

การสร้างสรรค์ศิลปะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

กันยาพร กุณฑลเสพย์

คุณฉันทน์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ

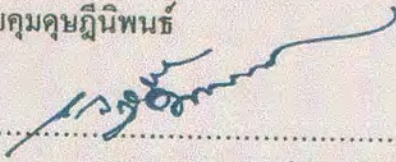
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มีนาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิพนธ์และคณะกรรมการสอบคุณวุฒิพนธ์ ได้พิจารณาคุณวุฒิพนธ์
ของ นางสาวกัญญาพร กุณชาติเสพย์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมคุณวุฒิพนธ์



..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

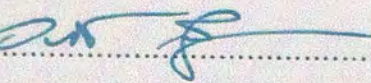
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

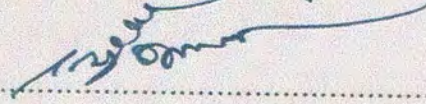
(Professor Dr. Sunghee Kim)

คณะกรรมการสอบคุณวุฒิพนธ์



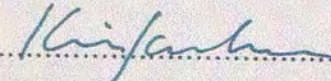
..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ สินธุภัก)



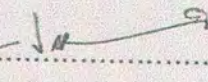
..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง)



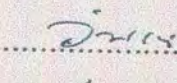
..... กรรมการ

(Professor Dr. Sunghee Kim)



..... กรรมการ

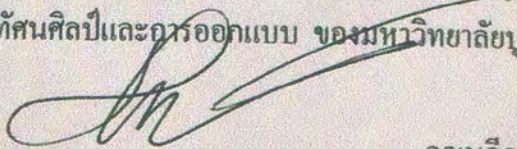
(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ สุชาติ เกาทอง)



..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วันแข็ง สิทธิกิจโยธิน)

คณะศิลปกรรมศาสตร์อนุมัติให้รับคุณวุฒิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ ของมหาวิทยาลัยบูรพา



..... คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ เทพศักดิ์ ทองนพคุณ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2560

กิตติกรรมประกาศ

คุษฎีนิพนธ์เรื่อง การสร้างสี่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และศาสตราจารย์ ดร.ชังฮี คิม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทาง ที่ถูกต้องตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนเอาใจใส่และให้กำลังใจเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภักดิ์ ประธานกรรมการสอบ คุษฎีนิพนธ์ ศาสตราจารย์ เกียรติคุณ สุชาติ เกาทอง และรองศาสตราจารย์ ดร.วันแข็ง สิริทิกิจโยธิน คณะกรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ให้คำปรึกษาตรวจแก้ไขและวิจารณ์ผลงานทำให้ งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ส่วนหนึ่ง ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัย ราชภัฏนครสวรรค์จึงขอขอบพระคุณที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวคุณชวลลเสพย์ และพี่ ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจและสนับสนุน ผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของคุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูตเวทิตาแด่บุพการี บุรพจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและ ประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

กันยาพร คุณชวลลเสพย์

57810065: สาขาวิชา: ทัศนศิลป์และการออกแบบ; ปร.ด. (ทัศนศิลป์และการออกแบบ)

คำสำคัญ: การสร้างสรรค์/ สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม/ การออกแบบ

กัญยาพร คุณทลเสพย์: การสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

(CREATIVE ENVIRONMENTAL FRIENDLY COLORATION SYSTEM FOR DESIGN)

คณะกรรมการควบคุมคุณภาพนิพนธ์: เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง, ศ.ป.ด., ชงฮี คิม, Ph.D. 636 หน้า.

ปี พ.ศ. 2560.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภูมิปัญญาทางด้านสีไทยวิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสีวิเคราะห์และทดลองหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุจากธรรมชาติวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของสีเกิดจากการหาอัตราส่วนจัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่ และสังเคราะห์ภูมิปัญญาทางด้านสีที่เกิดจากการวิเคราะห์โดยนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก โดยสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเชิงพาณิชย์และสร้างหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสีไปใช้เป็นแนวทางด้านสีและการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก โดยใช้แบบแผนการวิจัยผสมผสานวิธี โดยใช้กลุ่มวัสดุที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 8 ชนิด คือ ฝาง กระเจี๊ยบ ครั่ง ขมิ้น แก่นขนุน หูกวาง เพกา และอัญชัน โดยใช้สารที่ทำให้เกิดสีที่ได้จากภูมิปัญญาชาวบ้าน 5 ชนิด คือ จี๊ด้า ไม้มะขาม ปูนเปลือกหอยแครงเผา เกลือแกง สารส้ม และมะนาว โดยทดลองตามวิธีจากทฤษฎีเส้นตรงและจากทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าและนำสีที่ได้มาวิเคราะห์ และจัดหมวดหมู่สีร่วมกับรูปแบบสีไทยและสีสากลสร้างชุดชื่อสีและนำองค์ความรู้จากภูมิปัญญาการสร้างสรรค์สีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ โดยมีแบบประเมินความคิดเห็นองค์ความรู้ที่ได้จากการทดลองประยุกต์การสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และการสร้างสรรค์งานกราฟิก

ผลการวิจัยปรากฏว่า สีที่เกิดจากการสร้างสรรค์จากวัสดุธรรมชาติในห้องดินเป็นการส่งเสริมเอกลักษณ์และสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพโดยการนำวัสดุธรรมชาติใกล้ตัวในห้องดินที่อยู่ใกล้ตัวมาดัดแปลงสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ซึ่งสีที่เกิดจากวัสดุมีโทนสีเรียงตัวกันตามสารที่ทำให้เกิดสีที่ได้จากภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีค่าความเป็นกรดต่าง (pH 1-14) ที่ต่างกัน ทั้งหมด 930 เฉดสี 31 โครงสี 8 ชื่อชุด ประกอบด้วย สีกลุ่มสีรุ้งโทนขี้ผึ้งสีเหลือง สีส้ม สีแดง ทองฟ้าเป็นสีครามเงือส้ม่วงกลุ่มสีปีกยาสวรรค์ลักษณะ สีน้ำตาลแดง เลือดหมูสีเหลืองกลุ่มสีสุพรรณิการ์ลักษณะสีเหลืองสด สีเหลืองทอง และเหลืองเข้มกลุ่มสีช่อสุวรรณ ลักษณะมีสีเหลือง สีเขียว สีขาวอมเหลือง กลุ่มครีมฟ้ามีลักษณะ สีฟ้า สีฟ้าหม่น สีฟ้าอมเขียว กลุ่มกระดุมแดงมีลักษณะ สีขาว นวล เหลือง ชมพู แดง ม่วงเข้ม กลุ่มแก้วขมิ้นลักษณะ

สีเขียว สีเขียวอ่อน สีเขียวอมเหลืองสด สีเหลือง และกลุ่มสัมปูลักษณ์สีแดงเข้ม สีเหลืองหรือสีชมพูอ่อน และสีขาวแกมชมพู โดยมีเอกลักษณ์เฉพาะของสีที่เกิดจากแผ่นดินแม่หรือแผ่นดินที่ให้กำเนิดวัสดุและภูมิปัญญาในท้องถิ่น ซึ่งแบบรูปแบบใหม่ที่สร้างความแตกต่างในรูปแบบอัตลักษณ์ของไทยสีในท้องถิ่นการนำองค์ความรู้จากการศึกษาไปใช้งาน โดยสร้างเป็นหนังสือสามารถนำความรู้ไปใช้เป็นประโยชน์โดยแบ่งการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อองค์ความรู้ทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสี มีเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, $SD = 0.137$) ด้านรูปแบบเฉดสีมีเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.40$, $SD = 0.515$) ด้านรูปแบบเฉดสีเมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากล มีเหมาะสมมาก ด้านการนำไปประยุกต์ใช้ ($\bar{X} = 4.87$, $SD = 0.183$)

57810065: MAJOR: VISUAL ARTS AND DESIGN; Ph.D.

(VISUAL ARTS AND DESIGN)

KEYWORDS: CREATIVITY/ ENVIRONMENTALLY FRIENDLY COLOR/ DESIGN

KANYAPORN KUNTHONSAP: CREATIVE ENVIRONMENTAL FRIENDLY
COLORATION SYSTEM FOR DESIGN. ADVISORY COMMITTEE: KRIANGSAK
KHIAOMANG, D.A.A., SUNG-HEE KIM, Ph.D. 636 P. 2016.

The purposes of this research were: 1) to study Thai color wisdom by analyzing color characteristics of environmentally friendly materials based on the color knowledge, 2) to analyze and experiment the color ratio from the natural material, 3) to analyze the physical characteristics of colors by finding the ratio, grouping of color systems derived from natural materials into categories, and synthesizing the color knowledge derived from analysis by applying research results into products and graphics. Creating product prototypes was to guide commercial development and creating books. Bringing the color knowledge was to use for color processes and create products and graphics by using the mixed methodology. The study materials were divided into 8 types: sappan, roselle, lac, turmeric, jackfruit, tropical almond, pheka, and butterfly peas by using 5 colors of folk wisdom: ashes, mortar shell, salt, alum and lime. Experiment based on the linear and equilateral triangle theory has been using with the color for the analysis, and classified colors in combination with Thai color and universal color scheme. Creating a set of color names and bringing the knowledge to create environmentally friendly colors were to apply with the design with the evaluation form, and the knowledge acquired from experiment to apply for product and to create graphic design.

The results of this research were as follows. The colors derived from the creation of local natural materials are to promote identity and to reduce the impact on the environment effectively by bringing local natural materials to adapt and create benefits. The color from the material was tinted according to the color of the folk wisdom that has a different pH value (pH 1-14), 930 shades, 31 color shades and 8 names, which consisted of Arunothai (yellow, orange, red, sky blue and indigo purple), Paksasawan (brown-reddish, and yellow), Supanniga (fresh yellow, golden yellow, and dark yellow), Chosuwannalasa (yellow, green, and yellow-white), and Krumfa (blue, pale blue, and blue-green), Kradumdang (white, clay, yellow, pink, red, and dark

purple, Kaewkamin (green, turmeric, fresh yellow-green, yellow), and Sompue (dark red, yellow or light pink, and pinky white). These unique colors of the mother's land or land gave birth to local materials and wisdom. This new style made a difference in the identity of Thai local color. The use of knowledge from the study to create a book could be useful to share by evaluating to the knowledge for the material and the process of producing color that were the most appropriate ($\bar{X} = 4.85$, $SD = 0.137$). The color scheme was very appropriate ($\bar{X} = 4.40$, $SD = 0.515$), and the color scheme comparing with Thai and universal colors was very appropriate to apply ($\bar{X} = 4.87$, $SD = 0.183$).

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานของการวิจัย	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
วิธีดำเนินการวิจัย	9
นิยามศัพท์เฉพาะ	12
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
สี่ไทย	14
ภูมิปัญญาพื้นบ้านด้านสี่	80
ความรู้เกี่ยวกับสี่ธรรมชาติ	108
วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	110
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	123
3 วิธีการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล	127
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	128
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	130
เครื่องมือและอุปกรณ์ในทดลอง	131
ขั้นตอนในการทดลอง	131

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	การทดสอบและการประยุกต์	405
	การทดสอบสี่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	406
	การทดลองประยุกต์ใช้สี่	473
	ประเมินองค์ความรู้	483
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	505
	สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	506
	ข้อเสนอแนะ	518
	บรรณานุกรม	519
	ภาคผนวก	525
	ภาคผนวก ก	526
	ภาคผนวก ข	536
	ภาคผนวก ค	545
	ภาคผนวก ง	550
	ภาคผนวก จ	560
	ภาคผนวก ฉ	598
	ภาคผนวก ช	614
	ประวัติย่อของผู้วิจัย	636

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	กลุ่มสารสีในพืช	109
3-1	การผสมวัตถุดิบ 3 ชนิด ตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า	202
4-1	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้าน การสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ทางด้านวัสดุและ กรรมวิธีการผลิตสี	483
4-2	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้าน การสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ด้านรูปแบบเจดสี	485
4-3	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้าน การสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ด้านรูปแบบเจดสี เมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากล	486
4-4	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้าน การสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบด้านการนำไป ประยุกต์ใช้	487

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
1-2	แผนการดำเนินงานวิจัย	11
2-1	กระบวนการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
2-2	สีจิวของพระสงฆ์ในปัจจุบันของไทย	16
2-3	สีฟ้าที่มีการกล่าวถึงในอดีต	17
2-4	ผ้าเบญจรงค์ ที่การกล่าวถึงสีในสมัยสุโขทัย	18
2-5	รูปแบบของสีไทย 1	35
2-6	รูปแบบของสีไทย 2	36
2-7	รูปแบบของสีไทย 3	37
2-8	รูปแบบของสีไทย 4	38
2-9	รูปแบบของสีไทย 5	39
2-10	รูปแบบของสีไทยโทน 1	40
2-11	รูปแบบของสีไทยโทน 2	41
2-12	สีสากลโทนสีขาว	41
2-13	สีสากลโทนสีเหลือง	42
2-14	สีสากลโทนสีแดง	42
2-15	สีสากลโทนสีม่วง	43
2-16	สีสากลโทนสีชมพู	43
2-17	สีสากลโทนสีส้ม	44
2-18	สีสากลโทนสีเทา	44
2-19	สีสากลโทนสีเขียว	45
2-20	สีสากลโทนสีน้ำตาล	45
2-21	สีสากลโทนสีน้ำเงิน	46
2-22	สีสากลโทนสีดำ	46
2-23	สีแท้ในวงสี	49
2-24	น้ำหนักอ่อน+แก่ของสี โดยเปรียบเทียบจากน้ำหนักขาว-ดำ	50
2-25	แดง + ขาว = ชมพู	50

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2-26	น้ำเงิน + ขาว = ฟ้า	51
2-27	แดง + ดำ = แดงเข้ม	51
2-28	เหลือง + ดำ = เหลืองเข้ม	51
2-29	การเติมเทา (ขาว+ดำ)	52
2-30	การเติมสีที่มีน้ำหนักต่างกัน น้ำหนักของสี	52
2-31	แดง + เหลือง = ส้ม	53
2-32	แดงน้ำหนักต่ำ + เหลืองน้ำหนักสูงกว่า	53
2-33	แดง + เขียว = เทา	53
2-34	เหลือง + น้ำเงิน = เขียว	54
2-35	ลักษณะสีอ่อน สีโทน และสีคล้ำ	55
2-36	การเปลี่ยนแปลงค่าความสดของสี จากสมการสีของ ออส์วัลด์	55
2-37	การลดค่าความสดของสีโดยการผสมขาว	56
2-38	การลดค่าความสดของสีโดยการผสมสีดำ	56
2-39	การลดค่าความสดของสีโดยการผสมสีเทา	57
2-40	การผสมสีเพื่อลดความเข้มของสี	57
2-41	การผสมสีเพื่อลดความเข้มของสี	58
2-42	ความสว่างไสวของสีแดงบนพื้นสีดำ สีเขียว และสีน้ำตาล	59
2-43	ทฤษฎีแม่สีวัตถุทึด	60
2-44	แม่สีขั้นที่ 1	60
2-45	สีขั้นที่ 2	61
2-46	สีขั้นที่ 3 จากการผสมของสีขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2	61
2-47	แม่สีทางด้านจิตวิทยา	62
2-48	การแบ่งวรรณะสี โทนร้อน-โทนเย็น	64
2-49	สีเอกรงค์	66
2-50	สีข้างเคียง	66
2-51	สีตรงข้าม หรือ 2 สี	67
2-52	สี 3 สี ช่วงเท่ากัน	67

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2-53	สี 3 สี ช่วงไม่เท่ากัน 68
2-54	สี 4 สี ช่วงเท่ากัน 68
2-55	สี 4 สี ช่วงไม่เท่ากัน 69
2-56	สี 6 สี 69
2-57	สี 4 สี และน้ำหนักขาว-ดำ 70
2-58	วงสีแท้ของทฤษฎีมันเชลล์ 71
2-59	ค่าสีซึ่งอยู่นอกวงกลมสี 72
2-60	ความสัมพันธ์ของสีแท้ น้ำหนักสีและค่าสี 73
2-61	ค่าสีสูงสุดของสีแท้แต่ละสี สัมพันธ์กับระดับชั้นน้ำหนักสี 74
2-62	ข้าวเหนียวข้อมสี โศก คือ สีเขียวอ่อนหม่นที่ข้อมด้วยไบเดย 79
2-63	สีจากธรรมชาติจากวัสดุธรรมชาติบนฝ้าย 82
2-64	อุปกรณ์ในการข้อม 83
2-65	วัสดุในการข้อมและสารช่วยติด 83
2-66	โทนสีแดงที่ได้จากครึ่งแบ่งสีตามวงสี 84
2-67	การข้อมสีครึ่ง 85
2-68	โทนสีแดงที่ได้จากประคู้แบ่งสีตามวงสี 86
2-69	วัสดุในการข้อมและสารช่วยติดการข้อมสีเปลือกประคู้ 86
2-70	การข้อมเปลือกประคู้ 87
2-71	โทนสีแดงที่ได้จากฝางแบ่งสีตามวงสี 88
2-72	วัสดุในการข้อมและสารช่วยติดการข้อมสีฝาง 88
2-73	การข้อมสีฝาง 89
2-74	โทนสีแดงที่ได้จากเมล็ดคำแสดแบ่งสีตามวงสี 90
2-75	วัสดุในการข้อมและสารช่วยติดการข้อมสีคำแสด 91
2-76	โทนสีแดงที่ได้จากดินแดงแสดแบ่งสีตามวงสี 92
2-77	โทนสีแดงที่ได้จากรากข่อยแบ่งสีตามวงสี 93
2-78	วัสดุในการข้อมและสารช่วยติดการข้อมสีรากข่อย 94

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2-79	โทนสีเหลืองที่ได้จากแก่นขนุน (กรัก) แบ่งสีตามวงสี	95
2-80	วัสดุในการย้อมและสารช่วยติดการย้อมสีแก่นขนุน	95
2-81	โทนสีเหลืองที่ได้จากขมิ้นแบ่งสีตามวงสี	97
2-82	การย้อมสีขมิ้น	97
2-83	โทนสีเหลืองที่ได้จากมะพูดแบ่งสีตามวงสี	98
2-84	โทนสีเหลืองที่ได้จากใบหูกวางแบ่งสีตามวงสี	100
2-85	โทนสีน้ำเงินที่ได้จากครามแบ่งสีตามวงสี	101
2-86	การย้อมคราม	103
2-87	โทนสีน้ำเงินที่ได้จากครามแบ่งสีตามวงสี	103
2-88	การย้อมมะเกลือ	104
2-89	สีเขียวอ่อนจากพริกสดที่เป็นสีเขียวแกมเขียวหวานซึ่งเป็นส่วนผสมของเครื่องปรุง	106
2-90	สีส้มและสีแดง ของมัสมั่นซึ่งมาจากพริกแห้งซึ่งเป็นส่วนผสมของเครื่องแกง	106
2-91	สีเหลืองจากขมิ้นของแกงเหลือง	107
2-92	น้ำพริกอ่อน ซึ่งเป็นน้ำพริกที่มีสีส้มของมะเขือเทศ	107
2-93	สีเขียวเข้มจากใบย่านางซึ่งเป็นส่วนผสมหลักของต้มเปรอะ	107
2-94	แก่นฝาง	111
2-95	ลักษณะฝาง	112
2-96	ครั่ง	112
2-97	กระเจี๊ยบ	114
2-98	เหง้าขมิ้น	115
2-99	แก่นขนุน	115
2-100	เปลือกเพกา	116
2-101	ใบหูกวาง	117
2-102	ดอกอัญชัน	117
2-103	การเปลี่ยนแปลงเจดสีของแอนโทไซยานินที่มีในสารสกัดดอกอัญชัน	121
2-104	ส่วนผสมโดยใช้เส้นตรงหรือเส้นขนาน	122

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
2-105	ส่วนผสมโดยใช้แผนภาพสามเหลี่ยมด้านเท่า	123
3-1	กระบวนการ วิธีวิจัย และทดลองสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติ	128
3-2	สีจากวัสดุโดยการหาส่วนผสม	132
3-3	สูตรส่วนผสมของวัตถุดิบ 2 ชนิด โดยใช้ทฤษฎีเส้นตรง	132
3-4	สูตรส่วนผสมของวัตถุดิบ 3 ชนิด โดยใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า	133
3-5	สูตรส่วนผสมโดยใช้ทฤษฎีทดลองตามทฤษฎีเส้นตรงจำนวน 9 จุด	137
3-6	สีที่เข้ากับฝางตามทฤษฎีเส้นตรง	138
3-7	สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝางตามทฤษฎีเส้นตรง	139
3-8	สีเกลือแคงกับฝางตามทฤษฎีเส้นตรง	140
3-9	สีสารส้มกับฝางตามทฤษฎีเส้นตรง	141
3-10	สีมะนาวกับฝางตามทฤษฎีเส้นตรง	142
3-11	เฉดสีฝาง	143
3-12	ชุดระบบโครงสีฝาง	144
3-13	สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดฝางทั้ง 5 ชุด	145
3-14	สีที่เข้าไม้มะขามกับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง	146
3-15	สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง	146
3-16	สีเกลือแคงกับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง	148
3-17	สีสารส้มกับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง	149
3-18	สีมะนาวกับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง	150
3-19	เฉดสีกระเจี๊ยบ	151
3-20	ชุดระบบโครงสีกระเจี๊ยบ	152
3-21	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดกระเจี๊ยบทั้ง 5 ชุด	153
3-22	สีที่เข้ากับครั้งตามทฤษฎีเส้นตรง	154
3-23	สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั้งตามทฤษฎีเส้นตรง	155
3-24	สีเกลือแคงกับครั้งตามทฤษฎีเส้นตรง	156
3-25	สีสารส้มกับครั้งตามทฤษฎีเส้นตรง	157
3-26	สีสารส้มกับครั้งตามทฤษฎีเส้นตรง	158

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-27 เจดสีครึ่ง	159
3-28 ชุดระบบ โครงสีครึ่ง	160
3-29 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดครึ่งทั้ง 5 ชุด	161
3-30 สีซีดำไม่มะขามกับขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง	162
3-31 สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง	163
3-32 สีเกลือแครงเผากับขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง	164
3-33 สีสารส้มกับขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง	165
3-34 สีมะนาวกับขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง	166
3-35 เจดสีขมิ้น	167
3-36 ชุดระบบ โครงสีขมิ้น	168
3-37 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดขมิ้นทั้ง 5 ชุด	169
3-38 สีซีดำไม่มะขามกับแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง	170
3-39 สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง	171
3-40 สีเกลือแครงกับแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง	172
3-41 สีสารส้มกับแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง	173
3-42 สีมะนาวกับแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง	174
3-43 เจดสีแก่นขนุน	175
3-44 ชุดระบบ โครงสีแก่นขนุน	176
3-45 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดแก่นขนุนทั้ง 5 ชุด	177
3-46 สีซีดำไม่มะขามกับหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง	178
3-47 สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับ หูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง	179
3-48 สีเกลือแครงกับหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง	180
3-49 สีสารส้มกับหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง	181
3-50 สีมะนาวกับหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง	182
3-51 เจดสีหูกวาง	183
3-52 ชุดระบบ โครงสีหูกวาง	184
3-53 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดหูกวางทั้ง 5 ชุด	185

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-54	สีจู้เถ้าไม้มะขามกับ เพกา ตามทฤษฎีเส้นตรง	186
3-55	สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับเพกาตามทฤษฎีเส้นตรง	187
3-56	สีเกลือแคงกับ เพกา ตามทฤษฎีเส้นตรง	188
3-57	สีสารส้มกับเพกา ตามทฤษฎีเส้นตรง	189
3-58	สีมะนาวกับเพกา ตามทฤษฎีเส้นตรง	190
3-59	เฉดสีเพกา	191
3-60	ชุดระบบ โครงสีเพกา	192
3-61	สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดเพกา ทั้ง 5 ชุด	193
3-62	สีจู้เถ้ากับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง	194
3-63	สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง	195
3-64	สีเกลือแคงกับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง	196
3-65	สีสารส้มกับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง	197
3-66	สีมะนาวกับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง	198
3-67	เฉดสีอัญชัน	199
3-68	ชุดระบบ โครงสีอัญชัน	200
3-69	สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดอัญชัน ทั้ง 5 ชุด	201
3-70	สูตรส่วนผสม โดยทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 6 จุด	202
3-71	สีจู้เถ้าไม้มะขาม ฝาง ขมิ้น	203
3-72	สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง ขมิ้น	205
3-73	สีเกลือแคง ฝาง ขมิ้น	206
3-74	สี สารส้ม ฝาง ขมิ้น	207
3-75	สี มะนาว ฝาง ขมิ้น	208
3-76	เฉดสีฝางขมิ้น	209
3-77	ชุดระบบ โครงสีฝางขมิ้น	210
3-78	สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดฝางขมิ้น ทั้ง 5 ชุด	211
3-79	สี จู้เถ้าไม้มะขาม ฝาง แก่นขนุน	212
3-80	สีปูนเปลือกหอยแครงเผาฝางแก่นขนุน	213

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-81	สี เกลือแกง ฝาง แก่นขนุน	215
3-82	สี สารส้ม ฝาง แก่นขนุน	216
3-83	สี มะนาว ฝาง แก่นขนุน	217
3-84	เจดสีฝาง แก่นขนุน	218
3-85	ชุดระบบโครงสีฝาง แก่นขนุน	219
3-86	สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดฝาง แก่นขนุน ทั้ง 5 ชุด	220
3-87	สี ขี้เถ้าไม้มะขาม ฝาง หูกวาง	221
3-88	สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง หูกวาง	222
3-89	สี เกลือแกง ฝาง หูกวาง	223
3-90	สี สารส้ม ฝาง หูกวาง	224
3-91	สี มะนาว ฝาง หูกวาง	226
3-92	เจดสีฝาง หูกวาง	227
3-93	ชุดระบบโครงสีฝาง หูกวาง	228
3-94	สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดฝางหูกวางทั้ง 5 ชุด	229
3-95	สี ขี้เถ้าไม้มะขาม ฝาง เพกา	230
3-96	ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง เพกา	231
3-97	สี เกลือแกง ฝาง เพกา	232
3-98	สีสารส้ม ฝาง เพกา	233
3-99	สี มะนาว ฝาง เพกา	234
3-100	เจดสีฝาง เพกา	235
3-101	ชุดระบบโครงสีฝาง เพกา	236
3-102	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดฝางเพกาทั้ง 5 ชุด	237
3-103	สีขี้เถ้าไม้มะขาม ฝาง อัญชัน	238
3-104	สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง อัญชัน	239
3-105	สี เกลือแกง ฝาง อัญชัน	240
3-106	สีสารส้ม ฝาง อัญชัน	241

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-107	สีมะนาวฝาง อัญชัน	242
3-108	เมล็ดสีฝาง อัญชัน	243
3-109	ชุดระบบโครงสร้างสีฝางอัญชัน	244
3-110	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดฝางอัญชันทั้ง 5 ชุด	245
3-111	สีจี๊ดเข้าไม้มะขาม กระจับ ขมิ้น	246
3-112	สีปูนเปลือกหอยแครงเผา กระจับ ขมิ้น	247
3-113	สีเกลือแกง กระจับ ขมิ้น	249
3-114	สีสารส้ม กระจับ ขมิ้น	250
3-115	สีมะนาว กระจับ ขมิ้น	251
3-116	เมล็ดสีกระจับและขมิ้น	252
3-117	ชุดระบบโครงสร้างสีกระจับขมิ้น	253
3-118	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดกระจับขมิ้นทั้ง 5 ชุด	254
3-119	สีจี๊ดเข้าไม้มะขาม กระจับ แก่นขนุน	255
3-120	ค่าสีปูนเปลือกหอยแครงเผา กระจับ แก่นขนุน	256
3-121	ค่าสีเกลือแกง กระจับ แก่นขนุน	257
3-122	ค่าสีสารส้ม กระจับ แก่นขนุน	258
3-123	ค่าสีมะนาว กระจับ แก่นขนุน	259
3-124	เมล็ดสีกระจับ แก่นขนุน	260
3-125	ชุดระบบโครงสร้างสีกระจับแก่นขนุน	261
3-126	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดกระจับแก่นขนุน ทั้ง 5 ชุด	262
3-127	สีทดลองหาค่าจี๊ดเข้าไม้มะขาม กระจับ หูกวาง	263
3-128	สีทดลองหาค่าปูนเปลือกหอยแครงเผา กระจับ หูกวาง	264
3-129	สีทดลองหาค่าเกลือแกง กระจับ หูกวาง	266
3-130	สีทดลองหาค่าสารส้ม กระจับ หูกวาง	267
3-131	สีทดลองหามะนาว กระจับ หูกวาง	268
3-132	เมล็ดสีกระจับหูกวาง	269

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
3-133	ชุดระบบโครงสร้างกระเจียบหูกวาง	270
3-134	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดกระเจียบหูกวาง ทั้ง 5 ชุด	271
3-135	สีทดลองหาสีเข้าไม้มะขาม กระเจียบ เพกา	272
3-136	สีปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจียบ เพกา	273
3-137	สีเกลือแคง กระเจียบ เพกา	274
3-138	สีสารส้ม กระเจียบ เพกา	275
3-139	สีมะนาว กระเจียบ เพกา	276
3-140	เฉดสีกระเจียบเพกา	277
3-141	ชุดระบบโครงสร้างกระเจียบเพกา	278
3-142	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดกระเจียบเพกา ทั้ง 5 ชุด	279
3-143	สีเข้าไม้มะขาม กระเจียบ อัญชัน	280
3-144	สีปูนเปลือกหอยแครงเผากระเจียบอัญชัน	281
3-145	สีเกลือแคง กระเจียบ อัญชัน	283
3-146	สีสารส้ม กระเจียบ อัญชัน	284
3-147	สีมะนาว กระเจียบ อัญชัน	285
3-148	เฉดสีกระเจียบอัญชัน	286
3-149	ชุดระบบโครงสร้างกระเจียบอัญชัน	287
3-150	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดกระเจียบอัญชัน ทั้ง 5 ชุด	288
3-151	สีเข้าไม้มะขาม ครั่ง ขมิ้น	289
3-152	สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั่ง ขมิ้น	290
3-153	สีเกลือแคง ครั่ง ขมิ้น	291
3-154	สีสารส้ม ครั่ง ขมิ้น	292
3-155	สีมะนาว ครั่ง ขมิ้น	293
3-156	เฉดสีครั่ง ขมิ้น	294
3-157	ชุดระบบโครงสร้างครั่ง ขมิ้น	295
3-158	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดครั่งขมิ้น ทั้ง 5 ชุด	296

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-159	สีจี้เก้าไม้มะขาม ครั้ง แก่นขนุน	297
3-160	สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั้ง แก่นขนุน	398
3-161	สีเกลือแกง ครั้ง แก่นขนุน	300
3-162	สีสารส้ม ครั้ง แก่นขนุน	301
3-163	สีมะนาว ครั้ง แก่นขนุน	302
3-164	เจดสีครั้ง แก่นขนุน	303
3-165	ชุดระบบ โครงสีครั้ง แก่นขนุน	304
3-166	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดครั้ง แก่นขนุน ทั้ง 5 ชุด	305
3-167	สีจี้เก้าไม้มะขาม ครั้ง หูกวาง	306
3-168	สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั้ง หูกวาง	307
3-169	สีเกลือแกง ครั้ง หูกวาง	309
3-170	สีสารส้ม ครั้ง หูกวาง	310
3-171	สีมะนาว ครั้ง หูกวาง	311
3-172	เจดสีครั้ง หูกวาง	312
3-173	ชุดระบบ โครงสีครั้งหูกวาง	313
3-174	สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดครั้งหูกวาง ทั้ง 5 ชุด	314
3-175	สีจี้เก้าไม้มะขาม ครั้ง เพกา	315
3-176	สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั้ง เพกา	316
3-177	สีเกลือแกง ครั้ง เพกา	317
3-178	สีสารส้ม ครั้ง เพกา	318
3-179	สีมะนาว ครั้ง เพกา	319
3-180	เจดสีครั้งเพกา	320
3-181	ชุดระบบ โครงสีครั้งเพกา	321
3-182	สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดครั้งเพกาทั้ง 5 ชุด	322
3-183	สีจี้เก้าไม้มะขาม ครั้ง อัญชัน	323
3-184	สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั้ง อัญชัน	324
3-185	สีเกลือแกง ครั้ง อัญชัน	326

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-186	327
3-187	328
3-188	329
3-189	330
3-190	331
3-191	332
3-192	333
3-193	334
3-194	335
3-195	336
3-196	337
3-197	338
3-198	339
3-199	340
3-200	341
3-201	343
3-202	344
3-203	345
3-204	346
3-205	347
3-206	348
3-207	349
3-208	350
3-209	351
3-210	352
3-211	353
3-212	354

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-213 ชุดระบบโครงสร้างไม้ อัญชัน	355
3-214 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดไม้ อัญชัน ทั้ง 5 ชุด	356
3-215 สี ไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็ง แก่นขนุน หูกวาง	357
3-216 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน และ หูกวาง	358
3-217 สี เกลือแกง แก่นขนุน หูกวาง	360
3-218 สีสารส้ม แก่นขนุน หูกวาง	361
3-219 สีทดลองหาค่าสีมะนาว แก่นขนุน หูกวาง	362
3-220 เฉดสีแก่นขนุน หูกวาง	363
3-221 ชุดระบบโครงสร้างไม้แก่นขนุน หูกวาง	364
3-222 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดไม้แก่นขนุน หูกวาง ทั้ง 5 ชุด	365
3-223 สี ไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็ง แก่นขนุน เพกา	366
3-224 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน เพกา	367
3-225 สีทดลองหาค่า เกลือแกง แก่นขนุน เพกา	368
3-226 สี สารส้ม แก่นขนุน เพกา	369
3-227 สีทดลองหาค่า มะนาว แก่นขนุน เพกา	370
3-228 เฉดสีแก่นขนุนเพกา	371
3-229 ชุดระบบโครงสร้างไม้แก่นขนุนเพกา	372
3-230 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดไม้แก่นขนุนเพกาทั้ง 5 ชุด	373
3-231 สีทดลองหาค่า ไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็ง แก่นขนุน อัญชัน	374
3-232 สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน อัญชัน	375
3-233 สี เกลือแกง แก่นขนุน อัญชัน	377
3-234 สีสารส้ม แก่นขนุน อัญชัน	378
3-235 สีมะนาว แก่นขนุน อัญชัน	379
3-236 เฉดสีแก่นขนุนอัญชัน	380
3-237 ชุดระบบโครงสร้างไม้แก่นขนุนอัญชัน	381
3-238 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดไม้แก่นขนุนอัญชันทั้ง 5 ชุด	382
3-239 สีทดลองหาค่าไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็ง หูกวาง อัญชัน	383

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
3-240	สีปูนเปลือกหอยแครงเผาหูกวางอัญชัน	384
3-241	สีเกลือแกลง หูกวาง อัญชัน	386
3-242	สีสารส้มหูกวาง อัญชัน	387
3-243	สี มะนาว หูกวาง อัญชัน	388
3-244	เฉดสีหูกวาง อัญชัน	389
3-245	ชุดระบบ โครงสีหูกวาง อัญชัน	390
3-246	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดหูกวาง อัญชันทั้ง 5 ชุด	391
3-247	สี ขี้เถ้าไม้มะขามเพกาอัญชัน	392
3-248	สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา เพกาอัญชัน	393
3-249	สี เกลือแกลง เพกา อัญชัน	394
3-250	สีสารส้ม เพกา อัญชัน	395
3-251	สี มะนาว เพกา อัญชัน	397
3-252	เฉดสีเพกา อัญชัน	398
3-253	ชุดระบบ โครงสีเพกาอัญชัน	399
3-254	การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดเพกาอัญชันทั้ง 5 ชุด	400
4-1	กระบวนการทดสอบและการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ	405
4-2	เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยฝาง	407
4-3	เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยฝาง	407
4-4	เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบ	408
4-5	เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบ	409
4-6	เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่ง	410
4-7	เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครั่ง	411
4-8	เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยขมิ้น	412
4-9	เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขมิ้น	413
4-10	เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยแก่นขนุน	414
4-11	เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยแก่นขนุน	415
4-12	เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยหูกวาง	416

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
4-13	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยหูกวาง	416
4-14	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยเพกา	417
4-15	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยเพกา	418
4-16	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยอัญชัน	419
4-17	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยอัญชัน	420
4-18	เจดีย์เส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางขมิ้น	421
4-19	เจดีย์เส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยฝางขมิ้น	422
4-20	เจดีย์เส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางแก่นขนุน	423
4-21	เจดีย์เส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยฝางแก่นขนุน	424
4-22	เจดีย์เส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางหูกวาง	425
4-23	เจดีย์เส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยฝางหูกวาง	426
4-24	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางเพกา	427
4-25	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยฝางเพกา	428
4-26	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางและอัญชัน	429
4-27	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยฝางและอัญชัน	430
4-28	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบขมิ้น	431
4-29	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบและขมิ้น	432
4-30	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบและแก่นขนุน	433
4-31	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบและแก่นขนุน	434
4-32	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบหูกวาง	345
4-33	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบหูกวาง	436
4-34	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบเพกา	437
4-35	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบเพกา	438
4-36	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบอัญชัน	439
4-37	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบอัญชัน	440
4-38	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่งขมิ้น	441
4-39	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครั่งขมิ้น	442

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
4-40	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่งแก่นขนุน	443
4-41	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครั่งแก่นขนุน	444
4-42	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่งหูกวาง	445
4-43	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครั่งหูกวาง	446
4-44	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่งเพกา	447
4-45	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครั่งเพกา	448
4-46	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่งอัญชัน	449
4-47	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครั่งอัญชัน	450
4-48	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยขมิ้นหูกวาง	451
4-49	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขมิ้นหูกวาง	452
4-50	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยขมิ้นเพกา	453
4-51	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขมิ้นเพกา	454
4-52	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยขมิ้นอัญชัน	455
4-53	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขมิ้นอัญชัน	456
4-54	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยแก่นขนุนหูกวาง	457
4-55	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยแก่นขนุนหูกวาง	458
4-56	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยแก่นขนุนเพกา	459
4-57	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขนุนเพกา	460
4-58	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยแก่นขนุนอัญชัน	461
4-59	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขนุนอัญชัน	462
4-60	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยหูกวางอัญชัน	463
4-61	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยหูกวางอัญชัน	464
4-62	เจดีย์ของเส้นไหมที่ย้อมด้วยเพกาอัญชัน	465
4-63	เจดีย์ของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยเพกาอัญชัน	466
4-64	เวลาเช้าเวลาพระอาทิตย์ขึ้น	468
4-65	นภักษาสวรรค์	469
4-66	ดอกสุพรรณนิการ์	470

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-67 ดอกช่อสุวรรณ	470
4-68 ฟ้ายครีมน	471
4-69 ดอกกระคุ่มแดง	472
4-70 มะม่วง พันธุ์แก้วมื่น	472
4-71 ส้มปู้ หรือกระเจียบแดง	473
4-72 รูปแบบสิ่งทอด้วยการใช้สีย้อมจาก Coloration System โดยใช้โครงสี ฝาง-แก่นขนุน	475
4-73 สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์สิ่งทอแบบดั้งเดิม โดยช่างทอในท้องถิ่น	475
4-74 สิ่งทอแบบดั้งเดิมรูปแบบสิ่งทอด้วยการใช้สีย้อมจาก Coloration System	476
4-75 สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์โดยนักออกแบบผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น	476
4-76 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าเป้จากผ้าฝ้ายทอมือ	477
4-77 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าเป้จากผ้าฝ้ายทอมือและวัสดุหนัง	477
4-78 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์ จากผ้ามัดย้อมจาก Coloration System	478
4-79 แนวทางการใช้ ผ้ามัดย้อมจาก Coloration System โครงสีฝางแก่นขนุน	478
4-80 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์พวงกุญแจ โดยใช้จาก Coloration System	479
4-81 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์ ใช้จาก Coloration System	479
4-82 แนวทางการใช้สีบนบรรจุภัณฑ์ ใช้จาก Coloration System	480
4-83 ทดลองสร้างสรรค์งานกราฟิก โดยนักออกแบบ	482
4-84 หนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประยุกต์สู่การออกแบบ	488
4-85 ประเมินความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญา พื้นบ้าน การสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ	488
4-86 ผ้าฝ้ายทอในรูปแบบดั้งเดิม โดยใช้เทคนิคการจกด้วยเส้นไหม 3 เส้น	489
4-87 ผ้าฝ้ายทอในรูปแบบดั้งเดิม	490
4-88 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากผ้าทอ	490
4-89 แนวทางการใช้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สายคล้องกล้องจากผ้าทอ	491
4-90 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากผ้าทอ	491

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
4-91	แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าสะพายจากผ้าฝ้ายทอมือ	492
4-92	แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าใส่เครื่องเขียนจากผ้าฝ้ายทอมือ	492
4-93	แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์ซองเอกสาร ผ้าฝ้ายทอมือ	493
4-94	ชั้นที่ 1 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ	493
4-95	ชั้นที่ 2 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ	494
4-96	ชั้นที่ 3 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ	494
4-97	ชั้นที่ 4 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ	495
4-98	ชั้นที่ 5 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ	495
4-99	ชั้นที่ 6 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ	496
4-100	ชั้นที่ 7 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ	496
4-101	ชั้นที่ 8 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ	497
4-102	ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ	497
4-103	ชั้นที่ 1 แนวทางการสร้างสรรค์นาฬิกา Coloration System โดยการใช้โครงสีครึ่ง อัญชัน	498
4-104	ชั้นที่ 2 แนวทางการสร้างสรรค์นาฬิกา Coloration System โดยการใช้โครงสีฝาง เพกา	498
4-105	Thai Traditional 1 โดยการใช้โครงสีฝางและแก่นขนุน	499
4-106	Thai Traditional 2 โดยการใช้โครงสีฝางและแก่นขนุน	499
4-107	Thai Traditional 4 โดยการใช้โครงสีฝาง-อัญชัน	500
4-108	Ligth of Coloration โดยการใช้โครงสีฝางและแก่นขนุน	500
4-109	Pattern of Coloration 1	501
4-110	Pattern of Coloration 2	501
4-111	Pattern of Coloration 3	502
4-112	แนวทางสร้างสรรค์งานกราฟิกโดยการใช้โครงสีฝาง	502
4-113	แนวทางสร้างสรรค์งานกราฟิกโดยการใช้โครงสีฝาง	503
5-1	กระบวนการสรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	505
5-2	ค่าเป็นความเป็นกรด-ด่าง	512

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ฉ-1	โปสเตอร์แสดงงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประยุกต์สู่การออกแบบ 599
ฉ-2	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 600
ฉ-3	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 600
ฉ-4	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 601
ฉ-5	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 601
ฉ-6	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 602
ฉ-7	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 602
ฉ-8	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 603
ฉ-9	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 603
ฉ-10	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 604
ฉ-11	บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ 604
ฉ-12	บรรยายการการเผยแพร่องค์ความรู้ ในการสีธรรมชาติในรูปแบบ Coloration System 605
ฉ-13	บรรยายการการเผยแพร่องค์ความรู้เจดสีในรูปแบบ Coloration System 605
ฉ-14	บรรยายการการเผยแพร่องค์ความรู้กระบวนการสร้างสีในรูปแบบ Coloration System 606
ฉ-15	บรรยายการการเผยแพร่องค์ความรู้กระบวนการสร้างสีในรูปแบบ Coloration System 606
ฉ-16	บรรยายการการเผยแพร่องค์ความรู้กระบวนการใช้สีในรูปแบบ Coloration System 607

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ฉ-17	บรรยากาศการเผยแพร่องค์ความรู้เจดสีในรูปแบบ Coloration System	607
ฉ-18	บรรยากาศการเผยแพร่องค์ความรู้ ขั้นตอนและวิธีการ	608
ฉ-19	บรรยากาศการเผยแพร่องค์ความรู้ ขั้นตอนและรูปแบบการเลือกใช้สี	608
ฉ-20	บรรยากาศกลุ่มชุมชนให้ความสนใจของรูปแบบเจดสี	609
ฉ-21	บรรยากาศกลุ่มชุมชนลงมือปฏิบัติในการย้อมสีโดยการใช้องค์ความรู้ในงานวิจัย ...	609
ฉ-22	บรรยากาศการสาธิตการใช้สีสีธรรมชาติ	610
ฉ-23	บรรยากาศการเผยแพร่องค์ความรู้และผลจากการใช้สีธรรมชาติ	610
ฉ-24	ร่วมแสดงผลงานสร้างสรรค์งานกราฟิกจากระบบ Coloration System	611
ฉ-25	ร่วมแสดงผลงานสร้างสรรค์งานกราฟิกจากระบบ Coloration System	611
ฉ-26	ร่วมตีพิมพ์ลงหลังมือ INDEF 2016 International Art & Design Exhibition	612
ฉ-27	ร่วมแสดงผลงานสร้างบน เว็บไซต์ INDEF	613

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มนุษย์รู้จักนำเอาวัตถุดิบหรือวัสดุในท้องถิ่นที่อยู่ใกล้ตัวมาดัดแปลงสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ชุมชนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีวัตถุดิบหรือวัสดุใดก็ข้อมนำเอาสิ่งที่มีอยู่นั้นมาดัดแปลงใช้สอยก่อนสิ่งอื่น ๆ จึงทำให้วัตถุดิบหรือวัสดุในท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญต่องานศิลปะพื้นบ้านโดยตรง (วัฒนะ จุฑะวิภาต, 2552, หน้า 32) ซึ่งการใช้วัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่นทำให้ศิลปหัตถกรรมหลายชนิดมีรูปแบบและลักษณะที่แตกต่างกันรวมทั้งกระบวนการการผลิตหรือแหล่งผลิต ตามขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และวิถีชีวิตของกลุ่มชน ทำให้ศิลปะพื้นบ้านมีเอกลักษณ์ (Identity) และลักษณะเฉพาะถิ่น (Local characteristics) ไม่เหมือนกัน (วิบูลย์ ลีสุวรรณ, 2556, หน้า 19) ประเทศไทยมีภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ คือ เครื่องนุ่งห่ม อาหาร ยา และเครื่องใช้ ซึ่งมีองค์ประกอบหลักเป็นวัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่นที่มีความเหมาะสมกลมกลืนทั้งในด้านคุณสมบัติประโยชน์และฤดูกาลบริโภค ทำให้การเลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติมีความเหมาะสมเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นอาศัย มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ประโยชน์ใช้สอย และชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทยในแต่ละภูมิภาค (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) แนวทางในการจัดการภูมิปัญญาจากวัสดุจากธรรมชาติที่เหมาะสมเพื่อให้ภูมิปัญญานั้นคงอยู่หรือปรับให้เหมาะสมกับยุคสมัยมีคุณค่า มีความสำคัญต่อชุมชนให้คงอยู่ต่อไปและมีโอกาสประยุกต์ให้ร่วมสมัยเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไปได้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมใหม่โดยคงไว้ซึ่งแนวคิดหรือฐานความรู้เดิมซึ่งการนำวัสดุจากธรรมชาติที่อยู่ในท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ในแต่ละท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนา ที่เน้นการใช้วัสดุและวัตถุดิบที่ภายในประเทศ วัสดุจากธรรมชาติจึงเป็นที่สมควรส่งเสริมและพัฒนาเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐ (สถาพร ดิบุญมี ณ ชุมแพ และพิชัย สดภิบาล, 2552, หน้า 1)

จากสภาวะความเจริญก้าวหน้าทางสังคมไทยในปัจจุบัน การแข่งขันทางเศรษฐกิจเจริญเติบโตทั้งเทคโนโลยีและการตลาดมีอิทธิพลค่อนข้างมากต่อแนวคิดของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สีในรูปแบบต่าง ๆ เช่นเดียวกับการสร้างผลิตภัณฑ์ก็ถูกผลักดันเข้าสู่วิถีเร่งรีบและการแข่งขันทางการค้าเช่นกันถึงกับยอมแลกกับการใช้สารเคมีภัณฑ์ที่สร้างอันตรายทั้งต่อคนและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้มาซึ่งความสะดวกสบาย ความง่าย หรือความรวดเร็วในการผลิตเพื่อการค้า ทำให้มองข้าม

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม หรือแม้แต่ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับตนเอง เพื่อตอบสนองความต้องการที่เกิดผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับ อนันต์แสวก เห่วซึ่งเจริญ และคณะ (2543) ที่กล่าวว่า การใช้สีสังเคราะห์และสารเคมีอันตรายทำให้เกิดสารเคมีที่ตกค้างและปนเปื้อนซึ่งเป็นสาเหตุปัญหาความไม่ปลอดภัยส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้จากการสัมผัสกับสารเคมีการใช้สีสังเคราะห์เหล่านี้จึงมีผลกระทบต่อภาพลักษณ์ในอนาคตของผลิตภัณฑ์พื้นบ้านไทยในตลาดต่างประเทศ จึงสมควรที่จะได้รับการแก้ไขเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นดังจะเห็นได้ว่าจากการตื่นตัวด้านสิ่งแวดล้อมและนิเวศน์วิทยา ทำให้เกิดค่านิยมในการใช้สิ่งที่เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม เช่น “ผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว” ซึ่งหมายถึงสิ่งที่ถูกทำขึ้นด้วยกรรมวิธีที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมเป็นกระแสสังคม โลกด้านความปลอดภัยและด้านสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้นและเร่งค่านิยมในการใช้สีธรรมชาติมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องการมีส่วนร่วมของทุกคนในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินชีวิตขั้นพื้นฐานเพื่อการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

