีขึ้นไป	-	-
3. อาชีพ	2	4
นักเรียน-นักศึกษา	12	24
ข้าราชการ	5	10
รับจ้างทั่วไป	28	56
พนักงานบริษัท	3	6
ค้าขาย	-	-
อื่นๆ(โปรดระบุ).....		
4. รายได้ต่อเดือน		
5,000-10,000 บาท	-	-
10,000-15,000 บาท	10	20
15,000-20,000 บาท	35	70
20,000 บาท ขึ้นไป	5	10

จากตารางที่ 4.2 แสดงค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกในตลาดจตุจักร ผู้ที่สนใจเป็นเพศหญิง คิดเป็น 62 % เพศชาย คิดเป็น 38 % มีอายุ 21-30 ปี คิดเป็น 24% อายุ

31-40 ปี คิดเป็น 46% อายุ 41-50 ปี คิดเป็น 30% มีอาชีพเป็นนักเรียน-นักศึกษา คิดเป็น 4 % ข้าราชการ คิดเป็น 24 % รับจ้างทั่วไป คิดเป็น 10 % พนักงานบริษัท คิดเป็น 56 % ค้าขาย คิดเป็น 6 % ส่วนรายได้ต่อเดือน 10,000-15,000 บาท คิดเป็น 20% 15,000-20,000 บาท คิดเป็น 70% และ 20,000 บาท ขึ้นไป คิดเป็น 10%

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจต่อการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ของผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกในตลาดจตุจักร

รายการ	ผู้จำหน่าย			ผู้ที่สนใจ		
	N=5		ความหมาย	N=50		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.	
1. ศิลปะและความสวยงาม						
1.1 ลวดลายสวยงาม	4.10	0.20	พึงพอใจมาก	4.00	0.64	พึงพอใจมาก
1.2 ความประณีต	4.00	0.60	พึงพอใจมาก	3.78	0.73	พึงพอใจมาก
1.3 ลวดลายแปลกใหม่	3.73	0.53	พึงพอใจมาก	4.14	0.60	พึงพอใจมาก
1.4 สีสันสวยงามสะดุดตา	4.20	0.40	พึงพอใจมาก	4.07	0.62	พึงพอใจมาก
รวม	4.10	0.20	พึงพอใจมาก	4.20	0.40	พึงพอใจมาก
2. การเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน						
2.1การยึดติดลวดลายกับตัวผลิตภัณฑ์	3.27	0.45	พึงพอใจปานกลาง	3.79	1.02	พึงพอใจมาก
2.2 ความเหมาะสมของลวดลายกับผลิตภัณฑ์	3.90	0.48	พึงพอใจมาก	3.75	0.64	พึงพอใจมาก
2.3 วัสดุที่นำมาเขียนลายมีความแปลกใหม่	3.60	0.40	พึงพอใจมาก	3.85	0.69	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต($\bar{X}$) ของผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกในตลาดจตุจักร (ต่อ)

รายการ	ผู้จำหน่าย			ผู้ที่สนใจ		
	N=5		ความหมาย	N=50		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.	
2.4 สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์	3.80	0.13	พึงพอใจมาก	3.51	0.99	พึงพอใจมาก
รวม	3.60	0.40	พึงพอใจมาก	3.75	0.64	พึงพอใจมาก
รวมทั้ง2 ด้าน	3.73	0.53	พึงพอใจมาก	3.80	0.75	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.3 ผู้จำหน่าย ในด้านศิลปะและความสวยงาม มีความพึงพอใจลวดลายสวยงามอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.10) ความประณีตมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =4.00) ลวดลายแปลกใหม่ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.73) และสีสันสวยงามสะดุดตา ความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =4.20) รวมด้านศิลปะและความสวยงาม มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.10)

ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน มีความพึงพอใจในการยึดติดลวดลายกับตัวผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$=3.27) ความเหมาะสมของลวดลายกับผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$=3.90) วัสดุที่นำมาเขียนลายมีความแปลกใหม่ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.60) และสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.80) ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกันมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.60) รวมทั้งสองด้าน มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.73)

ผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในด้านศิลปะและความสวยงาม มีความพึงพอใจลวดลายสวยงามอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.00) ความประณีตมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.78) ลวดลายแปลกใหม่ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =4.14) และสีสันสวยงามสะดุดตา ความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =4.07) รวมด้านศิลปะและความสวยงาม มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20)

ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน มีความพึงพอใจในการยึดติดลวดลายกับตัวผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$=3.79) ความเหมาะสมของลวดลายกับผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจ

ระดับมาก ($\bar{X}$ =3.75) วัสดุที่นำมาเขียนลายมีความแปลกใหม่ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.85) และสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.51) ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกันมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.75) รวมทั้งสองด้าน มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.80)

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ได้สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา
2. เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา
3. เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นและชุมชน

ขอบเขตของการวิจัย

5.1.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกที่มีส่วนผสมของยางพารา

ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกที่มีส่วนผสมของยางพารา

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 5 คน และผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกในตลาดจตุจักร กรุงเทพฯ จำนวน 50 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มุ่งเพื่อประเมินระดับความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา โดยการศึกษาจากแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้จำหน่าย จำนวน 5 ท่าน และแบบประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 ท่าน

5.1 ผลการวิจัย

5.1.1 จากการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา สรุปได้ว่า การนำหญ้าแฝกมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์นั้น มีอย่างแพร่หลาย และรูปแบบที่คล้ายคลึงกันทำให้ผู้บริโภคมีตัวเลือกน้อย ผู้จำหน่ายก็จะเกิดการแข่งขันสูง การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา จึงเป็นอีกทางเลือกที่สามารถสร้างความต่างและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์หญ้าแฝก ทั้งยังเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นและชุมชน

5.1.2 จากการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา ผู้จำหน่ายและกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก

5.1.3 นำผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกมาสร้างลวดลายด้วยยางพารา นำไปประเมินความพึงพอใจจากผู้จำหน่ายและกลุ่มตัวอย่าง สรุปผลได้ดังนี้

5.1.3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้จำหน่ายเป็นเพศหญิงคิดเป็น 60% เพศชายคิดเป็น 40% มีอายุ 41-45 ปี คิดเป็น 20% 46-50 ปี คิดเป็น 80% ประสบการณ์ในการทำงาน5-6 ปี คิดเป็น 20% และ 6 ปีขึ้นไป คิดเป็น 80% ส่วนรายได้ต่อเดือน 15,000-20,000 บาทคิดเป็น 60%และ20,000 บาท ขึ้นไป คิดเป็น 40%

ความพึงพอใจของผู้จำหน่าย ในด้านศิลปะและความสวยงาม มีความพึงพอใจลวดลายสวยงามอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.10) ความประณีตมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =4.00) ลวดลายแปลกใหม่ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.73) และสีสันสวยงามสะดุดตา ความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =4.20) รวมด้านศิลปะและความสวยงาม มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.10) ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน มีความพึงพอใจในการยึดติดลวดลายกับตัวผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ =3.27) ความเหมาะสมของลวดลายกับผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.90) วัสดุที่นำมาเขียนลายมีความแปลกใหม่ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.60) และสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.80) ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกันมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.60) รวมทั้งสองด้าน มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.73)

5.1.3.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ผู้ที่สนใจเป็นเพศหญิง คิดเป็น 62 % เพศชาย คิดเป็น 38 % มีอายุ 21-30 ปี คิดเป็น 24% อายุ 31-40 ปี คิดเป็น 46% อายุ 41-50 ปี คิดเป็น 30% มีอาชีพเป็นนักเรียน-นักศึกษา คิดเป็น 4 % ข้าราชการ คิดเป็น 24 % รับจ้างทั่วไป คิดเป็น 10 % พนักงานบริษัท คิดเป็น 56 % ค้าขาย คิดเป็น 6 % ส่วนรายได้ต่อเดือน

10,000-15,000 บาท คิดเป็น 20% 15,000-20,000 บาท คิดเป็น 70% และ20,000 บาท ขึ้นไป คิดเป็น 10%

ความพึงพอใจของผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ในด้านด้านศิลปะและความสวยงาม มีความพึงพอใจลวดลายสวยงามอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.00) ความประณีตมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.78) ลวดลายแปลกใหม่ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =4.14) และสีสันสวยงามสะดุดตา ความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =4.07) รวมด้านศิลปะและความสวยงาม มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20) ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน มีความพึงพอใจในการยึดติดลวดลายกับตัวผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$=3.79) ความเหมาะสมของลวดลายกับผลิตภัณฑ์มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.75) วัสดุที่นำมาเขียนลายมีความแปลกใหม่ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.85) และสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.51) ด้านการเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกันมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.75) รวมทั้งสองด้าน มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =3.80)

5.2 อภิปรายผล

จากการสรุปผลการวิเคราะห์ ได้แนวทางในการสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

5.2.1 น้ำยางพาราที่ผ่านการผสมสีและนำมาสร้างลวดลายสามารถยึดติดได้ดีกับตัวผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ส่วนขั้นตอนการนำมาเขียนลวดลายจะต้องใช้ความพยายามเนื่องจากน้ำยางพาราค่อนข้างเหลว

5.2.2 ผลิตภัณฑ์หญ้าแฝกที่ผ่านการเขียนลวดลายมีความสวยงามและสะดุดตา จึงทำให้มีผู้สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกมากขึ้น ซึ่งแต่ละลวดลายจะมีราคามีแตกต่างกันออกไป โดยขึ้นอยู่กับความยากง่ายของลวดลายนั้นๆ

5.2.3 การนำผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกมาออกแบบลวดลายเป็นอีกทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ และเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพราะนอกเหนือจากเกษตรกรจะนำแฝกไปห่มดินแล้วยังสามารถนำแฝกมาสร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างรายให้แก่ชุมชนได้อีกทางหนึ่งด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการทำโครงการวิจัยครั้งนี้ การผสมน้ำยางพารากับตัวยึดมีความสำคัญมาก หากต้องการให้ได้มาซึ่งลวดลายที่สวยงามและแปลกใหม่

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรทดลองผสมน้ำยางพารากับตัวยึดติดหลายๆชนิด เพื่อเลือกตัวยึดติดที่ดีที่สุด และมีความหนืดเพื่อง่ายต่อการเขียนลวดลายในรูปแบบต่างๆ ได้

การเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก ที่มีพื้นผิวขรุขระจะทำให้ยากต่อการเขียนลวดลาย

บรรณานุกรม

กัลยาณี ปฏิมาพรเทพ. 2548. “การวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาชุมชนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น: กรณีศึกษาชุมชนไม้เรียง อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช”. หน้า 209-240. ใน **ภูมิปัญญากับการสร้างพลังชุมชน**.กรุงเทพฯ: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน).

แกล้วทนง สอนสังข์. 2546. **การศึกษางานศิลปหัตถกรรมกระจูดใน จ.นราธิวาส พัทลุงและสุราษฎร์ธานี**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นิรัช สุดสังข์. 2548. **การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

บุญธรรม นิธิอุทัย, **ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์และคุณสมบัติ**, คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 2530, หน้า 1-3.

พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. 2545. **วิธีวิทยาการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์.** กรุงเทพฯ: เท็กซ์-แอนด์ เจอร์นัล.

มาโนช กงกะนันทน์.2548.**การรวบรวมและศึกษาเครื่องจักสานของ จังหวัดราชบุรี,** สนง.เสริมสร้างเอกลักษณ์ของชาติ สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี.

เรวัติ สุขสิกาญจน์. 2548.**การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์จักสานกระจูดในจังหวัดนครศรีธรรมราช**.วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิไลลักษณ์ ชูช่วย. 2551. **ศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรม: ผสมผสานวัสดุและศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นพัทลุง**.ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต.สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.บัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ.2537.**หัตถกรรมพื้นบ้าน**.กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สุรเชษฐ์ ไชยอุปละ.2546. **การศึกษาและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานผักตบชวาสำหรับศูนย์ศิลปาชีพบางไทร.** ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สิทธิศักดิ์ ธัญศรีสวัสดิ์กุล. 2529. **ออกแบบลวดลาย**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม.2537. **เทคนิคงานกราฟิก**. กรุงเทพ : โอเดียนสโตร์.