วัฒนธรรมที่เป็นศิลปหัตถกรรมทางด้านสีที่โดดเด่นของไทยซึ่งเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมของชุมชนในท้องถิ่นต่าง ๆ ซึ่งมีความโดดเด่นที่สะท้อนวิถีชีวิตความเป็นอยู่มีความเชื่อมโยงกันกับบริบททางวัฒนธรรมที่แฝงองค์ความรู้และภูมิปัญญาในเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของชาติพันธุ์ มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมซึ่งนับเป็นศิลปวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมา จากอดีตจนถึงปัจจุบันนับเป็นศิลปแห่งภูมิปัญญาที่ทรงคุณค่าแก่การศึกษาและอนุรักษ์ไว้ซึ่งศิลปหัตถกรรมเหล่านี้นับวันจะหาได้ยากขึ้น เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ค่านิยมที่เปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะการรับวัฒนธรรมต่าง ๆ เข้ามา ซึ่งเน้นความสะดวกสบาย และความเป็นวัตถุนิยม ทำให้ศิลปวัฒนธรรมทางภูมิปัญญาด้านสีสูญหายไป เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจและการตระหนักถึงคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมดั้งเดิม (สิทธิชัย สมานชาติ, 2540, หน้า 10) ซึ่งส่วนหนึ่งของการสร้างสรรค์สีนั้นมีการนำวัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่นมาทำเพื่อแสดงให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติและจากการศึกษาภูมิปัญญาด้านสีจากเครื่องนุ่งห่ม อาหาร ยา และเครื่องใช้ ทำให้พบว่านอกจากสีธรรมชาติที่รู้จักหรือใช้กันอยู่ทั่วไป เช่น แดง ครั่ง เหลือง ขมิ้น น้ำเงินคราม เขียว ใบเตย ฯลฯ ยังมีสีที่อยู่ในธรรมชาติที่มีส่วนผสมจากวัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่นซึ่งมีความต่างจากหลักการผสมสีตามหลักวิทยาศาสตร์ เช่น เหลือง ผสม สีขาว เท่ากับสี เหลืองอ่อน (เหลืองขาว) แต่สีที่เกิดจากภูมิปัญญานั้นสร้างความแตกต่างออกไป เหลือง (ขมิ้น) ผสม สีขาว (ปูนเปลือกหอย) ได้ สีส้มแดง (ปูนแดง) สีเหลืองอ่อน (กล้วยน้ำหว่า) ผสม สีขาว (ปูนเปลือกหอย) ได้ สีม่วง (ยวดี ทองอ่อน, 2558) ซึ่งส่วนผสมหรือส่วนประกอบเหล่านี้ล้วนมาจากวัสดุจากธรรมชาติ และหากเรามองถึงกระบวนการ

ผสมสิรูปแบบสีที่เกิดจากธรรมชาติ ระบบการสื่อสารของสีจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นสีมาตรฐานในการเทียบกับวัสดุต่าง ๆ โดยมีสัญลักษณ์บอกสีค่าความสว่างและความอิ่มตัวของสีอาจจะมีมิติสีที่เป็นเอกลักษณ์ในทางวัฒนธรรมได้

จากการศึกษาข้อมูลดังที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงการให้ความสำคัญต่อสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถส่งเสริมความเป็นศิลปะพื้นบ้านที่มีเอกลักษณ์และลักษณะเฉพาะถิ่นยังสามารถส่งเสริมและพัฒนาเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐ ซึ่งในการให้ความสำคัญกับวัสดุที่สามารถประยุกต์สร้างสรรค์สีที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบททางวัฒนธรรมแสดงถึงอัตลักษณ์ทางภูมิปัญญาของวัฒนธรรมที่ทรงคุณค่าแก่การศึกษาและอนุรักษ์ไว้ โดยการวิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุธรรมชาติที่นำมาทดลองหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุจากธรรมชาติและลักษณะทางกายภาพของสีเกิดจากการหาอัตราส่วนรวมทั้งการทำผลการวิจัยไปประยุกต์สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ประเภทสิ่งทอที่เป็นดั้งเดิมและต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบใหม่รวมทั้งสร้างหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสีไปใช้เป็นแนวทางด้านการรับรู้เรื่องสีและการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เพื่อได้ตระหนักเห็นถึงคุณค่าของสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติและภูมิปัญญาซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์เชิงพาณิชย์และส่งเสริมเอกลักษณ์และสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาภูมิปัญญาทางด้านสีไทย
2. วิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสี
 - 2.1 วิเคราะห์และทดลองหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุจากธรรมชาติ
 - 2.2 วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของสีเกิดจากการหาอัตราส่วน
 - 2.3 จัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่
 - 2.4 วิเคราะห์โดยการนำไปทดสอบกับวัสดุสิ่งทอในห้องถิ่น
3. สังเคราะห์ภูมิปัญญาทางด้านสีที่เกิดจากการวิเคราะห์โดยนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก
 - 3.1 สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเชิงพาณิชย์
 - 3.2 สร้างหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสีไปใช้เป็นแนวทางด้านสีและการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก

สมมติฐานของการวิจัย

ในการสร้างสรรค์สีและจากการทดสอบลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสีสามารถประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและส่งเสริมภูมิปัญญาในการใช้สีให้เป็นเอกลักษณ์รวมทั้งนำไปสู่การสร้างสรรค์ออกแบบได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบการวิจัยตามกรอบของวัตถุประสงค์โดยศึกษาข้อมูลด้านจากประชาชนชาวบ้านและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องโดยสร้างกรอบแนวคิดดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลด้านสีจากเอกสารหนังสือที่เกี่ยวข้องและข้อมูลปฐมภูมิจากประชาชนชาวบ้านซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีมาตั้งแต่อดีตรวมทั้งข้อมูลกระบวนการด้านการนำเทคโนโลยีปัจจุบัน เข้ามาใช้พัฒนาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสีจากธรรมชาติซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ผู้วิจัยได้เลือกประเด็นวัสดุที่สร้างสีที่ใช้ย้อมผ้าอาหาร และจิตรกรรมไทย

2. นำข้อมูลจากการศึกษาโดยผู้วิจัยเลือกประเด็นหลัก 4 แนวคิด (1) สีไทย กระบวนการด้านสีจากหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องและประชาชนชุมชนซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีมาตั้งแต่อดีตซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีอยู่ (2) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างสีจากการศึกษาข้อมูลในส่วนของประเด็นที่หนึ่ง (3) การทดลอง โดยเป็นการนำวัสดุธรรมชาติจากการศึกษาข้างต้นมาทำการทดลองสร้างสีเพื่อหาอัตราส่วนและลักษณะกายภาพที่เหมาะสมเพื่อการนำไปใช้งาน (4) การประยุกต์ ที่มุ่งเน้นถึงการนำสีที่ได้จากการทดลองมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์และรวมทั้งการรับรู้เรื่องสี

3. การทดลองผู้วิจัยนำผลจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลมาทำการทดลองและนำแนวคิดจากภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาผสมผสานโดยแบ่งเป็นการทดลองดังนี้

3.1 วิเคราะห์หาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสีเพื่อให้เกิดสีจากธรรมชาติในเฉดสีต่าง ๆ

3.2 วิเคราะห์หาลักษณะทางกายภาพของสีในแต่ละสีที่ได้จากสีธรรมชาติ

3.3 จัดกลุ่มระบบสีให้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายในการนำไปประยุกต์ ดังนี้

3.3.1 จัดกลุ่มสี

3.3.2 แจกแจงชื่อสีกับสีชื่อสีไทยและลักษณะทางกายภาพของสี

3.4 วิเคราะห์โดยการนำไปทดสอบกับวัสดุสิ่งทอ

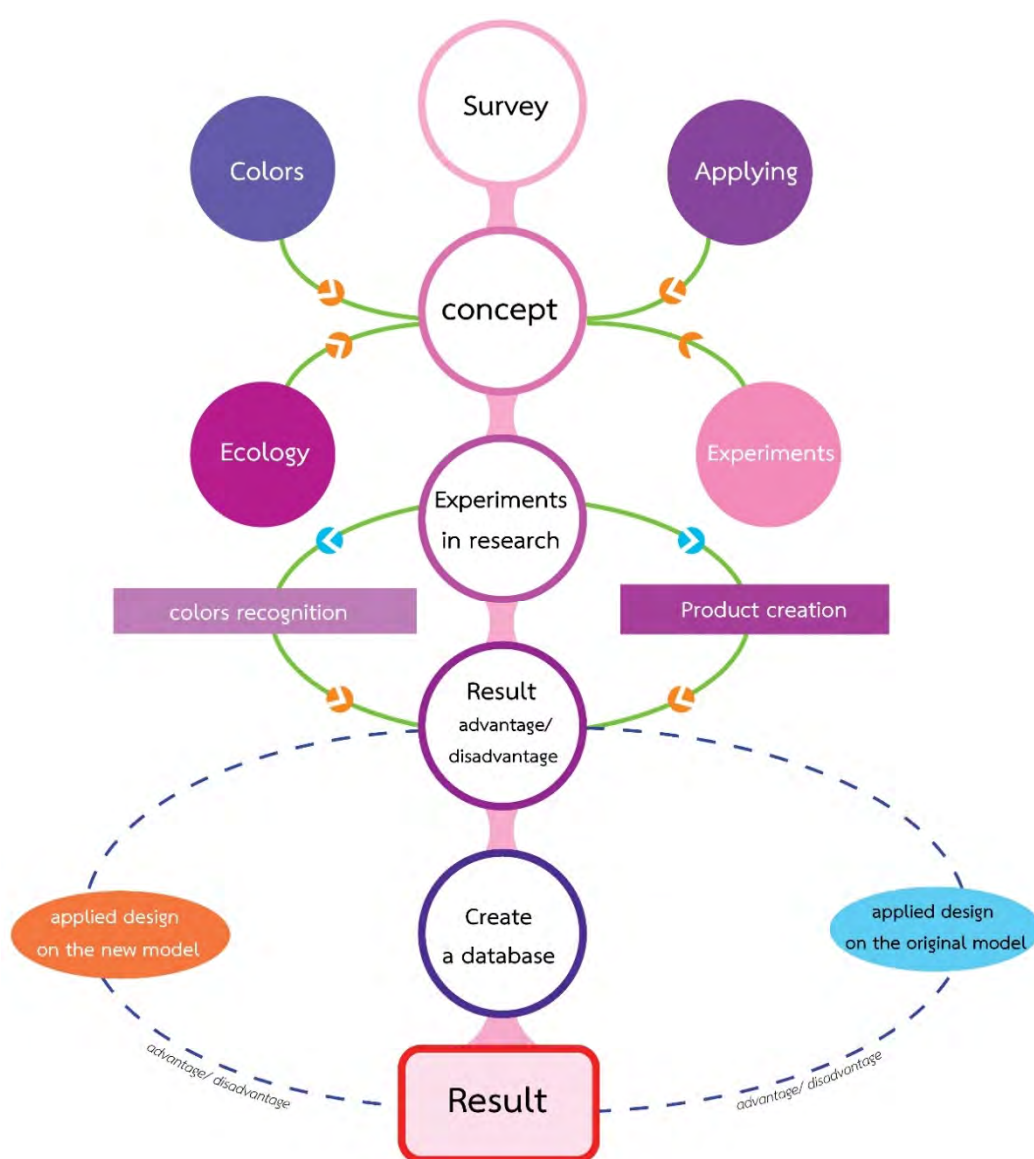
3.4.1 ทดสอบสีกับไหม

3.4.2 ทดสอบสีกับฝ้าย

3.4.3 ทดสอบกับกก

4. สรุปข้อดี ข้อเสียทางด้านประโยชน์และการปรับปรุงของสีในการประยุกต์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสรุปผลการทดลอง โดยทำการทดลองผ่านกระบวนการออกแบบและผลิตต้นแบบที่ทดลองกระบวนการใช้สี โดยการทดลองส่วนที่ 1 ผู้วิจัยเลือกนักออกแบบในห้องดินทำการทดลองด้านการออกแบบที่สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์สิ่งทอ การทดลองส่วนที่ 2 ผู้วิจัยเลือกนักออกแบบกราฟิกสร้างสรรค์งานออกแบบกราฟิก

5. สร้างฐานข้อมูลด้านสีจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ได้แนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้านรวมทั้งสร้างแนวทางในการประยุกต์ใช้แก่ผู้ที่สนใจ



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยสร้างฐานข้อมูลวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดสติจากโดยอาศัยภูมิปัญญาทางด้านสี
2. องค์ความรู้ของสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่สามารถนำไปประยุกต์ในการออกแบบได้
3. ได้กลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการนำมาประยุกต์ในงานออกแบบสร้างสรรค์
4. ได้ต้นแบบและหนังสือเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเชิงพาณิชย์
5. ได้เพิ่มศักยภาพของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้สีที่ได้จากการทดลองให้มีมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
6. เกิดเครือข่ายชุมชนต่าง ๆ ภายในพื้นที่การวิจัยภายในพื้นที่การวิจัยบนฐานภูมิปัญญาสะท้อนเอกลักษณ์

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตโครงการวิจัยจากการเก็บรวบรวมจากหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยผู้วิจัยได้แบ่งขอบเขตของการวิจัยออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ขอบเขตการศึกษาข้อมูลทางด้านสีจากเอกสารหนังสือที่เกี่ยวข้องและการศึกษาจากปราชญ์ชาวบ้านเกี่ยวกับ ข้อมูลความรู้ทางด้านเทคโนโลยี จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสีจากธรรมชาติที่มุ่งเน้นกระบวนการข้อมูลทางด้านภูมิปัญญาจากสีโดยจะเป็นการฟื้นฟูองค์ความรู้ดั้งเดิมทางด้านสี ต่าง ๆ

การศึกษาข้อมูลที่ 1 เป็นการศึกษาข้อมูลสีของไทยด้านวัฒนธรรมและความเชื่อด้านสีของไทย โดยแบ่งการศึกษาข้อมูลดังนี้

- วัฒนธรรมคติความเชื่อเรื่องสีเครื่องนุ่งห่มในไทย
- สีกับอาหารคาวและขนมของไทย
- จิตวิทยาสีที่ใช้กับอาหารในวัฒนธรรมความเชื่อไทย
- สีไทยในงานจิตรกรรม

การศึกษาข้อมูลที่ 2 เป็นการศึกษาข้อมูลด้านสีจากปราชญ์ชาวบ้านและผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นองค์ความรู้ของภูมิปัญญาพื้นบ้านและความรู้ทางด้านสีที่มีการนำเทคโนโลยีโดยแบ่งการศึกษาข้อมูลดังนี้

- สี
- วัสดุ
- วิธีการ

ตัวแปรที่ศึกษาคือวัสดุธรรมชาติ ประกอบด้วย ฝาง กระเจี๊ยบ ครั่ง ขมิ้น แก่นขนุน หูกวาง เพกา อัญชัน ไข่ไก่ ไข่ต้ม ไข่ขาว ปูนเปลือกหอย แคร่งเผา เกลือแกง สารส้ม และมะนาว

ประชากรในการศึกษาข้อมูล ได้แก่ ประชาชนชาวบ้านที่มีองค์ความรู้ของภูมิปัญญาทางด้านสี โดยคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยลักษณะของประชาชนบ้านมีความชำนาญและประสบการณ์ทางด้านสีและยังคงรูปแบบและเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมและวิถีชีวิต

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชาชนชาวบ้านที่มีองค์ความรู้ของภูมิปัญญาทางด้านสีงานวิจัยทางด้านสี วัสดุ และวิธีการส่วนของเครื่องนุ่งห่ม ของท้องถิ่นในพื้นที่ภาคกลางตอนบนและภาคเหนือตอนล่างซึ่งมีเอกลักษณ์และวัฒนธรรมที่คล้ายคลึงกัน ของ 4 จังหวัด คือ นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท และสุพรรณบุรี

ประชากร ในการศึกษาข้อมูลความรู้ทางด้านสีอาหาร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร โดยคัดเลือกแบบเจาะจง โดยลักษณะของอาหารรูปแบบและเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมดั้งเดิมและมีสีของอาหารจากส่วนประกอบของอาหาร

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารไทยคาว-หวานและเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมดั้งเดิมและมีสีของอาหารจากส่วนประกอบของอาหาร โคนเด่นทางด้านสีต้นของอาหาร คือ กลุ่มสีขาว กลุ่มแดง กลุ่มเหลือง กลุ่มสีเขียว กลุ่มนี้เงิน และกลุ่มสีดำ

ประชากร ในการศึกษาข้อมูลความรู้ทางด้านสีประติมากรรมไทย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสีประติมากรรมไทย โดยคัดเลือกแบบเจาะจง โดยลักษณะของรูปแบบและเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมดั้งเดิมและมีสีของสีประติมากรรม

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ข้อมูลทางด้านสีในสีประติมากรรมไทยซึ่งมีเอกลักษณ์และวัฒนธรรมดั้งเดิม กลุ่มสีแดง กลุ่มสีเหลือง กลุ่มสีคราม กลุ่มสีเขียว และกลุ่มสีดำ จากกลุ่มสีงานประติมากรรมไทยดั้งเดิม ที่เป็นองค์ความรู้ทางด้านสี วัสดุ และวิธีการส่วนของการสร้างสี

ประชากรในการศึกษาข้อมูลความรู้ทางด้านสีที่มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ ได้แก่ กลุ่มงานวิจัยที่เป็นองค์ความรู้ทางด้านสี โดยคัดเลือกแบบเจาะจง โดยลักษณะของงานวิจัยทางด้านสี

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ งานวิจัยทางด้านสี วัสดุ และวิธีการ ในการสร้างสีจากวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการสร้างงานผลิตภัณฑ์ที่มีเอกลักษณ์และวัฒนธรรม

การศึกษาข้อมูลที่ 3 เป็นการศึกษาข้อมูลวัสดุที่ทำให้เกิดสีและวิเคราะห์วัสดุธรรมชาติจากการศึกษาข้อมูลภูมิปัญญาพื้นบ้านและการศึกษาความรู้ทางด้านสีที่มีการนำเทคโนโลยี ช่างต้น โดยแบ่งตามประเภทของวัสดุดังนี้

- พืช
- สัตว์
- แร่ธาตุ

ตัวแปรต้นคือ วัสดุและสารทำให้เกิดสี

ตัวแปรตามคือ วัสดุและสารส่งผลให้เกิดสีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ด้านที่ 2 ขอบเขตการทดลองและการวิเคราะห์สีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยหลักภูมิปัญญาด้านสี โดยผู้วิจัยได้กำหนดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือการทดลองและทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี ดังนี้

การทดลองที่ 1 การทดลองเพื่อหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุธรรมชาติสีเดียว โดยการหาส่วนผสมด้วยวิธีจากทฤษฎีเส้นตรง

ตัวแปรต้นคือ สีที่สกัดจากวัสดุจากธรรมชาติและสารช่วยติดหรือสารทำให้เกิดสีจากธรรมชาติ

ตัวแปรตามคือ ค่าเฉดสี โดยการวัดด้วยเครื่องวัดสี

การทดลองที่ 2 เพื่อหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุธรรมชาติสีผสม โดยการหาส่วนผสมด้วยวิธีจากทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า

ตัวแปรต้น คือ สีที่สกัดจากวัสดุจากธรรมชาติและสารช่วยติดหรือสารทำให้เกิดสีจากธรรมชาติ

ตัวแปรตามคือ ค่าเฉดสี โดยการวัดด้วยเครื่องวัดสี

การทดสอบเป็นการวิเคราะห์หาลักษณะทางกายภาพของสีที่ได้จากการทดลองโดยแบ่งการทดสอบดังนี้

การทดสอบ 1 เป็นการทดสอบลักษณะสีที่ย้อมบนเส้นใยฝ้าย

ตัวแปรต้นคือ สีที่ย้อมบนเส้นใยฝ้าย

ตัวแปรตามคือ สีบนเส้นใยฝ้าย

การทดสอบ 2 เป็นการทดสอบลักษณะสีที่ย้อมบนเส้นใยไหมที่

ตัวแปรต้นคือ สีที่ย้อมบนเส้นใยไหม

ตัวแปรตามคือ สีบนเส้นใยไหม

การทดสอบ 3 เป็นการทดสอบลักษณะสีบนกก

ตัวแปรต้น คือ สีที่ย้อมกก

ตัวแปรตามคือ สีบนบนกก

ด้านที่ 3 ขอบเขตทางด้านการจัดกลุ่มระบบ ที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวด หมู่ การประยุกต์ และเป็นการนำสีที่ได้จากงานวิจัยมา ทดลองประยุกต์ใช้เป็นแนวทางดังนี้

จัดกลุ่มระบบสี เป็นการแจกแจง ส่วนประกอบของวัสดุจากธรรมชาติที่ทำให้เกิดสีและ อัตราส่วนและลักษณะทางกายภาพและชื่อสีรวมทั้งรหัสสีที่ได้จากการทดลอง

ตัวแปรต้น คือ ส่วนประกอบของวัสดุจากธรรมชาติที่ทำให้เกิดสีและอัตราส่วนและ ลักษณะทางกายภาพและชื่อสีรวมทั้งรหัสสีที่ได้จากการทดลอง

ตัวแปรตาม คือ รูปแบบกลุ่มระบบสีจากการทดลองวัสดุจากธรรมชาติ

การทดลอง 1 การสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยเลือกนักออกแบบผลิตภัณฑ์ โดย ทำการเลือกแบบเจาะจง ทำการทดลองด้านการออกแบบที่สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์

ตัวแปรต้นคือ สีที่ได้จากการทดลองในงานวิจัย

ตัวแปรตาม คือ รูปแบบงานผลิตภัณฑ์

การทดลอง 2 การสร้างสรรค์งานกราฟิก ผู้วิจัยเลือกนักออกแบบกราฟิก โดยทำการเลือก แบบเจาะจง ทำการทดลองด้านการออกแบบที่สร้างสรรค์งานกราฟิก

ตัวแปรต้น คือ สีที่ได้จากการทดลองในงานวิจัย

ตัวแปรตาม คือ รูปแบบงานกราฟิกที่ใช้สีจากทดลองในงานวิจัย

ด้านที่ 4 ขอบเขตด้านการนำผลการวิจัยไปใช้ โดยผู้วิจัยนำผลงานวิจัยที่ได้ไปสร้างสรรค์ ผลงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอแบบดั้งเดิมและรูปแบบใหม่และสร้างหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสี ผู้วิจัยดำเนินการจัดทรัพย์สินทางปัญญาอย่างน้อย 1 เรื่อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสม (Mixed method) ใช้การวิจัยทั้งเชิงคุณภาพและ เชิงปริมาณมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดขอบเขตในงานวิจัยที่ชัดเจน โดย ผู้วิจัยได้แบ่งขอบเขตออกเป็น 4 ด้าน คือ (1) ขอบเขตการวิจัยทางข้อมูลภูมิปัญญาทางด้านสี

(2) ขอบเขตการทดลองและการวิเคราะห์ (3) ขอบเขตทางด้านการประยุกต์ และ (4) ขอบเขตด้านการนำผลการวิจัยไปใช้ ซึ่งเป็นการวิจัยในภาคเอกสารและการวิจัยเชิงคุณภาพ

2. กระบวนการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดขอบเขตในงานวิจัยผู้วิจัยนำมารวบรวมและทบทวนข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเครื่องมือในงานวิจัยเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

3. นำเครื่องมือในการดำเนินการวิจัยที่ผู้วิจัยศึกษาเอกสารโดยตรวจเครื่องมือเพื่อหาค่าความเที่ยงตรง (Index of congruent: IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อนำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็น แบบสัมภาษณ์กึ่ง โครงสร้างและแบบประเมินความคิดเห็น

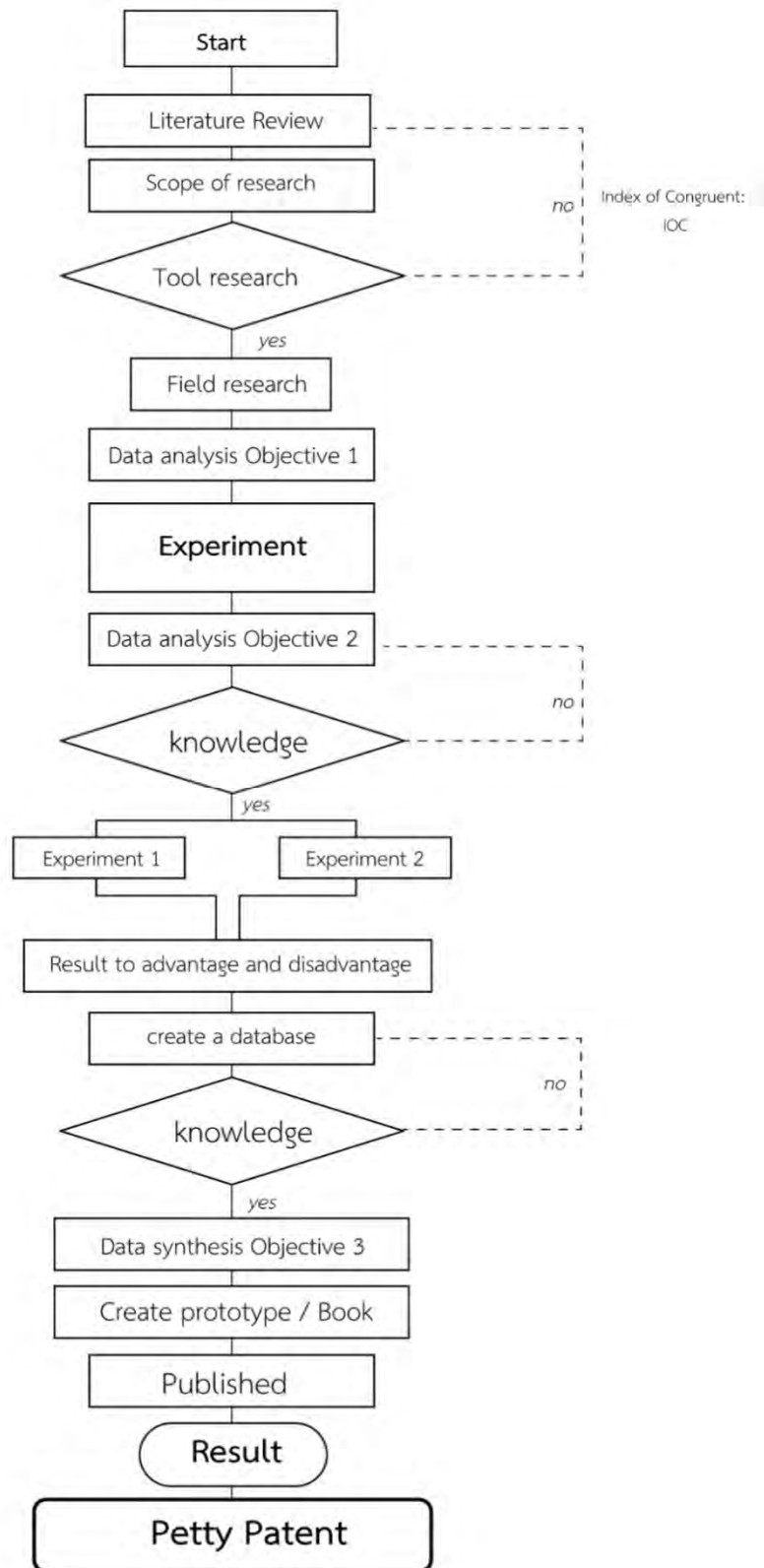
4. นำแบบสัมภาษณ์กึ่ง โครงสร้างที่เป็นเครื่องมือในการดำเนินการวิจัยไปสัมภาษณ์ข้อมูลทางด้านสีโดยปราชญ์ชาวบ้านและผู้เชี่ยวชาญทางอาหารไทย

5. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปทำการทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสม มาทดสอบสีบนเส้นด้ายเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีรวมทั้งหาชื่อสีและจัดกลุ่มระบบสีเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์

6. นำองค์ความรู้ที่ได้จากการทดลองประยุกต์ (1) การสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ (2) การสร้างสรรค์งานกราฟิก มาสร้างหนังสือสร้างหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสีในการสร้างฐานข้อมูลขององค์ความรู้ที่เกิดขึ้นแล้วจึงนำไปประเมินองค์ความรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 5 ท่าน

7. สรุปองค์ความรู้ที่ได้และสร้างสรรค์ต้นแบบงานออกแบบเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเชิงพาณิชย์และสร้างหนังสือสร้างหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสีไปใช้เป็นแนวทางด้านสีและเผยแพร่ผลงานจากการจัดนิทรรศการสู่สาธารณะ

8. สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะรวมทั้งจัดทรัพยากรสนับสนุนทางปัญญา



ภาพที่ 1-2 แผนการดำเนินงานวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

สีไทย หมายถึง ความรู้ กระบวนการ วิธี ทักษะการสร้างสี ในรูปแบบเดิม ข้อมูลสีจากเอกสารหนังสือที่เกี่ยวข้องและการศึกษาจากปราชญ์ชาวบ้านซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีมาตั้งแต่อดีต รวมทั้งข้อมูลกระบวนการด้านสีที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้พัฒนาในปัจจุบันจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสีจากธรรมชาติจากฐานข้อมูลทางด้านภูมิปัญญาของสี (1) ผ้า (2) อาหาร (3) จิตรกรรมไทย เพื่อนำมาประยุกต์ในการพัฒนาสี

2. ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หมายถึง วัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์สีจากการศึกษาข้อมูลกับ ปราชญ์ชาวบ้านซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีมาตั้งแต่อดีตรวมทั้งข้อมูลกระบวนการด้านสีที่มีการนำ เทคโนโลยีเข้ามาใช้พัฒนาในปัจจุบันจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สีในการประยุกต์ใช้ สร้างงานผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ผลิตและผู้ใช้รวมทั้งสิ่งแวดล้อม

3. วัสดุสร้างสรรค์สี หมายถึง วัสดุธรรมชาติ ประกอบด้วย ฟาง กระเจี๊ยบ ครั่ง ขมิ้น แก่นขนุน หูกวาง เพกา อัญชันสีถ้าไม้มะขาม ปูนเปลือกหอยแครงเผา เกือบองแกง สารส้ม และมะนาว ที่ได้จากการศึกษาข้อมูลที่ทำให้เกิดสีจาก พืช สัตว์ ที่สามารถมาดัดแปลงสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ในการสร้างสีธรรมชาติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4. การประยุกต์ หมายถึง การนำสีที่ได้จากการทดลองมาประยุกต์สร้างสรรคงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอ และสร้างสรรคงานกราฟิกที่เป็นเอกลักษณ์ของศิลปหัตถกรรมดั้งเดิมและต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบใหม่เพื่อให้ชุมชน ได้ตระหนักเห็นคุณค่าถึงภูมิปัญญาในการสร้างสีที่มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน และวัสดุจากธรรมชาติ

5. การออกแบบ หมายถึง การสร้างสรรค์ผลงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอแบบดั้งเดิมและแบบประยุกต์ และงานกราฟิก ในรูป 2 มิติ และ 3 มิติ โดยนำโครงสีจากการศึกษาในงานวิจัยมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดความสวยงาม และ ถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดออกมาเป็นผลงาน

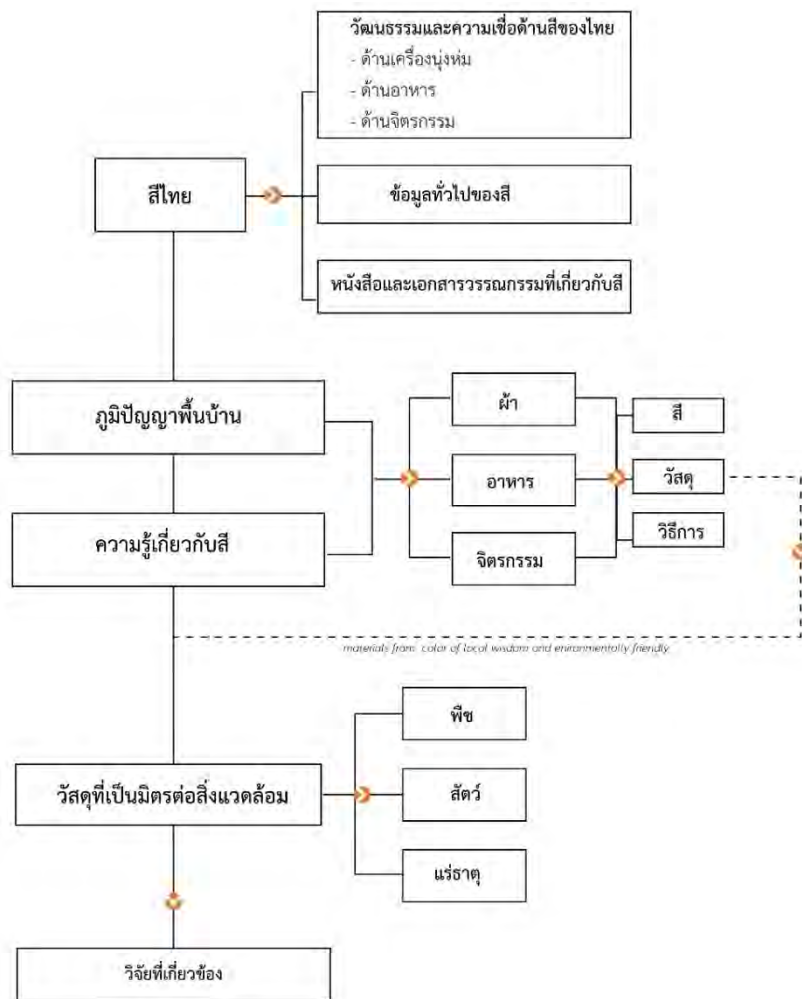
6. รูปแบบสี หมายถึง ลักษณะสีที่เกิดจากการทดลองของส่วนผสมที่ได้จากวัสดุธรรมชาติ ในงานวิจัยซึ่งให้ค่าความอ่อน-แก่หรือความสว่างความมืดของสีและการแสดงออกของคุณลักษณะทางกายภาพโดยมีลักษณะร่วมหรือค่าคงตัวที่ปรากฏขึ้นของสีที่มาจากวิเคราะห์ตามการรับรู้ถึงสีที่ได้จากการทดลอง

6. สีสากล หมายถึง รูปแบบเฉดสีและชื่อที่เป็นแบบตะวันตกหรือที่มาจากตะวันตกและเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปจากเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากวัตถุประสงค์ของการศึกษาภูมิปัญญาทางด้านสีเพราะจะทำให้ทราบและเข้าใจ ข้อมูลของทางด้านสีในอดีตที่จะเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการศึกษาสภาพในปัจจุบันและ ในอนาคตและทำให้ผู้ที่ศึกษาเข้าใจอย่างลึกซึ้งมากขึ้น ผลงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อให้ สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐบาล ในปัจจุบันที่ส่งเสริมในการใช้วัสดุในท้องถิ่น ในการพัฒนางานผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในงานผลิตภัณฑ์เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้กับการสร้างสรรค์สีจากวัสดุ ธรรมชาติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยผู้วิจัยเลือกประเด็นภูมิปัญญาด้านสีที่เกี่ยวข้องดังนี้



ภาพที่ 2-1 กระบวนการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สี่ไทย

วัฒนธรรมและความเชื่อด้านสี่ของไทย

วัฒนธรรม ในความหมายของพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้ความหมายคือ สิ่งที่ทำความเจริญงอกงามให้แก่หมู่คณะซึ่งสอดคล้องกับ เปลื้อง ณ นคร (2544) ที่ได้ให้ความหมายไว้ว่า วัฒนธรรม หมายถึง สิ่งแสดง ว่าเป็นผู้เจริญ ภาวะความเป็นอยู่ ขนบประเพณี ความเชื่อ ตลอดจนภาษา

จุฑาพรรษ์ ผดุงชีวิต (2550) ได้กล่าวถึง วัฒนธรรมว่าเป็นการเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจเจกบุคคลกับสิ่งต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบทางจิตวิญญาณทางวัตถุ ทางความคิด ทางอารมณ์รวมเอาวิถีชีวิตต่าง ๆ ไว้ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของผู้คน (Way of life) เป็นเรื่องของทุกสิ่งทุกอย่าง เรื่องรวมทั้งหมดทั้งหมดของมนุษย์ (Totality of life) ซึ่งรวมถึงงานศิลปะ การแต่งกาย การบริโภค ศาสนาและภูมิปัญญาและเทคโนโลยี (จุฑาพรรษ์ ผดุงชีวิต, 2550)

ความเชื่อ ในความหมายของพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 คือ การยอมรับว่าสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นความจริง หรือมีการดำรงอยู่จริง โดยอาศัยประสบการณ์ตรง การไตร่ตรองหรือการอนุมาน ซึ่งความเชื่อเป็นธรรมชาติที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และถือว่าเป็น วัฒนธรรมอย่างหนึ่ง

กรมศาสนากระทรวงวัฒนธรรม (2552, หน้า 6) ได้ให้ความหมายของ ความเชื่อ ว่า “สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มนุษย์ได้ให้การยอมรับนับถือ ทั้งที่มีให้เห็นปรากฏเป็นตัวเป็นตนมีอยู่จริงหรือไม่ปรากฏเป็นตัวตน และการยอมรับนับถือนี้ อาจจะมีหลักฐานที่สามารถพิสูจน์ได้หรืออาจจะไม่มีหลักฐานที่จะพิสูจน์ให้เห็นเป็นจริงเกี่ยวกับสิ่งนั้นเลยก็ได้”

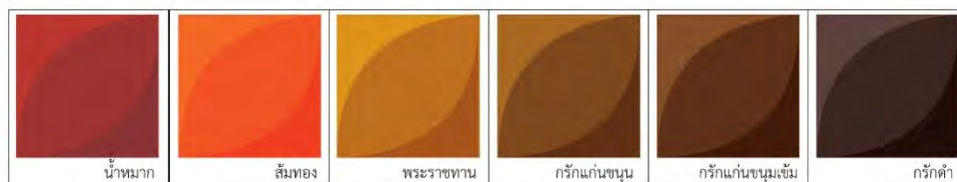
จากความหมายของวัฒนธรรมและความเชื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของทั้ง 2 คำนี้ ทำให้ผู้วิจัยนำมาเชื่อมโยงกับสี่ไทยที่สะท้อนความสัมพันธ์วัฒนธรรมและความเชื่อได้ชัดเจนดังนี้

วัฒนธรรมคติความเชื่อเรื่องเครื่องนุ่งห่มในศาสนาไทย

จีวร เป็นชื่อเรียกผ้าถุงผ้าห่มที่พระสงฆ์สอยจึงเป็นเครื่องหมายของพระอรหันต์ โดยแต่เดิมในสมัยพุทธกาลผ้าจีวรพระภิกษุใช้มูลโค (โคมัย) หรือดินแดงย้อมจีวรแต่เนื่องด้วยสี่จีวรมีสีคล้ำไม่เหมาะสมจึงได้ปรับเปลี่ยนการย้อมสีโดยใช้การย้อมด้วยส่วนต่าง ๆ ของพืชได้หมดทุกอย่าง ทั้งราก (หัว) ลำต้น เปลือก ใบ ไม้ ดอก ไม้และผล ไม้เพื่อให้ได้เป็นสีรักหรือสีแก่นขนุน ดังที่พระไตรปิฎกไทย (ฉบับหลวง) เล่มที่ 5 (2525, หน้า 158) ซึ่งมีส่วนหนึ่งกล่าวว่า “โดยสมัยนั้นแล ภิกษุทั้งหลายย้อมจีวรด้วยโคมัยบ้าง ด้วยดินแดงบ้างจีวรมีสีคล้ำ ภิกษุทั้งหลายกราบทูลเรื่องนั้นแด่พระผู้มีพระภาค พระผู้มีพระภาคตรัสอนุญาตว่าควรภิกษุทั้งหลาย เรานุญาตน้ำย้อม 6 อย่าง คือ น้ำย้อมเกิดแต่รากหรือเง่า 1 น้ำย้อมเกิดแต่ต้น ไม้ 1 น้ำย้อมเกิดแต่เปลือก ไม้ 1 น้ำย้อมเกิดแต่ใบ ไม้ 1

น้ำย้อมเกิดแต่ดอกไม้ 1 น้ำย้อมเกิดแต่ผลไม้ 1” ซึ่งสีกรักหรือสีแก่นขนุน ในพระวินัยปิฎก จีวรชั้นชกะ ส่วนหนึ่งได้ระบุไว้ “เว้นขมิ้นเสียด น้ำย้อมเกิดแต่หัว ควรทุกอย่าง เว้นฝางกับแกลเสียด น้ำย้อมเกิดแต่ลำต้น แห่งกาแลนั้น เป็นของมีสีคล้ายทรดาล เว้น โลดกับมะพูดเสียด น้ำย้อมเกิดแต่ใบไม้ควรทุกอย่าง เว้นใบมะเกลือกับใบครามเสียด น้ำย้อมเกิดแต่ใบไม้ควรทุกอย่าง แต่ผ้าที่กฤหัสถ์ใช้แล้ว สมควรย้อมด้วยใบมะเกลือครั้งหนึ่ง เว้นดอกทองกวาวกับดอกคำเสียด น้ำย้อมเกิดแต่ดอก ควรทุกอย่าง ส่วนน้ำย้อมเกิดแต่ผล ผลอะไร ๆ จะไม่ควรหามาได้” โดยสรุป ห้ามย้อมสีที่เป็น เหลืองสด (เหมือนขมิ้น) สีดำ (เหมือนมะเกลือ) สีน้ำเงิน (เหมือนคราม) สีแดง (เหมือนดอกชบา) สีหงสาบาท (สีเหมือนเท้าหงส์) สีแดงเข้ม (เหมือนสีหลังตะขาบ)

สีจีวรของพระสงฆ์ในปัจจุบันของไทยแยกได้สีหลัก คือ “สีน้ำหมาก” พระสงฆ์ ทางเหนือนิยมครองจีวรสีแดงเข้มตามธรรมเนียมพระสงฆ์ของพม่า แตกต่างจากพระในเมือง (คามวาสี) ที่นิยมใช้จีวรสีเหลืองหม่น เรียกว่า “เหลืองทอง” นอกจากนั้นยังมีจีวรสีเหลืองสว่างและ จีวรสีออกโทมน้ำตาล ที่เรียกว่า “สีกรัก” หรือ “สีแก่นขนุน” โดยสีกรักหรือสีแก่นขนุนได้จากการต้มย้อมด้วยแก่นขนุน โดยความเข้าของสีขึ้นอยู่กับการต้ม โดยการย้อมจะต้องเคี่ยวก่อนย้อม 2-3 วัน โดยย้อมครั้งเดียวหรือครั้งแรกจะได้สีอ่อนแต่เมื่อย้อมหลายครั้งจะได้สีเข้ม พระป่า (อรัญวาสี) นิยมใช้จีวรสีที่เข้ม หรือสีกรักดำ เพราะง่ายแก่การดูแล พระบางส่วนจึงนิยมใช้จีวรสีเข้ม มากจนมีการผสมสีดำ(เคมี)เข้าไปรวมกับน้ำย้อมแก่นขนุน และ จีวรพระราชนิยม ซึ่ง “พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชปรารภเรื่องสีจีวรของพระสงฆ์ กับสมเด็จพระ ญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช ในพระราชพิธีทรงบำเพ็ญพระราชกุศลคราวหนึ่ง เมื่อราวปี พ.ศ. 2533 ว่า ตามพุทธบัญญัติสีจีวรของพระสงฆ์ที่ถูกต้องเป็นอย่างใด เพราะทรงสังเกตเห็นสี จีวรของพระเถระานุเถระในงานพระราชพิธีว่ามีหลายสีต่าง ๆ กัน สมเด็จพระสังฆราชได้ถวาย พระพรว่าน่าจะได้ทรงศึกษาข้อมูลจากพระไตรปิฎกโดยตรง ต่อมาสมเด็จพระสังฆราชจึงทรง รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสีจีวรของพระสงฆ์ในพระไตรปิฎกและคัมภีร์สำคัญ ๆ ให้นำขึ้นทูลเกล้าฯ ถวาย เพื่อทรงศึกษาประกอบพระราชดำริ หลังจากได้ทรงศึกษาข้อมูลต่าง ๆ แล้ว พระบาทสมเด็จพระ เจ้าอยู่หัวได้ทรงมีพระราชกระแสให้กรมป่าไม้ ผลิตสีจากต้นไม้ต่าง ๆ ได้สีมาเป็นจำนวนมาก แล้วทรงพิจารณาตามพุทธบัญญัติ ที่เรียกว่า “ กาสาวะ” คือ สีฝาด หรือสีกรัก ตั้งแต่นั้นมาจึงทรง พระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้จัดทำจีวรตามสีที่ทรงมีพระราชวินิจฉัยนั้น ถวายพระสงฆ์ในงาน พระราชพิธีต่าง ๆ ตลอดมาทางคณะสงฆ์ได้ฉลองพระราชศรัทธาโดยห่ม “จีวรสีพระราชทาน” นั้น ในงานพระราชพิธี (ศรัณย์ ทองปาน, 2557, หน้า 79-80)



ภาพที่ 2-2 สีจิวรของพระสงฆ์ในปัจจุบันของไทย

วัฒนธรรมและความเชื่อของสีด้านเครื่องนุ่งห่มในสังคมไทย

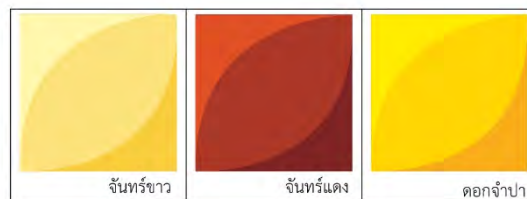
คำว่า “เครื่องนุ่งห่ม หรือ เครื่องแต่งกาย” หมายถึง สิ่งที่มนุษย์นำมาใช้เป็นเครื่องห่อหุ้มร่างกาย การแต่งกายของมนุษย์แต่ละเผ่าพันธุ์สามารถค้นคว้าได้จากหลักฐานทางวรรณคดีและประวัติศาสตร์ เพื่อให้เป็นเครื่องช่วยชี้นำให้รู้และเข้าใจถึงแนวทางการแต่งกาย ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสภาพของการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคสมัย (กองวัฒนธรรม, 2550)

ผ้าที่คนไทยใช้เป็นเครื่องนุ่งห่มคิดประดิษฐ์ได้ไม่มีหลักฐานแน่นอนเด่นชัดแต่คนไทยรู้จักนำเอาฝ้าย ปอ และไหม มาทอเป็นผ้า จากหลักฐานทางโบราณคดี และประวัติศาสตร์ศิลปะที่พบ แสดงให้เห็นว่า ไทยมีร่องรอยการใช้ผ้าและทอผ้าได้ ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ดังปรากฏในจดหมายเหตุจีน ที่บันทึกเกี่ยวกับดินแดนของไทยไว้ตั้งแต่สมัยราชวงศ์สุย เมื่อพุทธศตวรรษที่ 10-11 ซึ่งมีส่วนหนึ่งกล่าวถึงการแต่งกายของไทยว่า “...ตำแหน่งขุนนางมี 9 ชั้น 4 ชั้นแรก ปกติจะสวมหมวกทองที่มียอดสูง และประดับด้วยอัญมณีต่าง ๆ ชั้นต่ำลงมาใช้ผ้าโพกศีรษะ ซึ่งจีนเรียกว่า หลงต้วน ทำด้วยผ้าไหม กำมะหยี่ ผ้าเหล่านี้ปักอย่างสวยงาม และทอด้วยเส้นทอง หรือมีผ้าเส้นที่มีลายพิเศษด้านนอก ผู้ชายมีผ้าคาดเอว ทำด้วยผ้าปักไหม ผู้หญิงมีปิ่นทอง หรือปิ่นเงินปักผม ผ้าคลุมชั้นนอกมี 5 สี ส่วนผ้าชั้นในมีสีล้วนสวยงาม และทอผสมกับเส้นทอง ฝ้านุ่งยาวมากกว่าตัวผู้นุ่ง 2-3 ชั้น และผู้หญิงจะสวมรองเท้าหนัง สีแดง” บันทึกนี้เป็นหลักฐานที่สำคัญที่สนับสนุนว่าวัฒนธรรมการแต่งกายของคนไทย ที่มีมานานนับพันปีได้อย่างดียิ่ง หลักฐานหนึ่งโดยเฉพาะในเรื่องผ้าและเครื่องแต่งกาย (ณัฐภัทร จันทวิช, 2536)

พุทธศตวรรษที่ 18

สมัยเชียงแสนหรือล้านนาไทยมีวัฒนธรรมในการทำบุญทางศาสนา มีการถวายจตุปัจจัยไทยธรรม ซึ่งมีฝ้าววมอยู่ด้วย เช่น ถวายจิวรห่มแก่พระ และผ้าอื่น ๆ ให้เป็นทานแก่คนยากจน มีผ้าแพร ผ้าสักหลาด ผ้าสีจันทน์ขาว ผ้าสีจันทน์แดง ผ้าสีดอกจำปา และผ้าธรรมดา และนอกจากนั้นในพงศาวดาร ยังได้กล่าวถึงทหารที่แต่งกายด้วยผ้าสีเขียวโดยผ้าเหล่านี้ล้วนทอขึ้นใช้เองภายในเมือง จิตรกรรมฝาผนังที่วัดภูมินทร์ จังหวัดน่าน แสดงให้เห็นการแต่งกายของชาวเหนือ

โดยเฉพาะผ้าถุงของผู้หญิง แสดงทรวดทลายของผ้าชิ้น ซึ่งเรียกว่า ถายน้าไหล ยังมีใช้กันอยู่ทางภาคเหนือในปัจจุบัน



ภาพที่ 2-3 สีผ้าที่มีการกล่าวถึงในอดีต

สมัยสุโขทัย

ศิลาจารึกของพ่อขุนรามคำแหงบอกรับว่า พ่อขุนศรีอินทราทิตย์ พระราชบิดาของพระองค์ได้ประกาศตั้งเมืองสุโขทัยเป็นราชธานี ประมาณ พ.ศ. 1800 ในจดหมายเหตุของราชทูตจีน หรือบันทึกพวกพ่อค้า มีข้อความกล่าวถึงผ้าที่ใช้ในสมัยนั้นอยู่บ้าง เช่น ผ้าที่นำมาทำเป็นฉลองพระองค์ของพระเจ้าแผ่นดิน “...เสียงอี (ภูษาเฉียง) ยาวสามเชียว ใช้แพรตั้งห้าสี เทียอี (ภูษาทรง) ทำด้วยด้ายห้าสี เอี้ย บ้วย (ฉลองพระบาท ถุงพระบาท) ทำด้วยแพรตั้งสีแดง... ใช้ผ้าขาวพันศีรษะ ใช้หมวกทำด้วยแพรตั้ง และทำด้วยกำมะหยี่ นุ่งห่มใช้ผ้าสองผืน... ผ้าห่มทำด้วยด้ายห้าสี ยกดอก ผ้าถุงทำด้วยด้ายห้าสี แต่เอาไหมทองยกดอก...” บันทึกนี้บอกรับได้ว่า ในสมัยสุโขทัยนั้นผ้าที่มีค่า คือ ผ้าไหม ผ้าแพร ผ้ากำมะหยี่ และรองลงมาคือ ผ้าที่ทำด้วยด้ายหรือฝ้าย และย้อมเป็นสีต่าง ๆ ที่เรียกว่า ห้าสี ได้แก่ สีดำ สีขาว สีแดง สีเขียว และสีเหลือง ครั้งนั้น เรียกว่า ผ้าเบญจรงค์ คนจีนในสมัยนั้นเรียกคนไทยว่า “เสียน” และว่าคนไทยทอผ้าได้ดี รู้จักเย็บผ้า ซึ่งในสมัยนั้นนับเป็นเทคนิคใหม่และยาก ดังบันทึกของโจวต้ากวน พ.ศ. 1893 ว่า “ชาวเสียนใช้ไหมทอเป็นผ้าแพรบาง ๆ สีดำ ใช้เป็นเครื่องนุ่งห่ม ผู้หญิงเสียนนั้นเย็บซุนเป็น...” คราวที่กรุงสุโขทัยรับรองพระมหาเถรจากนครพัน มาจำพรรษา เมื่อ พ.ศ. 1904 กษัตริย์ได้รับสั่งให้ใช้ผ้าเบญจรงค์ปูลาดพื้น “...แล้วเสด็จให้ปูลาดซึ่งผ้าเบญจรงค์ ไม่ให้พระบาทลงยังพื้นธรณีทุกแห่ง...” การใช้ผ้าหรือพรมปูลาดพื้นต้อนรับพระเจ้าแผ่นดิน หรือพระสังฆราชในการเสด็จพระราชดำเนินนั้น เป็นประเพณีของไทยมาช้านาน ถือว่า เป็นการแสดงคารวะอย่างสูง นอกจากนั้นยังมีหลักฐานลายลักษณ์อักษรในศิลาจารึกสมัยสุโขทัย เช่น ศิลาจารึกวัดช้างล้อม พ.ศ. 1927 ที่กล่าวถึงพระบรมสารีริกธาตุกระทำปาฏิหาริย์ว่ามีแสงสีเปรียบได้ดั่งผ้าข้อมคราม “ใสงามดังผลิกรัตนแก้วเขียวในกลาง ดั่งผ้าอันท่าน

ชุดครามครั้งใหม่ที่แสดงให้เห็นว่า ครามเป็นสีข้อมเก่าแก่ที่มนุษย์รู้จักใช้มาเนิ่นนานเฉพาะในเมืองไทย ซึ่งแสดงให้เห็นการใช้สีของเครื่องนุ่งห่มในสังคมไทยในอดีต (ศรัณย์ ทองปาน, 2557, หน้า 82)



ภาพที่ 2-4 ผ้าเบญจรงค์ ที่การกล่าวถึงสีในสมัยสุโขทัย

สมัยอยุธยา

การใช้ผ้าในสมัยกรุงศรีอยุธยาในระยะแรก ๆ คงคล้ายกับสมัยสุโขทัยคือ ใช้ผ้าที่ทอได้ในประเทศ และที่ซื้อจากจีนและอินเดีย ซึ่งในยุคนี้มีการค้าขายผ้ากันมาโดยส่วนให้ผ้าจาก จีน อินเดียและยุโรป กรุงศรีอยุธยาจึงเป็นแหล่งค้าผ้าที่สำคัญ ทำให้การใช้ผ้าในสมัยนั้น มิได้นำมา นุ่งห่มแต่อย่างเดียว แต่คนไทยนิยมนำผ้ามาตกแต่งอาคาร บ้านเรือน และทำเป็นเครื่องใช้ ในสมัย กรุงศรีอยุธยามีความนิยมให้ลักษณะของผ้าเป็นเครื่องแสดงฐานะและตำแหน่งของผู้สวมใส่

สมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น

การใช้ผ้าเป็นเครื่องแต่งกายนั้น เดิมครั้งกรุงศรีอยุธยาคงมีอยู่ระยะหนึ่ง ที่มีระเบียบ เครื่องครัด โดยในสมัยนี้มีผ้าต่าง ๆ เหมือนครั้งกรุงศรีอยุธยา คือ ส่วนหนึ่งเป็นผ้าทอในประเทศ อีกส่วนหนึ่งเป็นผ้าสั่งเข้ามาจากต่างประเทศ ผ้าไทย ได้แก่ ผ้ายก ผ้าไหม ผ้าสมปัก ผ้ายกทองระกำไหม ในรัชกาลที่ 3 และรัชกาลที่ 4 นักเลงหม่อมแพรเพลาะคำข้อมมะเกลือ คนมีเงิน ก็ใช้แพรจีนสีต่าง ๆ 2 ชั้น สีนวลอยู่ข้างใน

สมัยรัชกาลที่ 3

ปรากฏผ้าใช้ในราชการหลายชนิด เช่นผ้าเข้มขาบ ผ้าเตล็ด ผ้าเยียรบับ ผ้าสมนั๊ก (ผ้าสองนั๊กหรือถมปัก) ในช่วงกรุงรัตนโกสินทร์นั้นปรากฏชื่อผ้าชนิดต่าง ๆ ที่ประชาชนใช้ทั่วไป หลายชนิดเชื่อว่ามีคุณภาพ สีสันลวดลาย อยู่ในเกณฑ์ดีเยือกกว่าตามฐานะ เช่น ผ้าตาบัวปก ผ้าดอกสน ดอกเทียน ผ้าตาเล็ดงา ผ้าตามะกล่ำ ผ้าตาสมุก สมัยรัชกาลที่ 4 ขุนนางและข้าราชการ สำนักสงฆ์ เลื้อแพร และเลื้อกระบอกผ้าขาวแต่ธรรมเนียมการใช้ผ้าก็ยังมิได้เปลี่ยนแปลงมากนัก

สมัยรัชกาลที่ 5

การเปลี่ยนแปลงการใช้ผ้า และธรรมเนียมการแต่งกายของชนบางราชการให้เลิกนุ่งผ้าปวม แต่ให้ใช้ผ้าม่วงสีน้ำเงินแก่แทน มีการพระราชทานเสื้อ ให้ตามยศตำแหน่ง ซึ่งมักเป็นผ้าแพรสีต่าง ๆ แบ่งตามกระทรวงกรมที่สังกัด การแต่งกายพัฒนาไปตามแบบยุโรปมากขึ้นสำหรับสตรี นิยมแต่งกายแบบฝรั่งเสื้อขาวแขนยาวชายเสื้อแก่เอว ห่มแพรสไบเฉียงผ่านอกเสื้อ หรือบางทีห่มคาด สวมถุงน่อง รองเท้าบูต เป็นต้นในช่วงรัชการที่ 4-5 นี้ ผ้าพิมพ์ลายจากอินเดียกลับมานิยมอีกครั้ง

นอกจากนั้นจากคำปาฐกถา เรื่องงานมหาดไทยสมัยสมเด็จพระมหากรุณาธิคุณ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงเลือกเสด็จประพาสยุโรปครั้งแรก โดยนายประเสริฐ กาญจนกุล แสดง ณ พระที่นั่งศิวโมกข์พิมาน เนื่องในงานฉลองครบรอบ 100 ปี แห่งวันประสูติของสมเด็จพระมหากรุณาธิคุณ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้กล่าวถึงเสด็จประพาสยุโรปว่า “เมื่อพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จะพระราชทานเสด็จประพาสยุโรปแก่เจ้ากระทรวงต่าง ๆ ได้พระราชทานพระบรมราชโองการแก่กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเลือกเสด็จประพาสยุโรปก่อนกระทรวงอื่น กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ทรงเลือกเสด็จ โดยทรงถือคติอันเป็นความเชื่อเนื่องมาจากวัฒนธรรมอินเดียว่า สีดำเป็นสีของนักปราชญ์ พวกพราหมณ์ในอินเดีย แต่งกายด้วยเครื่องขาว แต่พวกปริพาชก (นักบวช) คือผู้รู้ใช้เครื่องดำ จะมีผิดแผกไปบ้างก็เป็นส่วนน้อย เหตุผลประกอบของความเชื่อนี้มีอยู่ว่า นักปราชญ์เขาต้องการดีในไม่ใช้ดินนอก” เสด็จประพาสยุโรป คนโบราณเรียกสีเขี้ยวแก่ว่า “สีมหาดไทย” พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงพระราชดำริให้มีเครื่องแบบสำหรับฝ่ายพลเรือนแต่งเข้าเฝ้าในเวลาปกติด้วย โดยให้แต่งเสื้อแพรสีต่าง ๆ กัน คือ

- เจ้านายใส่สีไพล
- ขุนนางกระทรวงมหาดไทย ใส่สีเขี้ยวแก่
- กลาโหม ใส่สีลูกหว้า (สีครามเจือแดง)
- กรมท่า (กระทรวงการต่างประเทศ) ใส่สีน้ำเงินแก่ (สีกรมท่า)
- มหาดเล็ก ใส่สีเหล็ก (อย่างเดียวกับสีเสื้อแบบทหารมหาดเล็ก)
- อาลักษณ์กับโหร ใส่สีขาว

เครื่องแบบพลเรือนนี้ใช้ในปี พ.ศ. 2415 คนในสมัยนั้นจึงนิยมเรียกสีเขี้ยวแก่ว่า “สีมหาดไทย” ถ้าใครใส่สีลูกหว้า ก็จะเรียกผู้นั้นนุ่งผ้า “สีกลาโหม” และถ้าเป็นสีน้ำเงินแก่ก็จะเรียกว่าใส่ “สีกรมท่า” (กระทรวงมหาดไทย, 2535)

สมัยรัชกาลที่ 6

การแต่งกายในยุคหลังการเปลี่ยนแปลงการปกครอง หรือ ยุควัตถุนิยม มีการแต่งกายโดยใช้ผ้าจากต่างประเทศมากขึ้นแต่เป็นการเปลี่ยนแปลงเพียงช่วงระยะเวลาอันสั้นเท่านั้น

สมัยรัชกาลที่ 8

การแต่งกายในราชสำนักเปลี่ยนแปลงจากการใช้ผ้าราคาสูง ที่ต้องใส่ด้าย เส้นเงินทอง มาใช้ผ้าที่มีลักษณะเรียบง่าย และยังนิยมใช้ผ้าไหม

สมัยรัชกาลที่ 9

สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ทรงให้ความสนพระทัยในกิจการทอผ้าพื้นเมือง และทรงให้การสนับสนุนส่งเสริมให้มีการทอผ้าพื้นเมืองเป็นที่สวยงาม โดยทรงเป็นผู้นำในการใช้ผ้าพื้นเมืองฉลองพระองค์ทั้งในขณะประทับ ในประเทศและในวโรกาส เสด็จเยือนต่างประเทศ ทำให้ผ้าพื้นเมืองของไทยได้มีโอกาสอวดโฉมต่อสายตาของชาวโลกและสำหรับในประเทศก็ทำให้ความนิยมในผ้าไทยทั้งไหมและฝ้าย กลับฟื้นคืนชีพขึ้นมาอีก และกำลังเจริญเติบโตอย่างงดงาม คนไทยมีวัฒนธรรมทางด้านเครื่องนุ่งห่มตั้งแต่สมัยโบราณ โดยสืบด้านเครื่องนุ่งห่มสมัยโบราณคนไทยใช้สิริธรรมชาติในลักษณะต่าง ๆ มาแต่เก่าก่อน สีส้มธรรมชาติส่วนใหญ่ได้มาจากพืช ที่ได้จากสัตว์ก็ครั้งที่เหลือส่วนใหญ่ก็มาจากพืช ตั้งแต่ใบ ราก ผล เปลือก แก่น ใบก็พวกคราม ห้อม ถ้าเป็นผลก็มะเกลือ ดอกอย่างคำเงาะ ส่วนเปลือกหรือแก่น ไม้จะเป็น พวกเข ผาง ที่ใช้กับผ้าที่เป็นเครื่องนุ่งห่ม เป็นรูปแบบสีสันที่สะท้อนถึงรากฐานของวัฒนธรรม และวิถีชีวิต ในสังคมของวัฒนธรรมโดยนิยมใช้สีหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสีแดง สีเหลือง สีคราม และ สีดำซึ่งสอดคล้องกับสิรินทร์ ใจเที่ยง (2557, หน้า 82) กล่าวว่า สีพื้นฐานจะมีสีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง สีดำ โดยสีหลักจะมาจาก 4 สีนี้ อย่างเสื้อผ้าในชนเผ่าในไทย เช่น ข่า ม้ง เมี่ยน ไททรงดำ และหลาย ๆ กลุ่มสีพื้นฐาน หรือแม้กลุ่มคนไท ก็จะมีสีพื้นฐาน 4 สีหลักนี้เช่นกัน สีสันของผ้าสืบทอดตามจินตนาการของช่างทอ และอิทธิพลจากปัจจัยอื่น ๆ ในอดีตนั้นผ้าจัดเป็นวัสดุหลักในการแต่งกายและเป็นเครื่องบ่งบอกฐานะทางสังคมในการนำผ้ามาใช้เป็นเครื่องนุ่งห่มของคนไทยนั้นมีความเชื่อในเรื่องสีซึ่งเกิดจากการเชื่อถือเรื่อง เทวดาสัปตเคราะห์ หรือแม่ชื่อ 7 องค์ แต่ละองค์มีสีกายแตกต่างกันไป ซึ่งก็คือ สีประจำวันทั้งเจ็ดคือ วันอาทิตย์สวมเสื้อสีแดง วันจันทร์สวมสีขาวนวล วันอังคารสวมสีชมพู วันพุธสวมสีเขียว วันพฤหัสบดีสวมสีเหลืองอ่อน วันศุกร์สวมสีฟ้าอ่อน และวันเสาร์สวมสีดำ คนโบราณกำหนดวันนุ่งผ้าไหมเป็นแบบข้างขึ้นข้างแรม เช่น ขึ้น 4 6 9 ค่ำ ตัดผ้า เย็บผ้า นุ่งผ้าไหมดี จะได้ลาภ แรม 4 11 ค่ำ ตัดผ้า เย็บผ้า นุ่งผ้าไหมดี มีลาภ (ณัฐภัทร จันทวิษ, 2536) แต่ละองค์มีสีกายที่แตกต่างกันไป ซึ่งก็คือสีประจำวันทั้งเจ็ดนั่นเอง ด้วยความเชื่อที่ว่า วันใดควรใส่สีอะไรจึงเป็นมงคล เช่น สีของเครื่องแต่งกายของพระเจ้าแผ่นดิน และแม่ทัพนายกองโดยเฉพาะ

อย่างยิ่งในยามที่มีศึกสงคราม การใช้สีประจำวันต่าง ๆ ตามคติความเชื่อ คือ วันอาทิตย์ใส่เสื้อผ้าสีแดง วันจันทร์ใส่สีขาวนวล วันอังคารใส่สีชมพู วันพุธใส่สีเขียว วันพฤหัสบดีใส่สีเหลืองอ่อน วันศุกร์ใส่สีฟ้าอ่อน และวันเสาร์ใส่สีดำ

นอกจากความเชื่อเรื่องสีประจำวันแล้วยังมีคติความเชื่อเรื่องการใช้สีในโอกาสต่าง ๆ เช่น “สีขาว” เป็นสีที่บริสุทธิ์ ในพิธีกรรมต่าง ๆ มีการใช้ผ้าสีขาวเพื่อตั้งเครื่องสังเวทบูชา “สีแดง” เป็นสัญลักษณ์ของเจ้าสาว “สีส้มอ่อน” เป็นสัญลักษณ์ของโลก “สีเหลือง” เป็นสัญลักษณ์ของจักรพรรดิ ผู้ปกครองบ้านเมือง “สีม่วง” เป็นสีแห่งความเป็นแม่หม้าย “สีดำ” เป็นสัญลักษณ์ของการไว้ทุกข์ ซึ่งสำหรับประเทศไทยแต่เดิมจะใช้สีม่วงเข้มในการไว้ทุกข์ ภายหลังได้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้สีสำหรับการไว้ทุกข์ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวฯ

วิถีชีวิตอาหารไทย

กรมส่งเสริมวัฒนธรรม (2552) ได้กล่าวว่า ศิลปะและวัฒนธรรมไทย เป็นที่ยอมรับด้วยความสวยงามวิจิตรบรรจง ความประณีต และพิถีพิถัน อันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว เช่นเดียวกับอาหารไทย ซึ่งมีรสชาติหลากหลายมีคุณค่าทางโภชนาการให้สรรพคุณทางยาและสมุนไพรที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ภูมิปัญญาของแต่ละภูมิภาคได้เป็นอย่างดี

อภิญญา ตันทวีวงศ์ (2556, หน้า 20) ได้กล่าวว่า “วัฒนธรรมด้านอาหาร มีความหมายถึงอาหารที่เป็นไปตามความเชื่อ ค่านิยม วิถีชีวิต และความรู้ ของสังคมแต่ละสังคม มีลักษณะเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ด้านอาหารของแต่ละสังคม”

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2546 คำว่า สมุนไพร หมายถึง พืชที่ใช้ทำเป็นเครื่องยา สมุนไพรกำเนิดมาจากธรรมชาติและมีความหมายต่อชีวิตมนุษย์โดยเฉพาะ ในทางสุขภาพ อันหมายถึงทั้งการส่งเสริมสุขภาพและการรักษาโรค

ความหมายของยาสมุนไพร พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ได้ระบุว่า ยาสมุนไพร หมายความว่า ยาที่ได้จากพฤกษชาติ สัตว์ หรือแร่ธาตุ ซึ่งมีได้ผสมปรุงหรือแปรสภาพ เช่น พืชที่ยังเป็นส่วนของราก ลำต้น ใบ ดอกผล ฯลฯ

คนไทยรู้จักการปรุงอาหารหลากหลายรส โดยจัดหาผักพื้นบ้านมาประกอบอาหาร ต่อมาการไปหาผักจากป่าลำบาก จึงได้นำพันธุ์มาปลูกไว้รอบบ้านจึงเป็นวัฒนธรรมของคนไทยในการปลูกต้นไม้รอบ ๆ รั้วบ้านของคนไทยมาตั้งแต่ในอดีต ดังคำเปรียบเปรยว่า “ก๊วยก็ยา ผอกก็ยาและอาหาร” ไม้รอบรั้วของคนไทยจึงเป็นสมุนไพรที่เป็นยาและอาหาร (เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ, 2549) ประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีแม่น้ำไหลผ่านหลายสายทำให้วิถีชีวิตของคนไทยเกี่ยวข้องกับสิ่งเหล่านี้ซึ่งสำนวนไทยที่ใช้ทักทายเวลาพบเจอกันว่า “กินข้าวกินปลาหรือยัง”

สะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่อยู่รอบกายรวมทั้งวัฒนธรรมการกินของไทยแต่เดิม ที่กินข้าวเป็นหลัก กินปลากันส่วนใหญ่เนื่องจากในสมัยโบราณด้วยความหลากหลายของพันธุ์พืช สมุนไพร ผัก ผลไม้ ทำให้เกิดความหลากหลายของอาหารไทยที่แตกต่างไปตามบริบทของแต่ละท้องถิ่น การประกอบอาหารจะอาศัยวัตถุดิบจากธรรมชาติรอบตัวในแต่ละท้องถิ่นและมีการถ่ายทอดเทคนิควิธีการทำจากรุ่นหนึ่งสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง โดยอาหารจะเป็นหัวพืช หัวมัน ปลาปิ้งย่าง พืชผักวัตถุดิบตามท้องถิ่นเครื่องปรุงรสเป็นเกลือสินเธาว์ เกลือทะเลส่วนขนมจะเป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติ เช่น เผือก มัน ถั่วเขียว ข้าว ต่อมาจึงแปลงเป็นแป้ง ใส่น้ำตาล ใส่มะพร้าว และรับอิทธิพลต่างชาติ ทั้งขอม อินเดีย จีน มลายูอาณาจักรญานาน แยกเปอร์เซีย โปรตุเกส ที่มีการใช้วัตถุดิบ วิธีการจากต่างประเทศและนำมาดัดแปลงให้เข้ากับรสนิยมและวิถีชีวิตของคนไทย วัฒนธรรมไทย ภาษา อาหารการกินจึงถูกหล่อหลอมขึ้นมาจากหลาย ๆ ส่วน ทำให้อาหารไทยมีกลิ่นหอมพริกและเครื่องแกงเป็นหอมฉุนขนมมีกลิ่นหอมหวานสีของอาหารจะมีสีเฉพาะตัวที่ได้มาจากความหลากหลายของชนิดวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำอาหารอาหารไทยจึงมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว วัฒนธรรมอาหารจึงเป็นจุดเริ่มต้นและรากฐานสำคัญผ่านการสืบทอดภูมิปัญญามาตั้งแต่บรรพบุรุษ จนถึงปัจจุบัน

โดยสำหรับงานวิจัย เรื่องการสร้างสรรค์สีจากวัสดุธรรมชาติประยุกต์สู่การออกแบบ ผู้วิจัยได้เลือกประเด็นอาหารคาว อาหารหวาน และอาหาร มาศึกษาทางเชื่อมโยงกับสีไทยที่สะท้อนสีสันจากอาหารที่เป็นเอกลักษณ์วัฒนธรรมซึ่งในการศึกษาในงานวิจัยนี้จะแบ่งการศึกษาอาหารไทยที่ให้สีจากวัตถุดิบเป็นส่วนประกอบของเครื่องปรุงดังนี้

อาหารคาว

วัตถุดิบที่หาได้ในท้องถิ่นจาก พืชผักผลไม้รากเหง้าต้นไม้รวมทั้งจากสัตว์ซึ่งทำให้อาหารไทยมักเพิ่มสีสันให้อาหารให้มีรสชาติอร่อย ถูกปาก และสร้างความน่ารับประทานมากยิ่งขึ้น โดยสีส่วนใหญ่จะมีเป็นส่วนประกอบของเครื่องปรุงล้วนเป็นพืชผักในท้องถิ่นและสมุนไพรในท้องถิ่นจากธรรมชาติที่แตกต่างกันในแต่ละภาคอีกทั้งวิธีการปรุงที่แตกต่างกันในรายละเอียดทำให้เกิดความหลากหลายอาหารไทยจึงมีรสชาติครบทุกรสชาติและยังมีลักษณะเฉพาะตัวโดดเด่นชัดเจนในการประกอบอาหารแต่ละชนิดจะมีสีสันและรสชาติหลายรสชาติรวมกัน ตามแต่ละชนิดของอาหารนั้น ๆ เช่น แกงเขียวหวาน ลักษณะเฉพาะตัว แกงจะมีสีเขียว ขาวนวล ซึ่งสีเขียวได้มาจากพริกสดและใบไม้ เช่น ใบผักชีใบโหระพาหรือใบพริก สีขาวได้จากกะทิ เมื่อปนกับเครื่องแกงสีจะออกเขียวนวล ๆ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแกงเขียวหวาน มีรสชาติ เค็ม หวาน ถ้าเป็นแกงเผ็ดน้ำแกงจะมีสีส้มถึงสีแดงเข้มซึ่งสีแดง ได้จากพริกแห้ง เมื่อผสมกับกะทิสีจะออกแดงนวล เช่น มัสมั่นที่มีน้ำแกงข้นสีแดงเข้มอมน้ำตาล ซึ่งมาจากพริกแห้งซึ่งเป็นส่วนผสมของเครื่องแกง

แกงเหลืองหรือแกงส้มของภาคใต้ซึ่งนิยมใส่ขมิ้นว่า“แกงเหลือง” เพราะน้ำแกงมีสีเหลืองจากขมิ้น คัมเปอร์อะ (แกงหน่อไม้ใส่ใบย่านาง) ที่มีน้ำแกงเป็นสีเขียวเข้มจากใบย่านาง และน้ำพริกอ่อง ซึ่งเป็น น้ำพริกที่มีสีส้มของมะเขือเทศผลเล็กชนิดพวงหรือมะเขือเทศสีดา (กรมส่งเสริมวัฒนธรรม, 2552)

อาหารหวาน

มณฑิร ศุภลักษณ์ (2541) ได้กล่าวว่า ขนมไทยถือว่าเป็นมรดกที่มีคุณค่าอันยั่งยืน อย่างหนึ่งของคนไทย โดยแต่ครั้งโบราณกาล ขนมไทยจะมีลักษณะที่สวยงาม กลิ่นหอม ทั้งที่เป็น ขนมไทยแบบดั้งเดิมหรือที่ได้รับอิทธิพลมาจากต่างชาติจนกลายเป็นขนมไทยที่มีความปราณีต จนทำให้มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวเอง

ขนมไทยเป็นเอกลักษณ์ ทางวัฒนธรรมประจำชาติอย่างหนึ่งของไทยซึ่งเป็นที่รู้จักกัน อย่างดีและขนมไทยแสดงให้เห็นถึงความละเอียดอ่อนประณีตในการปรุงตั้งแต่การเลือกสรร วัตถุดิบ ขั้นตอนการทำที่พิถีพิถัน มีรสชาติสีสน ความสวยงาม กลิ่นหอม ตลอดจนกรรมวิธี การรับประทานเฉพาะตัวตนแสดงถึงความเป็นไทยและคุณค่าอันงดงามในตัวเองสะท้อนให้เห็น วิถีชีวิตอีกรูปแบบหนึ่งขนมไทยส่วนใหญ่ใช้ส่วนผสมประกอบจากธรรมชาติที่หาได้ในท้องถิ่นและ ตามฤดูกาล ส่วนประกอบหลักของอาหารหวานของไทยมีทั้งชนิดน้ำและแห้ง ส่วนมากปรุงด้วย กะทิ น้ำตาล และแป้งเป็นหลัก เพราะเป็นของพื้นบ้านที่มีอยู่โดยทั่วไปสมัยโบราณคนไทยจะทำ ขนมเฉพาะในวันสำคัญนั้น (วันดี ณ สงขลา, 2536) โดยขนมหวานไทยเป็นสีขนมที่ดึงดูด ความน่ารับประทานได้ซึ่งขนมหวานไทยจะเป็นการใช้สีอ่อน ๆ ซึ่งได้มาจากธรรมชาติ

สีของขนมหวานของไทยนั้นจะมีสีที่อ่อนหวานเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของขนมไทย ได้มาจากความหลากหลายของวัตถุดิบในท้องถิ่นโดยสีมาจากการนำภูมิปัญญามาประยุกต์ใช้ เช่น สีน้ำเงินได้จากดอกอัญชันเมื่อบีบน้ำมะนาวลงไปเกิดเป็นสีม่วงรวมทั้งชื่อของขนมที่บ่งบอกถึง สีสนขนมเสน่ห์จันทน์ คนโบราณนำความมีเสน่ห์ของผลจันทน์ที่มีผลสุกสีเหลืองเปล่งปลั่ง สวยงามและมีกลิ่นหอมชวนให้หลงใหล มาประยุกต์ทำเป็นขนมให้ชื่อว่า “ขนมเสน่ห์จันทน์” เป็นต้น

จิตวิทยาที่ใช้กับอาหาร

ศรียา นิยมธรรม (2550) ได้กล่าวว่า สีมียู่ทุกแห่งในการดำเนินชีวิต สีช่วยให้เรารู้สึก มีชีวิตชีวาก่อให้เกิดอารมณ์ส่งผลต่อพฤติกรรมและความรู้สึกที่มีต่อตนเองและผู้อื่น สีมียุทธิพลต่อ ความคิดทัศนคติทั้งในห้วงจิตสำนึกและจิตใต้สำนึกการใช้สีอย่างมีประสิทธิภาพจึงต้องเข้าใจถึง ผลกระทบทางจิตวิทยาที่ว่า สีสามารถเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตเราในด้านจิตใจการตัดสินใจ ไม่ว่าเราจะเลือกเครื่องแต่งกาย เครื่องประดับและการจัดสภาพแวดล้อม

ลดาวัลย์ กิตติพัฒน์วงศ์ (2558) ได้กล่าวว่า เมื่อกล่าวถึงสีโทนอบอุ่นเรามักจะนึกถึงความร้อนและแสงอาทิตย์ ที่ให้ความรู้สึกกระตือรือร้น ตื่นเต้นตื่นตัวอยู่เสมอ ในขณะที่สีโทนเย็นนั้นจะให้ความรู้สึกสบายสงบ และผ่อนคลายความกังวล คนเราจึงนิยมใช้สีโทนนี้ในกิจกรรมการผ่อนคลายทางกายภาพและทางจิตใจ

ในอดีตความสามารถในการมองเห็นสีต่าง ๆ ของมนุษย์และสัตว์จะนำมาใช้ในการเอาตัวรอด สีบางสีช่วยให้หาอาหารได้ง่ายขึ้น เช่น สีแดงหรือสีเหลืองของผลไม้บางอย่างบอกให้รู้ว่าสุก สีดำบอกให้รู้ว่าเน่า เป็นต้น นอกจากนี้สียังมีผลต่อจิตใจ เช่น สีแดงมักทำให้รู้สึกตื่นเต้นคึกคักสีฟ้าทำให้ใจสงบเย็นลง สีหวาน ๆ ทำให้รู้สึกสบาย

แววจี พิมพิลา (2555) ได้อธิบายหลักความสัมพันธ์ระหว่างสีสันของสมุนไพรไทยและสรรพคุณไว้ดังนี้

สีแดง เป็นสีโทนร้อน หมายถึง สีแห่งอำนาจ แสดงถึงการมีพลัง เป็นสีที่กระตุ้นระบบประสาทได้รุนแรงที่สุดให้ความรู้สึกเร้าใจ ตื่นเต้นท้าทาย ในทางจิตวิทยามีความเชื่อมโยงกับสุขภาพอย่างชัดเจนสมุนไพรที่มีสีแดง เช่น กระเจี๊ยบแดง มะเขือเทศ ฝรั่ง ฯลฯ มีสรรพคุณส่วนใหญ่ใช้บำรุงร่างกายและปรับสมดุลธาตุไฟ นอกจากนี้ยังพบว่า ผัก ผลไม้สีแดง ยังเป็นแหล่งวิตามินบี 12 ทองแดง เหล็ก ซึ่งเป็นสารอาหารช่วยบำรุงระบบประสาท สอดคล้องกับพลังของสีแดงที่ช่วยกระตุ้นพลังชีวิตให้เข้มแข็ง มีความกระตือรือร้น ทำให้มีชีวิตชีวาขึ้น โดยในวิถีชีวิตของไทยอาหารที่มีสีโทนร้อนยังสื่อถึงอาหารที่เผ็ดร้อนอีกด้วย

สีเหลือง หมายถึง สีแห่งสติปัญญา ความเบิกบาน ร่าเริง มีชีวิตชีวา แจ่มใส ความคิดสร้างสรรค์ การมองโลกในแง่ดี สรรพคุณของสมุนไพรสีเหลืองส่วนใหญ่มีฤทธิ์ช่วยในการขับลม ช่วยให้น้ำดีในลำไส้ทำงานได้ดี เช่น ขมิ้นชัน ดาวเรือง ขิง

สีเขียว เป็นสีแห่งการพัฒนาและสื่อถึงความสงบเยือกเย็น ผ่อนคลาย สรรพคุณสมุนไพรสีเขียวส่วนมากมีฤทธิ์เย็น ช่วยให้ผ่อนคลาย สร้างสมดุล ช่วยในการลดความดันโลหิต บำรุงหัวใจ ป้องกันการแข็งตัวของหลอดเลือด เช่น ใบเตย บัวบก ย่านาง เป็นต้น

สีน้ำเงิน เป็นสีโทนเย็นให้ความรู้สึกถึงความเย็นฉ่ำ จริงจัง สงบนิ่ง มีพลัง และมีเสน่ห์สุขภาพ สูงศักดิ์ เป็นสีที่ให้ความรู้สึกลึกซึ้ง สมุนไพรสีม่วงมีสรรพคุณช่วยในการเพิ่มการไหลเวียนเลือดของหลอดเลือดฝอย เช่น ดอกอัญชัน แต่ในการใช้ทางอาหารทางจิตวิทยานั้นไม่เป็นธรรมชาติราวกับว่าอาหารนั้นเน่าเสียหรือเป็นอันตรายทำให้ไม่เกิดความอยากรับประทานอาหาร

สีม่วงถือว่าเป็นสีแห่งจิตวิญญาณ การหยั่งรู้ สื่อถึงความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ ทำให้เกิดแรงบันดาลใจมีความคิดและการมองเห็นกว้างไกล พัฒนาการเรียนรู้เร็ว สมุนไพรสีม่วง

มีสรรพคุณช่วยในการเพิ่มการไหลเวียนเลือดของหลอดเลือดฝอย เพิ่มความจำ ช่วยในการบำรุงสายตา เช่น องุ่นแดง มะเขือม่วง มันต่อเฟือก ดอกอัญชัน ลูกหม่อน

สีขาวย หมายถึง สีแห่งความบริสุทธิ์ สะอาด สมุนไพรสีขาวช่วยทำให้ภายในร่างกายสะอาด ขับปัสสาวะ ขับของเสียออกจากร่างกาย เป็นยาบำรุงปอด ฟอกเลือด เช่น หญ้าดอกขาว บานไม่รู้โรยดอกขาว เป็นต้น

สีในจิตรกรรมไทย

สีในจิตรกรรมไทยที่ช่างในสมัยอดีตนำมาใช้นั้นแต่เดิมมีใช้อยู่ไม่มากนัก โดยส่วนใหญ่จะเป็นสีขาว ดำ และสีแดง เท่านั้น แต่ต่อมาพบว่าช่างไทยมีการใช้สีเพิ่มมากขึ้น หรือที่เรียกว่า “สีเบรณูจรงค์” คือ 5 สี ได้แก่ สีเหลือง คราม แดงชาด และดำ เป็นสีหลักโดยศัพท์ทางช่างมักเรียกว่า รงค์ หรือกระยารงค์ ซึ่งหมายถึงเครื่องสี ที่เป็นสีต่างที่ใช้ในงานวาดภาพจิตรกรรม และจะมีกาบที่ทำจากสัตว์และยางไม้เป็นวัสดุส่วนผสมของสีเพื่อให้สีสามารถยึดติดกับวัตถุนั้น ๆ ได้ ซึ่งช่างจะเรียกว่า “น้ำยา” โดยช่างไทยจะเรียกการผสมสีหรือสร้างสีว่าการ “ปรุงสี” ซึ่งช่างไทยโบราณส่วนมากจะใช้วิธีที่ช่างไทยโบราณเรียกว่า “เกรอะน้ำ” คือการนำวัตถุดิบมาบดให้ละเอียด นำมาควนในน้ำ ทิ้งให้ตกตะกอน แล้วรินน้ำทิ้งวันรุ่งขึ้นก็ทำซ้ำไปอีกเรื่อยๆ ทำเช่นนี้อยู่เป็นเดือน ๆ จนได้เนื้อสี

สีในจิตรกรรมไทยในอดีตส่วนใหญ่ล้วนได้มาจากธรรมชาติที่ต่าง ๆ กันซึ่งบางสีของไทยเป็นสีที่ได้จากดินที่มีความเป็นสีนั้นอยู่แล้วหรือมาจากสัตว์ เช่น เลือดสัตว์ ดินของสัตว์ หรือแม้กระทั่งกระดูกหรือางของสัตว์ โดยลักษณะของสีนั้นช่างไทยจะนำมาบดละเอียดที่เรียกว่า สีฝุ่น โดยสามารถแบ่งตามกลุ่มสีได้ดังนี้

กลุ่มสีแดง

Bradley (1971) ได้อธิบายว่า สีแดง มีอยู่หลายแบบ ซึ่งได้แก่ แดงกรำ นั่นคือสีแดงเข้มเหมือนลิ้นจี่ สีแดงนั้นยังเหมือนสีดอกชบาและสีดอกทับทิม สีแดงแก่ เป็นสีแดงแก่คือสีแดงสีลิ้นจี่ที่นำเข้ามาจากเมืองจีน แดงจาด เป็นสีแดงเหมือนสีชาดที่ผสมกับน้ำมัน แดงเจือขาว เป็นสีแดงอ่อน ๆ เหมือนอย่างสีดอกพุทตาล แดงเจือเขียว เป็นสีม่วงเหมือนสีดอกอินทนิล สีแดงเจือเหลือง เป็นสีเสนเหมือนสีแสด สีแดงฉันเหมือนสีแดงชาด แดงยอ เป็นสีแดงที่ได้จากการย้อมจากรากยอซึ่งเหมือนผ้าสีแดงที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ แดงเทศ เป็นผ้าสีแดงที่ได้มาจากต่างประเทศคล้ายกับสีแดงยอของไทย แดงเรือ เป็นสีแดงอ่อน ๆ อย่างสีนวลและหงษบาท เป็นสีแดงอ่อนเช่นสีเสนซึ่งเป็นการเรียกสีมาตั้งแต่สมัยโบราณ

สีแดงชาด เป็นสีแดงสดที่ช่างไทยใช้แต่โบราณ ทำมาจากเมล็ดหรือก้านหระคุณ แต่ชาดเรียกว่าชาดก้อน คือแร่เนาบาร์ (Cinnabar) ไทยนำเข้าจากเมืองจีนส่วนหนึ่ง พม่าส่วนหนึ่งมาแต่

โบราณ มีเรียกหลายชื่อ เช่น ชาดอ้ายม้วย ซึ่งเป็นสีชาดที่ดีที่สุดมาจากเมืองเอ๋หมิง ชาดจ้อแส มาจากมาจากเมืองเอ๋หมิงเช่นกันแต่เนื้อสีเป็นรอง ชาดอ้ายม้วย โดยชาดก่อนมีลักษณะเป็นหินสีน้ำตาลอมแดง ผิวเรียบมันวาว มีน้ำหนักกว่าหินทั่วไปเมื่อเทียบกับก้อนหินขนาดเดียวกัน โดยสีแดงชาดนี้เมื่อได้ใช้วิธีที่ช่างไทยโบราณเรียกว่า “เกรอน้ำ” แล้วนำมาคั่วให้ละเอียด จนได้สีออกแดงอมส้ม จากนั้นก็นำไปเกรอน้ำจนจืดจะได้ผงชาดหรือผงสีแดงสดน้ำ

สีแดงดินแดง จะมีลักษณะคล้ายที่มาจากดินแดงจากธรรมชาติหรือดินลูกรังซึ่งเป็นแร่ฮีมาไทต์ (Hematite) คือเป็นออกไซด์ของเหล็กซึ่งอยู่ในดินบางท้องถิ่นจะมีสีแดงจัด โดยนำมาผสมกาวให้ข้น และต้องระบายสีหนาจึงมักจะระบายไม่เรียบมีรอยแปร่งหรือพุท้นปรากฏ ส่วนดินเทศหรือดินแดงเทศ เป็นแร่ฮีมาไทต์เช่นเดียวกันแต่มีสีน้ำกว่าสีดินแดงไทย ซึ่งชื่อบอกเป็นของ “เทศ” คือการนำมาจากต่างประเทศ

สีแดงลิ้นจี่ ซึ่งดั้งเดิมได้จากแมลงชนิดหนึ่งที่เติบโตในต้นกระบองเพชรของทวีปอเมริกา ฝรั่งเศสเรียกว่า โคชินิล (Cochineal) เมื่อนำตัวมาบีบ ๆ จะได้สีแดงม่วง คนจีนเรียกสีนี้ว่า “อินจี” หุคนไทยฟังแล้วคล้ายคำว่า ลิ้นจี่ โดยสีคล้ายสีของเปลือกลิ้นจี่ ซึ่งโบราณจีนได้แมลงโคลินีนาขายแต่ต่อมากลายเป็นสีสังเคราะห์หรือ เป็นสีแดงอมดำที่ได้จากเมล็ดต้นชาดหรือคุณ (Rattan Palm, Calamus Drace) เป็นสีที่มีเนื้อละเอียด ผู้ผลิตจึงมักชุบเคลือบไว้บนแผ่นกระดาษทำเป็นแหวนเล็ก ๆ เมื่อจะใช้จะนำมาละลายน้ำ เอาสีออกจากกระดาษ หรือใช้สำลีชุบน้ำหุ้มสีจนสีละลายหมดแล้วบีบสำลีจึงจะได้สีน้ำสีแดงซึ่งมีวรรณะสีสดใส แม้ผสมสีขาวแล้วยังมีสีแดงสด แต่เมื่อแห้งจะเป็นสีชมพูแก่ สีแดงลิ้นจี่นิยมใช้เขียนแต่ในพื้นที่ยี่ซึ่งเป็ลวดลายเล็ก ๆ เช่น เขียนบนหน้ากากหัวโขน หรือหน้าหุ่น เป็นส่วนมาก

สีแดงเสนหรือสีแดงลูกพิกุล เป็นสีโทนแดงที่จัดว่าอยู่ในกลุ่มสีส้ม ช่างไทยเรียกว่า เสน ซึ่งเป็นออกไซด์ของแร่ดีบุกหรือแร่ตะกั่ว โดยมักจะ ได้สีส้มอมแดงหรือสีส้มอมเหลืองแก่

นอกจากกลุ่มสีแดงดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้วยังมีสีที่อยู่ใน โทนสีแดงโดยเมื่อนำมาผสมสีขาวจะได้กลุ่มสีที่เรียกตามภาษาจีนว่า “หง” ซึ่งในภาษาจีนโบราณหมายถึง “สีชมพู”

สีหงชาด เป็นสีโทนชมพู ได้จากการผสมของสีชาดและสีขาว

สีหงดิน เป็นสีโทนชมพู ได้จากสีดินแดงหรือดินเทศการผสมกับสีขาว

สีหงสบาทเป็นสีแดงอมชมพู ได้จากสีลิ้นจี่ผสมชาด ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับดินนกกพิราบ ดินหงส์ หรือดินนกก จึงเรียกว่าสีดินนกกหรือสีหงสบาท

สีหงเสน เป็นสีโทนส้มอ่อน ได้จากสีเสนผสมขาว

สีแดงตัด เป็นสีแดงเข้มอมดำ ได้จากการผสมสีชาดหรือดินแดงให้เข้มข้นด้วยขี้เถ้า (สีดำ)

กลุ่มสีเหลือง

Bradley (1971) ได้อธิบายว่า สีเหลือง นั้นเป็นสีขมมัน สีดอกขาว ส่วนสีเหลืองแก่ เป็นสีที่พระสงฆ์ไม่ห้าม แต่สีขมมันนั้นเป็นสีเหลืองสดที่ได้จากเหง้าขมิ้นสด สีเหลืองอ่อนเป็นสีเหลืองจาง ๆ อย่างเช่นดอกขาวนั่นเอง

สีเหลืองรงค์ ได้มาจากยางรงซึ่งเป็นยางไม้ชนิดหนึ่ง หรือที่เรียกว่า “ต้นรงค์” โคนการใช้มีดสับให้ยางออกมาจากลำต้นแล้วนำมากรองและเคี่ยวจนมีความข้น และเทใส่กระบอกลไม้ไผ่ทิ้งให้เย็นและแข็งตัว ซึ่งสีรงค์นี้ไม่ต้องผสมน้ำยาหรือกาวเหมือนสีประเภทอื่น ๆ

สีเหลืองดินเหลือง ได้จากดินเป็นสีเหลืองหม่น โดยการนำเอาดินเหลืองมาละลายในน้ำเพื่อชะล้างดินแล้วกรองเอาสิ่งสกปรกออก กรวดทราย แล้วนำไปตากให้แห้งแล้วบดเป็นฝุ่นเก็บไว้ใช้ สีดินเหลืองจะเป็นสีที่มีคุณภาพสูงมีอยู่ยืนาน สีไม่เปลี่ยนแปลง สีฝุ่นดินเหลืองนอกจากจะใช้งานจิตรกรรมแล้วยังนำมาทำเป็นแท่งดินสอใช้เขียนกระดานชนวน

สีเหลืองทรดาลหิน เป็นสีเหลืองที่ได้มาจากการออกไขค์ของปรอทกับกำมะถันที่ทำปฏิกิริยาต่อกันและละลายในความร้อนซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนแล้วนำมาบดเป็นฝุ่นก่อนการใช้งาน โดยสีเหลืองทรดาลจะมีส่วนประกอบไปด้วยสารหนู ปรอท และกำมะถัน

สีเหลืองตะกั่ว เตรียมโดยการคั่วตะกั่วในกะทะจนเป็นผง แล้วผสมดินสาปเร่งสาปกาหรือต้นตะเบง (พืชมีธาตุเหล็ก ล้างให้สะอาด ตากแห้ง แล้วคั่วใส่กะทะ) คั่วผสมกับผงตะกั่วจนละลายเข้ากันได้สีเหลือง

นอกจากกลุ่มสีเหลืองดังที่กล่าวมาข้างต้น แล้วยังมีสีที่อยู่ในโทนสีเหลืองโดยเมื่อนำมาผสมสีขาว จะได้ สีจันทร์ สีนวลจันทร์ สีนวล ตามลำดับ

กลุ่มสีครามหรือสีน้ำเงิน

โบราณเรียกสีคราม มี 2 ชนิด คือ น้ำเงินจากพืช เรียกครามหม้อและน้ำเงินจากแร่เรียกว่าครามก้อน

น้ำเงินจากพืช คือต้นครามใช้ใบต้นครามมาต้มหรือดำนเอาน้ำมากรองกรองให้แห้งแล้วนำมาบดเป็นฝุ่น

น้ำเงินจากแร่ เป็นแร่ชนิดหนึ่งนำมาฝนและกรองกรอง ให้ได้เนื้อบริสุทธิ์ สีน้ำเงินนี้เป็นวรรณะของสีอ่อน 3 ระดับ คือ สีคราม สีขาว และสีกรมท่า

ในหนังสือชุด สารานุกรมศิลปกรรม และบันทึกความรู้ต่าง ๆ โดยในลายพระหัตถ์หลายฉบับยังทรงกล่าวถึงเรื่อง สีไทยโบราณ โดยเฉพาะสีสำหรับการวาดภาพ โดย “สมเด็จพระเจ้าอยู่หัว” ทรงชี้ให้เห็นว่า ชื่อของสีที่เรียกกันว่า “สีน้ำเงิน” นั้น “ฉันสังเกตความในคำ เห็นมันเป็นสีอ่อนอยู่แล้ว อ่อนยิ่งกว่าสีฟ้าไปเสียอีก” ดังนั้นแต่เดิมคำว่า “สีน้ำเงิน” ย่อมหมายถึงสีฟ้าอ่อนที่เกือบขาว เพราะคำนี้

บ่งว่าเป็นสีเดียวกับโลหะเงินเมื่อหลอมละลายการใช้คำว่าสีน้ำเงินตามนัยความหมายนี้ พบหลักฐานยืนยันในภาพยนต์หนึ่งของ “ครูเทพ” หรือเจ้าพระยาธรรมศักดิ์มนตรี (สนั่น เทพหัสดิน ณ อยุธยา พ.ศ. 2419-2486) ที่ชื่อ “แม่เมฆคำยังแรขอบน้ำเงิน” ว่า

เห็นเมฆหนาตั้งมาเป็นก้อนก้อน	บดบังแสงทินกรเกือบสนิท
จวบโพล้เพล้เวลามาประชิด	ดวงอาทิตย์ทอแสงแทงสอดไว้
อนิจจาเมฆคลุ้มคำแท้แท้	อุตสาหกรรมขอบน้ำเงินเปลิดเปลินได้
อันคนเราถึงเศร้าโศกเพียงไร	ก็เบาในเมื่อเขารู้เท่าทุกข์

โดยในบทกวีนี้ ท่านใช้คำว่า “ขอบน้ำเงิน” ตามความหมายดั้งเดิมตามอุปมาจากสำนวนไทยภาษาอังกฤษที่ว่า Every cloud has a silver lining ในความหมายว่า แม้ยามที่ดูอับจนหนทางก็ยังมีหวัง เปรียบประดุจก้อนเมฆใหญ่สีดำแต่ก็ยังมีขอบสี “สมเด็จพระ” กล่าวว่า “สีน้ำเงินและสีฟ้า พวกช่างเขาไม่เรียกกัน เขาเรียกว่า “สีมอคราม” และในอีกแห่งหนึ่งทรงขยายความไว้ว่า “สีมอ ของพวกช่างเขาใช้เรียกกันอยู่ 2 อย่าง คือ มอหมึกกับมอคราม มอหมึกคือการผสมด้วยหมึกมอครามคือการผสมด้วยครามชื่อสีโบราณ เช่น มอหมึก มอคราม กลายเป็นชื่อที่ไม่มีใครรู้จักในปัจจุบัน รวมทั้งกรรมวิธีการทำการใช้สีแบบช่างโบราณ สีฟ้าสดช่างไทยเรียกว่า “ครามฝรั่ง” ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายจากช่างไทยแทนที่ส่วนสีน้ำเงิน ดั้งเดิมมาจากคราม ช่างไทยมีชื่อเรียกสีน้ำเงินผสมขาวโดยเฉพาะ คล้องจองกันเป็นชุด ตามลำดับอ่อนแก่ คือผ่านคราม-น้ำไหล-ไขครุฑ ผ่านครามคือสีครามผสมสีขาว น้ำไหลคือสีครามที่ผสมสีขาวมากขึ้นให้อ่อนลงแล้วเจือด้วยสีเหลือง จะได้สีฟ้าอมเขียวและหากเพิ่มสีเหลืองให้มากขึ้นอีกจะได้สีไข่นก หรือที่ช่างไทยเรียกว่า “ไขครุฑ” สี “ไขครุฑ” เทียบกับไข่นกก็งคงเป็นหลักโดยสีออกสีฟ้าอมเขียว เหมือนพลอย สีไข่นก การเวก หรือ Turquoise แต่หากนำสีครามมาผสมเข้มจะเรียกว่าสีมอคราม หรือที่เรียกในปัจจุบันว่า “สีน้ำเงินเข้ม” สีครามเหลืองมัวจะมีชื่อเรียกเฉพาะว่า สีขาบ (ศรีณย์ ทองปาน, 2557) ซึ่งสันนิษฐานว่ามาจากความคล้ายของสีเหมือนสีนกกตะขาบ ซึ่งสอดคล้องกับการอธิบายของ Bradley (1971) ว่า ขาบ เป็นสีครามที่ผสมดำและเหลืองเรียกว่าสีตะขาบนั่นเอง