บุญเรือง สมประจบ. 2534. **การพัฒนากรรมวิธีการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพแผ่นชิ้นแฝกอัดให้ทนปลวก.**มหัศจรรย์หญ้าแฝกกับศิลปหัตถกรรมไทย.[ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก http://radio.rmutt.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=291&Itemid=23 (วันที่สืบค้น 2 ก.ค.54)

วรธรรม และคณะ.2543.**วิจัยบุษบกจากหญ้าแฝก.**หญ้าแฝกกับศิลปหัตถกรรมไทย. หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์. (วันที่สืบค้น 2 ก.ค.54)

วิชัยและคณะ .2546.**การจัดการหญ้าแฝก.**[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.ldd.go.th/Lddwebsite /web_ord/Research/Abs_Research_pdf/2533-2546(ABS)/Abs_Researchgr07/R0007A187.pdf (วันที่สืบค้น 2 ก.ค.54)

สถาบันวิจัยและพัฒนาหญ้าแฝก.2554.**หญ้าแฝก.** [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก http://www.doae.go.th/library/html/detail/grass/grass2.htm http://www.ldd.go.th/link_vetiver/index.htm (วันที่สืบค้น 19 ก.ค.54)

"การออกแบบลวดลาย" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://netra.lpru.ac.th/~weta/m1 (วันที่สืบค้น 20 ก.ค.54)

"การออกแบบลวดลาย" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://netra.lpru.ac.th/~weta/m1/ (วันที่สืบค้น 29 ก.ค.54)

"กาว" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.invenlor.in.th (วันที่สืบค้น 4 ส.ค.54)

"ความรู้สึกเกี่ยวกับสีในเชิงจิตวิทยา"[ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก http://web.ruammid.com/go.php?url http://www.prc.ac.th/newart/webart/colour04.html (วันที่สืบค้น 30 มี.ค. 54)

"ประโยชน์ของแฝก"[ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก http://www.haii.or.th/wiki84/index.php (วันที่สืบค้น 21 ก.ค.54)

"แฝก"[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www. www.212cafe.com (วันที่สืบค้น 20 ก.ค.54)

"แฝก"[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.doae.go.th/library/html/detail/grass/grass2.htm http://www.ldd.go.th/link_vetiver/index.htm (วันที่สืบค้น 20 ก.ค.54)

"พู่กัน"[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http:// www.oknation.net/blog/thaithai (วันที่สืบค้น 20 ก.ค.54)

"ยางพารา"[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki/(วันที่สืบค้น 20 ก.ค.54)

บรรณานุกรม (ต่อ)

"สีน้ำมัน " Charles Eastlake, *Materials for a History of Oil Painting*, Longman, Longman,

"ออกแบบลวดลาย" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.netra.lpru.ac.th (วันที่สืบค้น 29 ก.ค.54)

Brown, Green, and Longman, 1847[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.pointstudio.net/wpoint/content/view/36/51 (วันที่สืบค้น 4 ส.ค.54)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจ

แบบสอบถาม (ผู้จำหน่าย)

การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

Pattern Designing for Products Made from a Composite of Votives and Rubber

.....

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา
2. เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา
3. เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นและชุมชน

จัดทำโดย 1. นางสาววิไลลักษณ์ ชูช่วย
2. นายสมศักดิ์ สิริเสาวลักษณ์
3. นายชัยวัฒน์ ฑีฆวาณิช

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ตอน

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจ

ตอนที่ 3 แสดงความคิดเห็นแบบปลายเปิด

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่าน
ที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน ( ) หน้าข้อความที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) 35-40 ปี ( ) 46-50 ปี

( ) 41-45 ปี ( ) 50 ปีขึ้นไป

3.ประสบการณ์ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกหรือวัสดุธรรมชาติชนิดอื่นๆ

( ) 1-2 ปี ( ) 5-6 ปี

( ) 3-4 ปี ( ) 6 ปีขึ้นไป

4. รายได้ต่อเดือน

( ) 5,000-10,000 บาท ( ) 15,000-20,000 บาท

( ) 10,000-15,000 บาท ( ) 20,000 บาทขึ้นไป

ตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจของลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

<u>คำชี้แจง</u> : โปรดทำเครื่องหมาย (/) ที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับความพึงพอใจของท่านตามลำดับความเหมาะสมจากเกณฑ์ต่อไปนี้