กลุ่มสีเขียว

สีเขียวเป็นสีผสมระหว่างรงกับคราม หรือไม่ก็เป็นสนิมโลหะอย่างสนิมทองแดงที่ช่างไทยเรียกว่าเขียวตั้งแซ หรือเขียวตั้งแซ โดยสีสาริด (โลหะผสมระหว่างทองแดงกับดีบุก) แซ่ไว้ในน้ำส้มที่หมักจากสับปะรดตามกรรมวิธีโบราณจะได้สีเขียวที่สวยงามเป็นพิเศษ โดยสีเขียวตั้งแซเป็นสีที่สดใสมาก ช่างไทยโบราณจึงจะทำให้แลดูนุ่มนวลด้วยการ “โอบ” คือการระบายทับด้วย

สีเขียวใส ที่เรียกว่าสีเขียวใบแค โดยการนำใบแคมาหมักหรือไม่เช่นนั้นก็จะยางรงผสมเขม่าซึ่ง สอดคล้องกับ Bradley (1971) ได้อธิบายว่า สีเขียว ว่าเป็นสีใบไม้สดและเป็นสีเหมือนสีคราม โดย แบ่งสีเขียวออกเป็นดังนี้

- เขียวแก่ เป็นสีเหมือนสีใบไม้แก่
- เขียวขี้ตอง เป็นสีเขียวเจือสีเหลือง โดยสีนี้เป็นสีเขียวที่เกิดจากสนิมของทองแดง
- เขียวตอง เป็นสีเขียวเหมือนใบตองกล้วย
- เขียวคราม เป็นสีเขียวที่มีสีคล้ายกับสีคราม
- เขียวมะพูด เป็นสีเขียวที่ได้จากการข้อมด้วยเปลือกมะพูด
- เขียวหิน เป็นสีเขียวที่เข้ามาจากประเทศจีนเป็นสีเขียวที่เกิดจากหิน
- เขียวอ่อน เป็นสีเขียวที่มีลักษณะสีเหมือนใบไม้อ่อนทั้งปวง

กลุ่มสีขาว

สีขาวปนขาว ได้จากเปลือกหอยน้ำจืดที่ทิ้งไว้จนแห้งแล้วนำมาบดให้เป็นผง

สีขาวฝุ่น ได้จากการออกไซด์ของ สนิมโลหะเช่นตะกั่ว โดยใช้ความร้อนจากก๊าซ

คาร์บอนรวมแผ่นตะกั่วทำให้เกิดสนิมสีขาว ซึ่งเป็นสีขาวจัดเนื้อละเอียด

สีขาวกระบัง ได้จากดินสีขาว โดยการนำดินขาวมากรองนำไปเกราะให้แห้งแล้วนำมา บดให้ละเอียด

กลุ่มสีดำ

สีดำได้มาจากเขม่าควันด้วยการนำใบไม้มาคลุกน้ำมันยางจุดเผาให้ลุกเป็นไฟแล้วนำ แผ่นโลหะเรียบ ๆ มารับเขม่าไฟจากนั้นก็นำมาขูดเก็บรวบรวมใช้เป็นผงสีดำ หรือ ได้จากถ่านจาก การเผากระดูกสัตว์จนไหม้ดำแล้วนำมาบดให้ละเอียด

นอกจากสีของช่างไทยในสมัยโบราณที่พบในจิตรกรรมไทยยังมีการแบ่งสีไทยที่ชัดเจน อีกสิ่งหนึ่งซึ่งถือว่าเป็นการแบ่งที่เป็นเอกลักษณ์นั้นคือการในสีไทยของสีกายและสีหน้า โขน ของ พระยาอนุমানราชชน ได้มีการเทียบคำกับสีภาษาอังกฤษจาก ศาสตราจารย์นิโกลาส์และ ศาสตราจารย์ศิลป์ พีระศรี (ซี เฟโรจี) ผู้ให้สีตามคำเรียกภาษาไทย (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543, หน้า 373-374) ได้แก่

ขาวฝุ่น (ภาษาช่างสามัญเรียกสีแป้งนวล)	White
เลื่อมประภัสสร (ขาว+ครามเหลือง)	Light yellow
เลื่อมเหลือง	Light yellow
เหลืองอ่อน	Light yellow
แดงเสน	Red, Light red

เสน	Red, Light red (Vermillion)
จันทร์ สีน้ำตาล (สีจันทร์)	Pale orange or Broken yellow
ดอกชบา มณีแดง (พลอยทับทิม)	Scarlet
ลิ้นจี่	Crimson lake
ชมพู (หงษาด)	Pink
ฟ้าแลบ	Pink
แดงชาด (แดงเลือดนก, แดงขอ)	Bright red (Red, Crimson)
ดอกตะแบก	Deep azure (Blue purple)
หงเสน (สีหม้อใหม่)	Light red (Light vermillion)
หงสบาท หรือกำมปู สีส้มสีดอกจำปาอ่อน	Light red (Orange)
แสด	Bright red
บัวโรย	Faded rose
แดง (หงษาด)	Rose
ม่วง (ม่วงแดง)	Purple
เหลือง (เหลืองรงค์, รงค์ทอง)	Yellow (Gamboge tint)
เหลืองแก่ (จำปา)	Dark yellow
ทอง (เหลืองทอง)	Golden
น้ำรัก	Dark sepia
ม่วงอ่อน	Light purple
ขาบคราม (น้ำเงินแก่)	Dark blue
เขียวขาบ (ดอกอัญชัน)	Ultramarine blue
ผ่านแดง	Piebald (brown)
เมฆมอ	Copper-coloured
ทองแดง	Dark brown (Sepia)
ส้มฤทธิ (คราม+เหลือง+ดำ+แดง+ขาว)	Greenish (Neutral tint)
ม่วงแก่ ม่วงชาด (สีเมลิ้มมะปราง หรือดอกตะแบก)	Dark purple
มอคราม (มอครามสีฟ้า สีดอกผักตบ หมีก)	Indigo blue (Indigo gray)
เมฆ (เป็นสีระหว่างเมฆมอและมอ)	Dark grey (Blueish grey)
ครามอ่อน	Pale indigo blue

ก้ามปู (ขัดกับ หงสบาท)	Dark Green ถ้าเป็น Dark green ก็เป็นเขียวใบแค (เขียวสมอ สีสมอ)
เขียว เขียวมรกต (พลอยเขียว)	Green
น้ำไหล	Sea-green
ผ่านดำ	Piebald (Black)
ผ่านขาว	Piebald (White)
ดินแดง	Dark red (Dark brick red)
หงดิน (หม้อใหม่แก่)	Dark red (Brown violets)
มอหมึก (เทาหรือสีหมอก)	Blue black (Dark grey)
ดำหมึก (ดำหมึก ดำมืด)	Black
เทา หมอก (สีเทา สีสวาด)	Grey
ดำหมึก มอหมึก (สีเทา สีหมอก)	Sable
เหลืองเทา มวลเทา (สีกาเกี)	Bright red (Dark rose)
หงชาด (ชมพูหรือดอกกุหลาบ)	Brick red (Rose)

การผสมสีและการใช้สีของช่างไทย

ในการสร้างสีของช่างไทยในโบราณแต่เดิมโดยส่วนใหญ่ช่างไทยจะเป็นการประสมสีจากสีที่เป็นแม่สี เพื่อเพิ่มโทนและเฉดสีในการใช้งานมากขึ้น โดยสีที่เป็นแม่สี คือ ขาวผง เหลืองรงค์ เขียวใบแค แดงชาด แดงเสน ดินแดง คราม (น้ำเงิน) ดำหมึก ดำน้ำรัก

หมวดสี

สีเบญจรงค์ เป็นสีซึ่งหมายถึงการสอดคล้องสีเพียง 5 สี ซึ่งหมายถึง สีขาว เหลือง แดง เขียว ดำ เมื่อทั้ง 5 สีนี้สลับแสงทอกันจึงเรียกว่า “สีเบญจรงค์”

สีฉัพพรรณรังสี หมายถึง สีหกประการ มีสีขาว เหลือง เขียว แดง น้ำเงินแก่ หงสบาท ทั้ง 6 นี้ประสานให้กลมกลืนกันทุกสี จะเป็นสีรุ้ง ซึ่งนักดาราศาสตร์หมายถึงสีในดวงอาทิตย์

สีล้อมประภัสสร เป็นสีเงาเหลืองล้อมพราย มีสีประสมปนกันดังนี้ คราม เหลือง แดง ขาว

สีนพเก้า หมายถึงสีเก้าประการ (นพรัตน์) นับตามลำดับ ดังนี้ คือ (1) ขาวผง ได้แก่ เพชร (2) แดงสด ได้แก่ ทับทิม (3) เขียวสด ได้แก่ มรกต (4) เหลืองสด ได้แก่ บุษราคัม (5) แดงแก่

ได้แก่ โทเมน (6) ครามหรือน้ำเงินแก่ ได้แก่ นิล (7) ไข่มุก ได้แก่ มุกดาหาร (8) หงสบาท ได้แก่ เพทาย (9) สีเหลืองขาว แดงดำ เจือปนกัน ได้แก่ ไพฑูรย์

ประเภทสีประสม

หงสบาท	อ่อนแก่	ขาว+แดงเสน+เหลือง
หงซาด	อ่อนแก่	ขาว+แดงซาด
หงเสน	อ่อนแก่	ขาว + แดงเสน
หงดิน	อ่อนแก่	ขาว + ดินแดง
แดงลิ้นจี่	อ่อนแก่	แดงซาด + คราม (เล็กน้อย)
มอคราม	อ่อนแก่	ขาว + คราม
ม่วงคราม	อ่อนแก่	คราม + แดงซาด
ม่วงซาด	อ่อนแก่	ขาว + แดงซาด + คราม
มอหมึก	อ่อนแก่	ขาว + ดำหมึก
มอมืด	อ่อนแก่	คราม + ดำ + ขาว
หมอก	อ่อนแก่	ขาว + คราม + ดำ (เล็กน้อย)
เทา	อ่อนแก่	ขาว + ดำ + แดง (เล็กน้อย)
นวลเทา	อ่อนแก่	ขาว + เหลือง + ดำ (เล็กน้อย)
ฟ้า	อ่อนแก่	ขาว + เขียว + คราม
ก้ำมปูสุรา	อ่อนแก่	แดงซาด + เหลือง + ขาว (เล็กน้อย)
เหลืองแก่	อ่อนแก่	เหลือง + แดงเสน (เล็กน้อย)
นวลจันทร์	อ่อนแก่	ขาว + เหลือง
ไพล	อ่อนแก่	เหลือง + คราม (เล็กน้อย)
เขียวขาบ	อ่อนแก่	เขียว + คราม + ขาว (เล็กน้อย)
เขียวก้านมะลิ	อ่อนแก่	เขียว + ขาว
เขียวก้านดอง	อ่อนแก่	เขียว + เหลือง + ขาว (เล็กน้อย)
เขียวแก่	อ่อนแก่	เขียว + คราม + ดำ
น้ำตาล	อ่อนแก่	เหลือง + +ดินแดง + ดำ
อิฐ	อ่อนแก่	แดงเสน + ดำ (เล็กน้อย)
หม้อใหม่	อ่อนแก่	แดงเสน + เหลือง + ขาว (เล็กน้อย)
เลื่อมประภัสสร	อ่อนแก่	คราม + เหลือง + แดง + ขาว (เล็กน้อย)
สัมฤทธิ์	อ่อนแก่	คราม + เหลือง + ดำ + แดง + ขาว

หมากสุก (ถ้าเจียวเป็นแสด) อ่อนแก่ เหลือง + แดงเสน + เจียว

ในการผสมสีของช่างไทยที่มีการผสมสีขาเข้าไปด้วยนั้นจะเป็นเพิ่มค่าของสีให้อ่อนจางหรือซีดกว่าเดิมนั้นซึ่งในการผสมจะมีการเรียกชื่อสีต่าง ๆ ออกไป คือ

สีแดง	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีหงสบาท
สีดินแดง	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีหงดิน
สีแดงชาด	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีหงชาด
สีแดงเสน	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีหงเสน
สีเหลือง	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีนวล
สีคราม	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีมอคราม
สีดำ	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีมอหมึก

โดยวิธีการผสมของช่างไทยที่ใช้สีขาขาวนั้นจะมีคำว่า หง มีการสันนิษฐานว่ามาจากสีที่เกิดใหม่นั้นมีที่ช่างไทยเอาสี สีแดง ผสม สีขาว มีสีคล้ายกับดินหงส์ ซึ่งเป็นสีชมพูอ่อน และส่วนสีที่คำว่า มอ นำหน้า จะเป็นการที่ช่างไทย นำสีครามและสี ดำ ผสมกับสีขาวซึ่งแสดงให้เห็นถึงความหม่นหรือจางลงของสีนั่นเอง ซึ่งการผสมสีด้วยวิธีเพิ่มความเข้ม อ่อน ของช่างไทยเมื่อนำไปเทียบกับการผสมสีของตะวันตกจะตรงกับทำสีต่าง ๆ ให้จางลงที่เรียกว่า Tint ในการผสมสีลงในแต่ละสีนั้นเพื่อให้สีเข้มหรือหมองลงซึ่งเกิดวิธีที่เรียกแตกต่างกันออกไป ดังนี้ (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

สีแดง	ผสมกับ	สีดำ	สีแดงตัด
สีดินแดง	ผสมกับ	สีดำ	สีดินตัด
สีคราม	ผสมกับ	สีดำ	สีครามแก่

สำหรับสีที่เกิดใหม่ที่มีคำว่าตัดเติมท้ายนั้น โดยเฉพาะสีแดงเทียบกับการผสมสีของตะวันตกจะตรงกับทำสีต่าง ๆ ที่ทำให้สีคล้ำลงด้วยการเติมสีดำผสมลงไปตามที่ต้องการเรียกว่า Shade

ในการใช้สีหลักจับคู่กัน โดยช่างไทยสร้างสีซึ่งเกิดจากการผสมของสีต่าง ๆ ดังนี้

สีแดง	จับคู่ผสมกับ	สีเหลือง	เป็น	สีส้ม
สีดินแดง	จับคู่ผสมกับ	สีเหลือง	เป็น	สีอิฐ
สีชาด	จับคู่ผสมกับ	สีเหลือง	เป็น	สีแสด
สีเหลือง	จับคู่ผสมกับ	สีคราม	เป็น	สีเขียว
สีเหลือง	จับคู่ผสมกับ	สีดำ	เป็น	สีเขียวมืด
สีคราม	จับคู่ผสมกับ	สีแดง	เป็น	สีม่วง

ช่างไทยได้ผสมสีโดยใช้วิธีการจับคู่จาก 2 สี เพิ่มเดิมสีที่ 3 รวมลงไปในสีทำให้เกิดสีในการผสมระหว่างสีหลักร่วมของทั้งสามสี ต่างแต่ว่ามีสัดส่วนของแต่ละสีที่แตกต่างกัน ไปขึ้นอยู่กับความพอใจของช่างไทยโบราณ

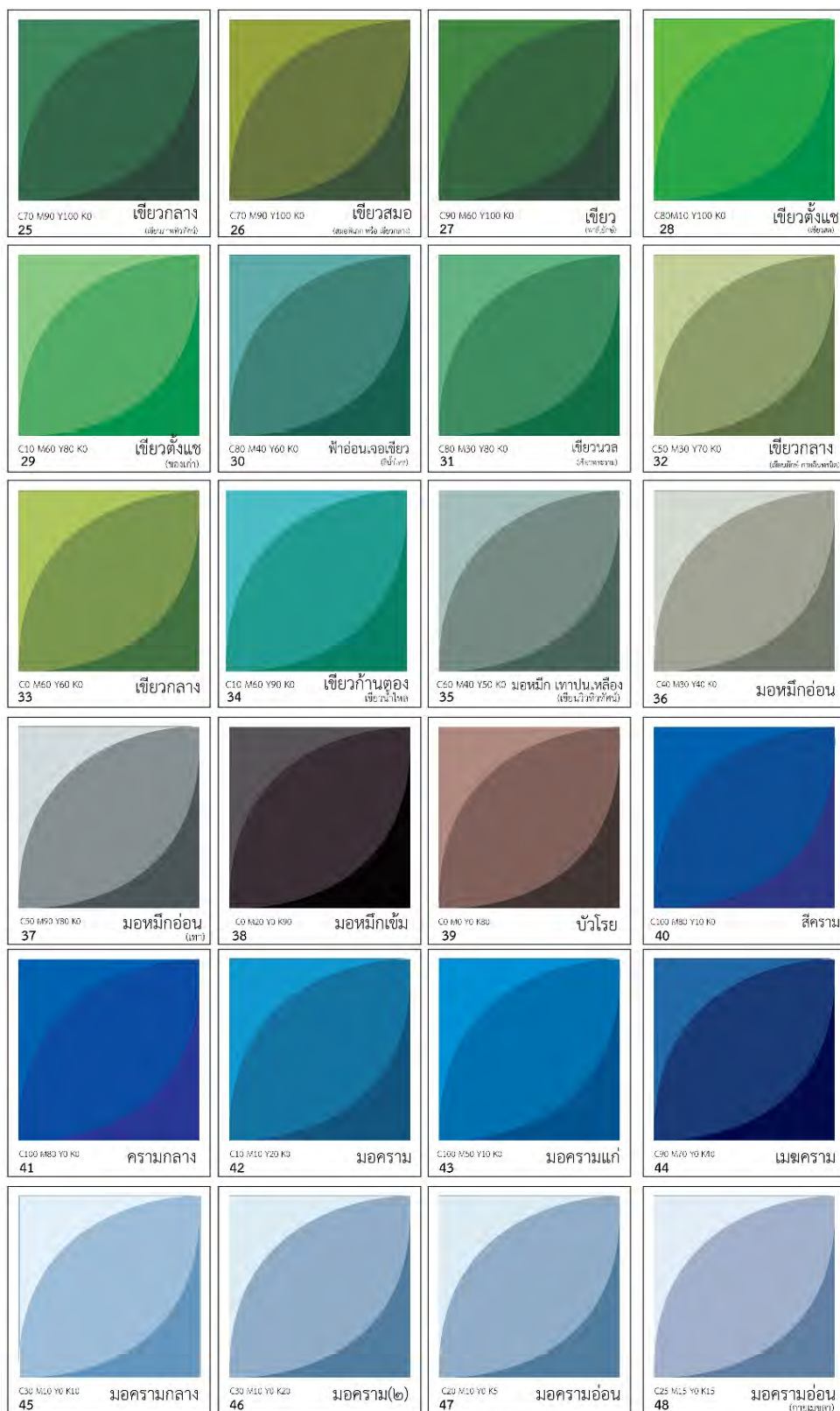
สีคราม	ผสมกับ	สีเหลือง	เจือสีขาว	เป็น	สีน้ำไหล
สีคราม	ผสมกับ	สีเหลือง	เจือสีดำ	เป็น	สีไฟ
สีคราม	ผสมกับ	สีขาว	เจือสีดำ	เป็น	สีเมฆ
สีคราม	ผสมกับ	สีดำ	เจือสีขาว	เป็น	สีผ่านคราม
สีแดง	ผสมกับ	สีเหลือง	เจือสีดำ	เป็น	สีน้ำรัก
สีแดง	ผสมกับ	สีขาว	เจือสีคราม	เป็น	สีดอก ตะแบก
สีแดง	ผสมกับ	สีดำ	เจือสีขาว	เป็น	สีม่วง

รูปแบบสีไทย

รูปแบบของสีไทยจะมีรูปแบบสีจำกัดไม่กี่สี คือ สีดำ สีขาว สีแดง สีคราม และสีเหลือง ที่เรียกว่า สีเบญจรงค์ กำหนดเป็นหลัก โดยจะผสมกันเพิ่มออกเป็นลักษณะสีต่างๆ มากมายขึ้นอยู่กับความรู้ ความชำนาญของช่างเขียนแต่ละคน ซึ่งมักปกปิดและหวงแหนและถือเป็นความลับของช่างไทยในสมัยโบราณซึ่งสอดคล้องกับพระยาอนุมารราชชนได้อธิบายเพิ่มเติมว่า“เรื่องสีก็เหมือนกับแสง เขากำหนดแน่ไม่ได้ ไม่มีตายตัว สีที่ผสมส่วนใดมากน้อยไปเพียงนิดเดียว ก็เป็นอีกสีหนึ่ง แล้วก็เรียกเอาตามใจชอบ” (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด,2543) โดยรูปแบบสีจะเห็นได้ชัดเจนในทางด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านเครื่องนุ่งห่ม จิตรกรรม โขน ดังนี้



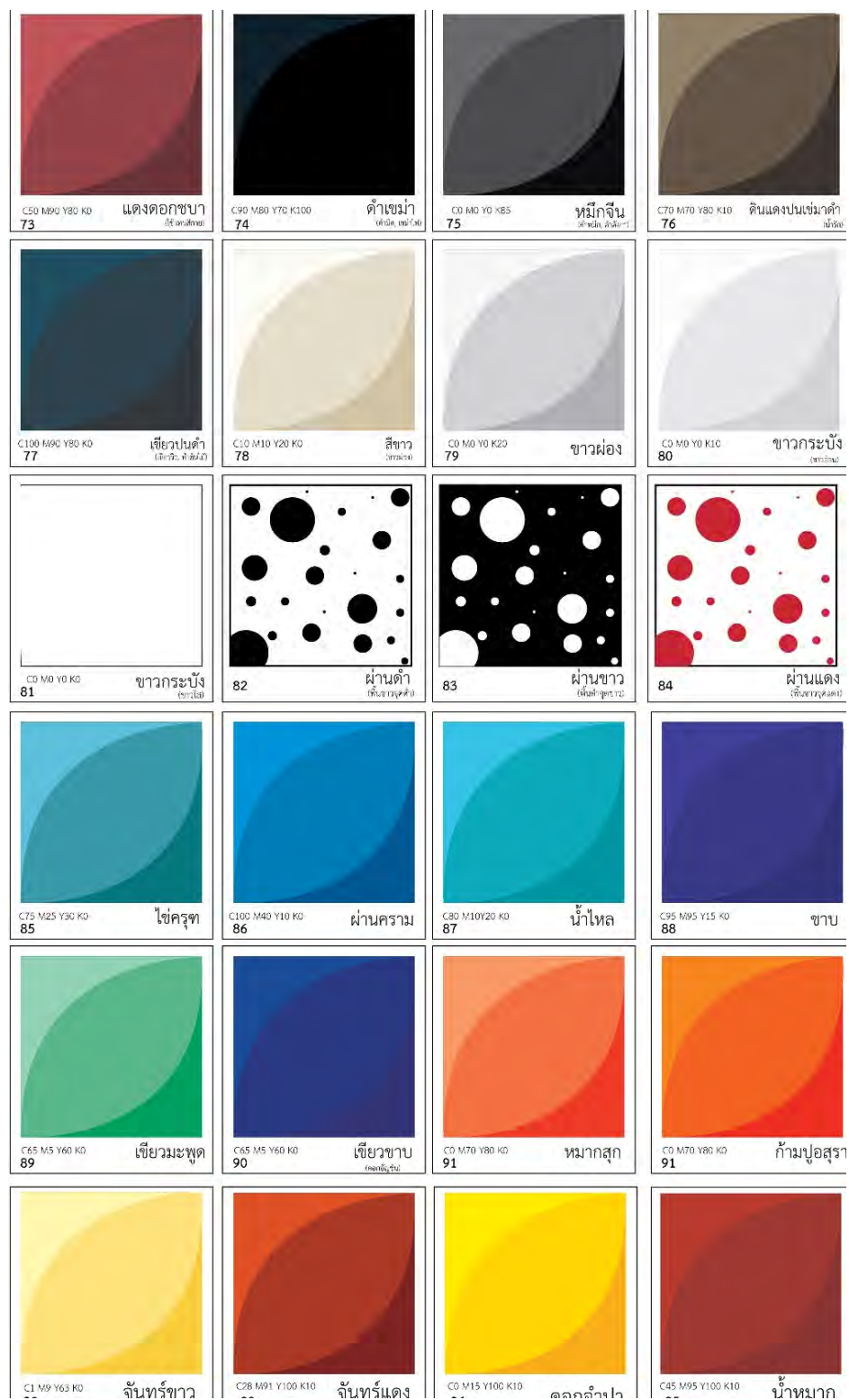
ภาพที่ 2-5 รูปแบบของสีไทย 1 (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543)



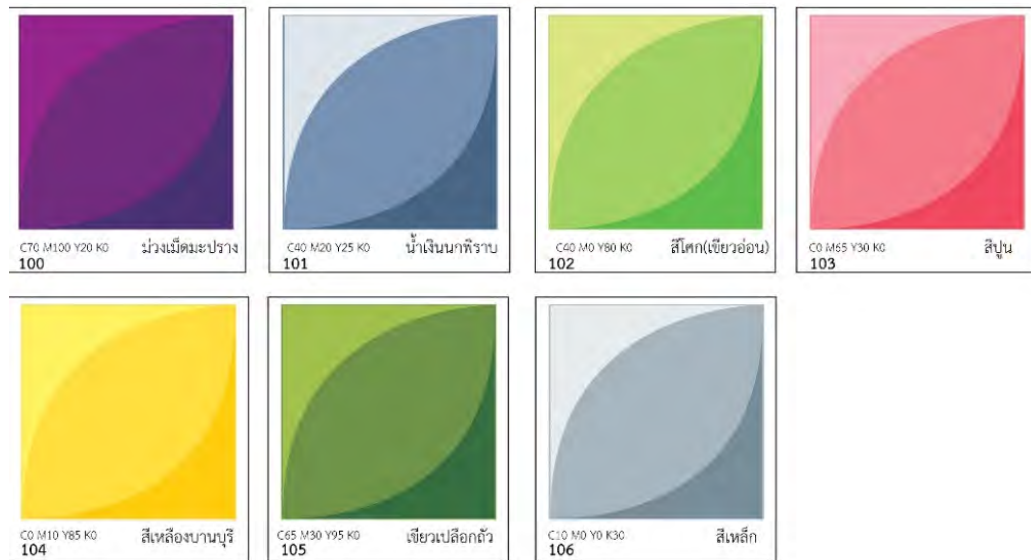
ภาพที่ 2-6 รูปแบบของสีไทย 2 (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543)



ภาพที่ 2-7 รูปแบบของสีไทย 3 (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543)



ภาพที่ 2-8 รูปแบบของสีไทย 4 (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543)



ภาพที่ 2-9 รูปแบบของสีไทย 5 (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543)

โทนสีไทย

ไฟโรจน์พิทยเมธี (2553) สีโทนไทยเป็นเอกลักษณ์ไทยที่พบเห็นค่อนข้างน้อยในการนำมาใช้ในการออกแบบเลขนศิลป์ไทยส่วนมากโทนสีของไทยและชื่อเรียกสีต่าง ๆ ของไทยที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวจะใช้กันในหมู่ของช่างหัตถศิลป์ไทยพวกหัวโขนจิตรกรรมไทยประเพณีเป็นส่วนมากไม่มีการส่งเสริมเผยแพร่หรือนำมาวิเคราะห์และปรับใช้หรือเปรียบเทียบให้เป็นแบบสากลทำให้เลือนหายไปทุกทีโดยโทนสีของไทยโดยส่วนมากจะเป็นสีที่ได้จากธรรมชาติเป็นแบบสีหม่นไม่สดใสเหมือนกับสีสมัยใหม่ ใ้บุคลิกของความคลาสสิก ขลัง ย้อนยุค เก๋ ทรูหรา ตระการตา เป็นต้น อาจจะไม่ถูกใจหรือไม่ตรงกับบุคลิกภาพของการนำไปใช้ในกลุ่มของประชาชนที่ใช้ในงานรื่นเริงสนุกสนานที่ต้องการให้สะดุดตามีการใช้สีสด ๆ สีสะท้อนแสงในงานออกแบบเลขนศิลป์อยู่มากมายซึ่งก็สะท้อนบุคลิกภาพของคนไทยที่รักสนุกได้เป็นอย่างดีถือเป็นเอกลักษณ์ไทยที่ไม่สามารถมองข้ามได้ โดยแบ่งสีออกได้คือ



ภาพที่ 2-10 รูปแบบของสีไทยโทน 1 (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2558)



ภาพที่ 2-11 รูปแบบของสีไทยโทน 2 (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2558)

สีสากล

สีสากลหรือสีนานาชาติ หมายถึงสีที่เป็นที่นิยมยอมรับกันทั่วไปอย่างกว้างขวาง อาจจะมีกำเนิดมาจากต่างประเทศหรือต่างทวีป มีชื่อเรียกขงสีเฉพาะเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก ทั้งยังเคยขยายอิทธิพลมาครอบงำโลกตะวันออก รวมทั้งประเทศไทย

Akira Kurosawa (2014) ได้กล่าวว่า สีคือการ สร้างความจำเพาะของตัวเองซึ่งสามารถสะท้อนและแสดงภาพอารมณ์ที่อยู่ใจออกมาได้ชัดเจน ดังนี้

white	pearl	alabaster	snow
ivory	cream	egg shell	cotton
chiffon	salt	lace	coconut
linen	bone	daisy	powder
frost	porcelain	parchment	rice

ภาพที่ 2-12 สีสากลโทนสีขาว (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

tan	beige	macaroon	hazel wood
granola	oat	egg nog	fawn
sugar cookie	sand	sepia	latte
oyster	biscotti	parmesean	hazelnut
sandcastle	buttermilk	sand dollar	shortbread

ภาพที่ 2-13 สีสากลโทนสีเหลือง (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

red	cherry	rose	jam
merlot	garnet	crimson	ruby
scarlet	wine	brick	apple
mahogany	blood	sangria	berry
currant	blush	candy	lipstick

ภาพที่ 2-14 สีสากลโทนสีแดง (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

purple	mauve	violet	boysenberry
lavender	plum	magenta	lilac
grape	periwinkle	sangria	eggplant
jam	iris	heather	amethyst
rasin	orchid	mulberry	wine

ภาพที่ 2-15 สีสากลโทนสีม่วง (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

pink	rose	fuchsia	punch
blush	watermelon	flamingo	rouge
salmon	coral	peach	strawberry
rosewood	lemonade	taffy	bubblegum
ballet slipper	crepe	magenta	hot pink

ภาพที่ 2-16 สีสากลโทนสีชมพู (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

orange	tangerine	merigold	cider
rust	ginger	tiger	fire
bronze	cantaloupe	apricot	clay
honey	carrot	squash	spice
marmalade	amber	sandstone	yam

ภาพที่ 2-17 สีสากลโทนสีส้ม (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

grey	shadow	graphite	iron
pewter	cloud	silver	smoke
slate	anchor	ash	porpoise
dove	fog	flint	charcoal
pebble	lead	coin	fossil

ภาพที่ 2-18 สีสากลโทนสีเทา (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

green	chartreuse	juniper	sage
lime	fern	olive	emerald
pear	moss	shamrock	seafoam
pine	parakeet	mint	seaweed
pickle	pistachio	basil	crocodile

ภาพที่ 2-19 สีสากลโทนสีเขียว (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

brown	coffee	mocha	peanut
carob	hickory	wood	pecan
walnut	caramel	gingerbread	syrup
chocolate	tortilla	umber	tawny
brunette	cinnamon	penny	cedar

ภาพที่ 2-20 สีสากลโทนสีน้ำตาล (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

blue	slate	sky	navy
indigo	cobalt	teal	ocean
peacock	azure	cerulean	lapis
spruce	stone	aegean	berry
denim	admiral	sapphire	arctic

ภาพที่ 2-21 สีสากลโทนสีน้ำเงิน (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

black	ebony	crow	charcoal
midnight	ink	raven	oil
grease	onyx	pitch	soot
sable	jet black	coal	metal
obsidian	jade	spider	leather

ภาพที่ 2-22 สีสากลโทนสีดำ (<http://ingridsundberg.com/2014/02/04/the-color-thesaurus>)

ข้อมูลทั่วไปของสี

ความเป็นมา

สมภพ จงจิตน์โพธา (2556) ได้กล่าวว่า ธรรมชาติก่อกำเนิดสีสันอันงดงาม ไม่ว่าจะเป็นสีของท้องฟ้า ภูเขา ต้นไม้ ดอกไม้ แมลง อัญมณี หรือแม้แต่สีที่เกิดจากปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น สีจากเปลวไฟ สีจากรุ้งกินน้ำ นอกจากนี้เราอาจพบปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจน เช่น การที่เราเห็นสีจากการก่อกวนของคลื่นบนเปลือกตาหรือการเห็นสีในฝัน ปรากฏการณ์ของสีเหล่านี้

อธิบายได้ยาก แต่สามารถสรุปตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ว่า ปฏิกิริยาการมองเห็นของสิ่งมีชีวิตจะเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาของบริเวณรับภาพหรือเรตินา (Retina) ในตาของเรารวมทั้งปฏิกิริยาพื้นผิวของวัตถุ ซึ่งสัมพันธ์อยู่กับความเข้มของแสงที่มากกระทบวัตถุนั้น ๆ และวัตถุก็จะดูดซับรังสีของแสงแล้วสะท้อนเข้าสู่ตาเราไม่เท่ากัน

ปิยนันต์ ประสารราชกิจ (2542) ได้กล่าวว่า สีมียุติพลอย่างยิ่งกับสภาพแวดล้อมของเรา มีผลต่อการมองเห็น ความรู้สึกและการแสดงออก โดยเรามองเห็นสีนับแต่เรลึ้มตาขึ้นดูโลก เราหัดเรียกสีเมื่อเราหัดพูด ซึ่งทำให้เราผูกพันกับสีมาตั้งแต่แรกเกิด จากการเรียนรู้เรื่องสีของคนค่อย ๆ พัฒนาขึ้น นับตั้งแต่การรับรู้จากสภาพแวดล้อมและกฎเกณฑ์ของสังคม

นับตั้งแต่สมัยโบราณวิวัฒนาการของรูปแบบสีกับการนำไปใช้ในงานออกแบบที่ยั่งยืน เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางโดยนำมาใช้ในหลายศตวรรษผ่านการย้อมสี สีอาหารหรือแม้กระทั่งยาสมุนไพร จึงเกิดเป็นวัฒนธรรมเกี่ยวกับสีของแต่ละสังคม การใช้สีที่แตกต่างกันออกไปสะท้อนถึงความคิดและความเชื่อในด้านต่าง ๆ ความสลับซับซ้อนและเกี่ยวพันกับความรู้สึกนึกคิด และความเชื่อของมนุษย์เพราะคนมีประสาทสัมผัสรับรู้สีมากมายสีแต่ละสีสร้างความรู้สึกได้หลายระดับ (ปริษา ช่างขวัญยืน, 2550) มนุษย์จึงมีความพึงพอใจเกี่ยวกับสีที่ได้รับรู้ทางประสาทสัมผัสมาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ถึงยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งได้มีปฏิสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวกับสีทั้งในวงการศิลปะจนถึงวงการธุรกิจอุตสาหกรรม สีจึงมีบทบาทในชีวิตของมนุษย์มาก ซึ่งสีเป็นเอกลักษณ์ในแต่ละท้องถิ่น (ชาติชาย อนุกุล, 2552, หน้า 49) ทำให้มนุษย์มีความเกี่ยวข้องกับสีชนิดต่าง ๆ ความแตกต่างกันโดยผลกระทบของสีที่มีต่ออารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์อาจได้รับอิทธิพลมาจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น องค์ความรู้ การรับรู้ทางวัฒนธรรม ภาษา ศิลปะ ขึ้นอยู่กับบริบทที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของสีในชีวิตประจำวันมีนัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่ออารมณ์และความรู้สึกรวมทั้งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ทำให้มีความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรง (Smith, 2008) สีจึงเป็นเครื่องมือที่มนุษย์สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดีจากบริบทที่ต่างกันและมีความเป็นอัตลักษณ์ในแต่ละประเภทแตกต่างกันของสีในธรรมชาติ และองค์ความรู้ มีความเชื่อ นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งเชื่อมโยงสีที่มองเห็นตามคุณสมบัติของสีนั้น ๆ โดยเฉพาะภูมิปัญญาทางด้านเป็นพื้นความรู้สังคมไทยที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ภูมิปัญญาจึงจัดเป็นทุนทางวัฒนธรรมที่มีความสำคัญยิ่งซึ่งสิ่งดังกล่าวจากการสังมอองามขึ้นจากความรอบรู้ประสบการณ์ผนวกด้วยความเลียบคมในการหยั่งรู้อย่างลุ่มลึกของบรรพบุรุษที่เป็นรากเหง้าของไทยที่มีอยู่ ทำให้เกิดสีต่าง ๆ จากธรรมชาติ คนไทยแต่โบราณมีภูมิปัญญาในการสร้างสรรค์เพื่อให้ใช้ประโยชน์จาก

ถึงแควดล้อมองค์ความรู้โบราณดั้งเดิมและทักษะของการสังเคราะห์สี สกัดสีจากธรรมชาติที่ตกทอดมาสู่รุ่นต่อรุ่นมาหลายศตวรรษ

ความหมายของสี

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (2538, หน้า 840) ได้ให้ความหมายว่า สี เป็นลักษณะของแสงสว่าง ปรากฏแก่ตาให้เห็นเป็นสีขาว ดำ แดง เขียว เป็นต้น

สี คือลักษณะความเข้มของแสงที่ปรากฏแต่สายตาให้เห็นเป็นสี โดยผ่านกระบวนการรับรู้ด้วยตามองจะรับข้อมูลจากตา โดยที่ตาได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลพลังงานแสงมาแล้วผ่านประสาทสัมผัสการมองเห็นผ่านศูนย์สลับเปลี่ยนในสมองไปสู่ศูนย์การมองเห็นภาพ การสร้างภาพหรือการมองเห็นคือการที่ข้อมูลได้ผ่านการวิเคราะห์แยกแยะให้เราได้รับรู้ถึงสรรพสิ่งรอบตัว สีคือการรับรู้ความถี่ (หรือความยาวคลื่น) ของแสง ในทำนองเดียวกันกับที่ระดับเสียง (หรือโน้ตดนตรี) คือการรับรู้ความถี่หรือความยาวคลื่นของเสียง มนุษย์สามารถรับรู้สีได้เนื่องจากโครงสร้างอันละเอียดของดวงตาซึ่งมีความสามารถในการรับรู้แสงในช่วงความถี่ที่ต่างกันการรับรู้สีนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยทางชีวภาพ (คนบางคนตาบอดสี ซึ่งหมายถึงคนนั้นเห็นสีบางค่าต่างจากคนอื่น หรือไม่สามารถแยกแยะสีที่มีความอึดอัดใกล้เคียงกันได้หรือแม้กระทั่งไม่สามารถเห็นสีได้เลยมาแต่กำเนิด) ความทรงจำระยะยาวของบุคคลนั้น และผลกระทบระยะสั้น เช่น สีที่อยู่ข้างเคียง บางครั้งเราเรียกแขนงของวิชาที่ศึกษาเรื่องของสีว่า วิทยาศาสตร์

ในวงการศิลปะหรือทฤษฎี คำว่า สี ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Hue ซึ่งหมายถึง เนื้อสีแท้ ๆ ที่สามารถนำมาผสมกันตามวิธีระบายสีหรือตามแบบต่าง ๆ ในวงการเคมีคำว่า สี หมายถึง Pigment หรือสารประกอบที่เป็นเม็ดสีหรือรงควัตถุในทางชีววิทยา หมายถึง Pigment ซึ่งมีอยู่ในมนุษย์ สัตว์ พืช ในวงการฟิสิกส์ คำว่า สี หมายถึง แสง คลื่นแสงหรือแถบแสงสีที่มองเห็น (Visual spectrum)

ทฤษฎีสี

คุณสมบัติของสี

ทฤษฎีสีหลายทฤษฎี ได้แยกคุณสมบัติของสี (Color property) ไว้ 3 คุณสมบัติ คือ สีแท้ (Hue) น้ำหนักสี (Value) และความเข้มของสี (Intensity)

สีแท้ (Hue) หมายถึง สีเด่นหรือสีบริสุทธิ์ สีใดสีหนึ่ง ว่างมีคุณสมบัติที่แสดงลักษณะของตัวเองมันเป็นสีอะไร เช่น สีแท้แดง หมายถึงสีแดงบริสุทธิ์ ปราศจากสีดำ สีขาวหรือสีอื่น ๆ และเป็นสีพื้นฐาน ซึ่งอยู่ตำแหน่งใดในวงสี สีแท้มีอยู่ 12 สี คือ

สีขั้นที่ 1 (Primary colors) หรือแม่สี เหลือง แดง น้ำเงิน

สีขั้นที่ 2 (Secondary colors) ส้ม เขียว ม่วง

สีขั้นที่ 3 (Intermediate colors) ส้มเหลือง ส้มแดง เขียวน้ำเงิน ม่วงแดง ม่วงน้ำเงิน



ภาพที่ 2-23 สีแท้ในวงสี (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

สีของแสง (Color light)

สีของแสง หมายถึงความแตกต่างสั้นยาวของคลื่นแสงที่เรามองเห็น เริ่มด้วยแสงสีม่วง ซึ่งมีคลื่นสั้นที่สุด จาก 380 นาโนเมตร ลำดับตามของสีรุ้งกินน้ำและจบลงด้วยแสงสีแดง ซึ่งมีคลื่นยาวที่สุดคือ 760 นาโนเมตร

แม่สีของแสง หมายถึง สีของแสงที่เป็นต้นกำเนิดของแสงสีอื่น ๆ จากการแยกแสงสีขาว ด้วยปริซึม สีที่ปรากฏจะเป็นสีรุ้ง คลื่นแสงมีเห็นชัดเจนสามารถแบ่งเป็น 3 ช่วงใหญ่ ๆ คือ ช่วงคลื่นสั้น คลื่นกลาง และคลื่นยาว ได้แก่ แสงสีน้ำเงิน แสงสีเขียว และแสงสีแดงเรียงตามลำดับ เนื่องจากคลื่นแสงทั้ง 3 นี้สามารถผสมกันกับเป็นแสงสีขาวได้เราจึงใช้แสงทั้ง 3 สีนี้เป็นแม่สีของแสง

การผสมสีของแสง แม่สีของแสงสามารถผสมให้เกิดแสงอื่น ๆ ได้โดยการฉายแสงแม่สีคู่หนึ่งลงบนพื้นขาวแล้วทั้ง 2 สี จะรวมกันเป็นแสงสีที่ 3 เราเรียกว่าวิธีการผสมสีของแสงสว่าง “การผสมสีบวก” (Additive color mixing) เนื่องจากการผสมสีด้วยการเพิ่มแสงอีกสีหนึ่งฉายซ้อนลงไป การผสมแม่สีของแสงจะเกิดเป็นสีขั้นที่ 2 ค่าน้ำหนักสี (Value of color) หมายถึง สีซึ่งสัมพันธ์กับความเบา-หนัก หรืออ่อน-แก่ ของสีใดสีหนึ่ง น้ำหนักสีมีความสัมพันธ์กับระดับสีเทา

(Gary scale) โดยไล่สีจากสีขาวไปสู่สีดำหลายน้ำหนัก อาจจะเป็น 5 7 9 สีบนระดับสีเทานี้ ปราศจากสีแท้เรียกกันว่า อรงค์ (Achromatic = สีที่ปราศจากสีอื่น) เราสามารถแปลความลดหลั่น น้ำหนักสีของสีเทาให้สัมพันธ์กับสีแท้ได้โดยการถ่ายภาพสีแท้ต่าง ๆ ให้เป็นภาพขาวดำ และนำ ภาพขาวดำของสีแท้มาเปรียบเทียบกับระดับสีเทา ก็จะทราบน้ำหนักสีปกติ (Normal value) โดย เปรียบเทียบจากน้ำหนัก ขาว-ดำ



ภาพที่ 2-24 น้ำหนักอ่อน+แก่ของสี โดยเปรียบเทียบจากน้ำหนักขาว-ดำ
(สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

การเติมสีขาว เพื่อให้สีอ่อนลง น้ำหนักจะสูงขึ้น (เพิ่ม Value) เช่น
แดง + ขาว = ชมพู



ภาพที่ 2-25 แดง + ขาว = ชมพู (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

น้ำเงิน + ขาว = ฟ้า



ภาพที่ 2-26 น้ำเงิน + ขาว = ฟ้า (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

การเติมดำเพื่อให้สีแก่ขึ้น น้ำหนักจะลดลง (ลด Value) เช่น

แดง + ดำ = แดงเข้ม



ภาพที่ 2-27 แดง + ดำ = แดงเข้ม (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

เหลือง + ดำ = เหลืองเข้ม



ภาพที่ 2-28 เหลือง + ดำ = เหลืองเข้ม (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

การเติมเทา (ขาว+ดำ) เพื่อลดหรือเพิ่มน้ำหนักขึ้นอยู่กัว่าเทาที่นำมาผสมนั้นมีน้ำหนักสูงหรือต่ำกว่าสีที่มีอยู่ เช่น สีแดงมีค่าน้ำหนักเทียบเท่าเลาลำดับที่ 5 น้ำหนักจะสูงขึ้นเมื่อนำมาผสมกับสีเทาลำดับที่ 6 ขึ้นไป ถ้าผสมกับเทาลำดับที่ 5 ค่าน้ำหนักจะคงที่และถ้านำมาผสมกับเทาลำดับที่ 4 ลงไปน้ำหนักจะลงต่ำไปเรื่อย ๆ



ภาพที่ 2-29 การเติมเทา (ขาว+ดำ) (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)



ภาพที่ 2-30 การเติมสีที่มีน้ำหนักต่างกัน น้ำหนักของสี (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

การเติมสีที่มีน้ำหนักต่างกัน น้ำหนักของสีจะเปลี่ยนไปพร้อมกับสีที่เปลี่ยนไป น้ำหนักจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงนั้นขึ้นอยู่กับสีที่นำมาผสม

ในกรณีที่ผสมสีที่มีน้ำหนักอ่อนกว่า สีที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนทั้งสีและน้ำหนักสีสูงขึ้น เช่น
แดง + เหลือง = ส้ม



ภาพที่ 2-31 แแดง + เหลือง = ส้ม (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

แดงน้ำหนักต่ำ + เหลืองน้ำหนักสูงกว่า = ส้มซึ่งเป็นสีผสมจะมีน้ำหนักระหว่างสีแดงและเหลือง



ภาพที่ 2-32 แแดงน้ำหนักต่ำ + เหลืองน้ำหนักสูงกว่า (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

ในกรณีที่ผสมสีที่มีน้ำหนักเท่ากันสีที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนเฉพาะสีและมีน้ำหนักคงเดิม เช่น
แดง + เขียว = เทา



ภาพที่ 2-33 แแดง + เขียว = เทา (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

แดงและเขียวมีน้ำหนักเทียบเท่าลำดับที่ 5 เหมือนกัน ดังนั้นส่วนผสมที่ได้คือเทา ก็จะมีน้ำหนักสีเท่ากับลำดับที่ 5

ในกรณีที่ผสมสีที่มีน้ำหนักแก่กว่าสีที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนทั้งสีและมีน้ำหนักสีต่ำลง เช่น
เหลือง + น้ำเงิน = เขียว

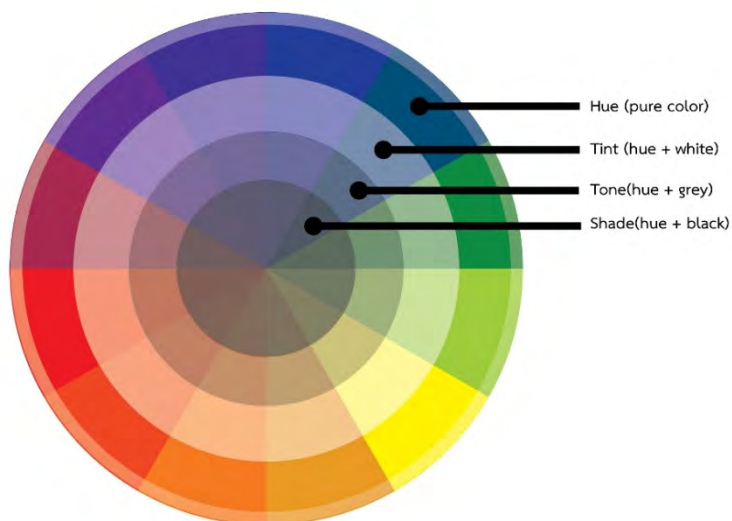
เหลืองมีน้ำหนักสูง + น้ำเงินน้ำหนักต่ำ = เขียวซึ่งเป็นสีผสมมีน้ำหนักสีระหว่างน้ำเงินและเหลือง



ภาพที่ 2-34 เหลือง + น้ำเงิน = เขียว (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

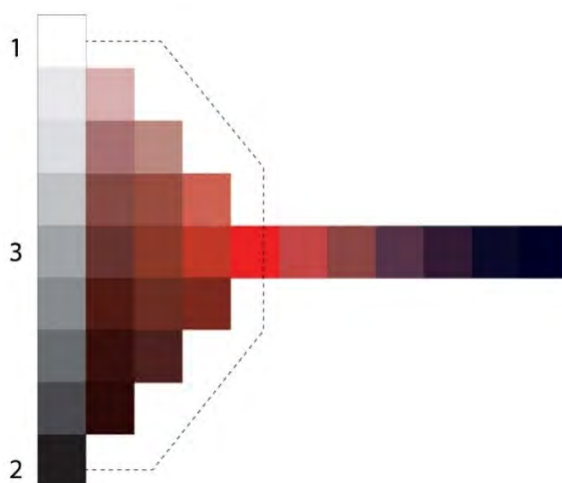
ความเข้มของสี (Intensity) หมายถึง ความสดใส สีทุกสีจะมีความเข้มสูงสุดเมื่อเป็นสีแท้ และเมื่อสีแท้ถูกเปลี่ยนน้ำหนัก ความเข้มก็เปลี่ยนไปด้วย สีที่มีความเข้มสูงสุด คือสีแดง ต่ำสุด คือสีม่วง

ความเข้มของสีมีความหมายคล้ายกับค่าสี (Chroma) หรือสภาพอิ่มตัวของสี (Saturation) ซึ่งเป็นสภาพบริสุทธิ์ของสีแต่ละสี เป็นสีที่ไม่มีค่าสีเทาเจือปน ถ้ามีค่าสีเทาเจือปนอยู่จะถือว่าเป็นสีที่มีความเข้มต่ำ (Low intensity) สีทุกสีสามารถลดความเข้ม



ภาพที่ 2-35 ลักษณะสีอ่อน สีโทน และสีคล้ำ (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

การเปลี่ยนแปลงค่าความสดของสี จากสมการสีของ ออสวัลด์ (Ostwald's Color Equation) ได้สรุปวิธีเปลี่ยนแปลงความสดของสีไว้ชัดเจนและได้มีผู้นำมาปรับใช้เป็นสมการเบื้องต้นง่าย โดยยึดหลัก สมการว่า “โทนใด ๆ ถือเป็นหน่วยหน่วยหนึ่งซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ 3 ส่วนที่แตกต่างกันในเรื่องของสัดส่วนและส่วนประกอบ” หรือจะเขียนออกมาเป็นรูปสมการดังนี้



ภาพที่ 2-36 การเปลี่ยนแปลงค่าความสดของสี จากสมการสีของ ออสวัลด์ (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

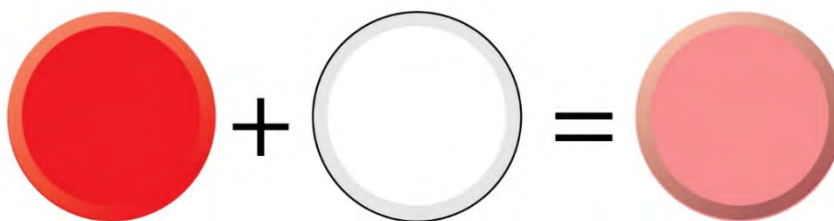
โทน = สี + ขาว + ดำ

(Tone = Hue + Black + White) หรือ $T = H + B + W$

วิธีการเปลี่ยนแปลงความสดของสีจากสมการมี 4 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 $T = H + W$

การลดค่าความสดของสีโดยการผสมขาว น้ำหนักของสีจะสูงขึ้น คุณภาพของความสดจะลดลง คือ สีจะจางลง เรียกว่า Tints



ภาพที่ 2-37 การลดค่าความสดของสีโดยการผสมขาว (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

วิธีการที่ 2 $T = H + B$

การลดค่าความสดของสีโดยการผสมสีดำ น้ำหนักของสีจะต่ำลง คุณภาพของความสดจะลดลง คือ จะมีคึ้น เรียกว่า Shade



ภาพที่ 2-38 การลดค่าความสดของสีโดยการผสมสีดำ (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

วิธีที่ 3 $T = H + (B + W)$ หรือ $T = H + \text{Grey}$

การลดค่าความสดของสีโดยการผสมเทา หากเป็นเทาที่มีน้ำหนักเท่ากับสีเดิม สีที่เกิดขึ้นใหม่จะมีน้ำหนักคงที่ แต่คุณภาพความสดจะลดลง คือ สีจะหม่น หรือเป็นเทามากขึ้น แต่ถ้าเทาที่

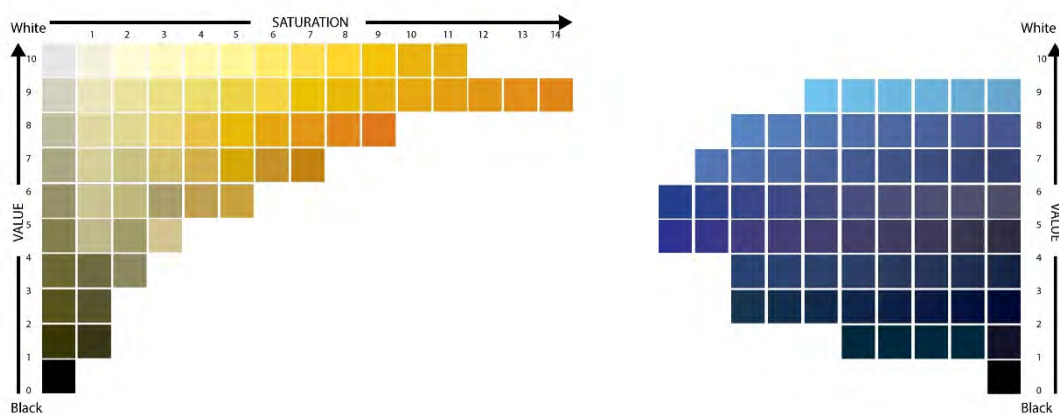
ผสมมีน้ำหนักอ่อนหรือแก่กว่า สีเดิม สีใหม่ก็จะมีน้ำหนักสูงหรือต่ำลงตามสีที่นำมาผสม ส่วนคุณภาพของความสดจะลดลงเช่นเดียวกันกับวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2



ภาพที่ 2-39 การลดค่าความสดของสีโดยการผสมสีเทา (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

การลดค่าความสดของสีโดยการผสมสีตรงข้ามผล ที่เกิดขึ้น เป็นการลดคุณภาพความสดของสี เกิดเป็นเทาระดับต่าง ๆ กันตามความมากน้อยของคู่สีผสมนั้น ไปจนถึงสีเทาซึ่งเป็นกลาง (Neutral grey)

นอกจากสมการสีของออสวัลด์ จะสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงค่าความสดของสีได้ ในทางปฏิบัติหากต้องการจะลดความสดของสี มักจะปฏิบัติโดยวิธีลดความเข้มข้นของสารสี เช่น เติมน้ำ น้ำมัน อะคริลิก ทินเนอร์ หรือสารละลายใด ๆ ที่สารสีผสมอยู่ เพื่อให้สีนั้นเจือจางและมีเนื้อสีบาง ความสดของสีก็จะลดลง



ภาพที่ 2-40 การผสมสีเพื่อลดความเข้มของสี (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

จากรูป เป็นการเปรียบเทียบตารางสีของมันเชลล์ 2 สี คือ สีเหลืองและสีน้ำเงิน จะเห็นว่า สีเหลืองมีค่าความสดสูงสุดที่ 14 ในขณะที่สีน้ำเงินมีค่าความสดสูงสุดที่ 9 แสดงว่าสีเหลืองแท้มีความสดสูงสุด กว่าสีน้ำเงิน

การแบ่งช่วงความสดของสี

เนื่องจากความสดของสีมีขอบข่ายกว้างขวางมากเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปปฏิบัติจึงมักจะพิจารณาช่วงของความสด (Intensity key) เป็น 5 ช่วง ด้วยกัน คือ

เมื่อสีมีความสดเต็มที่เป็นสีแท้ คือ Full Intensity (F)

ลดความสดลงเหลือสีแท้ประมาณ 75% คือ $\frac{3}{4}$ Intensity (3/4 I)

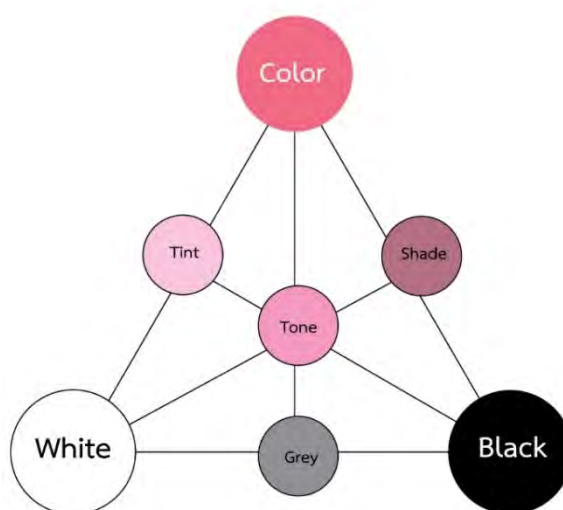
ลดความสดลงเหลือสีแท้ประมาณ 50% คือ $\frac{1}{2}$ Intensity (1/2 I)

ลดความสดลงเหลือสีแท้ประมาณ 25% คือ $\frac{1}{4}$ Intensity (1/4 I)

สีแท้ถูกผสมจนกลายเป็นกลาง Neutral (N)

การแบ่งช่วงของ Intensity นี้เป็นค่าโดยประมาณเนื่องจากสีแท้แต่ละสีมีค่าความสดสูงสุดแตกต่างกัน โดยแต่ละช่วงของการแบ่งจะสั้นหรือยาว ก็ขึ้นอยู่กับความมากน้อยของค่าความสดสูงสุดของสีนั่นเอง

การเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนัก (Value) บางกรณีจะเป็นการเปลี่ยนแปลงสี (Hue) เช่น สีเหลือง เมื่อผสมค่า คุณภาพของเหลืองที่ผสมที่เกิดขึ้นจะเกิดเป็นเหลืองค้ำอมเขียว ลักษณะนี้เป็นปรากฏการณ์ทางสีที่นอกเหนือไปจากทฤษฎีและการเปลี่ยนค่าน้ำหนักก็มีผลต่อคสามสดของสี (Intensity) เสมอ



ภาพที่ 2-41 การผสมสีเพื่อลดความเข้มของสี (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

ความสว่างไสว (Brilliant) นอกจากนี้ยังมีคำคล้ายคลึงอีกคำหนึ่งคือ ความสว่างไสว (Brilliant) ใช้เรียกความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อใช้สีใดสีหนึ่ง โดยให้ถูกล้อมรอบด้วยอีกสีหนึ่ง เช่น ใช้สีแดงระบายเป็นรูปและสีน้ำตาละลายเป็นพื้น สีแดงที่ระบายบนพื้นสีดำ หรือสีแดงที่ระบายบนพื้นสีเขียวอ่อน จะมีความรู้สึกสว่างไสวกว่าสีแดงที่ระบายบนพื้นสีน้ำตา



ภาพที่ 2-42 ความสว่างไสวของสีแดงบนพื้นสีดำ สีเขียว และสีน้ำตา
(สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

ในต้นคริสต์ศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา ทฤษฎีสี หรือวงสี ที่มีสีพื้นฐาน 3 สี เป็นหลัก คือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในยุโรป ทั้งนักวิทยาศาสตร์ ศิลปิน หรือ นักปรัชญามีบทบาทในการนำเสนอทฤษฎีสีเป็นอย่างมาก หลังจากนั้นในประเทศฝรั่งเศส เชฟเวรีล (Chevreul, 1839) ได้เสนอวงสีของเขาด้วยทฤษฎีสีพื้นฐาน แดง เหลือง น้ำเงิน ซึ่งมีผลไปสู่ ศิลปินอิมเพรสชันนิสม์ และนีโอ-อิมเพรสชันนิสม์เป็นอย่างมาก

ทฤษฎีแม่สีวัตถุ (Pigmentary primaries)

ทฤษฎีแม่สีวัตถุ หรือทฤษฎีสีของช่างเขียน (Artist) ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องของลำแสงแต่อย่างใด แต่เกี่ยวเนื่องกับการดูดกลืนและการสะท้อนแสงของวัตถุต่าง ๆ เมื่อแสงสีขาวส่องมายังวัตถุหนึ่ง ๆ วัตถุนั้นจะดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นบางระดับไว้ และสะท้อนแสงที่เหลือออกมาให้เราเห็น

สีขั้นต้นเมื่อมีการผสมของรงควัตถุหรือวัตถุมีสี จะเกิดการรวมกันของสีที่จะถูกดูดกลืนไว้ทำให้ปริมาณแสงที่จะสะท้อนออกมามีลดลง จึงเป็นที่มาของชื่อ สีแบบลบ (Subtractive color) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แม่สีวัตถุ (Pigmentary color) เพราะเป็นการผสมของรงควัตถุ (Pigment) ที่เป็นวัตถุสีต่าง ๆ เมื่อรวมสีวัตถุหลาย ๆ สีเข้าด้วยกัน จะเห็นเป็นสีดำเพราะมีการดูดกลืนแสงทุกสีไว้ทั้งหมด สีประเภทนี้ศิลปินหรือช่างเขียน ได้นำมาเป็นทฤษฎีสีในการเขียนภาพ จึงเรียกกันในอีกชื่อหนึ่งว่า แม่สีช่างเขียน (Artist color) เมื่อสีทั้งสามมีการผสมกันเป็นคู่จะเกิด

เป็นสีต่าง ๆ และเมื่อผสมกัน ไปเรื่อย ๆ ในขั้นสุดท้าย ทำให้ไม่มีแสงสีใดสามารถสะท้อนออกมาได้ ก็จะเป็นความมืดหรือสีดำอาจเรียกได้ว่าเป็นการผสมสีแบบลบ (Subtractive mixing)



ภาพที่ 2-43 ทฤษฎีแม่สีวัดธาตุ (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

โดยหลักการแล้ว สีแดง เลือง น้ำเงิน ตามทฤษฎีแม่สีวัดธาตุ หมายถึง เนื้อสี (Pigment) หรือแม่สีของนักเคมี เป็นสีที่ผลิตขึ้นใช้ในวงการอุตสาหกรรม ความสำคัญของสีทั้งสามคือการผสมกันจะเกิดสีขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ดังนี้

แม่สีขั้นที่ 1 ได้แก่ น้ำเงิน (Blue) ชื่อเฉพาะ Prussian Blue เหลือง (Yellow) ชื่อเฉพาะ Gamboge Tint แดง (Red) ชื่อเฉพาะ Crimson Lake



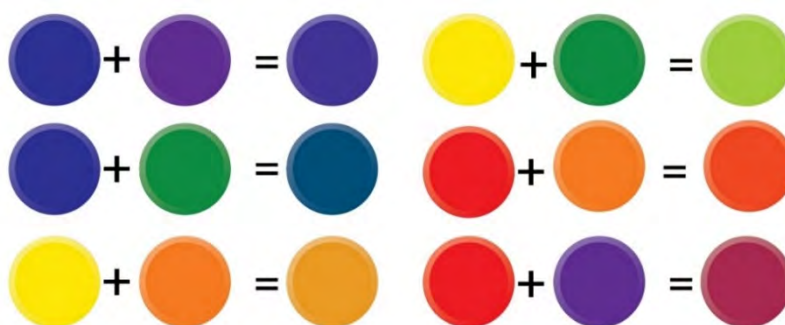
ภาพที่ 2-44 แม่สีขั้นที่ 1 (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

แม่สีขั้นที่ 2 เป็นการผสมสีในอัตราเท่ากันของแม่สีทีละคู่ ดังนี้



ภาพที่ 2-45 สีขั้นที่ 2 (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

สีขั้นที่ 3 เป็นการนำสีขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 มาผสมกันในปริมาณที่เท่ากันจะเกิดเป็นสีใหม่ในขั้นที่ 3 นี้



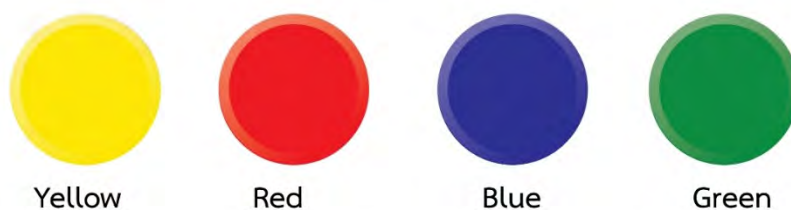
ภาพที่ 2-46 สีขั้นที่ 3 จากการผสมของสีขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

แม่สีของนักจิตวิทยา

แม่สีจิตวิทยา เป็นสีในกลุ่มที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึก และมีผลต่อจิตใจของมนุษย์ กล่าวคือสีที่เราพบเห็นจะสามารถโน้มน้าวชวนให้รู้สึกตื่นเต้น โศกเศร้า โดยมากมักใช้ในการรักษาคนไข้ได้ เช่น โรคประสาท หรือโรคทางจิต แม่สีจิตวิทยา สี 4 สี ประกอบด้วย สีแดง สีเหลือง สีเขียว และสีน้ำเงิน

นักจิตวิทยาศึกษาถึงอิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึกและพฤติกรรมของมนุษย์ โดยกำหนดให้แม่สี 4 สี คือ เหลือง แดง น้ำเงิน เขียว สีทั้งสี่นักจิตวิทยาถือว่ามอิทธิพลต่อความรู้สึกของ

มนุษย์มาก และสีแต่ละสีมีพลังปลุกเร้าอารมณ์ (Emotional responses) นอกจากคุณภาพด้านอื่น ๆ แล้วยังมีอุณหภูมิเชิงจิตวิทยาอยู่ในตัวมัน เช่น สีแดง สีส้ม สีเหลือง ให้ความรู้สึกอุ่นและสัมพันธ์กับแสงอาทิตย์หรือไฟ สีน้ำเงินหรือสีเขียวสัมพันธ์กับ ป่า น้ำ ท้องฟ้า และให้ความรู้สึกเย็น เป็นต้น ศิลปินและนักออกแบบได้เรียนรู้และเข้าใจในเรื่องจิตวิทยาเกี่ยวกับสี ความสัมพันธ์ระหว่างสีกับปฏิกิริยาตอบสนองของมนุษย์ และนำประโยชน์จากการเรียนรู้และประสบการณ์ไปสร้างสรรค์งานศิลปะหรืองานออกแบบต่าง ๆ



ภาพที่ 2-47 แม่สีทางด้านจิตวิทยา (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

สีในเชิงสัญลักษณ์

สีแดง มีความอบอุ่น ร้อนแรง เปรียบดังดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังแสดงถึง ความมีชีวิตชีวา ความรัก ความปรารถนา เช่น ดอกกุหลาบแดงวันเลนไทน์ ในทางจรรยาจรสีแดงเป็นเครื่องหมายประเภทห้าม แสดงถึงสิ่งที่อันตราย เป็นสีที่ต้องระวัง เป็นของเลือด ซึ่งโยสมัยโรมันสีของราชวงศ์เป็นสีแดง แสดงความมั่นคงอุดมสมบูรณ์และอำนาจ

สีเขียว แสดงถึงธรรมชาติ สีเขียวร่มเย็นมักใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ ธรรมชาติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การเกษตร การเพาะปลูก การเกิดใหม่ ฤดูใบไม้ผลิ การรอกงามในเครื่องหมายจรรยาจร หมายถึงความปลอดภัย ในขณะที่เดียวกันอาจหมายถึง อันตราย ยาพิษ เนื่องจากยาพิษและสัตว์มีพิษมักจะมีสีเขียว

สีเหลือง แสดงถึงความสดใส ความเบิกบาน โดยเรามักจะใช้ดอกไม้สีเหลืองในการไปเยี่ยมผู้ป่วยและแสดงความรุ่งเรือง ความมั่นคงและฐานันดรศักดิ์ ในทางตะวันออกเป็นสีของกษัตริย์ จักรพรรดิของจีนใช้ฉลองพระองค์สีเหลือง ในทางศาสนาแสดงความเจดจ้า ปัญญา พุทธศาสนา และยังหมายถึง การเจ็บป่วย โรคระบาด ความริษยา ทฤษฎี หลอกหลวง

สีน้ำเงิน แสดงถึงความเป็นสุภาพบุรุษ มีความสุขุม หนักแน่น และยังหมายถึง ความสูงศักดิ์ ในธงชาติไทย สีน้ำเงินหมายถึงพระมหากษัตริย์ ในศาสนาคริสต์เป็นสีประจำตัว

แม่พระ โดยทั่วไป สีน้ำเงินหมายถึงโลกซึ่งเราเรียกว่า โลกสีน้ำเงิน (Blue planet) เนื่องจากเป็นดาวเคราะห์ที่มองเห็นจากอวกาศโดยเห็นเป็นสีน้ำเงินสดใส เนื่องจากมีพื้นน้ำที่กว้างใหญ่

สีม่วง แสดงถึงพลัง ความมีอำนาจ ในสมัยอียิปต์สีม่วงแดงเป็นสีของกษัตริย์ต่อเนื่องมาจนถึงสมัยโรมัน นอกจากนี้ สีม่วงแดงยังเป็นสีชุดของพระสังฆราช สีม่วงเป็นสีที่มีพลังหรือการมีพลังแอบแฝงอยู่ และเป็นสีแห่งความผูกพัน องค์การลูกเสือโลกก็ใช้สีม่วง ส่วนสีม่วงอ่อนมักหมายถึงความเศร้า ความผิดหวังจากความรัก

สีฟ้า แสดงถึงความสว่าง ความปลอดภัย โปร่ง เปรียบเสมือนท้องฟ้า เป็นอิสระเสรี เป็นสีขององค์การสหประชาชาติ เป็นสีของความสะอาด ปลอดภัย สีขององค์การอาหารและยา (อย.) แสดงถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างสะอาด แสดงถึงอิสรภาพ ที่สามารถโยกบิน เป็นสีแห่งความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการที่ไม่มีขอบเขต

สีทอง มักใช้แสดงถึงคุณค่า ราคา สิ่งของหายาก ความสำคัญ ความสูงศักดิ์ ความศรัทธา สูงสุด ในศาสนาพุทธ หรือเป็นสีกายของพระพุทธรูป ในงานจิตรกรรมเป็นสีกายของพระพุทธรูปเจ้าพระมหากษัตริย์ หรือเป็นส่วนประกอบของเครื่องทรง เจดีย์ต่าง ๆ มักเป็นสีทอง

สีขาว และเป็นเครื่องประกอบยศศักดิ์ของกษัตริย์ และขุนนาง แสดงถึงความสะอาด บริสุทธิ์ เหมือน เด็กแรกเกิดแสดงถึงความว่างเปล่า ปราศจากกิเลสตัณหา เป็นสีอารมณ์ของผู้ทรงศีล ความเชื่อถือ ความดีงาม ความศรัทธา และหมายถึงการเกิด โดยที่แสงสีขาวเป็นที่กำเนิดของสีต่าง ๆ เป็นความรักความหวัง และหมายถึงการเกิด โดยแสงสีขาวเป็นกำเนิดของแสงสีต่าง ๆ เป็นความมึนรักความหวัง ความหวังใยเอื้ออาทรและเสียสละของ พ่อแม่ ความอ่อนโยน จริงใจ บางกรณีอาจหมายถึง ความอ่อนแอ ขอมแพ้

สีดำ แสดงถึงความมืด ความลึกลับ สิ้นหวัง ความตายเป็นที่สิ้นสุดของทุกสิ่ง โดยที่ทุกสีเมื่ออยู่ในความมืด จะเป็นสีดำ นอกจากนี้ยังหมายถึง ความชั่วร้าย ในคริสต์ศาสนาหมายถึง อวตาร อารรพพิวทมนต์ มนต์ดำ ไสยศาสตร์ ความชิงชัง ความโหดร้าย ทำลายล้าง ความลุ่มหลง เมามัว แต่ยังหมายถึงความอดทน กล้าหาญ เข้มแข็ง และเสียสละ

สีชมพู แสดงถึงความอบอุ่น อ่อนโยน นุ่มนวล วามน่ารัก แสดงถึงความรักของมนุษย์ โดยเฉพาะวัยรุ่นหนุ่มสาว เป็นสีของความเอื้ออาทร ปลอดภัย โอบอ้อม เอาใจใส่ดูแล ความปรารถนาดี และอาจหมายถึงความเป็นมิตร เป็นสีของวัยรุ่น โดยเฉพาะผู้หญิง และนิยมนำมาใช้กับสิ่งของเครื่องใช้ของเด็กวัยรุ่นเป็นส่วนใหญ่

วรรณะของสี (Tone)

วรรณะของสี หมายถึง สภาพของสีส่วนรวมที่ทำให้ความรู้สึกไม่ขัดกับสายตาจากสีธรรมชาติเรามาแบ่งสีออกเป็น 2 วรรณะ ดังนี้

วรรณะร้อน (Warm tones) หมายถึงกลุ่มสีที่ให้ความรู้สึกร้อนหรืออุ่น ประกอบด้วย สีเหลือง ส้ม-เหลือง ส้ม ส้ม-แดง และม่วง-แดง

วรรณะเย็น (Cool tones) หมายถึงกลุ่มสีที่ให้ความรู้สึกเยือกเย็น สงบ เรียบ ประกอบด้วย สีเขียว-เหลือง เขียว เขียวน้ำเงิน น้ำเงิน-ม่วง และม่วง



ภาพที่ 2-48 การแบ่งวรรณะสี โทนร้อน-โทนเย็น (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

การประสานสีต่างวรรณะ สีทุกสีสามารถทำให้ดูอบอุ่นขึ้นโดยการผสมสีแดง สีส้ม หรือ สีเหลือง แต่เมื่อต้องการให้ความรู้สึกเย็นให้ใช้สี ขาว สีฟ้า สีน้ำเงิน หรือสีเขียว เข้าไปผสมก็จะทำให้รู้สึกเย็นลง

สีเอกรงค์ (Monochrome) คือ สีที่แสดงอิทธิพลเด่นชัดออกมาสีเดียว ซึ่งคู่คล้ายกับ วรรณะสีส่วนรวม (Tonality) เพราะ โครงสร้างของสีเอกรงค์จะอยู่ในกฎเกณฑ์ของสีส่วนรวม

สีกลมกลืน (Analogous color) หมายถึง สีที่มีค่าน้ำหนักความอ่อนเข้มใกล้เคียงกันใน วงล้อสี หรือสีที่อยู่ข้างเคียง ตามหลักของการประสานสีอย่างง่าย ๆ โดยความกลมกลืนของสีทำได้ หลายลักษณะ คือ

กลมกลืนด้วยค่าของน้ำหนักของสีเดียว (Total value harmony) คือการใช้สีเพียงสีเดียว แต่มีค่าหลายน้ำหนัก หรือเป็นแบบเดียวกับสีเอกรงค์ อาจใช้สีขาวผสมให้น้ำหนักอ่อนลง และผสม ดำให้มีน้ำหนักเข้มข้น

กลมกลืนโดยใช้สีใกล้เคียง (Symple harmony) เป็นการ ใช้สีข้างเคียงกันในวงจรสีซึ่งมี ลักษณะสีใกล้เคียงกัน เช่น ม่วง-ม่วงน้ำเงิน-น้ำเงิน หรือ เขียวเหลือง-เขียว-เขียวน้ำเงิน

กลมกลืน โดยใช้สีคู่ผสม (Two colors mixing) หมายถึง สีคู่ใดคู่หนึ่งที่ผสมกันแล้วได้สีที่ 3 เช่น สีน้ำเงินผสมสีเหลือง ได้สีเขียว แล้วนำทั้ง 3 สีนี้มาใช้

กลมกลืน โดยใช้วรรณะของสี (Tone) หมายถึง นำสีในกลุ่มวรรณะเดียวกันมาจัดอยู่ด้วยกัน เช่น วรรณะร้อน ได้แก่ เหลือง เหลือง-ส้ม หรือสีในวรรณะเย็น ได้แก่ ม่วง-น้ำเงิน+น้ำเงินเขียว+น้ำเงิน เป็นต้น

ความกลมกลืนตามทฤษฎีของเชฟเรล

เชฟเรล ได้กล่าวว่า สีแต่ละสีมีความสวยงามเฉพาะของตัวเอง ความกลมกลืนจะเกิดความแตกต่างในค่าของสีแต่ละสี (Tone) จากสีเดียวกันเกิดจากความแตกต่างในสีแท้ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกันหรือมีค่าของสีสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน

หลักการความกลมกลืนของสีของเชฟเรลมีหลักการดังนี้

- ความกลมกลืนของสีใกล้เคียง (Adjacent color)
- ความกลมกลืนของสีตรงข้าม (Opposite color)
- ความกลมกลืนของสีแยกตรงข้าม (Split-complement)
- ความกลมกลืนของสีสามเส้า (Triads)
- ความกลมกลืนของสีอ่อนครอบคลุม (Dominant tint)

โดยความกลมกลืนตามทฤษฎีของเชฟเรลนั้นสอดคล้องกับ ปิยนันต์ ประสารราชกิจ (2542) ที่ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ในการจัด โครงสีว่าการจัด โครงสี (Colors scheme) เป็นวิธีการเลือกสีหรือกลุ่มสีเพื่อนำไปใช้งาน โดยการเลือกสีให้เข้ากัน โคนต้องคำนึง “การอยู่กันอย่างสมดุลของสี” ซึ่งในการเรียบเรียง โครงสีสามารถอธิบายความซับซ้อนน้อยไปสู่โครงสร้างที่มีความซับซ้อนมากที่สุด (วิรุณ ตั้งเจริญ, 2543)

โครงสร้างที่ 1 สีเอกรงค์ หมายถึง สีเพียงสีเดียว ว่าจะมีความหลากหลายในเรื่องน้ำหนัก เช่น สีน้ำเงิน นำมาผสมกับขาว และดำในปริมาณที่ต่าง ๆ กัน ทำให้เกิดเป็นน้ำหนักอ่อนแก่ไปจากเดิม



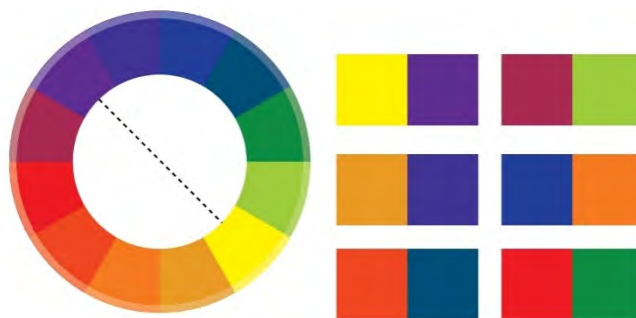
ภาพที่ 2-49 สีเอกรงค์ (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

โครงสร้างที่ 2 สีข้างเคียง (Analogous) หมายถึงสีที่มีลำดับการเรียงในวงจรสีอยู่ติดกันจะเป็น 3 หรือ 3 สิบบนตำแหน่งใดในวงจรสีได้ เช่นสีเหลือง (Y) สีเหลืองอมแสด (YO หรือ O) จะเป็นสีข้างเคียงซึ่งเป็นโทนร้อนด้วยกัน หรือจะเป็นสีข้างเคียงในลักษณะมีทั้งสีแท้และสีโทนอุ่น โทนเย็นของสีแท้ก็ได้ เช่น สีน้ำเงินอมม่วง (BV) สีม่วง (V) และสีแดงอมม่วง (RV) เป็นต้น สีข้างเคียงเป็นโครงสร้างที่คล้ายตามกัน จึงเหมาะสมกับงานที่ต้องการความกลมกลืนในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง



ภาพที่ 2-50 สีข้างเคียง (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

โครงสร้างที่ 3 คู่สีตรงข้าม หรือ 2 สี (Dyads) หมายถึงคู่สีที่มีตำแหน่งตรงข้ามกันในวงจรสีการเล่นคู่สีตรงข้ามคู่ใด คู่หนึ่ง ในวงจรสีควรจะคำนึง Tone ต่าง ๆ ของคู่สีด้วย เช่น น้ำหนักสูงต่ำของสีนั้น ๆ ดังตัวอย่างการใช้สีแดงและสีเขียว หากใช้สีแดงน้ำหนักสูง ก็ควรจะถ่วงสมดุลด้วยการเล่นสีเขียวน้ำหนักต่ำ หรือถ้าใช้สีแดงสดก็อาจจะถ่วงสมดุลด้วยสีเขียวซีด เพื่อให้คู่สีตรงข้ามตัดกันอย่างน่าสนใจ คู่สีตรงข้ามทำให้เกิดความเด่นชัด



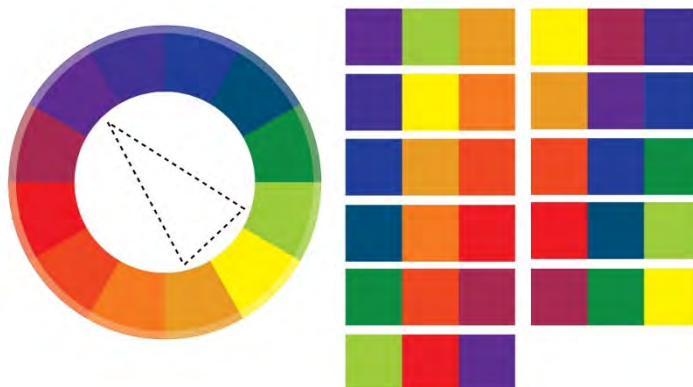
ภาพที่ 2-51 สีตรงข้าม หรือ 2 สี (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

โครงสร้างที่ 4 สี 3 สี ช่วงเท่ากัน (Triads I) หมายถึง สี 3 สี ในวงจรมাত্রฐานที่มีตำแหน่งห่างกันทุก ๆ 3 สี เช่น การจัดวางของแม่สี แดง เหลือง น้ำเงิน สีขั้นที่ 2 คือ ม่วง เขียว แสด ฯลฯ เมื่อลากจุดเชื่อมโยงของสีทั้ง 3 จะเกิดเป็นสายเหลี่ยมด้านเท่า ไม่ว่าจะขยับสามเหลี่ยมนี้ไปตรงกับสีใดในวงจร สี 3 สี ที่เกิดขึ้นจะมีช่วงห่างเท่ากันกันเสมอ และจะมีความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นสีขึ้นเดียวกัน คือ ขั้นที่ 1 2 หรือ 3



ภาพที่ 2-52 สี 3 สี ช่วงเท่ากัน (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

โครงสร้างที่ 5 สี 3 สี ช่วงห่างไม่เท่ากัน (Triads II) หมายถึง สี 3 สีที่มีการเรียงห่าง 2 ช่วงเท่ากัน ส่วนอีกช่วงสั้นกว่า ถ้าเขียนเส้นโยงต่อสีทั้ง 3 จะเกิดเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โดยเรียกความสัมพันธ์นี้ว่า คู่สีแยกตรงข้าม (Split-complement) เนื่องจากเป็นสีที่อยู่แยกไปทางซ้ายและขวาของสีตรงข้ามมีลักษณะเป็นตัว Y เช่น เหลือง น้ำเงินอมม่วง และแดงม่วง การนำไปใช้จะมีลักษณะใกล้เคียงกับการใช้คู่สีตรงข้าม



ภาพที่ 2-53 สี 3 สี ช่วงไม่เท่ากัน (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

โครงสร้างที่ 6 สี 4 สี ช่วงเท่ากัน (Tetrads I) หมายถึง สี 4 สี เรียงช่วงห่างกัน 4 ช่วงเท่า ๆ กัน ถ้าโยงเส้นต่อสีทั้ง 4 จะเกิดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยอาจจะเรียกความสัมพันธ์นี้ว่า คู่สีตรงข้าม 2 คู่ (Double complement) เมื่อลากเส้นจากจุดตรงข้ามแต่ละคู่จะตัดกันเป็นลักษณะตัว X เช่น สีแดง สีนํ้าเงิน และสีเหลืองอมเขียว แดงอมม่วง สีที่เกิดขึ้นค่อนข้างหลากหลาย เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการสีมาก ๆ



ภาพที่ 2-54 สี 4 สี ช่วงเท่ากัน (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

โครงสร้างที่ 7 สี 4 สี ช่วงห่างไม่เท่ากัน (Tetrads II) หมายถึง สี 4 สี เรียงช่วงห่าง 2 ช่วงสั้นและอีก 2 ช่วงยาว เมื่อโยงเส้นต่อทั้ง 4 สี จะเกิดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทำให้เกิดเป็น 2 คู่สีเกือบตรงข้าม โดยรวมโครงสร้างสีที่เกิดขึ้น จึงมีความสัมพันธ์ในลักษณะสีตรงข้ามของสีใกล้เคียงกัน เช่น สีเหลืองอมเขียวกับสีเหลืองอมแสด และสีนํ้าเงินอมม่วงกับสีแดงอมม่วง เป็นต้น



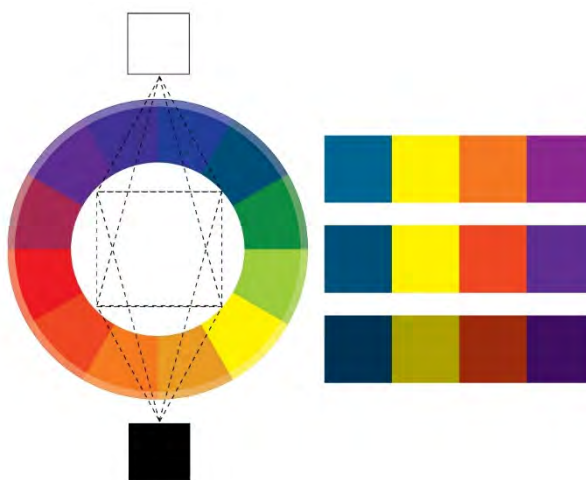
ภาพที่ 2-55 สี 4 สี ช่วงไม่เท่ากัน (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

โครงสร้างที่ 8 สี 6 สี (Hexads) หมายถึง กลุ่มสี 6 สีช่วงห่างเท่า ๆ กันคือ สี Triads เนื่องจากสีในวงจรมีมาตรฐานมีเพียง 12 สี การเล่นสีกลุ่มสี 6 สี จึงเล่นได้เพียง 2 ชุดเท่านั้น สีที่ได้จะมีความหลากหลาย



ภาพที่ 2-56 สี 6 สี (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

โครงสร้างที่ 9 สี 4 สี และน้ำหนักรูปร่าง (Octahedron) หมายถึง สี 4 สีในลักษณะช่วงห่างเท่ากันก็คือสี Tetrads I และความสัมพันธ์ของ 4 สี จะพุ่งสู่ขาวด้านบน และพุ่งสู่ดำด้านล่าง คือมีความสัมพันธ์ในลักษณะของสี 8 สี ได้แก่ สีอ่อน มีน้ำหนักสีสูง และ 4 สีแก่ มีน้ำหนักสีต่ำ โครงสร้างนี้จะเน้นไปในการเรื่องของ Tint และ Shade ของสี 4 สี ซึ่งก็คือ 2 คู่สีตรงข้ามนั่นเอง



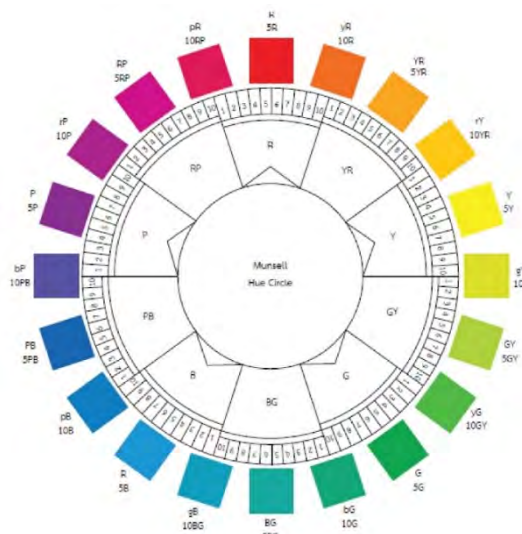
ภาพที่ 2-57 สี 4 สี และน้ำหนักขาว-ดำ (สมภพ จงจิตต์โพธา, 2556)

ทฤษฎีสี 3 มิติของมันเชลล์

ทฤษฎีสีของมันเชลล์ (Munsell's Color Theory) เป็นทฤษฎีซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างมาก ทฤษฎีหนึ่งโดยในทฤษฎีของมันเชลล์เป็นทฤษฎีสีที่เกี่ยวข้องกับสีจากแสง สีจำนวนมากภายใน โครงสร้างสี ได้ส่งผลไปสู่งานออกแบบและงานจิตรกรรมสมัยใหม่

มิติสีแท้

สีแท้ คือ ลักษณะสีที่มองเห็นเด่นชัดแยกออกจากสีอื่นเช่น สีแดงแยกจากสีเหลือง สีเขียว หรือสีม่วง เป็นต้น โดยในทฤษฎีสีของมันเชลล์ได้กล่าวว่า สีแท้คือสีในวงสีทั้งหมด อัน ประกอบด้วยสีแท้หลัก (Principal hues) 5 สี คือ สีแดง สีเหลือง สีเขียว สีนํ้าเงิน และสีม่วงเพอร์เฟิล สีผสมระหว่างสีแท้หลักคือสีแท้ระหว่างกลาง 5 สี (5 Intermediate hues) ได้แก่ สีเหลืองแดง สีเขียว เลือง สีนํ้าเงินเขียว สีม่วงนํ้าเงิน และสีม่วงแดง สีแท้ระหว่างกลางขั้นที่สอง 10 สี (10 Second intermediate hues) จำนวน 10 สี เช่น สีแดง-แดงเหลือง (Red-yellow red) สีเหลือง เหลืองเขียว (yellow-green yellow) เป็นต้น นอกจากนี้จะมีสีแท้ระหว่างกลางพิเศษ 80 สี (80 Special intermediate hues) ได้กำหนดสีไว้ เป็นหมายเลข 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 (หมายเลข 5 คือสีแท้หลักและ สีแท้ระหว่างกลางขั้นที่ 1 และหมายเลขที่ คือสีแท้ระหว่างกลางขั้นที่ 2) (วิรุณ ตั้งเจริญ, 2539)



ภาพที่ 2-58 วงสีแท้ของทฤษฎีมันเชลล์ (เอกสารประกอบการอบรม Color coordination Work Shop แกรนสปอร์ตยงค์ไอซ์เตอร์ คอมเทสต์ ครั้งที่ 9, 2555)

สีแท้ข้างเคียง (Adjacent hues) มีความคล้ายคลึงกันหรือกลมกลืนกัน เช่น สีน้ำเงินเขียว สีเขียว และสีเหลือง สีแท้ซึ่งอยู่ตรงข้ามกันหรือค่อนข้างตรงข้ามกันในวงจรสีแท้ (Hues circuit) เช่น สีแดงกับสีน้ำเงินเขียวหรือสีเขียว มีสภาพเป็นสีแท้ตัดกัน (Contrasting hues)

โดยสรุป สีแท้ซึ่งอยู่ใกล้เคียงกันมากที่สุด จะมีความคล้ายกันหรือกลมกลืนกันมากที่สุด สีที่อยู่ใกล้เคียงกว่าอมมีความคล้ายกันมากกว่า ส่วนสีแท้ซึ่งอยู่ไกลกันมากที่สุดในวงจรสี ย่อมมีความแตกต่างกันมากที่สุดเช่นกัน

มิติน้ำหนักสี

น้ำหนักสีคือระดับการส่งสว่างของสี (Value is the degree of luminosity of a color) เช่น คุณภาพในความแตกต่างของสีแดงเข้มและสีแดงอ่อน โดยน้ำหนักสีจะแสดงระยะการส่งสว่างที่มองเห็นได้ (Visually equidistant values) 10 ระดับ หรืออาจจะเรียกว่า สีกลาง (Neutrals) โดยได้น้ำหนักสีจากสีดำไปสู่สีขาว และน้ำหนักหลัก 10 ขั้น (10 Principal values step) แต่ละสีอาจจะแบ่งย่อยออกในแต่ละขั้นหลัก

น้ำหนักสีเทาบริสุทธิ์ (Pure gray) แต่ละสีเรียกว่า สีเป็นกลาง โดยกำหนดระดับไว้ด้วยตัวอักษร N ระดับความสว่าง (Brightness) หรือการส่งสว่าง (Luminosity) กำกับหมายเลขไว้ N1/ N2/ N3/ ... สำหรับ N0/ คือสีดำแท้ (Perfect black) ซึ่งมีสภาพเป็นสีที่ไร้แสงคล้ายกับสีดำในกล่องมืด ตามปกติแล้วสีดำที่เรามองเห็นทั่วไปหรือสีดำบนจิตรกรรม มีน้ำหนักเท่ากับ N1/ ส่วนสีขาวแท้ (Perfect white) จะเป็นสีที่สะท้อนแสงทั้งหมด แม้สีขาวแท้จริงอาจจะไม่มีอยู่ก็ตาม สีขาว

ที่เราถือกันว่าขาวที่สุดจากแมกนีเซียมออกไซด์ (Magnesium oxide) ก็มีน้ำหนัก 9.8 โดยปกติแล้ว สีขาวที่เราใช้กันอยู่ทั่วไปจะอยู่ในระดับ N9/ ดังนั้น เป้าหมายในการปฏิบัติ ระดับการส่องสว่าง จึงกำหนดไว้เพียง N1/ ถึง N9

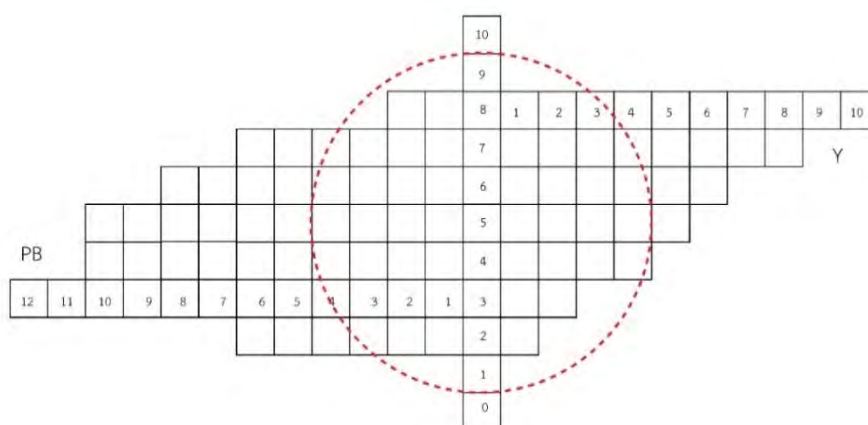
น้ำหนักของสีหนึ่งสีใดซึ่งจะบอกความสว่างความมืด ต้องเปรียบเทียบกับสีเทาในระดับ น้ำหนัก (Value scale) เช่น สีแดงซึ่งเข้มเท่ากับ N2/ (Gray N2/ ก็มีค่าน้ำหนักเท่ากับ R2 /สีแดง ที่อ่อนกว่า R2/ ก็จะมีค่าน้ำหนักเท่ากับ R3/ R4/ R5 ฯลฯ

ถ้าพิจารณาในแง่ น้ำหนักของสีแล้ว สีจะมีความกลมกลืนกันเมื่อมีน้ำหนักใกล้เคียงกัน ด้วย เช่น น้ำหนัก 3 และน้ำหนัก 4 หรือ น้ำหนักสีเท่ากัน และในทางกลับกัน ถ้าสีที่มีน้ำหนัก ห่างกันมาก เช่น น้ำหนัก 3 กับน้ำหนัก 8 สี ก็จะมีสภาพตัดกันมากยิ่งขึ้นด้วย

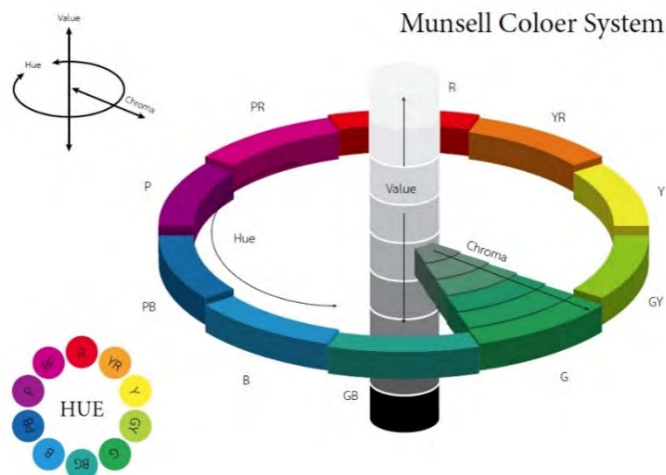
มิติค่าสี

ในทฤษฎีสีของมันเชลล์ ได้อธิบายถึง สีสองสีนั้นอาจจะเป็นสีเดียวกันและเป็นสีแท้ แต่อาจจะที่ค่าความสว่างและความมืดที่ไม่เท่ากันซึ่งแต่ละสีอาจจะมีกำลังสี (Color strength) ที่แตกต่างกันไปซึ่งอาจจะมีค่ากำลังสีที่เข้มหรือค่ากำลังสีอ่อนซึ่งเป็นสีที่ทึมเทา (Grayish red) ต่างกัน ความแตกต่างในมิติ (Dimension) ซึ่งแสดงถึงระดับกำลังสีสามารถวัดตรวจสอบหรือ สามารถบ่งชี้ได้

ค่าสี (Chroma) เมื่อเปรียบเทียบกับสีแท้และน้ำหนักสี ซึ่งมีความหมาย ว่า สีแท้ คือสีใด สีหนึ่ง ค่าน้ำหนักสี คือค่าความสดใสหรือค่าความส่องสว่างของสี (Brightness or luminosity) และ ค่าสี คือกำลังความเข้มหรือความบริสุทธิ์ของสีนั้น ๆ



ภาพที่ 2-59 ค่าสีซึ่งอยู่นอกวงกลมสี (Color sphere) (วิรุณ ตั้งเจริญ, 2535)



ภาพที่ 2-60 ความสัมพันธ์ของสีแท้ น้ำหนักสีและค่าสี (เอกสารประกอบการอบรม Color Coordination Work Shop แกรนสปอร์ตยังดีไซเนอร์ คอมเทสต์ ครั้งที่ 9, 2555)