5	หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ	มากที่สุด
4	หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ	มาก
3	หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ	ปานกลาง
2	หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ	น้อย
1	หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ	น้อยที่สุด

รายการประเมิน	**ระดับความพึงพอใจ**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1. ศิลปะและความสวยงาม					
1.1 ลวดลายสวยงาม					
1.2 ความประณีต					
1.3 ลวดลายแปลกใหม่					
1.4 สีสันสวยงามสะดุดตา					
2. การเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน					
2.1 การยึดติดลวดลายกับตัวผลิตภัณฑ์					
2.2 ความเหมาะสมของลวดลายกับผลิตภัณฑ์					
2.3 วัสดุที่นำมาเขียนลายมีความแปลกใหม่					
2.4 สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์					

ตอนที่ 3 แสดงความคิดเห็นแบบปลายเปิด

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

(ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีค่ะ)

คณะผู้วิจัย

สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

แบบสอบถาม
(ผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก)

การสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

Pattern Designing for Products Made from a Composite of Votives and Rubber

.....

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสร้างลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา
2. เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา
3. เพื่อบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรักษาสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นและชุมชน

จัดทำโดย 1. นางสาววิไลลักษณ์ ชูช่วย
2. นายสมศักดิ์ สิริเสาวลักษณ์
3. นายชัยวัฒน์ ทีฆวาณิช

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ตอน

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจ

ตอนที่ 3 แสดงความคิดเห็นแบบปลายเปิด

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่าน
ที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน ( ) หน้าข้อความที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) ไม่เกิน 20 ปี ( ) 21-30 ปี

( ) 31-40 ปี ( ) 41-50 ปี

( ) 51-60 ปี ( ) 61 ปีขึ้นไป

3. อาชีพ

( ) นักเรียน-นักศึกษา ( ) ข้าราชการ

( ) รับจ้างทั่วไป ( ) พนักงานบริษัท

( ) ค้าขาย ( ) อื่นๆ(โปรดระบุ).....

4. รายได้ต่อเดือน

( ) 5,000-10,000 บาท ( ) 15,000-20,000 บาท

( ) 10,000-15,000 บาท ( ) 20,000 บาทขึ้นไป

ตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจของลวดลายบนผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝกด้วยยางพารา

<u>คำชี้แจง</u> : โปรดทำเครื่องหมาย (/) ที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับความพึงพอใจของท่านตามลำดับความเหมาะสมจากเกณฑ์ต่อไปนี้

5 หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด

4 หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ มาก

3 หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง

2 หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ น้อย

1 หมายถึงท่านมีความพึงพอใจในระดับ น้อยที่สุด

รายการประเมิน	**ระดับความพึงพอใจ**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1. ศิลปะและความสวยงาม					
1.1 ลวดลายสวยงาม					
1.2 ความประณีต					
1.3 ลวดลายแปลกใหม่					
1.4 สีสันสวยงามสะดุดตา					
2. การเลือกสรรวัสดุที่นำมาออกแบบร่วมกัน					
2.1 การยึดติดลวดลายกับตัวผลิตภัณฑ์					
2.2 ความเหมาะสมของลวดลายกับผลิตภัณฑ์					
2.3 วัสดุที่นำมาเขียนลายมีความแปลกใหม่					
2.4 สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์					

ตอนที่ 3 แสดงความคิดเห็นแบบปลายเปิด

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

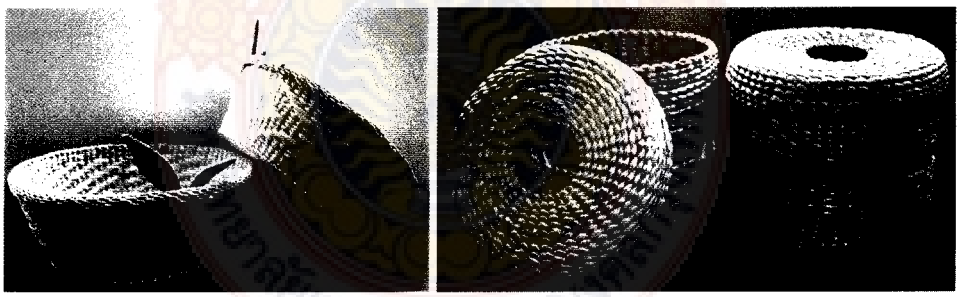
.....