จากภาพที่ 2-60 แสดงให้เห็นว่าในทฤษฎีของมันเชลล์ นั้นมีระดับขั้นค่าสี (Steps of chroma) คือหน่วยวัดความเปลี่ยนแปลงในสีแท้ระหว่างสีเทากลาง (Neutral gray) และความเข้มสูงสุดของสีแท้ โดยไล่จากแกนกลางไปยังค่าสีที่เข้มขั้นที่สุดของสีแท้ซึ่งมีระดับน้ำหนักสีแตกต่างกัน

สีแท้บางสีจะมีระดับความยาวออกไปจากแกนกลาง นั่นคือมีจำนวนระดับขั้นค่าสีมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อสี เช่น ค่าสีแดงบริสุทธิ์จะมีกำลังสีมากกว่าค่าสีของสีเขียวบริสุทธิ์ โดยธรรมชาติของเนื้อสีหรือรงควัตถุแล้ว ค่าสีที่มีกำลังสีสูงในระดับน้ำหนักสีใด น้ำหนักสีหนึ่ง จะมีค่าต่ำลงในระดับอื่น ๆ เช่น เมื่อค่าสีสูงสุดของสีเหลืองซึ่งมีน้ำหนักสีระดับขั้นที่ 8 จะมีกำลังสีมากกว่าน้ำหนักสีเหลือง ระดับขั้นที่ 3 ในทางกลับกัน สีม่วงน้ำเงินบริสุทธิ์ซึ่งมีน้ำหนักสีต่ำจะมีค่าสีสูงสุดที่น้ำหนักสีระดับที่ 3 คือมีจำนวนระดับขั้นค่าสีมากกว่าระดับขั้นค่าสีของสีม่วง น้ำเงินในระดับขั้นที่ 8 เป็นต้น ระดับน้ำหนักสีซึ่งมีค่าน้ำหนักสีซึ่งมาค่าสีสูงสุดของสีแท้ สีใดสีหนึ่งนั้น เรียกว่า ระดับน้ำหนักสี “Home” (Home value level)

สีแท้จะมีความกลมกลืนกันเมื่อมีค่าสีต่ำ และจะตัดกันเมื่อมีค่าสีสูงนอกจากนั้น ความใกล้เคียงและความแตกต่างในค่าสีก็มิผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสี และเมื่อสีแท้และน้ำหนักสีมีความแตกต่างกันมากก็มีสภาพตัดกันมากแตกต่างกันน้อยก็มีแนวโน้มที่จะกลมกลืนกัน ซึ่งก็เช่นเดียวกัน ค่าสีที่ใกล้กัน เช่น ค่าสี 4 และ 6 จะมีความคล้ายกันมากกว่าค่าสีที่ต่างกันมาก เช่น ค่าสี 2 และ 8 G 7/4 และ R5/6 มีความกลมกลืนกันมากกว่า G7/2 และ R5/8 เป็นต้น

	R	R-YR	YR	YR-Y	Y	Y-GY	GY	GY-G	G	G-BG	BG	BG-B	B	B-PB	PB	PB-P	P	P-RP	RP	RP-R
8/	8/6	8/4	8/8	8/6	8/12	8/10	8/8	8/6	8/6	8/12	8/4	8/2	8/6	8/2	8/4	8/2	8/6	8/4	8/8	8/6
7/	7/8	7/8	7/12	7/10	7/16	7/8	7/14	7/8	7/6	7/4	7/6	7/4	7/8	7/6	7/6	7/6	7/6	7/8	7/10	7/8
6/	6/12	6/12	6/14	6/10	6/12	6/6	6/12	6/12	6/10	6/8	6/8	6/6	6/8	6/6	6/10	6/8	6/12	6/8	6/16	6/10
5/	5/14	5/10	5/10	5/8	5/6	5/6	5/10	5/8	5/10	5/8	5/6	5/8	5/8	5/6	5/12	5/10	5/12	5/10	5/16	5/10
5/	5/14	5/10	5/10	5/8	5/6	5/6	5/10	5/8	5/10	5/8	5/6	5/8	5/8	5/6	5/12	5/10	5/12	5/10	5/16	5/10
4/	4/14	4/10	4/8	4/4	4/4	4/4	4/6	4/6	4/6	4/4	4/6	4/6	4/10	4/8	4/12	4/12	4/12	4/10	4/12	4/10
3/	3/10	3/6	3/6	3/2	3/4	3/2	3/4	3/4	3/6	3/4	3/6	3/6	3/6	3/8	3/12	3/12	3/10	3/10	3/10	3/10
2/	2/6	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6

ภาพที่ 2-61 ค่าสีสูงสุด (Maximum chroma) ของสีแท้แต่ละสี สัมพันธ์กับระดับชั้นน้ำหนักสี (วิรุณ ตั้งเจริญ, 2539)

สีไทยในวรรณกรรม

สีไทย นอกจากจะปรากฏในเครื่องนุ่งห่ม อาหาร และ งานจิตรกรรมไทยแล้ว ยังปรากฏในงานวรรณกรรมของไทยหลากหลายเรื่องราว โดยแฝงคติความเชื่อของสังคมไทยที่มีต่อสี สิ่งเหล่านี้สามารถสื่อถึงบริบทของความเชื่อมโยงของวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของไทยได้อย่างชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับกรมศิลปากร (2552, หน้า 297) ที่กล่าวว่า คติเกี่ยวกับสีของคนไทยเป็นความเชื่อทางไสยศาสตร์ในเรื่องสิริมงคลและฤทธิ์อำนาจที่เกิดจากสีที่สืบทอดมาตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน

ในคติความเชื่อของคนไทยส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับสีตามคติการนับถือเทวดาและคาวนพเคราะห์ในศาสนาพราหมณ์มาตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน ศาสนาพราหมณ์เชื่อว่าเทวดาและคาวนพเคราะห์มีอิทธิพลต่อดวงชะตาของมนุษย์ จึงเกิดคติการบูชาเทวดาประจำคาวนพเคราะห์ (เทวดานพเคราะห์) ด้วยการถวายเครื่องบัตร์พลี ได้แก่ อาหารคาวหวาน ดอกไม้ รูปเทียน เพื่อความเป็นสิริมงคล หรือลดภัยอันตรายให้ผู้บูชาฤทธิ์อำนาจ และ โชคลาภตามที่ปรารถนาขึ้น และการปฏิบัติบูชาเทวดานพเคราะห์ทำให้เกิดความนิยมการแต่งกายให้ต้องตามสีกายของเทวดาขึ้น (กรมศิลปากร, 2552)

เทวดานพเคราะห์หรือเทพนพเคราะห์แต่ละองค์มีสีกายดังต่อไปนี้

พระอาทิตย์ กายสีแดง บังเกิดจากพระอิศวรเอาราชสีห์ 6 ตัว มาป่นแล้วห่อด้วยผ้าสีแดงพรมด้วยน้ำอมฤต

พระจันทร์ กายสีขาว บางตำราว่าสีเหลืองนวล บังเกิดจากพระอิศวรร้ายพระเวทให้
นางฟ้า 15 นาง สลายตัวให้เป็นผง พรหมด้วยน้ำอมฤต

พระอังคาร กายสีแดงโกเมน บางตำราว่าสีแก้วเพทาย บังเกิดจากพระอิศวรเอากระบือ
8 ตัว มาร้ายพระเวทให้เป็นผงห่อด้วยผ้าสีแดงสลัวพรหมด้วยน้ำอมฤต

พระพุธ กายสีเขียว บางตำราว่าสีมรกต บังเกิดจากพระอิศวรเอาช้าง 17 ตัว มาป่น แล้ว
ห่อด้วยผ้าสีแดง พรหมด้วยน้ำอมฤต

พระพฤหัสบดี กายสีเหลืองบุษราคัม บางตำราว่าสีแก้วไพฑูรย์ บังเกิดจากพระอิศวรร้าย
พระเวทบุรุษร่างฤๅษี 19 คน ลงเป็นผง แล้วห่อด้วยผ้าสีแดง พรหมด้วยน้ำอมฤต

พระศุกร์ กายสีเลื่อมประภัสสร บางตำราว่าสีน้ำเงิน บังเกิดจากพระอิศวรร้ายพระเวท
เป็นโค 21 ตัว บดป่นเป็นผง แล้วห่อด้วยผ้าสีน้ำเงินหรือคราม พรหมด้วยน้ำอมฤต

พระเสาร์ กายสีดำ บางตำราว่าสีแดงคล้ำ หรือสีม่วง บังเกิดจากพระอิศวรเอาเสือ 10 ตัว
มาร้ายพระเวทพ่นเป็นผงแล้วห่อด้วยผ้าสีดำ พรหมด้วยน้ำอมฤต

พระราหู กายสีม่วง

พระเกตุ กายสีทอง

ความนิยมแต่งกายให้ต้องตามสีกายของเทวดาทำให้เกิดตำราหรือธรรมเนียมการแต่งกาย
ตามสีประจำวัน แฝงในวรรณกรรมของไทยต่าง ๆ ดังที่ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว
ทรงพระราชนิพนธ์ใน วรรณกรรม เรื่อง นิทราชาคริต ว่า

บรรสานสีสอดเสื่อ	วันเสาร์
พุ่มม่วงอ่อนงามเพรา	เพริศพริง
อาภรณ์พิจิตรเจลา	ฉล็กสุ พรหมแฮ
นิมมณิรัตน์กลิ้ง	กลอนน้ำสาล้ำสัว
แต่งตัวปัทมราคิน	วันรวิ
จรูญจรัศรัตมณี	แจ่มจ้า
แสงจรับรับพรหมฉวี	แดงเปล่ง
สวมสนอบสนิทผ้า	แต่พื้นพรหมแดง
จันทร์เปล่งนุ่งหม่มฟ้า	โคมพัศตร์
แต่งเครื่องสีขาวจรัส	ผ่องแผ้ว
มุกดาสกาวรัตน์	เรียบระดับ
แปลงเปลี่ยน โอปอล์แก้ว	กอบรู้งเรือนชู

ชมพู่พรรณพิศตร์ไฉ่	อังคาร
มณีจักร์ตนประพาพ	เผือกกล้า
ประดับสรรพอลังการ	งามแ่ง
ผาดพิศพิจิตรล้ำ	เล่ห์เพี้ยงอัปสร
พิศตราภรณ์พฐ์พืน	เขียวสรร-พลึงแฮ
ขจิขร์สร์ตนปลันธน์	เลื่อมแพรว
มรกตสดสีปร	เจ็ดเพริศ พรายแฮ
ซ้าช่อนอาภรณ์ฝ้า	เพ่งเพี้ยงพะวงตาย
แต่งกายพุกห้สบคี่ล้งวน	สีเหลือง
คุดังกาญจนประเทือง	เทียบแท้
ไพฑูรย์รตนรองเรือง	รังสฤษฎ์
ผาดผ่านสังวาลแม่	กลับกลิ้งกลอกฉาย
พรรณรายเพชรรัตนรุ่ง	เรื่องจรัส จรูญแฮ
วันศุกร์ประสาธน์จัด	จริตไว้
น้ำเงินพิพิศพิศ-	ตราส่ง ชับแฮ
งามเงื่อนเดือนเนตรให้	แต่งตั้งตะลึงหลง

ในพระราชนิพนธ์ส่วนของบทนี้ ได้กล่าวถึงสีของการแต่งกายในงานพิธีแต่งงานของชาวอาหรับโบราณซึ่งเจ้าสาวจะแต่งกายในแต่ละวันทั้ง 7 สี ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่วันเสาร์ซึ่งได้ให้ความหมาย ดังนี้

- วันเสาร์นุ่งผ้าพื้นสีม่วงอ่อนเสื้อเป็นลายทองและใส่เครื่องประดับด้วยนิล
- วันอาทิตย์ใส่เสื้อสนอบ (หมายถึงเสื้อที่ใช้นุ่งเฉพาะงานพระราชพิธีหรืองานรับแขกเมือง) สีแดง และสวมเครื่องประดับสีทับทิม
- วันจันทร์ ใส่เสื้อไหมพัสตร์สีขาว สวมเครื่องประดับมุก หรือ โอปอลด์
- วันอังคาร สวมใส่เสื้อผ้าสีชมพู สวมเครื่องประดับประพาพ (รัตนะหรือแก้วสีแดงอ่อนที่เกิดจากหินปะการังใต้ทะเล)
- วันพุธ สวมใส่เสื้อผ้าสีเขียว สวมเครื่องประดับเป็นมรกต
- วันพฤหัสบดี ใส่เสื้อผ้าสีเหลือง สวมเครื่องประดับไพฑูรย์ (ซึ่งรัตนะอย่างหนึ่ง ในจำพวกนพรัตน มีสีเหลืองแกมเขียวหรือน้ำตาลเทา มีน้ำเป็นสายรุ้งกลอกไปมา เพชรตาแมว หรือ แก้วสีไม่ใส)

วันศุกร์ สวมใส่เสื้อผ้าสีน้ำเงินและสวมเครื่องประดับเพชรรัตน์

จากบทพระราชนิพนธ์ แสดงให้เห็นถึงสีสันของเครื่องแต่งกายที่หลากหลายและมีความละเอียดพิถีพิถันในการแต่งกายและให้ความหมายและวัฒนธรรมธรรมเนียมการแต่งกายตามสีประจำวันในเวลาปกติแล้วนั้น ในวรรณกรรมไทยยังได้กล่าวถึงการแต่งกายในเวลาสงครามที่แฝงคติธรรมความเชื่อที่เกี่ยวกับสีในเครื่องแต่งกายได้ด้วยเพื่อให้ข้าศึกเกรงขามและมีชัยชนะ ดังเช่นการพรรณนาเกี่ยวกับสีของสุนทรภู์จาก “สวัสดิรักษา”

อนึ่งผ้าภูษาทรงฉกรรจ์ครบ	ให้มีครบเครื่องเสร็จทั้งเจ็ดสี
วันอาทิตย์สีทิวโชคโลกดี	เอาเครื่องสีแดงทรงเป็นมงคล
เครื่องวันจันทร์นั้นควรสีนวลขาว	จะยืนยาวช้นษาสถาพล
อังคารม่วงช่วงงามสีครามปน	เป็นมงคลขัดตียาเข้าราวี
เครื่องวันพุธสุดดีด้วยสีแสด	กับเหลืองแปดปนประดับสลัปลี
วันพฤหัสบดีเครื่องเขียวเหลืองดี	วันศุกร์สีเมฆหมอกออกสงคราม
วันเสาร์ทรงเครื่องดำจึงล้ำเลิศ	แสนประเสริฐเสี้ยนศึกจะนิกขาม
หนึ่งพาชีซึบประดับงาม	ให้ต้องตามสีสันจึงภัยภัย

จากการประพันธ์ของของสุนทรภู์จาก “สวัสดิรักษา” ที่กล่าวถึงสีสันในการสวมใส่เครื่องแต่งกายในเวลาสงครามที่แฝงคติธรรมความเชื่อ ดังนี้

วันอาทิตย์ สีแดง เพื่อให้เป็นมงคลถูก โลกมีโชคชัยวันจันทร์ สีขาวนวล เพื่ออายุยืนวันอังคารสีม่วงและสีคราม เป็นมงคลในการบุกตีคู่ต่อสู้วันพุธสีแสดมีสีเหลืองปนวันพฤหัสบดีสีเขียวและสีเหลืองดีวันศุกร์สีเมฆหมอกเพื่อ มีชัย และวันเสาร์สีดำคู่ต่อสู้จะเกรงขามและมีชัยโดยม้าที่คู่กายจะต้องแต่งตามสีในแต่ละวันด้วย

หม่อมราชวงศ์คึกฤทธิ์ ปราโมช (2540) ได้ประพันธ์ ในการพรรณนาของแม่แหม่มแม่ของแม่พลอย ในหนังสือ “สี่แผ่นดิน” ว่า “คนข้างนอกเวลานี้เขาแปลก นึกจะนุ่งสี ห่มสีอะไร เขาก็เอาแต่ใจของเขาว่าบางทีแต่งเป็นชุดนุ่งผ้า ผ้าห่มสีเดียวกัน ไม่ใช่สีตัดกันอย่างพวกเรา” คนข้างนอกในหนังสือสี่แผ่นดินเป็นชาวบ้าน ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ผู้นำการแต่งการในสมัยนั้นเป็นสังคมชั้นสูง ส่วนใหญ่จะอยู่ในวังในวัง ซึ่งการแต่งการให้สีเข้าชุดกันในสมัยนั้นถือว่าผิดรูปแบบของสาวชาววังเพราะในสมัยนั้นการแต่งกายได้รับอิทธิพลจากชาวต่างประเทศที่เข้ามาในสยามประเทศ เมื่อเห็นชาวต่างประเทศแต่งหน้าทาปากก็แต่งตามสีมา

สีที่ใช้ในการแต่งกาย

วันจันทร์ นุ่งผ้าสีเหลืองอ่อน ห่มสีน้ำเงินหรือสีบานเย็น หรือนุ่งผ้าสีน้ำเงินนกกพิราป
ห่มสีจำปาแดง

วันอังคาร นุ่งผ้าสีปูนหรือม่วงเม็ดยมะปราง ห่มสีโศก หรือนุ่งผ้าสีโศก (เขียวอ่อน)
ห่มสีม่วงอ่อน

วันพุธ นุ่งผ้าสีถั่ว หรือสีเหล็ก ห่มสีจำปา

วันพฤหัสบดี นุ่งผ้าสีเขียวใบไม้ ห่มสีแดงเลือดคนก นุ่งผ้าสีแดง ห่มสีเขียวอ่อน

วันศุกร์ นุ่งผ้าสีน้ำเงินแก่ ห่มสีเหลือง

วันเสาร์ นุ่งผ้าสีเม็ดยมะปราง ห่มสีโศกหรือนุ่งผ้าลายพื้นม่วง (เป็นผ้าสีที่หายาก)

ห่มสีโศก เวลาไว้ทุกข์ นุ่งผ้าลายพื้นม่วง ห่มสีนวล

วันอาทิตย์จะนุ่งเหมือนวันพฤหัสบดีก็ได้ นุ่งผ้าพื้นสีลีนจี่ หรือสีเลือดหมู ห่มสีโศก

นอกจากนี้สีไทยในงานหัวโขน เรื่องรามเกียรติ์ มีการกำหนดสีกายของตัวแสดงให้เห็น

เพื่อแบ่งแยกตัวแสดงออกจากกันในการกำหนดสีกายที่เด่นชัดคือกลุ่มวานรที่เรียกกันว่า 18 มงกุฏ

1. เกยูร อยู่เมืองวานรฝ่ายเมืองขีดจีน ลักษณะ สีม่วงแก่ หรือ สีม่วงชาดแก่
2. โกมุท อยู่เมืองวานรฝ่ายเมืองขีดจีน สีบัวโรย
3. ไชยामพวาน อยู่เมืองวานรฝ่ายเมืองขีดจีน สีเทา หรือสีมอหมึกอ่อน
4. มาลุนทเกษตร วานรฝ่ายเมืองขีดจีนลักษณะ สีเมฆ หรือ สีม่วงครามอ่อน
5. วิมลวานร วิมลวานร หรือ พิมลพานร วานรฝ่ายเมืองขีดจีน ลักษณะ สีดำหมึก
6. ไวยบุตร วานรฝ่ายเมืองขีดจีน ลักษณะ สีเมฆครีမ်ฝน หรือ สีมอครามแก่
7. สัตพลี วานรฝ่ายเมืองขีดจีน ลักษณะ สีขาวฟ่อง
8. สุรกานต์ วานรฝ่ายเมืองขีดจีน ลักษณะ สีเหลืองจำปา หรือ สีแดงชาด
9. สุรเสน วานรฝ่ายเมืองขีดจีน ลักษณะ สีแสด หรือ สีเขียว บางตำราว่าสีแดงเจือเขียว
10. นิลขัน วานรฝ่ายเมืองชมพู ลักษณะ สีหงดดิน
11. นิลปานัน วานรฝ่ายเมืองชมพู ลักษณะ สีสำริด
12. นิลปาสัน วานรฝ่ายเมืองชมพู ลักษณะ สีเลื่อมเหลือง หรือ สีหมากสุก
13. นิลราช วานรฝ่ายเมืองชมพู ลักษณะ สีน้ำไหล หรือ สีฟ้าอ่อนเจือเขียว
14. นิลเอก วานรฝ่ายเมืองชมพู ลักษณะ สีทองแดง
15. วิสันตราวี วานรฝ่ายเมืองชมพู ลักษณะ สีลีนจี่
16. กุมิตัน วานรฝ่ายเมืองชมพู ลักษณะ สีทอง หรือ สีเหลืองรง
17. มายูร วานรฝ่ายเมืองชมพู ลักษณะ สีม่วง

18. เกสรทมอลา ถึงตัวหอม วานรฝ้ายเมืองจิดจัน ลักษณะ สีเหลืองอ่อน หรือ สีเลื่อมเหลือง

ในกาพย์ห่ชมเครื่องคาว-หวาน บทพระราชนิพนธ์พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย รัชกาลที่ 2 ยังมีการกล่าวถึงสีส่นในขนมหวาน

โคลง

สังขยาหน้า	ไข่คูน เคมี
แกมกับข้าวเหนียว	สีโศกข้อม
เป็นนัยนาวาที	สมรแม่ มาแม่
แถลงว่าโศกเมอพ้อม	เพียบแเอ้อกร

กาพย์

สังขยาหน้าตั้งไข่	ข้าวเหนียวใส่สีโศกแดง
เป็นนัยไม่เคลือบแคลง	แจ้งว่าเจ้าเสรำ โศกเหลือ

แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสีไทยในบทพระราชนิพนธ์รัชกาลที่ 2 มีการกล่าวถึง ขนมสังขยาที่ทำมาจากไข่และข้าวเหนียวข้อมสีโศก คือ สีเขียวอ่อนที่ข้อมด้วยใบเตย



ภาพที่ 2-62 ข้าวเหนียวข้อมสีโศก คือ สีเขียวอ่อนหม่นที่ข้อมด้วยใบเตย (www.foodtravel.tv)

จากการศึกษาสี่ไทยที่กล่าวมานั้นเป็นที่สังเกตได้ว่าสี่ไทยมีเชื่อมโยงวัฒนธรรมและความเชื่อแสดงให้เห็นกับที่สะท้อนถึงเอกลักษณ์ของไทยซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการสื่อสารสภาพในปัจจุบันและในอนาคตคนไทยในการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามความเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจและเทคโนโลยีซึ่งมาจากทฤษฎีพื้นฐานจากรูปแบบทฤษฎีสี่ที่มีหลายเจดิสี่ ทำให้สี่ไทยที่มีลักษณะเฉพาะไม่ว่าจะเป็นชื่อของสี่ไทยเฉพาะที่มีความหลากหลาย วัสดุที่ใช้สี่ และความหมายที่แฝงความเชื่อและวัฒนธรรมที่เด่นชัดซึ่งเป็นศาสตร์และศิลป์อันทรงคุณค่าของไทย ที่แสดงถึงความงดงามที่มาจากเครื่องนุ่งห่ม อาหารและศิลปะจิตรกรรมไทย

ภูมิปัญญาพื้นบ้านด้านสี่

ภูมิปัญญาเป็นองค์ความรู้ที่รับรู้และเข้าใจร่วมกันไม่ว่าจะเป็นภูมิปัญญาไทยภูมิปัญญาชาวบ้านหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นมีความสำคัญมากในปัจจุบันซึ่งจัดได้ว่าเป็นทุนทางวัฒนธรรมที่มีความสำคัญที่สั่งสมจากความรอบรู้ประสบการณ์อย่างลุ่มลึกและมีการปรับเปลี่ยนตามบริบทต่าง ๆ และสภาพทรัพยากรและองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมอย่างสอดคล้องและเหมาะสม

กรมส่งเสริมการเกษตร (2557, หน้า 3) ได้ให้ความหมายว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local wisdom) เป็นองค์ความรู้ความเชื่อความสามารถความจัดเจนของคนในท้องถิ่นที่ได้จากการสั่งสมประสบการณ์และการเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนานหรือช่วงระยะเวลาหนึ่งมีการคิดค้นและพัฒนาอย่างต่อเนื่องแล้วถ่ายทอดสืบต่อกันมาสำหรับใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาปรับตัวและดำรงชีวิตให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติสังคมและวัฒนธรรมอย่างเหมาะสมกับยุคสมัย

เดชวิทย์ นิลวรรณ และทิพย์พฐ กฤษสุนทร (2557) ได้กล่าวว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นเรื่องราวทางวัฒนธรรมแขนงหนึ่งที่ชุมชนได้สร้างสรรค์ขึ้นมาไว้สื่อความหมาย บ่งบอกตัวตน และใช้เป็นสัญลักษณ์ในการสร้างสายใยความสัมพันธ์ระหว่างคนในชุมชนทำให้ภูมิปัญญาจึงเป็น “สมบัติร่วม” เป็นมรดกร่วมของคนทุกกลุ่ม ทุกเพศ ทุกวัย ตกทอดมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและส่งผลถึงอนาคต โดยภูมิปัญญาที่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดและอยู่คู่กับวิถีชีวิต (Way of life) ของสังคมมนุษย์มาอย่างช้านาน เป็นสายใยของชุมชนที่มีกระบวนการและมีกลยุทธ์การถ่ายทอดที่หลากหลาย และที่สำคัญคือภูมิปัญญาท้องถิ่นมีลักษณะการสืบทอดกันตามประเพณี มีเอกลักษณ์และอาจไม่มีรูปแบบที่ตายตัว แต่มีความยืดหยุ่นในแง่ของกาลเวลาที่สามารถแสดงถึงอัตลักษณ์หน้าตา สักดิ์ศรีของท้องถิ่น

ในการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาพื้นบ้านนั้นเป็นการศึกษาองค์ความรู้ที่เกิดจากการบ่มเพาะจากองค์ความรู้ของวัฒนธรรมท้องถิ่นที่ได้จากการสั่งสมประสบการณ์และ

การเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนาน โดยในการศึกษาจะเป็นการส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้เกิด ความรู้ความเข้าใจในภูมิปัญญาทางด้านสี และแสดงให้เห็นถึงคุณค่าความสำคัญภูมิปัญญา โดย ภูมิปัญญาในท้องถิ่นอาจมีความเหมือนกันและแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่นขึ้นอยู่กับความเป็นมา ทางภูมิศาสตร์และบริบทของสภาพสิ่งแวดล้อม ทำให้ลักษณะทางสังคมวัฒนธรรมถูกถ่ายทอด ออกมาเป็นองค์ความรู้

จากข้อมูลเบื้องต้นทางด้านสีของเครื่องนุ่งห่ม สามารถวิเคราะห์ได้ว่า การใช้สีของ เครื่องนุ่งห่มของไทยตั้งแต่สมัยโบราณนั้นเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคหรือ ที่เรียกอย่างหนึ่งว่าตามความต้องการอุปสงค์และอุปทาน ทั้งวัฒนธรรมความเชื่อของรูปแบบ ประเพณีไทยหรือแม้กระทั่งการได้รับอิทธิพลต่าง ๆ ที่เข้ามาในประเทศในแต่ละยุคสมัยที่แตกต่าง กัน นอกจากนั้นยังพบว่ารูปแบบการในสีของเครื่องนุ่งห่มจะมาจากสีที่ได้จากธรรมชาติเป็น ส่วนใหญ่ซึ่งสีแต่ละสีจะมีความแตกต่างกันไปตามวัสดุของแต่ละท้องถิ่นนั้น ๆ แต่ที่มีการเรียกชื่อ สีของสีผ้าเครื่องนุ่งห่มจะมีความคล้ายคลึงกันซึ่งจะมีความแตกต่างของเฉดสีแต่ละสีกันไปแต่ยังคง โทนสีนั้น ๆ ในการศึกษาแบบพื้นบ้าน นั้นจะเป็นการศึกษาแบบพื้นฐานไม่ซับซ้อนจากการบอกเล่า ของปราชญ์ชาวบ้าน จากการเรียนรู้จากของจริง

สำหรับในการศึกษางานวิจัยเรื่องการสร้างสรรค์สีจากวัสดุธรรมชาติประยุกต์สู่ การออกแบบผ ผู้วิจัยเลือกประเด็นการศึกษาภูมิปัญญาพื้นบ้านที่เกี่ยวข้องดังนี้

สีจากวัสดุธรรมชาติ

นิทัศน์ จันทร (สัมภาษณ์, 24 กุมภาพันธ์ 2559) ได้กล่าวว่าในการสร้างสีในการย้อมของ เครื่องนุ่งห่มนั้นจะเป็นการใช้วัสดุจากธรรมชาติโดยจะมีสารช่วยติดสี (Mordant) ที่ทำให้เกิดสีจาก วัสดุธรรมชาติ นั้น ๆ สีติดกับเนื้อใยผ้า ที่ทำการย้อมผ้าสีธรรมชาติจากวัสดุท้องถิ่นโดยคงรูปแบบ ดั้งเดิมของโบราณไว้ได้กล่าวถึงการย้อมผ้าในสมัยก่อนว่าการย้อมสีผ้าจะเป็นกระบวนการย้อม ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนสีผ้าที่ชาวบ้านนำมาใช้ในการทอผ้าใช้กันนั้นจะเป็นการวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น มาสร้างสีซึ่งในสมัยโบราณนั้นจะมีสีหลักในการย้อมสี อยู่ 5 สี ซึ่งประกอบด้วยสีดำ สีขาว สีแดง สีเขียว และสีเหลือง ซึ่งเป็นสีโบราณ หรือที่เรียกว่า “สีเบญจรงค์” รวมทั้งสารช่วยย้อมหรือ มอร์แดนจะมาจากวัสดุธรรมชาติ คือ น้ำค้าง และน้ำกรด ที่มาจากธรรมชาติซึ่งประกอบด้วย น้ำค้าง ที่มาจากโคลน น้ำปูนใส น้ำจืด (ที่ได้มาจากไม้ที่มีรสเปรี้ยว) และสารส้ม เกลือ น้ำกรด ที่ได้จาก มะนาว มะกรูด มะขาม(สด/แห้ง) เหล้าขาว ใบชงโค ใบมะขามสด น้ำข้าวข้าว ซึ่งสอดคล้องกับ วิจัย โกละวิทย์มงคล (2541) ที่ได้กล่าวว่าคนในสมัยโบราณได้วิธีการย้อม ทั้งในแบบที่เป็น ส่วนผสมกับน้ำ และแบบใช้เนื้อสีโดยตรง ทำให้เกิดประเภทของสีย้อมต่าง ๆ สีบางชนิดก็ได้มาจาก พืชประเภท เห็ดรา หรือตะไคร่ มีสีย้อมจากธรรมชาติไม่กึ่งชนิด การย้อมก็ทำง่าย ๆ การย้อมสีเช่นนี้

เป็นที่รู้จักกันว่าควรที่จะปรับปรุงเรื่องความคงทนทานต่อการใช้งาน แม้แต่พวกที่ใช้วิธีการย้อมที่ล้ำสมัยก็ตาม โดยจะใช้จำพวกกรดเข้าช่วยให้สีติดทนขึ้น เช่น น้ำมะนาว เป็นต้น น้ำมะนาวนี้ใช้กันมากในอินโดนีเซีย เหมือนกับการใช้สารส้มหรือปูนขาว



ภาพที่ 2-63 สีจากธรรมชาติจากวัสดุธรรมชาติบนฝ้าย

การทำความสะอาดผ้าหรือเส้นด้าย

ในการย้อมผ้าหรือด้ายก่อนย้อมทุกครั้งของการย้อมสีธรรมชาติจะต้องมีการทำความสะอาดด้ายก่อนเสมอเพื่อเป็นการช่วยให้สีเข้าไปติดในเส้นด้ายได้ดีขึ้น โดยการทำทำความสะอาดเส้นด้ายไม่ว่าจะเป็นการใช้สบู่ หรือน้ำยาฟอกสี จะต้องใส่ใจล้างสารที่ตกค้างออกให้หมด ถ้าล้างสารที่ตกค้างล้างออกไม่หมดเมื่อนำด้ายมาย้อมสีจะทำให้สีไม่สามารถติดในเส้นใยได้ โดยการทำทำความสะอาดใช้อัตราส่วน ด้าย 50 กรัม ต่อสบู่ 5 กรัม ต่อโซเดียมคาร์บอเนต (Soda ash) 8 กรัม ต่อน้ำ 0.5 ลิตร โดยวิธีทำความสะอาด ผสมสบู่และโซเดียมคาร์บอเนต นำไปต้มจนสารละลายใสและนำไปแช่ด้ายและต้มประมาณ 1 ชั่วโมง นำด้ายขึ้นจากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาดหลาย ๆ ครั้งจนสบู่ออกหมด

อุปกรณ์ในการย้อม

- หม้อสแตนเลส หรือหม้อเคลือบควรมีขนาดที่เหมาะสมในการย้อม
- เตา
- กะละมังสำหรับล้างผ้าหรือด้าย
- ไม้พาย (ใช้สำหรับกวนและพลิกผ้าหรือด้ายในระหว่างการย้อม)



ภาพที่ 2-64 อุปกรณ์ในการย้อม



ภาพที่ 2-65 วัสดุในการย้อมและสารช่วยติด

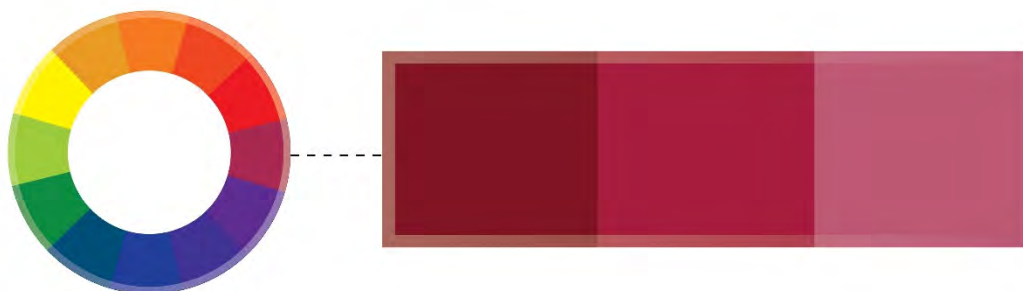
สีในการย้อมผ้าฝ้ายได้แบ่งการศึกษาสีที่ได้จากวัสดุธรรมชาติเป็น 5 สีหลัก ดังนี้
สีแดง

สีในการย้อมผ้าที่ได้สีแดงในภูมิปัญญาพื้นบ้านนั้นสามารถแบ่งได้ 3 แบบ คือ การย้อม
วัสดุที่ให้สีที่มาจากสัตว์ วัสดุที่มาจากพืช และจากแร่ธาตุ

การย้อมวัสดุที่ให้สีที่มาจากสัตว์ที่ให้สีแดง

ครั้ง (Lac) ครั้งเป็นแมลงขนาดเล็กชนิดหนึ่ง มีตัวสีแดง มีวงเจาะลงในกิ่งไม้เพื่อดูด
น้ำเลี้ยง ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ สร้างรังห่อหุ้มป้องกันตัว ครั้งจะอาศัยอยู่ตามกิ่งของต้นไม้ เช่น

จามจูรี (น้ำจืด) พุทรา สะแก ซึ่งมนุษย์ได้นำมาใช้ประโยชน์กันตั้งแต่สมัยโบราณ โดยใช้เป็นสมุนไพร เป็นยารักษาโรค ในสมัยแรกที่ยู่อีกกันนั้น นำไปใช้เพียงในงานศิลปกรรม และงานช่างฝีมือแล้วก็ศึกษาค้นคว้าวิธีแยกสีจากครั้งมาใช้ในการทอผ้า การทาสี การทำพรมปูพื้น การช่างไม้ และช่างโลหะ (วนิดา สุบรรณเสณี , 2536) ในการแยกสีจากครั้งนั้นก็ใช้วิธีเอาครั้งดิบไปแช่ไว้ในน้ำ เพื่อให้สีละลายส่วนการแยกครั้งบริสุทธิ์ออกจากครั้งไม่เป็นพิษแก่ร่างกาย ซึ่งครั้งจะประกอบด้วยสารสีม่วงแดงเป็นสีที่ประโยชน์ที่ได้จากครั้งในการย้อมจะมีลักษณะเป็นโทนสีแดงเข้ม ๆ คล้ำ หรือแดงอมม่วง ซึ่งในปัจจุบันครั้งชาวบ้านนิยมเลี้ยงขายเพื่อการส่งออกต่างประเทศมากยิ่งขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการผลิตเป็นส่วนประกอบของแลคเกอร์ ซึ่งการเลี้ยงครั้งสามารถทำรายได้ให้กับชาวบ้าน



ภาพที่ 2-66 โทนสีแดงที่ได้จากครั้งแบ่งสีตามวงสี

ในการใช้ครั้งเป็นวัตถุดิบในการย้อมนั้นรูปแบบสีที่ได้จะมีสีที่แตกต่างกันตามสารช่วยติดสี (Mordant) (น้ำมะขาม น้ำปูนใส หรือสารส้ม) และแหล่งผลิตหรือแหล่งเกิดของครั้ง ขึ้นตอนและวิธีการย้อมสีแดงครั้ง

ในการย้อมสีแดงครั้ง ซึ่งการย้อมให้ได้เฉดสีโทนแดง สีที่ได้จะมีเฉดสีที่แตกต่างกันออกไปแต่จะคุมโทนด้วยสีแดงโดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนนี้

- วัสดุ และสารช่วยติดสี
- ผ้าหรือด้าย
- ครั้ง
- สารช่วยติดสี (มะขามเปรี้ยวจัด สารส้ม หรือ น้ำปูน)
- น้ำ

วิธีเตรียมน้ำสีจากครั่ง

ครั่งใช้รังครั่งที่อายุแก่เต็มที่จะย้อมไหมได้ดีสีแดงสดและไม้ที่ติดมากับรังครั่งออกล้างเศษผงออกและโขลกบดครั่งให้ละเอียดนำครั่งมาแช่ครั่งน้ำสะอาดเป็นเวลา คืนหรือสามารถนำครั่งมาวดด้วยน้ำร้อนเดือดจะได้สีเช่นกัน นอกจากนั้นยังสามารถ ขดเอาสีแล้วนำไปเผาไฟเมื่อได้สีจากครั่งนำกรองเอาเฉพาะน้ำสีจากนั้นนำน้ำสีต้มให้เดือดและกรองด้วยผ้าดิบเอากากที่เหลืออยู่ ออกได้น้ำสีสกัดจากครั่งเป็นสีแดง

วิธีการย้อมสีครั่ง

1. ในการย้อมสีครั่งเป็นกระบวนการย้อมร้อนและการย้อมเย็นแช่เส้นไหมที่ลอกกาแล้วในน้ำสะอาด บิดหมาด
2. นำเส้นด้ายแช่ในน้ำที่ได้จากครั่งโดยไม่ตั้งไฟหรือการย้อมเย็นนานประมาณ 10-20 นาที จึงนำเส้นด้ายขึ้นพักโดยไม่ต้องบิดน้ำสีออก
3. นำน้ำสีจากครั่งตั้งไฟจนเดือดจึงเติมสารช่วยติดสี ลงไปแล้วเช็ดสีน้ำย้อมให้ได้สีตามที่ต้องการแต่เรายังไม่ได้สีตามที่ต้องการสามารถปรับสีน้ำย้อมด้วยน้ำมะขามเปียก
4. ต้มน้ำสีย้อมครั่งให้เดือดจากนั้นเส้นด้ายที่พักไว้ลงย้อมโดยใช้อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชั่วโมง
5. ครบเวลาดานาเส้นไหมขึ้นผึ่งให้เย็นตัวและแห้งสนิท
6. ผึ่งเส้นไหมให้แห้งในที่ร่มอีก 3-5 วัน
7. ล้างด้วยน้ำสะอาดจนน้ำใสและกระตุกเส้นไหมให้เรียงเส้นผึ่งให้แห้ง

ในการเพิ่มน้ำในน้ำสีสกัดครั่งให้เจือจางลงแล้วย้อมด้วยวิธีเดียวกันกับสีแดงในการย้อมครั่งแรกนั้นเส้นด้ายที่ได้นั้นจะมีสีอ่อนลงตามการเจือจางน้ำสีหรือสกัดน้ำสีโดยใช้หรือครั้งน้อย

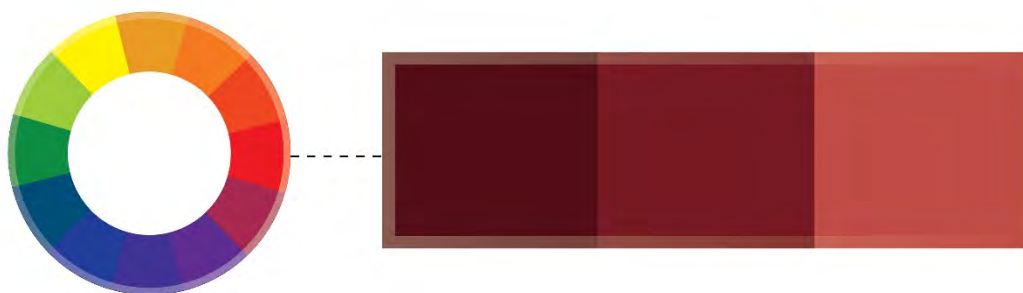


ภาพที่ 2-67 การย้อมสีครั่ง

การย้อมวัสดุที่ให้สีที่มาจากพืชที่ให้สีแดง

ประดู่ (Burma padauk)

ประดู่ จัดว่าเป็นพืชพรรณไม้กลางแจ้ง ชอบแสงแดดจัดต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เนื้อไม้สีแดงอมเหลือง เส้นสนเป็นริ้ว เนื้อละเอียดปานกลาง มีลวดลายสวยงาม คนไทยนิยมนำประดู่มาใช้ทำเสา พื้นต่อเรือ เครื่องเรือน เครื่องดนตรีเปลือกต้นมีรสฝาดนิยมนำมาช้อมหรือฟอกหนัง และนำมาใช้ย้อมสีผ้าโดยเปลือกจะให้สีน้ำตาล ส่วนแก่นจะให้สีแดงคล้ำ (เดชา ศิริภัทร, 2546)



ภาพที่ 2-68 โทนสีแดงที่ได้จากประดู่แบ่งสีตามวงสี

ในการใช้ประดู่เป็นวัตถุดิบในการย้อมนั้นรูปแบบสีที่ได้จะมีสีที่แตกต่างกันตามสารช่วยติดสี (น้ำมะขาม น้ำปูนใส หรือสารส้ม) และแหล่งของต้นประดู่ โดยเฉพาะถ้าต้นประดู่ได้รับแสงมากจะมาให้สีที่มาจากเปลือกมีความเข้มขึ้น

ขั้นตอนและวิธีการย้อมสีเปลือกประดู่



ภาพที่ 2-69 วัสดุในการย้อมและสารช่วยติดการย้อมสีเปลือกประดู่

ในการย้อมสีเปลือกประดู่ ซึ่งการย้อมให้ได้เฉดสีโทน น้ำตาล-แดงและแดงคล้ำ สีที่ได้จะมีเฉดสีที่แตกต่างกันออกไปแต่จะคุมโทนด้วยสีแดง โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

- วัสดุ และสารสารช่วยติดสี
- ผ้าหรือค้าย
- เปลือกประดู่
- สารช่วยติดสี (น้ำด่าง น้ำปูน น้ำจี้เถ้า น้ำสารส้ม หรือน้ำโคลน)
- น้ำ

วิธีเตรียมน้ำสีจากเปลือกประดู่

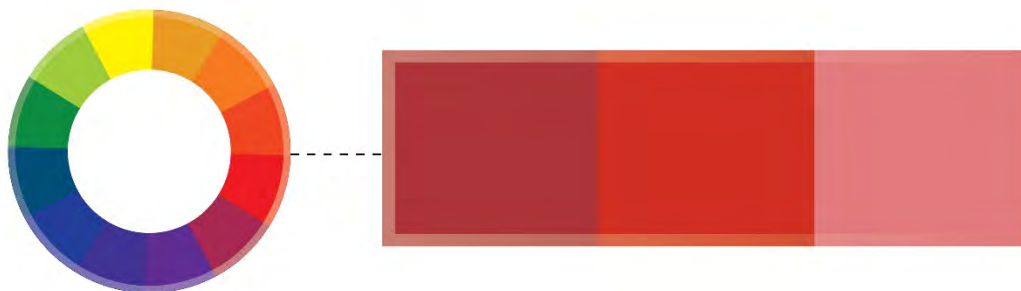
นำเปลือกประดู่มาสับเป็นชิ้นเล็กๆ พอประมาณนำแก่นฝางแช่น้ำสะอาดเป็นเวลา 1 คืน เมื่อได้สีจากแก่นฝางที่มาจากการแช่น้ำต้มโดยใช้เวลาต้มประมาณ 1 ชั่วโมง ขึ้นไป เพื่อให้สีละลายออกมาเมื่อต้มเปลือกประดู่เรียบร้อยแล้วนำมากรองเอาเฉพาะน้ำสีจะได้สีน้ำเป็นสีแดงคล้ำ



ภาพที่ 2-70 การย้อมเปลือกประดู่

ฝาง (Sappan tree)

ฝาง มี 2 ชนิด ชนิดหนึ่งแก่นสีแดงเข้ม เรียกว่า ฝางเสน อีกชนิดหนึ่งแก่นสีเหลือง เรียกว่าฝางส้ม ใช้ทำเป็นสมุนไพร และใช้เป็นสีสำหรับย้อมผ้าโดยใช้แก่นฝางต้มเคี่ยว จะได้น้ำสีแดงเข้มคล้ายด่างทับทิมใช้ย้อมผ้าใช้แต่งสีอาหาร ทำยาอุทัย นำแก่นฝางเสนหรือฝางส้ม มาแช่น้ำหรือต้มเคี่ยวจะได้สีชมพูเข้ม (Sappaned) ไปจนถึงสีแดงน้ำหมากของจิวรพระ ในปัจจุบันจังหวัดอุทัยธานีในพื้นที่ท้องถิ่นมีการปลูกฝางมากทั้งฝางบ้านและฝางป่าซึ่งชาวบ้านมักจะตัดทิ้งมาก



ภาพที่ 2-71 โทนสีแดงที่ได้จากฝางแบ่งสีตามวงสี

ในการใช้ฝางเป็นวัตถุดิบในการย้อมนั้นรูปแบบสีที่ได้จะมีสีที่แตกต่างกันตามสารช่วยติดสี (น้ำมะขาม น้ำปูนใส สารส้ม หรือจุนตี) และแหล่งเกิดของฝาง โดยเฉพาะถ้าต้นฝางได้รับแสงมากจะทำให้สีมีความเข้มมากขึ้น



ภาพที่ 2-72 วัสดุในการย้อมและสารช่วยติดการย้อมสีฝาง

ขั้นตอนและวิธีการย้อมสีฝาง

ในการย้อมสีฝาง ซึ่งการย้อมให้ได้เฉดสีโทนส้ม-แดงและแดง-ชมพูอมม่วง สีที่ได้จะมีเฉดสีที่แตกต่างกันออกไปแต่ละคุณสมบัติของฝางด้วยสีแดง โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

- วัสดุ และสารสารช่วยติดสี
- ผ้าหรือด้าย
- ฝาง

- สารช่วยติดสี (สารส้ม และน้ำปูนขาว)
- น้ำ

วิธีเตรียมน้ำสีจากฝาง

แก่นฝางสับเป็นชิ้นเล็กพอประมาณนำแก่นฝางแช่น้ำสะอาดเป็นเวลา 1 คืนเมื่อได้สีจากแก่นฝางที่มาจากการแช่น้ำต้มโดยใช้เวลาต้มประมาณ 2 ชั่วโมง ขึ้นไป เพื่อให้สีจากแก่นฝางละลายออกมาจากแก่นฝางเมื่อต้มแก่นฝางเรียบร้อยแล้วนำมากรองเอาเฉพาะน้ำสีจะได้สีน้ำแก่นฝางเป็นสีส้ม แดง

วิธีการย้อมสีฝาง

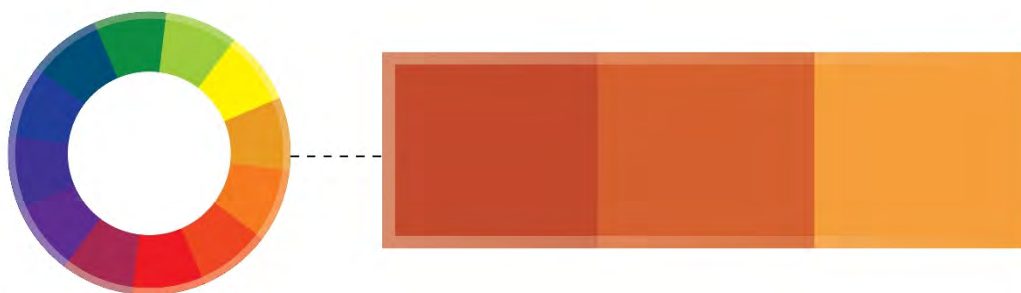
ในการย้อมสีฝางนั้นเป็นกระบวนการย้อมร้อนนำน้ำฝางที่ได้จากการต้มไปตั้งไฟต้มให้เดือดจึงเติมสารช่วยติดสีเพื่อให้เกิดเม็ดสี นั่นคือสารส้ม ในระหว่างที่ต้มน้ำสีฝางนั้นให้นำเส้นด้ายหรือผ้าไปแช่น้ำสารส้มเพื่อช่วยเพิ่มเม็ดสีในการให้น้ำสีจากฝางติดผ้าหรือเส้นด้ายมากยิ่งขึ้น นำเส้นด้ายที่บิดน้ำออกเรียบร้อยแล้วขึ้นมาต้มในน้ำฝางที่เตรียมไว้โดยประมาณ 30-45 นาที โดยทำการกวนผ้าหรือเส้นด้ายตลอด เพื่อให้สีติดอย่างสม่ำเสมอเมื่อครบกำหนดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่ต้มขึ้นพักแช่ไว้จนน้ำเย็นจากนั้นนำเส้นด้ายหรือผ้ามาบิดน้ำออกและล้างจนไม่มีสีน้ำติดออกมาแล้วผึ่งตากให้แห้งในการย้อมสีฝากถ้าต้องการให้สีผ้าหรือเส้นได้มีสีออกเป็นสีแดง-ชมพู ให้นำเส้นด้ายหรือผ้าที่ต้มขึ้นพักแช่ไว้จนน้ำเย็นจากนั้นนำเส้นด้ายหรือผ้ามาบิดน้ำออกแล้วนำไปจุ่มในน้ำปูนใสสักพักจนได้สีตามที่ต้องการแล้วจึงนำขึ้นล้างล้างจนไม่มีสีน้ำติดออกมาแล้วผึ่งตากให้แห้งเนื่องจากการย้อมเส้นใยจากน้ำสีของฝางเพียงอย่างเดียวจะทำให้สีที่ติดเส้นด้ายหรือผ้าคุณภาพของสีมีความคงทนต่อการซักและแสงในระดับต่ำ จึงจำเป็นต้องใช้เติมสารช่วยติดสีเพื่อให้เกิดเม็ดสี ที่ที่ติดเส้นด้ายหรือผ้ามากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2-73 การย้อมสีฝาง