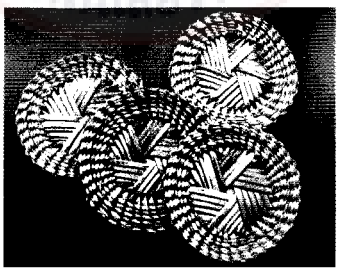
(ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีค่ะ)

คณะผู้วิจัย
สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ภาควิชาเทคโนโลยีสื่อสารและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย





ชิ้นงานก่อนการออกแบบลวดลาย

อุปกรณ์ในการออกแบบลวดลาย

พู่กันขนาดต่างๆ

สีและวัสดุผสาน

น้ำยางพารา

ผสมทั้ง 3 อย่างเข้าด้วยกัน

ใช้พู่กันเขียนลวดลาย

ชิ้นงานหลังการออกแบบลวดลาย

ชิ้นงานหลังการออกแบบลวดลาย

ภาคผนวก ค

การเก็บข้อมูลในการวิจัย

ตลาดนัดจตุจักร

ร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก

การตอบแบบสอบถามของผู้จำหน่ายและผู้ที่สนใจ

ประวัติผู้เขียน (หัวหน้าโครงการวิจัย)

ชื่อ – สกุล	นางสาววิไลลักษณ์ ชูช่วย (Miss. Wilailak Choochuay)
บัตรประจำตัวประชาชน	5- 9305- 00030-61 1
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์ (พนักงานของรัฐ)
สถานที่ติดต่อ	สาขาวิชาออกแบบอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพ ฯ 10120 โทร. 02 – 2879748, มือถือ 083 – 1355104 E-mail: aj.tangmoo @hotmail.com
ประวัติการศึกษา	- ปวส. ออกแบบพาณิชยศิลป์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเพาะช่าง - คอ.บ. ครุศาสาตร์อุตสาหกรรม (ออกแบบอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (เกียรตินิยมอันดับ 1) - คอ.ม. ครุศาสาตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยี-ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ	ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และคอมพิวเตอร์กราฟิก

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย เรื่อง การสำรวจสภาพพื้นฐานศักยภาพด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์จักสานของกลุ่มแม่บ้านหัตถกร ต.บ้านแหลม อ.บางปลาม้า จ. สุพรรณบุรี
- ผู้ร่วมวิจัยโครงการฝึกอบรม การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ประวัติผู้เขียน (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)

ชื่อ – นามสกุล	นายสมศักดิ์ สิริเสาวลักษณ์ (Mr. Somsak Sirisavalux)
บัตรประจำตัวประชาชน	3 – 1015 – 01110 – 903
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์ระดับ 7
สถานที่ติดต่อ	สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพ ฯ 10120 โทร. 02 – 2879748 มือถือ. 087 – 5089594
ประวัติการศึกษา	- ศษ.บ ศิลปกรรม (ภาพพิมพ์) เกียรตินิยมอันดับ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาวิทยาเขตเพาะช่าง - ศศ.บ. รัฐศาสตร์ (บริหารรัฐกิจ) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ	ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

- หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่องการสร้างเครื่องพิมพ์สกรีนอเนกประสงค์สำหรับงานพิมพ์สกรีนทั่วไป งบประมาณปี 2551

ประวัติผู้เขียน (ผู้ร่วมโครงการวิจัย)

ชื่อ – นามสกุล นายชัยวัฒน์ ฑีฆวาณิช
(Mr. Chaiwat Teekawanis)

บัตรประจำตัวประชาชน 3 – 1014 – 00143 – 091

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ระดับ 7

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
โทร. 02 – 2879748 มือถือ. 081 – 8142670

ประวัติการศึกษา
- ศษ.บ ศิลปกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเพาะช่าง
- คอ.ม. ครุศาสาตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยี-ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
และออกแบบตกแต่งสวน

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

- หัวหน้าโครงการฝึกอบรม การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
- หัวหน้าโครงการการศึกษาและพัฒนาเครื่องเจาะดินสำหรับปลูกต้นไม้ขนาดเล็ก