คำแสด (Anatto tree)

คำแสด มีชื่อท้องถิ่นที่แตกต่างกันไปตามท้องถิ่น เช่น คำเงาะ คำแงะ คำไทย คำแสด คำของ ชาตี จำปู้ สัมปู้ ชาด บักสตรี เป็นต้น คำแสดไม้ยืนต้นขนาดเล็กสูงประมาณ 3-5 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มกลม ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงเวียนรอบต้นรูปไข่ โคนใบมนปลายใบแหลม ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น ดอกออกเป็นช่อที่ปลายกิ่งผลรูปไข่มีขนแข็งสีแดงคล้ายผลเงาะ เมื่อผลแก่จะแตกออกทางด้านข้าง ภายในมีเมล็ดและเปลือกหุ้มสีแดง (วนิดา สุบรรณเสถียร, 2536) สีของเมล็ดคำแสดนั้นมีเยื่อหุ้มเมล็ด นิยมใช้ย้อมผ้า เนื่องจากมีสารสีส้มชื่อ บิกซิน(Bixin) และสารสีแดงแอนแนตโต (Annatto) โดยในสมัยโบราณนิยมใช้แต่งหน้าทาแก้ม เรียก ชาด และใช้แต่สีขนมที่ต้องการสีแดงส้ม เช่น ไอศกรีมเนย น้ำมัน ในหลายประเทศอนุญาตให้ใช้เป็นสีใส่อาหาร เนื่องจากเป็นสีที่มีความปลอดภัย นอกจากนี้ใช้แต่งสีอาหารยังใช้ย้อมผ้าได้ ย้อมได้ทั้งผ้าฝ้าย และผ้าไหม สีจากคำแสดย้อมผ้าฝ้ายและผ้าไหมติดแน่นดี โดยการสกัดสีที่หุ้มอยู่รอบเมล็ดด้วยด่างหรือน้ำมัน เป็นสีที่ใช้เป็นสีแต่งอาหาร สิ่งทอ และเครื่องสำอาง มาแต่โบราณ และใช้แต่งสีอาหารจำพวกเนย ในอเมริกาและยุโรปเป็นเวลามากกว่า 100 ปี (สมพร ภูติยานันต์, 2551) ซึ่งลักษณะเป็นโทนสี คำแสดนั้นจะมีสีส้มสด ในจังหวัดอุทัยธานี คำแสด หรือภาษาท้องถิ่น เรียกว่า “บักสะดี หรือเงาะป่า” จากการสอบถามชาวบ้านในท้องถิ่น พบว่า ในอดีตต้นคำแสดมีอยู่มากมากเป็นป่าแต่เนื่องด้วยในปัจจุบันชาวบ้านได้ตัดทิ้งไปหมดเพราะถางป่าเพื่อใช้ในการทำการเกษตรจึงทำให้ต้นคำแสด สูญหายไปจากท้องถิ่น



ภาพที่ 2-74 โทนสีแดงที่ได้จากเมล็ดคำแสดแบ่งสีตามวงสี

ในการใช้เมล็ดคำแสดเป็นวัตถุดิบในการย้อมนั้นรูปแบบสีที่ได้จะมีโทนสีส้มที่แตกต่างกันตามสารช่วยติดสี (น้ำมะขาม น้ำปูนใส หรือสารส้ม)



ภาพที่ 2-75 วัสดุในการย้อมและสารช่วยติดการย้อมสีค่าแสด

ขั้นตอนและวิธีการย้อมสีค่าแสด

ในการย้อมสีค่าแสดในการย้อมจะให้ได้เจดสีโทนส้มสดจนถึงสีส้มเข้ม-แดง สีที่ได้จะมีเจดสีที่แตกต่างกันออกไปแต่ละกลุ่มโทนด้วยสีแดง โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

วัสดุและสารสารช่วยติดสี

- ผ้าหรือด้าย
- เมล็ดค่าแสด
- สารช่วยติดสี (สารส้ม)
- น้ำ

วิธีเตรียมน้ำสีจากเมล็ดค่าแสด

นำเมล็ดค่าแสดมาแช่ในน้ำสะอาด แช่ทิ้งไว้ 1 คืน แล้วนำเมล็ดค่าแสดบด เติมน้ำ กรองเอากากออก ปล่อยให้สีตกตะกอนเมื่อสีตะกอนให้รินน้ำใสด้านบนออกทิ้งให้เหลือแต่น้ำสีจะได้สีส้มสดถึงสีเข้มสีจากเมล็ดค่าแสดสามารถเก็บไว้ได้นานโดยการเมื่อปล่อนสีตกตะกอนแล้วปล่อยให้สีแห้งระเหยจะได้ก้อนสีค่าแสดซึ่งเมื่อนำมาใช้สามารถนำไปบดแล้วเทใส่น้ำเดือนและทำการใช้ย้อมผ้าได้ปกติ

วิธีการย้อมสีเมล็ดค่าแสด

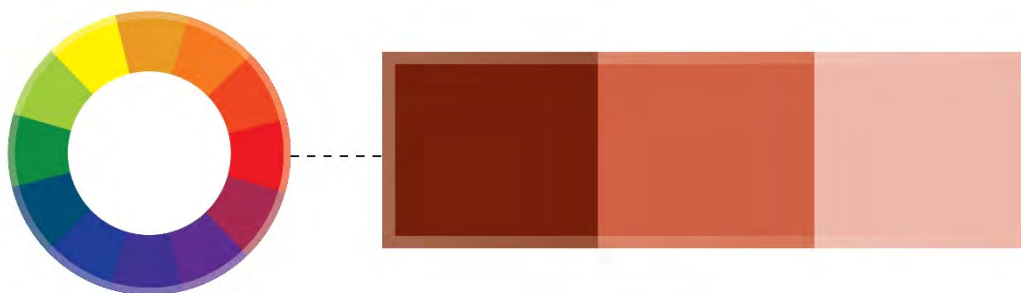
ในการย้อมสีเมล็ดค่าแสดนั้นเป็นกระบวนการย้อมร้อนนำน้ำเมล็ดค่าแสดที่ได้จากการกรองเอากากออก ไปตั้งไฟต้มให้เดือดจึงเติมสารช่วยติดสีเพื่อให้เกิดเม็ดสี นั่นคือเกลือ น้ำมะขาม ประมาณ 10-15 นาที และสามารถนำเส้นด้ายหรือผ้าไปแช่น้ำเกลือ น้ำมะขาม เพื่อช่วยเพิ่มเม็ดสีในการให้น้ำสีจากฝางติดผ้าหรือเส้นด้ายก่อนนำไปต้มในน้ำสี ประมาณ 30 นาที นำ

เส้นด้ายที่บิดน้ำออกเรียบร้อยแล้วขึ้นมาต้มในน้ำคำแสดที่เตรียมไว้โดยประมาณ 10-15 นาที โดยทำการกววนผ้าหรือเส้นด้ายตลอด เพื่อให้สีติดอย่างสม่ำเสมอเมื่อครบกำหนดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่ต้มขึ้นพักแช่ไว้จนน้ำเย็นจากนั้นนำเส้นด้ายหรือผ้ามาบิดน้ำออกและล้างจนไม่มีสีน้ำติดออกมาแล้วผึ่งตากให้เย็น เมื่อผ้าหรือเส้นด้ายเย็นแล้วให้นำแล้วแช่ในน้ำมะขามกับใบเหมียดโดยไม่ต้องล้างน้ำออก นำขึ้นบิดพอหมาด กระจุกเส้นด้ายให้คลายตัวแล้วตากในที่ร่มให้เย็น

การย้อมวัสดุที่ให้สีที่มาจากแร่ธาตุที่ให้สีแดง

ดินแดง

ดินแดงมีลักษณะคล้ายที่มาจากดินแดงจากธรรมชาติหรือดินลูกรัง ในสมัยอดีตนิยมนำมาย้อมผ้าซึ่งดินแดง โดยการหมัก ซึ่งดินแดงจะมีส่วนประกอบของสารประกอบออกไซด์ของเหล็กหรืออลูมิเนียม ดินแดงในแต่ละพื้นที่มีสีที่แตกต่างกันตามแร่ธาตุในดิน



ภาพที่ 2-76 โทนสีแดงที่ได้จากดินแดงแสดงแบ่งสีตามวงสี

ในการย้อมสีคำแสดในการย้อมจะให้ได้เจดสีโทนส้มสดจนถึงสีส้มเข้ม-แดง สีที่ได้จะมีเจดสีที่แตกต่างกันออกไปแต่ละคุ่มโทนด้วยสีแสด โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนนี้

วัสดุและสารสารช่วยติดสี

- ผ้าหรือด้าย
- ดินแดง หรือดินลูกรัง
- น้ำ

วิธีเตรียมน้ำสีจากดินแดง

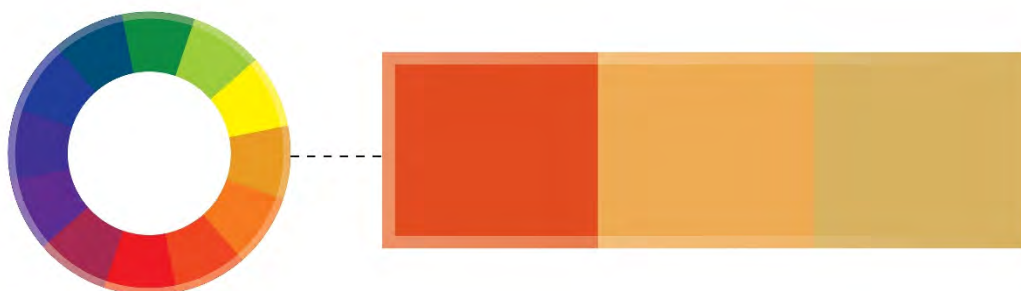
นำดินแดง หรือดินลูกรัง มาร่อนให้เป็นผงละเอียด นำดินที่ร่อนเรียบร้อยแล้วมาใส่ในน้ำสะอาดลงไปเพื่อคนให้สีดินละลายกับน้ำ จะได้สีแดงคล้ำ

วิธีการย้อมสีดินแดง

ในการย้อมสีดินแดงนั้นเป็นกระบวนการย้อมเส้นนำผ้าหรือด้ายที่แช่น้ำและบิดน้ำหมาด แฉ่งลงไปใต้น้ำสีดินแดงเพื่อให้สีซึมเข้าเส้นใยโดยแช่หมักไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมงขึ้นไป โดยทำการกวนผ้าหรือเส้นด้ายตลอด เพื่อให้สีติดอย่างสม่ำเสมอเมื่อครบกำหนดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่หมักขึ้นพักแช่ไว้จนน้ำจากนั้นนำเส้นด้ายหรือผ้ามาบิดน้ำออกและล้างจนไม่มีสีน้ำติดออกมาแล้วผึ่งตากให้เย็นเมื่อผ้าหรือเส้นด้ายเย็นแล้วให้นำแล้วแช่น้ำมะขามกับใบชงโคโดยไม่ต้องล้างน้ำออก นำขึ้นบิดพอหมาด กระตุกเส้นด้ายให้คลายตัวแล้วตากในที่ร่มให้เย็น

ยอบ้าน (Indian mulberry)

รากยอ-เปลือกต้นยอ หรือรากยอป่า เป็นพืชที่ให้ สีโทนแดง-ส้ม สีเหลือง-ส้ม เมื่อเทียบตามวงสี ส่วนรากจะให้สีแดงมากกว่าส่วนของแก่น เปลือกกรากสีแดง เนื้อในรากสีเหลืองซึ่งมีสารสีแดงชื่อ มอรินดิน (Morin din)



ภาพที่ 2-77 โทนสีแดงที่ได้จากรากยอแบ่งสีตามวงสี

ในการใช้รากยอ-เปลือกต้นยอ เป็นวัตถุดิบในการย้อมนั้นรูปแบบสีที่ได้จะมีสีที่แตกต่างกันตามสารช่วยติดสี (เกลือ จุนสี) และแหล่งเกิดของรากยอ-เปลือกต้นยอ
ขั้นตอนและวิธีการย้อมสีแดงรากยอ



ภาพที่ 2-78 วัสดุในการย้อมและสารช่วยติดการย้อมสีรากข่อย

ในการย้อมสีรากข่อย ซึ่งการย้อมให้ได้เฉดสีโทนแดง-ส้ม สีเหลือง-ส้ม สีที่ได้จะมีเฉดสีที่แตกต่างกันออกไปแต่ละคุมโทนด้วยสีแดง โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

วัสดุและสารสารช่วยติดสี

- ผ้าหรือด้าย
- รากข่อย
- สารช่วยติดสี (จุนสี เกลือหรือมะขามเปียก)
- น้ำ

วิธีเตรียมน้ำสีจากรากข่อย

นำรากข่อยแห้งมาล้างน้ำให้สะอาดและสับให้เป็นชิ้นเล็กๆ นำรากข่อยต้มโดยใช้เวลาต้มประมาณ 1-3 ชั่วโมง ขึ้นไป เพื่อให้สีจากรากข่อยละลายออกมาจากแก่นฝางรากข่อยเมื่อน้ำแก่นรากข่อยเดือดจึงเติมสารช่วยติดสี (จุนสี เกลือ มะขาม หรือ สารส้ม) เพื่อให้เกิดเม็ดสีเมื่อได้สีจากแก่นรากข่อยที่มาจากกรการต้มแล้วให้นำ กรองเอาเฉพาะน้ำสีจะได้สีน้ำรากข่อยเป็นสีเป็นแดง-ส้ม

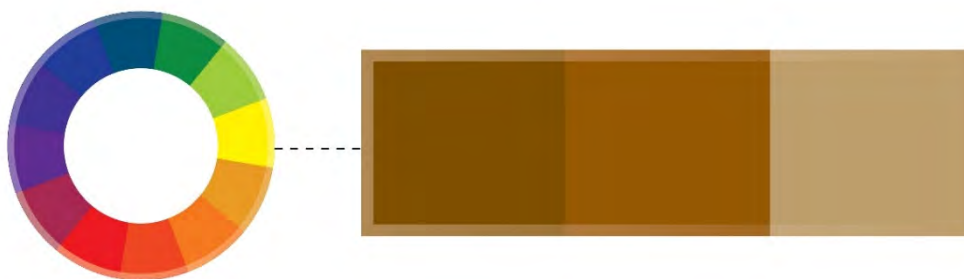
วิธีการย้อมสีรากข่อย

ในการย้อมสีรากข่อยนั้นเป็นกระบวนการย้อมร้อนนำน้ำรากข่อยที่ได้จากการต้มไปตั้งไฟต้มให้เดือดนำเส้นด้ายหรือผ้าไปแช่น้ำสารส้มหรือน้ำมะขามเปียก เพื่อช่วยเพิ่มเม็ดสีในการให้นำน้ำสีจากรากข่อยติดผ้าหรือเส้นด้ายมากยิ่งขึ้นนำเส้นด้ายที่บิดน้ำออกเรียบร้อยแล้วขึ้นมาต้มในน้ำฝางที่เตรียมไว้โดยประมาณ 1-3 ชั่วโมง โดยทำการกวนผ้าหรือเส้นด้ายตลอด เพื่อให้สีติดอย่างสม่ำเสมอเมื่อครบกำหนดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่ต้มขึ้นพักแช่ไว้จนน้ำเย็นจากนั้นนำเส้นด้ายหรือผ้ามาบิดน้ำออกและล้างจนไม่มีสีน้ำติดออกมาแล้วผึ่งตากให้แห้ง

สีเหลือง

สีในการย้อมผ้าที่ได้สีเหลือง คือ การย้อมวัสดุที่ให้สีที่มาจากวัสดุที่มาจากพืช ดังนี้
แก่นขนุน

กรัก เป็นชื่อเรียก แก่นขนุน ในอดีตนิยมใช้ย้อมผ้าพระเรียก ผ้าย้อมกรัก ให้สีน้ำตาลอมเหลือง สีกรักนี้สามารถป้องกันแมลงและสัตว์เล็ก ๆ ซึ่งขนุนเป็นไม้ต้น ขนาดใหญ่ คนไทยเมื่ออดีตจะใช้แก่นของขนุนมาต้มน้ำเพื่อย้อมผ้าซึ่งให้สีน้ำตาลแก่ และนำมาเป็นส่วนผสมในสมุนไพรไทยโดยนำแก่นขนุนแห้งหรือขนุนละมุดซึ่งมีรสหวานชุ่มขม ใช้บำรุงกำลังและโลหิต ทำให้เลือดเย็น ซึ่งในพื้นที่ชาวบ้านนิยมปลูกต้นขนุนไว้หลังบ้านและในพื้นที่ทางการเกษตรจำนวนมาก ทำให้ แก่นขนุน มาสามารถหาและนำมาใช้ในการย้อมผ้าเป็นวัสดุแรก ๆ ของประเทศไทยในท้องถิ่น



ภาพที่ 2-79 โทนสีเหลืองที่ได้จากแก่นขนุน (กรัก) แบ่งสีตามวงสี

ในการใช้แก่นขนุนเป็นวัตถุดิบในการย้อมนั้นรูปแบบสีที่ได้จะมีโทนสีส้มที่แตกต่างกันตามสารช่วยติดสี (น้ำมะขาม น้ำปูนใส หรือสารส้ม)



ภาพที่ 2-80 วัสดุในการย้อมและสารช่วยติดการย้อมสีแก่นขนุน

ขั้นตอนและวิธีการย้อมสีแก่นขนุน

ในการย้อมสีแก่นขนุนในการย้อมจะให้ได้เฉดสีโทนส้มสดจนถึงสีเหลืองส้มเข้ม-แดง สีสี่ที่ได้จะมีเฉดสีที่แตกต่างกันออกไปแต่ละค้อมโทนด้วยสีเหลือง โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

วัสดุและสารสารช่วยติดสี

- ผ้าหรือด้าย
- แก่นขนุน
- สารช่วยติดสี (สารส้ม น้ำค้างจืดเก่า ใบชงโค ใบมะขาม)
- น้ำ

วิธีเตรียมน้ำสีจากแก่นขนุน

แก่นขนุนสับเป็นชิ้นเล็กพอประมาณนำแก่นขนุนแช่น้ำสะอาดเป็นเวลา 1 คืน เมื่อได้สีจากแก่นขนุนที่มาจาก การแช่น้ำต้มโดยใช้เวลาต้มประมาณ 2-3 ชั่วโมง ขึ้นไป เพื่อให้สีจากแก่นขนุนเมื่อต้มแก่นขนุนเรียบร้อยแล้วนำมากรองเอาเฉพาะน้ำสีจะได้สีน้ำแก่นฝางเป็นสีเป็นสีส้ม-เหลือง หรือน้ำตาล-เหลือง

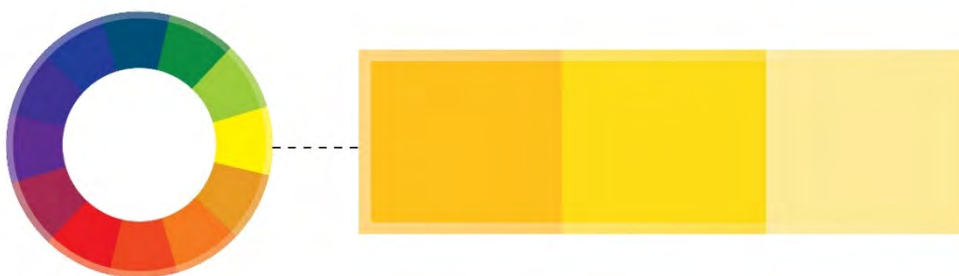
วิธีการย้อมสีแก่นขนุน

ในการย้อมสีแก่นขนุนนั้นเป็นกระบวนการย้อมร้อนนำน้ำแก่นขนุนที่ได้จากการกรองเอากากออกไปตั้งไฟต้มให้เดือดจึงเติมสารช่วยติดสีเพื่อให้เกิดเม็ดสี นั่นคือน้ำค้างจืดเก่า หรือสารส้ม ประมาณ 20-25 นาที และสามารถนำเส้นด้ายหรือผ้าไปแช่สารส้มเพื่อช่วยเพิ่มเม็ดสีในการให้น้ำสีจากแก่นขนุนติดผ้าหรือเส้นด้ายก่อนนำไปต้มในน้ำสี ประมาณ 30 นาที นำเส้นด้ายที่บิดน้ำออกเรียบร้อยแล้วขึ้นมาต้มในน้ำแก่นขนุนที่เตรียมไว้โดยประมาณ 10-15 นาที โดยทำการกวนผ้าหรือเส้นด้ายตลอด เพื่อให้สีติดอย่างสม่ำเสมอเมื่อครบกำหนดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่ต้มขึ้นพักแช่ไว้จนน้ำเย็นจากนั้นนำเส้นด้ายหรือผ้ามาขยำให้ทั่วแล้วจึงบิดน้ำออกและล้างจนไม่มีสีน้ำติดออกมาแล้วผึ่งตากให้เย็นกระตุกเส้นด้ายให้คลายตัวแล้วตากในที่ร่มให้เย็น

ขมิ้น (Turmeric)

ขมิ้น มีชื่อเรียกที่แตกต่างกันตามท้องที่ เช่น ขมิ้นหัว ขมิ้นแกง ขมิ้นหยวก(เชียงใหม่) ขมิ้น (กลาง) ขมิ้น (ใต้) สะยอ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) ดายอ (กะเหรี่ยง-กำแพงเพชร) เหง้าของขมิ้นชั้นที่แก่จะมีรสฝาดเผื่อน เป็นพืชล้มลุกอยู่ในตระกูลเดียวกับขิง โดยมีเหง้าอยู่ใต้ดิน มีเนื้อในของเหง้าเป็นสีเหลืองจนถึงสีส้ม มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว เหง้าใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ มีฤทธิ์ในการต่อต้านและฆ่าเชื้อราเหง้าขมิ้นชั้นมีสารประกอบที่สำคัญ เป็นน้ำมันหอมระเหย และในเหง้ายังมีสารสีเหลืองส้มที่เรียกว่าเคอร์คูมิน (ณัฐฐา พรอานาจ, 2555, หน้า 53-55) ในสมัยก่อนชาวไทยนิยมใช้ผงขมิ้นชั้นทาตัวหลังอาบน้ำ เพื่อให้กันรักษาโรค ผิวหนังผื่นคัน นิยมทาตัวสตรี

เด็ก และทาสิริษะหลัง โคนผมและนิยมใช้ขมิ้นชันข้อมสีฟ้าเพื่อให้มีสีเหลือง ข้อมได้ทั้งฝ้าย ไหม และแพร หากผสมกับใบหรือผลมะขามป้อมจะให้สีเขียว สันนิษฐานว่าในสมัยก่อนคงใช้ขมิ้นชันข้อม จีวรพระภิกษุในพุทธศาสนา โดยเฉพาะพระป่าและพระธุดงค์ (เดชา ศิริภัทร, 2539)



ภาพที่ 2-81 โทนสีเหลืองที่ได้จากขมิ้นแบ่งสีตามวงสี

ขั้นตอนและวิธีการข้อมสีขมิ้น

ในการข้อมสีขมิ้นในการข้อมจะให้ได้เฉดสีโทนส้มสดจนถึงสีเหลืองอ่อนและสีเขียว สีที่ได้จะมีเฉดสีที่แตกต่างกันออกไปแต่ละคุ่ม โทนด้วยสีเหลือง โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

วัสดุและสารสารช่วยติดสี

- ฝ้ายหรือด้าย
- ขมิ้นชันแก่
- สารช่วยติดสี (สารส้ม น้ำค้างจืดเก่า เกลือ น้ำมะขามเปียก มะนาว)
- น้ำ



ภาพที่ 2-82 การข้อมสีขมิ้น

วิธีเตรียมน้ำสีจากขมิ้น

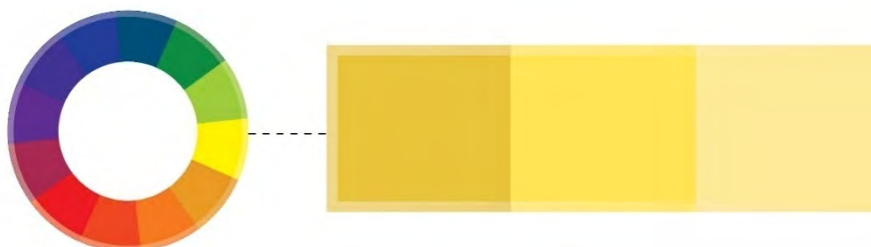
นำหัวขมิ้นชันมาล้างให้สะอาด แล้วตำหรือทุบหัวขมิ้นให้ละเอียด นำน้ำขมิ้นไปหมักแช่เป็นเวลา 1 คืน จะให้สีเหลืองสดใส

วิธีการย้อมสีขมิ้น

ในการย้อมสีขมิ้นนั้นเป็นกระบวนการย้อมร้อนเมื่อได้น้ำหมักแล้วนำน้ำหมักไปต้มจนเดือดจนมีกลิ่นหอมละเอียดออกมา จากนั้นลดไฟลงให้ร้อนปานกลางจึงเติมสารช่วยติดสีเพื่อให้เกิดเม็ดสี นั่นคือน้ำด่างซึ่เก่า หรือสารส้มเมื่อต้มขมิ้นเรียบร้อยแล้วนำมากรองเอาเฉพาะน้ำสีจะได้สีน้ำขมิ้นเป็นสีน้ำตาลเหลือง นำน้ำขมิ้นไปตั้งไฟต้มให้เดือด ประมาณ 20-25 นาที หรือจนเดือดและสามารถนำเส้นด้ายหรือผ้าไปแช่สารส้มเพื่อช่วยเพิ่มเม็ดสีทำการกวนผ้าหรือเส้นด้ายตลอดเพื่อให้สีติดอย่างสม่ำเสมอ เมื่อครบกำหนดนำผ้าหรือเส้นด้ายที่ต้มขึ้นพักแช่ไว้จนน้ำเย็นผ้ามาขยี้ให้ทั่วแล้วจึงบิดน้ำออกและล้างจนไม่มีสีน้ำติดออกมาแล้วผึ่งตากให้เย็นกระตุกเส้นด้ายให้คลายตัวแล้วตากในที่ร่มให้เย็น

มะพุด (*Garcinia dulcis* Kurz)

พันธุ์ไม้พื้นบ้านของไทยแต่โบราณ มีชื่อเรียกท้องถิ่นหลากหลายชื่อ ได้แก่ ไข่จระเข้ ตะพุด ส้มป่อง ส้มม่วง พะวาใบใหญ่ ปะพุด มะพุด มะนุ ประโหด ปะพุด (โดยเนื้อข้างในมีสีเหลืองคล้ายลูกพลับ) ในทัศนะ เชื่อว่าเป็นภูมิปัญญาของคนโบราณว่า มะพุดเป็นต้นไม้ที่ควรปลูกไว้ในบริเวณบ้าน โดยปลูกไว้ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (ทิศพายัพที่ต้องการลดปริมาณแสงแดดในช่วงบ่าย เนื่องจากมะพุดมีทรงพุ่มกลมและหนา แต่คนทั่วไปมักปลูกเอาเคล็ดเพื่อหวังให้ลูกหลานเป็นคนช่างพูดช่างเจรจาในสิ่งที่ดีงาม และพุดจาไพเราะเป็นที่ชื่นชอบของคนทั่วไป (คณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2551) ใบและเปลือกต้นใช้ย้อมผ้าให้สีเหลืองคล้ายสีเหลืองของดอกบวบให้สีเหลืองสดใส



ภาพที่ 2-83 โทนสีเหลืองที่ได้จากมะพุดแบ่งสีตามวงสี

วัสดุและสารสารช่วยติดสี

- ผ้าหรือด้าย
- เปลือกมะพูด
- สารช่วยติดสี (สารส้ม)
- น้ำ

ขั้นตอนและวิธีการย้อมเปลือกมะพูด

ในการย้อมมะพูดในการย้อมจะให้ได้เจดสีโทนสีเหลืองสด สีที่ได้จะมีเจดสีที่แตกต่างกัน โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

วิธีเตรียมน้ำสีจากมะพูด

นำมะพูดสับเป็นชิ้นเล็กพอประมาณและแช่น้ำสะอาดเป็นเวลา 1 คืน เมื่อได้สีเปลือกมะพูดที่มาจาก การแช่น้ำต้ม โดยใช้เวลาดำประมาณ 3-4 ชั่วโมง ขึ้นไป เพื่อให้สีจากแก่นขนุน เมื่อต้มมะพูดเรียบร้อยแล้วนำมากรองเอาเฉพาะน้ำสีเป็นเหลืองคอกบวบ

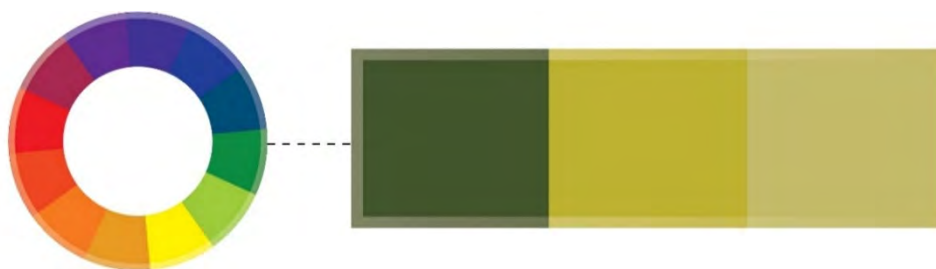
วิธีการย้อมสีมะพูด

ในการย้อมสีมะพูดนั้นเป็นกระบวนการย้อมร้อนนำน้ำมะพูดที่ได้จากการกรองเอากากออกไปตั้งไฟให้เดือดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่สามารถที่แช่สารส้มเพื่อช่วยเพิ่มเม็ดสีในการให้น้ำสีจากมะพูดติดผ้าหรือเส้นด้ายก่อนนำไปต้มในน้ำสี ประมาณ 30 นาที ลงไปต้มประมาณ 10-15 นาที จึงนำขึ้นพักไว้ ต้มน้ำย้อมจนเดือดเติมสารช่วยติดสีเพื่อให้เกิดเม็ดสี นั้นคือสารส้ม คนให้เข้ากันแล้วจึงนำผ้าหรือเส้นด้ายลงไปอีกครึ่ง นานประมาณ 1 ชั่วโมง นำเส้นด้ายที่บิดน้ำออกเรียบร้อยแล้ว ขึ้นมาต้มในมะพูดที่เตรียมไว้โดยประมาณ 10-15 นาที โดยทำการกวนผ้าหรือเส้นด้ายตลอด เพื่อให้สีติดอย่างสม่ำเสมอเมื่อครบกำหนดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่ต้มขึ้นพักแช่ไว้จนน้ำเย็นจากนั้นนำเส้นด้ายหรือผ้ามาขยี้ให้ทั่วแล้วโดยไม่ต้องบิดน้ำออกแล้วผึ่งตากให้เย็นกระตุกเส้นด้ายให้คลายตัวแล้วตากในที่ร่มให้เย็นถ้าต้องการให้เส้นไหมที่เขียวไพลให้นำผ้าหรือด้ายที่ย้อมสีแล้วไปหมักโคลน นานประมาณ 1 ชั่วโมง จะได้โทนสีเขียวไพล ถ้าต้องการสีเข้มให้หมักโคลนได้หลายรอบแต่ละรอบควรไม่เกิน 1 ชั่วโมง หากต้องการย้อมสีเหลืองที่อ่อนลง สามารถใช้น้ำสีที่เหลือจากการย้อมได้ โดยการเติมน้ำเพิ่มและใส่สารส้มในปริมาณเท่าเดิมกับการย้อมสีครั้งแรก-สารส้มบด ใช้เป็นสารช่วยย้อมในการย้อมด้วยเปลือกประโหด ทำให้เส้นไหมติดสีเหลืองสด-การบดวัตถุดิบ (เปลือก) ให้ละเอียดช่วยให้สกัดสีได้เข้มข้น จึงใช้ปริมาณน้อยลงได้

สีเขียว

สีในการย้อมผ้าที่ได้สีเขียวหรือสีเขียวในภูมิปัญญาพื้นบ้านที่มาจากพืชดังนี้

หูกวาง (Tropical almond) หูกวางเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบขนาดกลาง ใบหูกวางใบเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงเวียนสลับกันเป็นกระจุกหนาใบอ่อนเป็นสีเขียวอ่อน เมื่อแก่แล้วจะเปลี่ยนเป็นเขียวเข้ม แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงเมื่อใกล้ร่วงหรือผลัดใบ หูกวางเป็นสมุนไพรไทยชนิดหนึ่งที่สามารถนำเปลือกและผลมีสารฟลาโวนอยด์มาใช้ย้อมผ้า ฟอกหนังสัตว์และทำหมึกโดยในอดีตมีการนำเอาเปลือกผลซึ่งมีสารแทนนินมาใช้ในการย้อมหวาย และย้อมสีผ้าโดยสีที่ได้คือ สีโทนเขียว-เหลือง เขียวจืดๆ หรือเขียว-สีน้ำตาล



ภาพที่ 2-84 โทนสีเหลืองที่ได้จากใบหูกวางแบ่งสีตามวงสี

วัสดุและสารสารช่วยติดสี

- ผ้าหรือด้าย
- ใบหูกวาง
- สารช่วยติดสี (สารส้ม น้ำด่าง น้ำสนิม)
- น้ำ

ขั้นตอนและวิธีการย้อมใบหูกวาง

ในการย้อมใบหูกวางในการย้อมจะให้ได้เฉดสีโทนสีเหลืองสด สีที่ได้จะมีเฉดสีที่แตกต่างกัน โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

วิธีเตรียมน้ำสีจากใบหูกวาง

นำใบหูกวางสับและบดให้ละเอียดแช่น้ำสะอาดต้มโดยใช้เวลาดำประมาณ 3-4 ชั่วโมงขึ้นไปและกวนน้ำย้อมตลอดเวลาเพื่อให้สีจากใบหูกวางเมื่อต้มใบหูกวางเรียบร้อยแล้วนำมากรองเอาเฉพาะน้ำสีเป็นสีเขียวเข้มใสและเมื่อเย็นตัวลงจะมีสีเขียวที่เข้มขึ้นจนเป็นสีเขียวจืดๆ

วิธีการย้อมสีใบหูกวาง

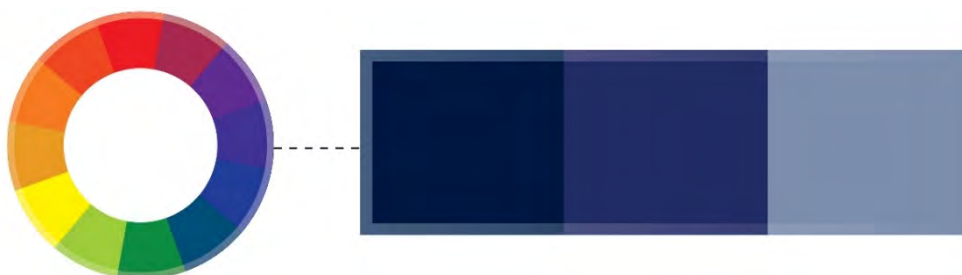
ในการย้อมสีใบหูกวางนั้นเป็นกระบวนการย้อมร้อนนำน้ำใบหูกวางที่ได้จากการกรองเอากากออกไปตั้งไฟให้เดือดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่สามารถที่แช่สารส้มหรือสารช่วยติดลักษณะต่าง ๆ กวนแล้วนำผ้าหรือเส้นด้ายโดยก่อนนำไปต้มในน้ำสี ควรทำผ้าหรือเส้นด้ายไปแช่สารช่วยติด

ประมาณ 30 นาที ลงไปต้มประมาณ 30-45 นาที อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส โดยทำการกวนผ้าหรือเส้นด้ายตลอด เพื่อให้สีติดอย่างสม่ำเสมอจึงนำขึ้นพักไว้ เมื่อครบกำหนดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่ต้มขึ้นพักแช่ไว้จนน้ำเย็นจากนั้นนำผ้าหรือเส้นด้ายมาขยำให้ทั่วแล้วโดยไม่ต้องบีบน้ำออกแล้วผึ่งตากให้เย็นกระตุกเส้นด้ายให้คลายตัวแล้วตากในที่ร่มให้เย็นหากต้องการย้อมสีเขียวที่อ่อนลง สามารถใช้น้ำสีที่เหลือจากการย้อมได้ โดยการเติมน้ำเพิ่มและใส่สารช่วยติดในปริมาณเท่าเดิมกับการย้อมสีครั้งแรก จะทำให้ผ้าหรือเส้นด้ายมีสีอ่อนกว่าเดิม

สีน้ำเงิน

คราม

ครามเป็นพืชสกุลถั่วคราม (Indigofera) เป็นสกุลหนึ่งของพืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae) เป็นสกุลพืชที่พบขึ้นกระจายทั่วไปอยู่ในเขตร้อนชื้นเป็นพืชกลุ่มหนึ่งที่น่ามาใช้ประโยชน์ในการย้อมผ้ามาอย่างยาวนานกว่า 2,000 ปี โดยนิยมนำเอากิ่งและใบมาแช่น้ำ เพื่อหมักเอาน้ำของต้นครามมาย้อมผ้า การย้อมครามก็จะแตกต่างกันไปตามละภูมิภาค นอกจากนี้ครามยังสามารถใช้เป็นสีผสมอาหาร โดยโทนสีครามเป็นโทนสีน้ำเงิน



ภาพที่ 2-85 โทนสีน้ำเงินที่ได้จากครามแบ่งสีตามวงสี

สีครามเป็นสีที่ติดทนทานที่สุด เป็นวัตถุดิบในการย้อมในรูปแบบสีที่ได้จะมีสีที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับย้อมซึ่งสีครามนั้นจะมีโทนสีน้ำเงินเข้ม ขึ้นอยู่กับการย้อม

วัสดุและสารสารช่วยติดสี

- ผ้าหรือด้าย
- คราม
- น้ำ

ขั้นตอนและวิธีการย้อมคราม

ในการย้อมครามในการย้อมจะให้ได้เฉดสีโทนสีน้ำเงินเข้ม จนถึงสีฟ้าอ่อน สีที่ได้จะมีเฉดสีที่แตกต่างกัน โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

วิธีเตรียมน้ำสีจากคราม

ในการใช้ต้นครามเพื่อนำมาหมักย้อมผ้า จะใช้ต้นครามทั้งต้น อายุประมาณ 4 เดือน หรือช่วงที่ครามกำลังออกดอก จึงจะเก็บเกี่ยวใบมาหมักแช่ในช่วงเช้าตรู่โดยเชื่อว่าจะได้เนื้อครามมากกว่าในช่วงอื่น โดยนำต้นครามที่ตัดและมัดแล้ว แช่ลงในโอ่งทิ้งไว้ 2 คืน เพื่อให้สาร Indigan หลุดออกจากใบคราม

ในการทำเนื้อคราม คือการนำส่วนพีชมาแช่น้ำให้เน่าเปื่อยแล้วแยกส่วนของเนื้อสีออกมา โดยให้ตกตะกอนด้วยปูนขาว และอากาศ ปล่อยให้ตะกอนนอนก้นแล้วจึงแยกส่วนหนึ่งออก จะได้เนื้อครามเป็นตะกอนชั้นเหนียวเหมือนโคลน เนื้อครามที่ได้จะสามารถเก็บไว้ใช้ได้เป็นปี โดยเก็บไว้ในหม้อดินที่มีน้ำค้างไม่ให้เนื้อครามแห้ง น้ำค้างจะมีส่วนผสมของจีเถ้าของพืชต่าง ๆ เช่น กล้วย มะขาม เปลือกนุ่นแห้ง กล้วย เป็นต้น

การก่อกมคราม (Preparing dyeing pot) เป็นการนำเนื้อครามที่ได้จากการหมักมาทำการย้อมด้วยสภาวะที่เป็นด่างโดยดัดผสมกับส่วนประกอบของน้ำปูนขาว ขมิ้น เหล้าป่า ผักส้มป่อย ต้นด้วย กล้วย มาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมโดยจะต้องดูแลสม่ำเสมอ โดยการ โຈกคราม ซึ่งหมายถึงการทำให้อากาศผ่านเข้าไปในน้ำครามทำให้เนื้อครามเป็นสีจากสีครามน้ำเงินลายเป็นสีเหลืองอมเขียว ด้วยวิธีใช้ภาชนะตักส่วนผสมยกขึ้นสูงประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วค่อย ๆ เทน้ำครามลงในหม้อ โดยทำลักษณะนี้ประมาณ 5-10 นาที ซึ่งจะต้องคกทุก 12 ชั่วโมง เข้าเย็น

วิธีการย้อมสีคราม

ในการย้อมสีครามนั้นเป็นกระบวนการย้อมเย็นนำผ้าหรือเส้นด้ายที่แช่น้ำบิดพอหมาดแล้วนำไปแช่ในน้ำครามในหม้อย้อม ขยำผ้าให้เข้ากับน้ำย้อมจนความชื้นของสีในหม้อย้อมจางลงเมื่อครบกำหนดนำเส้นด้ายหรือผ้าที่แช่ขึ้นพักแช่ไว้ นำผ้าหรือเส้นด้ายมาขยำให้ทั่วแล้วโดยไม่ต้องบิดน้ำออกแล้วผึ่งตากให้เย็นแล้วกระตุกเส้นด้ายให้คลายตัวแล้วตากในที่ร่มให้เย็นหากต้องการย้อมสีครามที่เข้มขึ้นสามารถนำผ้าหรือเส้นด้ายที่ผึ่งลมแห้งแล้วมาย้อมทับได้โดยการ เติมอ้อย สับปะรด หรือเหล้าขาวลงไป ในหม้อ และเนื้อคราม ลงไปในหม้อครามที่ไม่ให้สีแล้ว หรือที่เรียกว่า หม้อนิตตาย

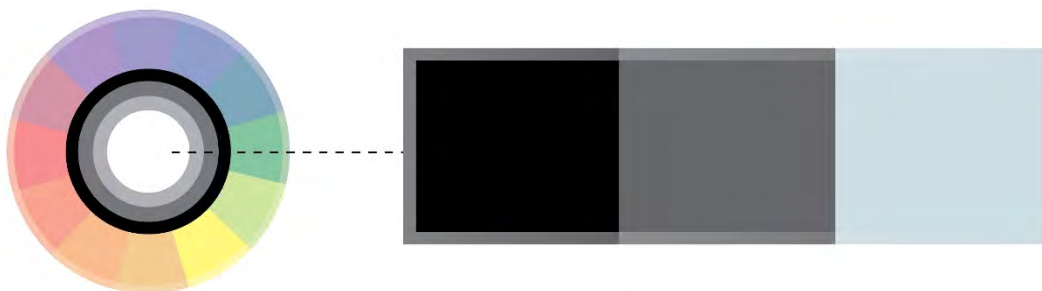


ภาพที่ 2-86 การย้อมคราม (นิทัศน์ จันทร, 2559)

สีดำ

มะเกลือ (Ebony tree)

มะเกลือเป็นพรรณไม้ยืนต้นที่มีขนาดกลางซึ่งมีเปลือกเป็นรอยแตกรอบลำต้นเปลือกในเป็นสีเทา มีแก่นเป็นสีดำสนิท มีผลเป็นลักษณะกลม โดยผลอ่อนจะมีเปลือกเป็นสีเขียวอ่อนผลแก่จะมีลักษณะเป็นสีเทาเมื่อสุกผลจะเป็นสีดำซึ่งนิยมมาใช้ในการย้อมผ้า มาตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งจะได้เป็นสีโทนดำ-เทา



ภาพที่ 2-87 โทนสีน้ำเงินที่ได้จากครามแบ่งสีตามวงสี



ภาพที่ 2-88 การย้อมมะเกลือ (www.kasetporpeang.com)

มะเกลือให้สีประเภทเดียวกับคราม คือ Vat Dye ที่จะต้องใช้การเกิดกระบวนการออกซิเดชัน จึงจะได้สีตามที่ต้องการ และเป็นสีที่ติดทน

วัสดุและสารสารช่วยติดสี

- ผ้าหรือด้าย
- ผลมะเกลือ
- น้ำ
- น้ำปูนใส

ขั้นตอนและวิธีการย้อมคราม

ในการย้อมมะเกลือในการย้อมจะให้ได้เฉดสีโทนสีเทา-ดำ สีที่ได้จะมีเฉดสีที่แตกต่างกัน โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

วิธีเตรียมน้ำสีจากผลมะเกลือ

นำผลมะเกลือผลดิบ มาตำให้ละเอียด กรองเอาแต่น้ำสีเหลืองใสปูนใส หรือนำมะเกลือผลสุกสีด้ามบดละเอียด กรองแต่น้ำสีดำ

วิธีการย้อมสีมะเกลือ

ในการย้อมสีดำจากผลมะเกลือ พบว่ามีกรรมวิธีตามภูมิปัญญา 2 วิธี คือ การย้อมเย็น และการย้อมร้อน

การย้อมเย็น

นำผ้าหรือเส้นด้ายที่แช่น้ำบิดพอหมาดแล้วนำไปแช่ในน้ำมะเกลือที่เตรียมไว้ ขยำพลิกกลับ เพื่อให้ น้ำมะเกลือซึมทั่วดีแล้ว จึงนำไปตาก ปล่อยให้แห้งหมาด ๆ จึงนำผ้าหรือเส้นด้ายมาชุบน้ำมะเกลือเหมือนครั้งแรก และนำไปตากแดดเหมือน ย้อมซ้ำและตากได้ประมาณ 3-4 ครั้ง ก่อนเก็บไว้ย้อมวันต่อไป นำผ้าหรือเส้นด้ายย้อมมะเกลือที่ตากแดดแห้งแล้ว มาลวก

น้ำร้อน โดยต้มน้ำพอท่วมเนื้อให้น้ำเดือด แล้วยกลงเอาน้ำผ้าหรือเส้นด้ายลงลวกในหม้อกดลงให้น้ำท่วมเนื้อปิดฝาหม้อ ปล่อยให้เย็น จึงนำขึ้นจากหม้อ บิดหมาด ๆ พักไว้ในถัง รอย้อมวันต่อไป เมื่อย้อมได้วันละ 3-4 ครั้ง ประมาณ 7-8 วัน หรือสังเกตผ้าหรือเส้นด้ายมีสีดำสนิทแล้วให้หยุดย้อม จึงนำไปตากแดดให้แห้ง นำเส้นที่ตากแดดแล้ว มาล้างน้ำให้สะอาด 2-3 ครั้ง จึงนำไปตากแดดให้แห้ง

การย้อมร้อน

นำผ้าหรือเส้นด้ายที่แช่น้ำบิดพอหมาดแล้วนำไปแช่ในน้ำมะเกลือที่เตรียมไว้ นำลงต้มย้อมในหม้อ หมั่นพลิกกลับประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วนำเส้นไหมไปล้างน้ำสะอาด 2-3 ครั้ง แล้วนำไปตากแดด ทำซ้ำอีก 2 ครั้ง หลังจากย้อมได้ 3 ครั้งแล้ว จึงนำเส้นผ้าหรือเส้นด้ายไปหมักโคลน หมักไว้ 1 คืน จากนั้นนำเส้นไหมขึ้นจากโคลนล้างน้ำให้สะอาด แล้วนำไปตากแดดเตรียมน้ำมะเกลืออีกครั้ง แล้วนำเส้นผ้าหรือเส้นด้ายที่หมักโคลนแล้วมาย้อม และนำไปหมักโคลนอีก ทำเช่นนี้อีก 2-3 ครั้ง เมื่อได้เส้นไหมมีสีดำสนิทแล้ว นำเส้นไหมไปล้างน้ำให้สะอาด ตากแดดให้แห้ง

สีจากอาหาร

จากข้อมูลเบื้องต้นทางด้านสีของอาหารไทย สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ไทย นั้นจะเป็นการศึกษาแบบพื้นฐานไม่ซับซ้อนจากการบอกเล่าของปราชญ์ชาวบ้าน จากการเรียนรู้จากของจริง โดยในสมัยโบราณด้วยความหลากหลายของพันธุ์พืช สมุนไพร ผัก ผลไม้ ทำให้เกิดความหลากหลายของอาหารไทยที่แตกต่างไปตามบริบทของแต่ละท้องถิ่นทำให้การใช้สีในอาหารของไทยสีของอาหารจึงมีสีเฉพาะตัวที่ได้มาจากความหลากหลายของชนิดวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำอาหารอาหารไทยจึงมีเอกลักษณ์เฉพาะตั้งแต่สมัยโบราณนั้นเป็นการนำสีที่ได้จากพืชในธรรมชาติที่สื่อถึงวัฒนธรรมความรูปร่างแบบประเพณี

สีอาหารจากวัตถุดิบธรรมชาติ

ในการใช้สีในการประกอบอาหารเป็นการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติที่ทำให้เกิดสีจากวัสดุธรรมชาติ นั้น ๆ เป็นส่วนประกอบของอาหารได้กล่าวถึงสีของอาหารส่วนใหญ่มาจากธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ เพราะเป็นการได้รับสีธรรมชาติโดยตรงจากการผสมในอาหาร ที่มาจากการคั้นหรือต้มให้ได้สีตามต้องการ ซึ่งสีของพืชแต่ละชนิดสามารถละลายสีกับสารละลายที่ต่างกันไปทำให้รสชาติของอาหารหลากหลายและเป็นเอกลักษณ์ซึ่งสอดคล้องกับ กรมส่งเสริมวัฒนธรรม (2556) ได้กล่าวว่าอาหารไทยมีรสชาติและที่คุณค่าทางโภชนาการให้สรรพคุณทางยา และสมุนไพรที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ภูมิปัญญาของแต่ละภูมิภาค ได้เป็นอย่างดีที่แตกต่างกันไป ตามวิถีชีวิตวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณีตลอดจนความแตกต่างของแหล่งอาหารและวัตถุดิบจากความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่คนไทยในสมัยก่อนมักใช้พืชผักผลไม้ รากเหง้าต้นไม้และมี

ประโยชน์ต่อสุขภาพและช่วยป้องกันโรคได้เนื่องจากวัตถุดิบส่วนใหญ่ของไทยจะเป็นสมุนไพร
ทั้งสิ้น (อิมเอิบ พันสด, สัมภาษณ์, 15 มีนาคม 2559)



ภาพที่ 2-89 สีเขียวอ่อนจากพริกสดที่เป็นสีเขียวแกงเขียวหวานซึ่งเป็นส่วนผสมของเครื่องปรุง
(www.foodtravel.tv)



ภาพที่ 2-90 สีส้มและสีแดง ของมัสมั่นซึ่งมาจากพริกแห้งซึ่งเป็นส่วนผสมของเครื่องแกง
(กรมส่งเสริมวัฒนธรรม, 2552)



ภาพที่ 2-91 สีเหลืองจากขมิ้นของแกงเหลือง (<http://ch3.sanook.com/แกงเหลืองไทย-ฆ่ามะเร็ง-15>)



ภาพที่ 2-92 น้ำพริกอ่อง ซึ่งเป็นน้ำพริกที่มีสีส้มของมะเขือเทศ (กรมส่งเสริมวัฒนธรรม, 2552)



ภาพที่ 2-93 สีเขียวเข้มจากใบย่านางซึ่งเป็นส่วนผสมหลักของต้มเปรอะ (www.kruaklaibaan.com)

สีที่เอกลักษณ์เฉพาะตัวของอาหารไทยได้มาจากความหลากหลายของชนิดวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมเครื่องปรุงของแต่ละท้องถิ่น ที่นำมาทำเป็นอาหารทั้งสีที่เผ็ดร้อนเช่นเดียวกับรสชาติของอาหารโดยแบ่งได้ดังนี้

โทนสีแดง ได้จากพริกสดและแห้งสีแดง มะเขือเทศ กระจับปี่ ครั่ง (ใช้รังครั่งใหม่ ๆ) กระจับปี่ (กลีบเลี้ยงหุ้มฝัก) ดอกเข็ม มะเขือเทศ ข้าวแดง หัวบีท ผาง (ใช้เนื้อไม้หรือแก่นให้สีแดง ใช้เป็นหลักในการปรุงยาอุทัย) น้ำแดงโม

โทนสีส้ม ได้จาก แครอท ส้ม มะละกอ ฝักข้าว

โทนสีเหลืองได้จากขมิ้น ทั้งขมิ้นชันและขมิ้นอ้อย ลูกพุด ลูกตาลสุก ฝักทอง ดอกคำฝอย เมล็ดคำแสด หนุ่ยฝรั่ง ไข่แดง ดอกเก๊กฮวย มันเทศสีเหลือง

โทนสีเขียวได้จากใบเตย ใบย่านาง ใบคะน้า ตะไคร้

โทนสีน้ำเงินได้จากดอกอัญชัน

โทนสีม่วง ได้จากลูกหว่า มันเลือดนก ดอกอัญชันผสมน้ำมะนาว ข้าวเหนียวดำ แก้วม้งกร มันเทศสีม่วง กล้วย

โทนสีน้ำตาลได้จาก น้ำตาลเคี้ยวไหม้มะตูม

โทนสีดำ ได้จาก กาบหรือกะลามะพร้าวเผาไฟ หรือใบจาก หรือรวงตาลเผาไฟ ถั่วดำ ดอกดิน

ความรู้เกี่ยวกับสีธรรมชาติ

สุดาพร ตั้งควนิช และมัลลิกา จันทรัมย์ (2551) ได้กล่าวว่า สีธรรมชาติที่ได้จากพืช สัตว์ แร่ธาตุ มีสมบัติละลายน้ำได้ดี สีธรรมชาติส่วนใหญ่ไม่ใช่สีย้อม ทำให้การย้อมการย้อมแต่ละครั้งสีที่ได้มักไม่เหมือนเดิมถึงแม้จะใช้วัตถุดิบชนิดเดิม และแปรเปลี่ยนไปตามปัจจัยต่าง ๆ เช่น อายุการเก็บ ถูกลมแดดหรือความแห้ง หรือปริมาณน้ำและแร่ธาตุในวัตถุดิบ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ อรุณรัตน์ สันฐิติกวินสกุล (2557) ที่กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณสารสีในพืชสมุนไพรได้แก่พันธุกรรมชนิดของดินแร่ธาตุอาหารในดินสภาพอากาศขั้นตอนการเก็บช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บรักษา สีธรรมชาติอยู่ในรูปของสารละลายที่มีสีในพืช สามารถนำมาสกัดโดยการต้มหรือแช่น้ำได้ซึ่งเป็นกระบวนการสกัดที่รวดเร็วง่าย

ตารางที่ 2-1 กลุ่มสารสีในพืช (Hendry,1996)

ประเภทของสาร	ตัวอย่างสาร	สีหลัก
พอร์ฟินริน	คลอโรฟิลล์	เขียว
แคโรทีน	แอลฟาแคโรทีน	เหลือง-แดง
	เบต้าแคโรทีน	เหลือง-ส้ม
	ไลโคทีน	แดง
	ลูทีน	เหลือง
	ซีแซนทีน	ส้ม
	คริบโทแซนทีน	ส้ม
	ฟลาโวนอยด์	แอนโทราไซยานิน
	ฟิลาโกนิน	แดง
	ไซยานิน	แดงออกน้ำเงิน
	เคลฟิโนนิน	น้ำเงิน
อินดิโกอยด์	อินดิโก	น้ำเงิน
ฟีนอลิก (ฟีนอล)	แนพทราควิโนน	แดง-น้ำเงิน-เขียว
	แอนทราควิโนน	แดง-ม่วง

สารให้สีธรรมชาติที่พบในพืชนั้นสีอยู่ในรูปของสาร ไม่มีสีหรือไม่ละลายน้ำต้องอาศัยการหมักเพื่อเปลี่ยน โครงสร้างทางเคมีให้เป็นสีละลายน้ำได้หรืออยู่ในรูปของสีเป็นกระบวนการย้อมที่ซับซ้อนยุ่งยาก

สีที่ได้มาจากวัสดุธรรมชาติ

ในการศึกษางานวิจัยทางด้านสีจากด้านสี วัสดุ และวิธีการ ในการสร้างสีจากวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการสร้างงานผลิตภัณฑ์ที่มีเอกลักษณ์และวัฒนธรรม

ยูวดี ทองอ่อน (2558) ได้กล่าวว่า พืชสมุนไพรมาช่วยสร้างสรรค์สีให้กับวัสดุใช้พืชสมุนไพรในการสร้างสีมีน้จัน (สีเหลืองส้ม) + วัสดุประยุกต์ (สีเทาครีม) = สีน้ำตาลส้มจันทร์แดง (แดง) + วัสดุประยุกต์ (สีเทาครีม) = สีน้ำตาลแดงมะรุ่ม (สีเขียว) + วัสดุประยุกต์ (สีเทาครีม) = เขียวอ่อนฝาง (สีส้ม) + วัสดุประยุกต์ (สีเทาครีม) = สีม่วง สีจากธรรมชาติเป็นสีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีความหลากหลายในการสร้างสรรคงานผลิตภัณฑ์ของท้องถิ่น สอดคล้องกับ

ญาณวิทย์ กุญแจทอง (2557) ที่กล่าวว่า กระบวนการสร้างสรรค์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมผสมผสานเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน สีสนั้ที่ปรากฏในธรรมชาติเป็นการรังสรรค์ของธรรมชาติ แสดงความงดงามที่เกิดจากความอุดมสมบูรณ์ของป่าและพืชพันธุ์และการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แทนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับมิติแห่งความงดงามของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอันอุดมสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นผืนดิน ต้นไม้ ใบหญ้า ชีวิต การมีอยู่การ สูญเสีย ความหลากหลายของระบบนิเวศ ตลอดจนสีสนั้ที่แปรเปลี่ยนไปตามฤดูกาล

Kate Wells (2013) ได้กล่าวว่า บริบทที่ต่างกันและมีความเป็นอัตลักษณ์ในแต่ละประเภทแตกต่างกันออกไปสีในธรรมชาติมีอยู่มากมาย และองค์ความรู้ เช่น สีคราม ให้สีฟ้า ซึ่งสีฟ้าถือว่าเป็นสีโทนเย็น และนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการระบายความร้อนมีความเชื่อในอำนาจของการรักษาของสีในโบราณ นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งเชื่อมโยงสีที่มองเห็นตามคุณสมบัติทางด้านกายภาพ

วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัสดุตามธรรมชาติมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสามารถนำมาสร้างสรรค์เป็นสีของใช้ประโยชน์ได้จากงานหรือศิลปะพื้นบ้านผลิตภัณฑ์พื้นบ้านแต่การใช้สอยอย่างเดียวกันก็มีความแตกต่างกันไปเพราะวัสดุแต่ละชนิดแตกต่างกันตามท้องถิ่น (วัฒน์ จุฑะวิภาต, 2552) การอนุรักษ์เป็นทางเลือกเศรษฐกิจใหม่ในการสร้างสีวัสดุท้องถิ่นคล้อยตามนโยบายของรัฐที่เน้นการใช้วัสดุและวัตถุดิบที่มีอยู่ในในการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานผลิตภัณฑ์ (สถาพร ติบุญมี ณ ชุมแพ และพิชัย สดภิบาล, 2552)

จากการศึกษาวัสดุจากภูมิปัญญาทางด้านสีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อนำคุณสมบัติไปประยุกต์ใช้กับการสร้างสรรค์สีและนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์โดยเน้นวัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมภูมิปัญญาทางด้านสีเพื่อ โดยศึกษาคุณสมบัติของวัสดุนำมาทดลองประยุกต์

จากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยสนใจวัสดุจากภูมิปัญญาทางด้านสีโดยศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่อยู่ในท้องถิ่นและสามารถนำมาใช้งานเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสะดวกต่อการใช้งานสามารถนำมาทดลองประยุกต์ใช้ร่วมกัน

ในการวิจัย เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ผู้ทำวิจัยได้เลือกลักษณะคุณสมบัติที่นำมาทดลองมีดังนี้

- กลุ่มสีแดง ประกอบด้วย ฟาง ครั้ง กระเจี๊ยบ
- กลุ่มสีเหลือง ประกอบด้วย ขมิ้น แก่นขนุน ดอกดาวเรือง

- กลุ่มสีน้ำเงิน ประกอบด้วย อัญชัน
- กลุ่มสีเขียว ประกอบด้วย เพกา หูกวาง
- จี๊ด้าถ่านมะขาม
- ปูนเปลือกหอย
- เกลือแกง
- สารส้ม
- มะนาว

ฝาง (Sappan tree)

ฝางเป็นพืชสมุนไพรพื้นเมืองของประเทศไทยที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ โดย ฝาง มี 2 ชนิด ชนิดหนึ่งแก่นสีแดงเข้ม เรียกว่า ฝางเสน อีกชนิดหนึ่งแก่นสีเหลือง เรียกว่า ฝางส้ม มีวัตถุประสงค์ ชื่อ Haematoxylin วัตถุประสงค์นี้เมื่อถูกอากาศจะกลายเป็นสีแดง ฝางมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และสามารถนำมาใช้เป็นสารกันเสียได้แก่นฝาง เมื่อผ่านการต้ม สาร Brazilin จะเปลี่ยนเป็นสาร Brazilein ซึ่งมีสีแดงซึ่งสมัยก่อนใช้ในการย้อมผ้าหรือแต่งสีขนมและทำน้ำยาอูทัย สีย้อมจากแก่นฝางจะย้อมสีติดเซลล์ทุกภูมิภาคและนิเวศเป็นสีชมพูหรือแดง ประสิทธิภาพในการย้อมใกล้เคียงกับสีสังเคราะห์ การใช้สีย้อมผ้าจากแก่นฝางทดแทนสีสังเคราะห์ จึงเป็นทางเลือกที่ดี เนื่องจากมีราคาถูก และยังช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีซึ่งเป็นอันตรายต่อทั้งสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (มานิต คิคอยุ่, 2552, หน้า 61-70) ผู้วิจัยจึงเลือกประเด็นของการนำฝางมาสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสร้างผลิตภัณฑ์ที่จะเป็นแนวทางให้กับชุมชนนำไปใช้เพื่อสร้างรายได้สร้างอาชีพให้กับชุมชน



ภาพที่ 2-94 แก่นฝาง



ภาพที่ 2-95 ลักษณะฝาง (www.stuartxchange.com/Sapan)

ครั่ง (Lac)

ครั่งเป็นแมลงชนิดหนึ่งมีขนาดเล็ก อาศัยอยู่ตามกิ่งของต้นไม้ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Laccifer lacca*, Kcer. Synonyms ใช้ปากซึ่งเป็นวงเจาะเข้าไปในกิ่งไม้เพื่ออ่อนอุดกินน้ำเลี้ยงของต้นไม้เป็นอาหาร แล้วถ่ายยางครั่งออกหุ้มรอบตัว เพื่อเป็นรังสำหรับป้องกันอันตราย ครั่งจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ โดยรังครั่งที่เกาะเกาะออกมาจากกิ่งไม้เรียกว่าครั่งดิน ครั่งดินจะถูกนำไปแช่น้ำ แล้วแยกเป็นน้ำครั่งและครั่งเม็ด ซึ่งครั่งเม็ดนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้มากมาย ส่วนน้ำล่างครั่งนั้นก็นำไปใช้ในการย้อมสีเส้นไหม และทำสีผสมอาหาร



ภาพที่ 2-96 ครั่ง

การเพาะเลี้ยงครั้ง

ตัวแมลงครั้งนั้นมีลักษณะคล้ายๆ ไร ลำตัวเป็นปล้อง ตัวผู้จะมีลำตัวยาว ส่วนตัวเมีย ลำตัวสั้น และมีป้อม มี 6 ขา สืบพันธุ์โดยการผสมตัวผู้กับตัวเมียและสามารถสืบพันธุ์ได้โดยไม่ต้องมีการผสมพันธุ์ แพร่พันธุ์ได้ปีละ 2 ครั้ง คือระหว่างเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน และเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม โดยตัวครั้งตัวผู้และครั้งตัวเมียที่มีอายุประมาณ 2-3 เดือน จะพร้อมที่จะผสมพันธุ์ การผสมพันธุ์นี้จะใช้ระยะเวลาประมาณ 1 เดือน ตัวผู้จะคลานจากรังมาผสมกับตัวเมียที่รังของตัวเมียหลังจากการผสมพันธุ์เสร็จแล้วไม่ช้าตัวผู้จะตายไป ส่วนตัวเมียที่ได้รับเชื้อจากตัวผู้แล้วก็จะรีบทำรังให้โตขึ้นกว่าเดิม หลังจากนั้นประมาณ 2-3 เดือน แม่ครั้งอายุประมาณ 5-6 เดือน จะวางไข่ ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนสีแดง มีขนาดเท่าตัวไร คลานออกไปหาจุดกินน้ำเลี้ยงของต้นไม้ต่อไป ช่วงเวลาที่ไข่จะฟักออกเป็นตัวอ่อนของครั้งนี้ ชาวบ้านจะตัดครั้งทิ้งามออกจากกิ่งไม้เป็นพันธุ์ โดยนำไปตัดเป็นท่อน ๆ แล้วมัดรวมกัน ประมาณ 2-3 ท่อน ใช้ฟางหุ้มภายนอกหรือใส่ไว้ในตะกร้า ไม้ไผ่ นำไปแขวนไว้บนต้นไม้มีราต้องการเลี้ยงครั้ง โดยมีให้ถูกควนไฟและแมลง เช่น มด รมกวน เมื่อไข่ครั้งฟักออกเป็นตัวอ่อน ก็จะคลานไปทำรังใหม่บนต้นไม้ นั่น การสังเกตว่าครั้งเกาะอยู่บนต้นไม้หรือไม่ จะสังเกตได้จากกิ่งไม้นั้นจะมีสีขาวคล้ายหิมะเกาะอยู่ เพราะตัวครั้งมีขนสีขาวและอยู่รวมกันเป็นหม่อมองคล้ายเป็นเกล็ดหิมะ และที่ใต้กิ่งไม้หรือพุ่มไม้ที่ครั้งเกาะอยู่จะออกสีดำคล้ายเขม่าไฟเกาะติดอยู่ตามใบไม้ที่ครั้งเกาะอยู่ ต้นไม้ที่ใช้เลี้ยงมีหลายชนิดด้วยกัน แต่นิยมทั่วไปคือ ก้ามปู พุทรา และปิ่นแดง

กระเจี๊ยบ (Rosella)

มีกลีบเลี้ยงหนาสีแดงฉ่ำน้ำหุ้มผลอยู่ เรียกว่ากลีบกระเจี๊ยบหรือกลีบรองดอก (Calyx) มีสารแอนโทไซยานินที่ให้สีแดงหรือสีม่วงในกลีบเลี้ยงกระเจี๊ยบแดงมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ โดยสารกลุ่มแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ที่เป็นสารฟลาโวนอยด์ ได้แก่ เดลฟินิดิน (Delphinidin) ประกอบด้วยสารที่พบมาก คือ เดลฟินิดิน-3-แซมบูไบโอไซด์ (Delphinidin-3-sambubioside) รองลงมา คือ เดลฟินิดิน-3-กลูโคไซด์ (Delphinidin-3-glucoside) และไซยานิดิน (Cyanidin) เป็นรงควัตถุที่ทำให้เกิดสีม่วงแดงในกระเจี๊ยบแดง กรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดซิตริก (Citric) กรดฮิบิสซิก (Hibiscic) แร่ธาตุต่าง ๆ ได้แก่ สังกะสี (Zinc) แมกนีเซียม (Magnesium) (พืชเกษตร, 2550) กระเจี๊ยบแดงเป็นพรรณไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงประมาณ 1-2 เมตร ลำต้นอ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดงม่วง ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับ มีดอกใหญ่สีเหลืองอ่อน (บางพันธุ์เป็นสีชมพู) กลางดอกมีสีแดง มีผลทรงรีรูปไข่ป้อมสีแดง มีกลีบเลี้ยงรองรับผล ลักษณะหนาแข็งและแตกหักง่าย ภายในผลมีเมล็ดสีน้ำตาลกระเจี๊ยบแดงเป็นพืชไวแสงที่สามารถปลูกได้ทั่วไปทนต่อ

ความแห้งแล้งได้ดี มีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมสีผสมอาหารเนื่องจากมีคุณสมบัติของการให้สีธรรมชาติแทนสีที่ได้จากการสังเคราะห์



ภาพที่ 2-97 กระเจี๊ยบ (www.nasithome.com/product/49/เมล็ดกระเจี๊ยบแดง30-เมล็ด)

ขมิ้น (Turmeric)

ขมิ้นเป็นพืชล้มลุกที่จัดอยู่ในตระกูลขิง ซึ่งเหง้าขมิ้นชั้นมีน้ำมันหอมระเหย (Volatile oil) และมีสีเหลืองอ่อน มีสารสำคัญคือเทอร์มอโรน (Turmerone) และซิงจีเบอร์ิน (Zingiberene) เหง้าขมิ้นผิวนอกสีเหลืองถึงสีเหลืองน้ำตาล สีภายในสีเหลืองเข้ม เมื่อบดเป็นผงมีสีเหลืองทอง กลิ่นหอมเฉพาะตัว รสขม ฝาด เผ็ด เผ็ดเล็กน้อย (ฐานข้อมูลเครื่องยาไทยอีสาน, 2554) ขมิ้น ให้สีเหลืองหลายน้ำหนัก เลยเป็นสัญลักษณ์ของสีจิ๋ววิภิกษุในพุทธศาสนา มักใช้ขมิ้นชั้น เป็นสีย้อมผ้าเหลือง ขมิ้นเป็นพืชพรรณว่านยามีสีเหลืองปนแดง กลิ่นหอม ใช้เป็นเครื่องเทศปรุงอาหารคือแกงกะหรี่ เรียกว่าผงกะหรี่ โบราณใช้ขมิ้นเป็นเครื่องประทินผิว ทาผิวเด็กอ่อนเพราะกลิ่นหอม ขมิ้นชั้น เป็นไม้ลงหัว ใบโตกว่ากระชาย งามในฤดูฝน เป็นไม้ล้มลุก หัวและแงงสีเหลืองจัด ใช้ค้ำคั้นน้ำย้อมผ้าเหลืองพระภิกษุ แต่อินเดีย ใช้หัวตากแห้งปรุงเครื่องแกงโบราณใช้แก้ท้องเสีย ใช้เพื่อใช้พอมเหลือง แก้โรคผิวหนัง แก้เสมหะ แก้ท้องร่วง หุงน้ำมันทาเป็นยาสมานแผลหัวตุ่มให้สุก ตากแห้ง ปั่นเป็นผงขมิ้น ทาแก้โรคผิวหนังคัน ห้ามกลิ่น เป็นยาคุมธาตุ ใช้หัวคั้นแก้หวัด ใช้หยอดตา ทำให้เย็นสบาย แก้ตาบวม ขับลม แก้ใช้ท้องมานชื่ออื่นคือ ขมิ้นทอง ขมิ้นแดง ว่านนางคำ ขมิ้นดี ขมิ้นไข พญาว่าน เข้มขมิ้น ขมิ้นป่า ขมิ้นหัว ขมิ้นหยวก ตายอ ขมิ้นขมิ้นอ้อย หัวมีรสฝาดเผ็ดร้อน โบราณใช้แก้ไข้ครั้งตัว รักษาไล่ไส้ แก้พิษโลหิต แก้ลม แก้บวมแก้เสมหะ เป็นยาคุม ยาอื่นที่ระบาย จัดหัวเป็นยาขับเบา แก้ระดูขาวสตรี แก้หนองใน ฟอกโลหิตน้ำคั้นจากใบ แก้โรคท้องมานโดยขับปัสสาวะในหัวมีวัตถุหอม บำรุงกำลังและขับลมในท้อง เป็นยาแก้ปวดท้อง หัวโขลกพอกแก้ฟกช้ำเคล็ดบวม หัวต้มกับพริกไทย อบเชยเทศ กับน้ำผึ้ง แก้หวัดขมิ้นป่า เป็นไม้เถา

มีขมิ้นเครือ ใบกลมหนาขนาดใบโพธิ์ เป็นมัน เถาและรากสีเหลืองเข้ม(สุจิตต์ วงษ์เทศ, 2552, หน้า78)



ภาพที่ 2-98 เหง้าขมิ้น

แก่นขนุน (Jack fruit)

ขนุนเป็นไม้มิ่งคผลของไทยใบมีรสฝาด สามารถรักษาหนองเรื้อรังและใบสดนำมาตำให้ละเอียดแล้วนำมาพอกแผลใบของต้นขนุนตากแห้ง สามารถใช้ห้ามเลือดและเป็นยาสมานแผลได้ รากมีรสหวานอมขม แก้ท้องร่วง แก้ไข้แก้ธาตุน้ำกำเริบ โลหิตพิการ ฝาดสมานบำรุงกำลัง และบำรุงโลหิตแก่นและรากมีรสหวานอมขม บำรุงโลหิต แก้กำเริบ โรค ขับพยาธิ ระงับประสาท และแก้โรคลมชักยาง รสจืด ฝาดเฝื่อน แก้อักเสบบวม แผลมีหนองเรื้อรัง แก้ต่อมน้ำเหลืองอักเสบ ขับพยาธิ แก้ปวดและขับน้ำนม แก่นขนุนมีสารแคโรทีนอยด์ซึ่งเป็นรงควัตถุ สีเหลืองเข้มอมน้ำตาลเรียกว่า ลีกรัก นิยมใช้ข้อมจิรวพระตั้งแต่สมัยอดีต



ภาพที่ 2-99 แก่นขนุน (www.ssariyapat.com/article/การข้อมลิทธิธรรมชาติ)

เพกา (Pheka)

เพกาเป็นต้นไม้ที่มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมของไทย มีสาร คลอโรฟิลล์เอ บีและแคโรทีนอยด์ เปลือกมีรสฝาด เย็น ขมเล็กน้อย สีเขียวสด มีสารไดคลอโรมีเทนจากเปลือกต้น และฟลาโวนอยด์ฤทธิ์ช่วยลดการอักเสบ การแพ้



ภาพที่ 2-100 เปลือกเพกา

หูกวาง (Tropical almond)

หูกวาง เป็นต้นไม้ยืนต้นประเภทผลัดใบ มีเปลือกเรียบ กิ่งแตกรอบลำต้นตามแนวนอนเป็นชั้น ๆ คล้ายฉัตร ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเวียนสลับถี่ตอนปลายกิ่ง ใบเป็นรูปไข่ ปลายใบแหลมเป็นติ่งสั้น ๆ โคนใบสอบแคบ เว้า ออกดอกเป็นช่อตามซอกใบ ขนาดเล็ก มีสีขาวนวล ผลเป็นรูปไข่หรือรูปรีป้อม ๆ แบนเล็กน้อยคล้ายเมล็ดแอลมอนด์มีขนาดกว้างประมาณ 2-5 เซนติเมตร และยาวประมาณ 3-7 เซนติเมตร มีสีเขียวเมื่อแห้งมีสีดำคล้ำ นิยมปลูกเป็นไม้ประดับหูกวางเป็นพืชสารพัดประโยชน์สามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ลำต้น ราก ใบ เปลือก หรือแม้กระทั่งเนื้อในของเมล็ด มีสรรพคุณทางยาการศึกษาถึงคุณสมบัติของหูกวาง มีรสฝาดมาก ใบมีสีเขียวแก่และหนาสีวใบเป็นมันวาวเปลือกมีสารแทนนินนอกจากนั้นใบหูกวางสามารถทำให้สภาพน้ำมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สูงขึ้น



ภาพที่ 2-101 ใบหูกวาง

อัญชัน (Butterfly pea)

เป็นไม้เลื้อยเนื้ออ่อน อายุสั้น ใช้ออกดอกสีน้ำเงิน สีฟ้า และสีขาว นิยมนำมาใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอาง หรือใช้เป็นสีผสมอาหารและเครื่องดื่ม มีสารแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ซึ่งมีหน้าที่ไปช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต และมีสารสกัดเอทานอลจากดอกอัญชันมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ที่ยับยั้งการเจริญของเส้นขน และมีฤทธิ์กระตุ้นการงอกของเส้นขน



ภาพที่ 2-102 ดอกอัญชัน

จี๊ด้าถ่านไม้มะขาม

จี๊ด้าเป็นผลละเอียดของถ่านมะขามที่เหลือจากไฟเผาหมอดแล้ว ในสมัยก่อนนิยมใช้ถ่านในการหุงต้มอาหาร และให้ความร้อนเพื่อประโยชน์อย่างอื่นทั้งในสังคม จี๊ด้า จึงเป็นสิ่งที่ชาวบ้าน

รู้จักกันดี และโดยเฉพาะในสมัยก่อนรู้จักนำขี้เถ้ามาปรับใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันหลากหลายลักษณะ จนเป็นวัฒนธรรมที่ได้รับการสั่งสมและสืบทอดกันมา โดยวัฒนธรรมการใช้ขี้เถ้าหลายลักษณะยังคงดำรงอยู่ในสังคมลักษณะการใช้ประโยชน์จากขี้เถ้าในคือการนำเอาขี้เถ้ามาใช้ประโยชน์เป็นยารักษาโรคต่าง ๆ เช่น แก่นิ้ว กัดเถาดานในท้อง ดับพิษไข้พิษสัตว์ เป็นต้น โดยชาวบ้านสมัยก่อนใช้ขี้เถ้าทั่วไปทำน้ำค้างซักผ้าแทนการใช้สบู่หรือผงซักฟอก โดยการเอาขี้เถ้ามาละลายน้ำแล้ววางไว้ให้ตกตะกอน บางคนอาจแช่ไว้ข้ามคืนก็มีเพื่อให้เป็นน้ำค้างเข้มข้นขึ้น แล้วเอาน้ำส่วนที่ใสมาใช้แช่ผ้าและซักผ้า ส่วนประกอบหลักของขี้เถ้า คือ โปแตสเซียมคาบอเนต โซเดียมคาบอเนต และมีส่วนประกอบอื่นอีก เช่น โซเดียมคลอไรด์ โปแตสเซียมคลอไรด์ ซิลิกา และแคลเซียมคาบอเนต เมื่อหมักกับน้ำเป็นเวลานาน โปแตสเซียมกับโซเดียมจะละลายออกมาปนกับน้ำ (ทำให้น้ำเป็นด่าง) ส่วนซิลิกากับแคลเซียมคาบอเนต จะไม่ละลายน้ำและตกตะกอนที่ภาชนะ หลังจากนั้นเราก็นำน้ำที่หมักไว้มาใช้ และกรองตะกอนทิ้งไป น้ำค้าง จะมีส่วนประกอบหลักคือ โปแตสเซียมและโซเดียม ซึ่งจัดว่าเป็นสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

ปูนเปลือกหอย

ปูนที่นำเปลือกหอยมาเผาและบดให้ละเอียดหอยจากหอยแครงเปลือกหอยมาเผาจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบภายในเปลือกหอยจากแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นแคลเซียมออกไซด์ (Calcium oxide, CaO) และคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide, CO_2) ซึ่งแคลเซียมออกไซด์ที่ได้จะเป็นของแข็งเมื่อนำมาบดจะเป็นผงสีขาวที่เรียกว่าปูนขาวหรือปูนหอย มีสรรพคุณแก้แสบเมื่อนำปูนหอยมาผสมกับน้ำจะได้เป็นน้ำปูนใสหรือแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Calcium hydroxide, Ca(OH)_2) น้ำปูนใสสามารถช่วยให้เซลของพืชแตกตัวได้ดี (ยุวดี ทองอ่อน, 2559)

สารส้ม (Alum)

สารส้มจัดเป็นตัวยาสุมน์ไพรวัดหนึ่งในกลุ่มพวกธาตุวัตถุ เป็นสารทำให้หดตัว (Astringent) หรือที่เรียกว่าเกลือเชิงซ้อน (ผลึกเกลือ) มีลักษณะคล้ายกับน้ำตาลกรวด ถ้ามาวางคู่กันมองเผิน ๆ คนไม่ชำนาญก็ดูไม่ออก ลักษณะที่แตกต่าง คือ สารส้มเป็นก้อนผลึกสีขาวขุ่น ไม่มีกลิ่น มีรสฝาดมาก มีหลายชนิด ที่ใช้ทางยา มี 2 ชนิด คือ สารส้มชนิดโพแทช ออลัม (Potash alum) และสารส้มชนิดแอมโมเนียม ออลัม (Ammonium alum) ในสมัยก่อนคนไทยใช้สารส้มในชีวิตประจำวันมาก โดยเอามาทำรั้วแก้คันตัว ใช้ทาเส้นเท้าแตก โดยเฉพาะในแถบชาวชนบทที่ต้องตักน้ำจากบ่อหรือคลอง หรือสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้น้ำจะขุ่นไม่สะอาด จะเอาสารส้มไปแกว่งน้ำ แล้วทิ้งไว้ให้ตกตะกอนนอนกันจนได้น้ำใสสะอาดสำหรับดื่มและใช้อาบได้ ตำราสรรพคุณยาโบราณว่า สารส้มมีรสฝาดเปรี้ยว มีสรรพคุณสมานทั้งภายนอกภายใน แก้ระดูขาว แก้หนองใน และหนองเรื้อรัง เป็น

ยาขับปัสสาวะ ขับน้ำ แก้ปอดอักเสบ เป็นยาขับฟอสฟอรัส โลหิตระดู แก้ร่าเมขนาดเหงือกเป็นแผล บวม ทำให้ฟันผุ น้ำคั่งแก้แผลในปากคอ สมานแผลห้ามเลือดในแผลเล็กน้อย ไม่มีส่วนผสมของครีม และน้ำมัน ปลอดภัยต่อร่างกาย คือ ไม่อุดตันรูขุมขน ไม่ซึมเข้าร่างกาย สารส้มทำให้เกิดประจุลบ ไม่สามารถผ่านผนังเซลล์ได้ ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม (วัชรพร คงวิลาด, 2556)

มะนาว (Lime)

มะนาวส่วนใหญ่จะประกอบด้วยกรดซิตริก และวิตามินซี รสเปรี้ยวจัด อยู่ในสกุลส้ม (Citrus) ผลสีเขียว เมื่อสุกจะเป็นสีเหลือง ผลมะนาวมีส่วนประกอบของสารซิโตรเนลลัล (Citronellal) ซิโตรเนลลิลอะซิเตต (Citronellyl acetate) ไลโมนีน (Limonene) ไลนาลูล (Linalool) เทอร์พีนีออล (Terpeneol) ล้วนเป็นส่วนประกอบของน้ำมันหอมระเหย รวมทั้งมีกรดซิตริก (Citric acid) กรดมาลิก (Malic acid) และกรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid) กรดผลไม้ (Alpha hydroxy acids: AHA)

กรดต่างและเกลือ

กรดต่าง และเกลือเป็นสารประกอบที่มีความสำคัญสามารถจำแนกให้อยู่ในกลุ่มใด กลุ่มหนึ่งได้จากสมบัติทั่วไปของกรดและด่าง สารละลายกรดมีสมบัติบางประการที่เหมือนกัน เช่น มีรสเปรี้ยว เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง สารละลายเบสแต่ละชนิดก็มีสมบัติ บางประการที่เหมือนกัน เช่น มีรสฝาด เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน การที่สารละลาย กรดและสารละลายเบสมีสมบัติบางประการที่เหมือนกัน แสดงว่าสารละลายกรดแต่ละชนิดน่าจะมี องค์ประกอบบางอย่างที่เหมือนกันและสารละลายด่างแต่ละชนิดก็จะมียังองค์ประกอบบางอย่างที่ เหมือนกัน

กรด คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน (H^+)

ด่าง คือ สารที่ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้ไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-)

กรด (Acid) เป็นสารประกอบชนิดในทางเคมีโดยทั่วไปแล้วหมายถึงสารชนิดใดก็ได้ที่ สามารถละลายน้ำได้และเกิดสารละลายที่มีค่า pH น้อยกว่า 7 ตัวอย่างของกรดที่พบบ่อย ได้แก่ กรดมะนาว กรดน้ำส้มสายชู กรดกำมะถัน กรดแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ กรดอนินทรีย์ (Inorganic acids) และกรดอินทรีย์ (Organic acids) สำหรับการทดสอบกรดสามารถทำได้โดยใช้ กระดาษลิตมัสถ้าเป็นสีแดงแสดงว่าเป็นกรดในทางกลับกันด่าง จะมีค่า pH มากกว่า 7

สมบัติทั่วไปของกรด

1. กรดมีรสเปรี้ยวและมีฤทธิ์ในการกัดกร่อน
2. กรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง
3. สารละลายกรดนำไฟฟ้าได้และมี $pH < 7$

4. กรดทำปฏิกิริยากับโลหะให้ก๊าซไฮโดรเจน

สมบัติทั่วไปของต่าง

1. ต่างมีรสฝาดขมเมื่อถูกมือรู้สึกคันมือคล้ายสบู่
2. ต่างเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน
3. ต่างเกิดปฏิกิริยาสะเทินกับกรดได้เกลือกับน้ำ
4. สารละลายต่างนำไฟฟ้าได้และมี $\text{pH} > 7$
5. ต่างทำปฏิกิริยากับเกลือแอมโมเนียม

จากสมบัติทั่วไปของกรดและเบสกรดมีสมบัติบางประการที่เหมือนกัน เช่น มีรสเปรี้ยว เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง และต่างก็มีสมบัติบางประการที่เหมือนกัน เช่น มีรสฝาด เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน มีสมบัติบางประการที่เหมือนกันแสดงว่าจะมีองค์ประกอบบางอย่างที่เหมือนกันและองค์ประกอบนั้นน่าจะอยู่ในลักษณะไอออนเพราะ สารละลายกรดและต่างสามารถนำไฟฟ้าได้

อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส

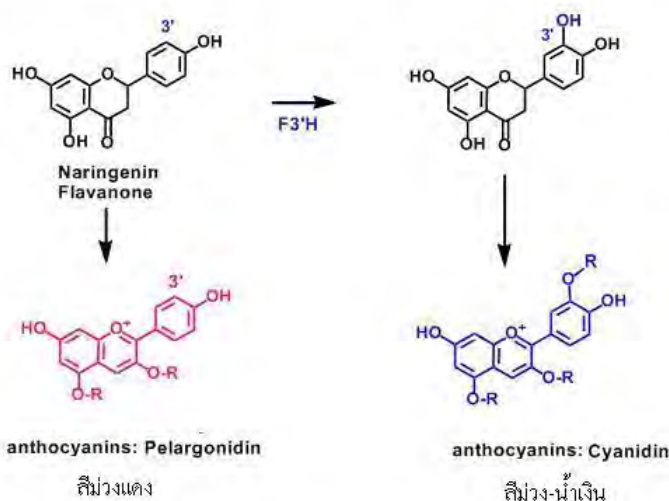
อินดิเคเตอร์ (Indicators) เป็น โมเลกุลของสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างเป็นสารเชิงซ้อน มีสมบัติเป็นกรดอ่อนหรือเบสอ่อนซึ่งแตกตัวให้คู่เบสหรือคู่กรดที่มีสีต่างจาก โมเลกุลของกรดอ่อนหรือเบสอ่อนนั้นแต่ส่วนใหญ่อินดิเคเตอร์อยู่ในรูปของกรดอ่อนและเนื่องจากมีโครงสร้างที่ซับซ้อนจึงใช้ HIn แทนสูตรของอินดิเคเตอร์เมื่ออยู่ในสารละลายแตกตัวดังนี้



Color 1

Color 2

การเปลี่ยนแปลงเฉดสีของแอนโทไซยานินที่มีในสารสกัดดอกอัญชันเกิดจากการแทนที่ของหมู่ไฮดรอกซี (OH) และหมู่เมทอกซี (OCH_3) ของวงแหวนฟลาวิลียม (Flavylium ring) ทำให้แอนโทไซยานินเกิดสีที่แตกต่างกันคือเมื่อมีการเพิ่มจำนวนของหมู่ไฮดรอกซีจะทำให้เกิดเฉดสีน้ำเงิน (Bluishshade) ส่วนการเพิ่มจำนวนของหมู่เมทอกซีจะทำให้เกิดสีแดง (Redness) (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์, 2557)



ภาพที่ 2-103 การเปลี่ยนแปลงเฉดสีของแอนโทไซยานินที่มีในสารสกัดออกอัญชัน
(พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์, 2557)

ประโยชน์ของกรด

กรดเป็นสารละลายที่มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตสามารถแบ่งได้เป็นกรดอินทรีย์และกรดอนินทรีย์กรดอินทรีย์เป็นกรดที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น พืชและจุลินทรีย์หรือจากการสังเคราะห์สามารถรับประทานได้ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายเมื่อนำไปทดสอบกับเงินเจียนไวโอเลตจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

ประโยชน์ของเบส สารละลายเบสที่สำคัญ ได้แก่

- สารประกอบแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ที่เรียกว่าแอมโมเนียถูกใช้ในการเตรียมสารประกอบที่สำคัญ เช่น กรดดินประสิว และแอมโมเนียมคลอไรด์ สำหรับแอมโมเนียใช้ในน้ำยาทำความสะอาด แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เจือจางใช้ดื่มเพื่อบำรุงหัวใจช่วยในการหายใจ โซเดียมไฮดรอกไซด์ถูกใช้ในผลิตสบู่พลาสติกและกระดาษเป็นเบสแก่มีฤทธิ์ในการกัดกร่อนผิวหนังที่เข้มข้นใช้จัดตั้งสปริงในท่อน้ำทิ้งที่อุดตัน

- แคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่รู้จักคือ Lime Water ใช้ในการเตรียมนูjabผนังและปูนขาว
- แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์หรือ Milk of Magnesia สารประกอบเจือจางใช้เป็นยาลดกรดในกระเพาะอาหาร
- แอมโมเนียมคาร์บอเนตใช้แก้ น้ำกระด้าง

เกลือ (Salts)

เกลือเป็นสารประกอบที่มีอยู่ในธรรมชาติที่จำเป็นสำหรับร่างกายทำให้ระบบเมตาบอลิซึมทำงานได้อย่างปกติประโยชน์ของเกลือในร่างกาย

- เกลือของเหล็กใช้ในกระบวนการสร้างฮีโมโกลบิน
- เกลือของไอโอดีนช่วยในการทำงานของต่อมไทรอยด์
- เกลือของแคลเซียมและฟอสฟอรัสใช้สร้างกระดูกและฟัน
- เกลือของโซเดียมและโพแทสเซียมช่วยปรับสมดุลในร่างกาย

นอกจากนี้แล้วยังมีเกลืออีกหลายชนิดในร่างกายที่ช่วยในระบบประสาทและเซลล์กล้ามเนื้อช่วยควบคุมการเต้นของหัวใจ

การสร้างอัตราส่วนผสม

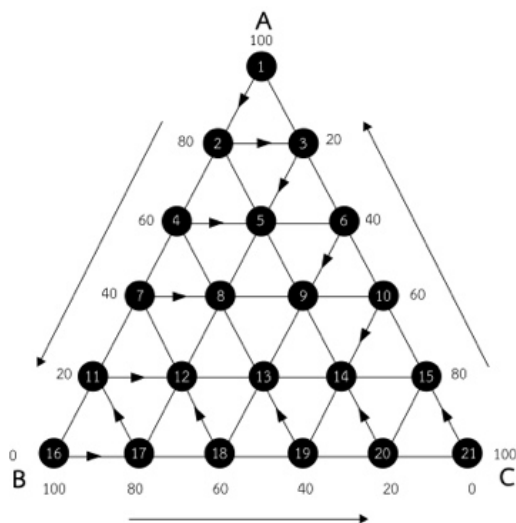
Hopper (1984) ได้กล่าวว่าในสร้างอัตราส่วนผสมขึ้นเอง มีวิธีการที่จะแปรค่าน้ำหนักในส่วนผสมตามจำนวนวัตถุดิบหลักที่ใช้ดังนี้คือ

1. วัตถุดิบหลักเพียง 2 ชนิด ให้นำวัตถุดิบทั้งสองชนิดมาหาค่าน้ำหนักในส่วนผสมโดยใช้เส้นตรงหรือเส้นขนาน (Biaxial blend หรือ Line blend) ช่วยในการอ่านน้ำหนัก ซึ่งผลรวมของน้ำหนักวัตถุดิบทั้ง 2 ชนิด จะเท่ากับ 100 พอดี เช่น ต้องการทดลองเนื้อเซรามิกส์จากส่วนผสมของดินแดง และทราย จะได้อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบทั้งสองจำนวน 11 จุด ซึ่งอ่านได้จากเส้นขนาน

ลำดับ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
วัสดุ	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
สาร	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0

ภาพที่ 2-104 ส่วนผสมโดยใช้เส้นตรงหรือเส้นขนาน (Hopper, 1984)

2. วัตถุดิบหลัก 3 ชนิด การหาค่าอัตราส่วนผสมโดยใช้แผนภาพสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial grid หรือ Triaxial blend) มีวิธีการคือ วัตถุดิบแต่ละชนิด จะอยู่ในแต่ละด้านของสามเหลี่ยมด้านเท่า ภายในสามเหลี่ยมด้านเท่าจะมีจำนวนจุดทั้งสิ้น 6 จุด ซึ่งทั้ง 6 จุดนี้ เป็นจำนวนอัตราส่วนผสมที่จะอ่านค่าได้ และมีส่วนผสมของวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด ที่มีผลรวมของแต่ละสูตรเท่ากับ 100 โดยการอ่านค่าให้อ่านตามเส้นลูกศร ที่แสดงไว้ที่มุมของภาพสามเหลี่ยม จากจุดที่ต้องการอ่าน ออกไปตามหัวลูกศร คู่เส้นด้านของสามเหลี่ยม และอ่านค่าน้ำหนักของวัตถุดิบที่อยู่ในด้านนั้น ๆ



ภาพที่ 2-105 ส่วนผสมโดยใช้แผนภาพสามเหลี่ยมด้านเท่า (Hopper, 1984)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เฉลิมพร ทองพูน และปิยะวัฒน์ ไกรสร (2557) สารสกัดดอกอัญชันมีการเปลี่ยนแปลงกรดสีในสารละลายที่มีค่าพีเอชที่แตกต่างกัน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นอินดิเคเตอร์ธรรมชาติได้ การเปลี่ยนแปลงกรดสีขึ้นอยู่กับความเป็นกรด-เบสของสารที่นำมาทำปฏิกิริยากับสารสกัดดอกอัญชัน โดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลายปริมาตร 100 มิลลิลิตร ทำการสกัดสารจากดอกอัญชันหนัก 1 กรัม จะได้สารสกัดดอกอัญชันที่มีลักษณะเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน เมื่อนำสารสกัดดอกอัญชันที่ได้ไปทดสอบความเป็นอินดิเคเตอร์กรด-เบสโดยการปรับค่าพีเอชตั้งแต่ 1-14 จะเกิดการเปลี่ยนแปลงกรดสีของสารได้อย่างชัดเจน โดยใช้ระยะเวลาในการสกัด 15 นาที สารสกัดดอกอัญชันที่สกัดได้มีปริมาณของสารแอนโทไซยานินเท่ากับ 223 มิลลิกรัม ต่อปริมาณของดอกอัญชัน 100 กรัม และเมื่อนำสารสกัดดอกอัญชันมาประยุกต์ใช้เป็นอินดิเคเตอร์ในการไทเทตรกรด-เบสทั้ง 4 แบบ ได้แก่ การไทเทตรกรดแก่-เบสแก่ กรดแก่-เบสอ่อน กรดอ่อน-เบสอ่อน และกรดอ่อน-เบสแก่ โดยเปรียบเทียบกับอินดิเคเตอร์สังเคราะห์ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ฟีนอล์ฟทาลีน โบโมไทมอลบูล และเมทิลเรด ผลที่ได้มีความใกล้เคียงกันซึ่งอินดิเคเตอร์ธรรมชาติที่สกัดจากดอกอัญชันมีคุณสมบัติที่ดีในการทำตัวเป็นสารบ่งชี้หรืออินดิเคเตอร์สำหรับสารละลายกรด-เบส ดังนั้นจึงสามารถนำมาใช้แทนที่กรด-เบสอินดิเคเตอร์สังเคราะห์สำหรับการไทเทตรกรด-เบสได้นอกจากนี้ดอกอัญชันยังมีราคาถูกลงได้โดยง่ายในท้องถิ่นการสกัดทำได้ไม่ยุ่งยากและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ญาณวิทย์ กุญแจทอง (2557) สร้างสรรค์ภาพพิมพ์สีธรรมชาติการนำสีจากวัตถุดิบในธรรมชาติมาสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์โดยกระบวนการ Organic Print Process ที่เขาคิดค้นขึ้นมาใหม่ซึ่งแรงบันดาลใจที่นำมาสู่การสร้างสรรค์นี้เกิดจากการตระหนักถึงปัญหาที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการผลิตงานภาพพิมพ์โดยทั่วไปซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้สร้างผลงานตลอดไปจนถึงสิ่งแวดล้อมประกอบกับการเลี้ยงดูและสั่งสอนจากบิดาเป็นเจ้าของพื้นที่ป่า 108 ไร่ ในจังหวัดเพชรบุรีซึ่งใช้เป็นพื้นที่ในการอนุรักษ์พืชต่าง ๆ ที่หายากมากมายซึ่งส่งผลให้เห็นคุณค่าของพืชพันธุ์ต่าง ๆ จึงได้สะท้อนลงในผลงานศิลปะภาพพิมพ์

ในกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้มีการนำความรู้เกี่ยวกับพืชชนิดต่าง ๆ มาใช้ในการสกัดสีซึ่งพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะเฉพาะในการให้สีซึ่งความรู้ที่ได้เกิดจากการทดลองค้นคว้าและจดบันทึกจนได้เป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำมาทำซ้ำและถ่ายทอดให้ผู้อื่นตลอดจนการพัฒนาเทคนิคที่นำไปสู่การสร้างผลงานศิลปะภาพพิมพ์ที่เป็นอัตลักษณ์เฉพาะโดยใช้พืชพันธุ์ธรรมชาติที่ใช้ในการศึกษาและสร้างผลงานเป็นพืชพื้นถิ่นของไทย เช่น มะพลับ มะเกลือ มะหาด มังคุด ขมิ้นชัน ไพล ฟ้าทะลายโจร เป็นต้น นอกจากองค์ความรู้เกี่ยวกับการสกัดสีจากพืชชนิดต่าง ๆ และเทคนิคการสร้างงานศิลปะแล้วผลกระทบสำคัญที่เกิดขึ้นก็คือการกระตุ้นให้ผู้ที่สนใจเสนองานศิลปะภาพพิมพ์ดังกล่าวได้เห็นความสำคัญของการลดการใช้สารเคมีการรักษาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์พืชพันธุ์ไม้ของไทย

จิริรัตน์ บัวแก้ว, เกื้อ ฤทธิบุรณ์ และ โสภา เชี่ยวชาญวุฒิวงศ์ (2554) ศึกษาการย้อมสีธรรมชาติกับวัตถุดิบที่ใช้ทำผ้าจวนตาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดวัสดุให้สีจากธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นเพื่อใช้ในการย้อมเส้นด้ายฝ้ายศึกษาเทคนิคและวิธีย้อมเส้นด้ายฝ้ายเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับทำผ้าจวนตานด้วยสีย้อมธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นสำหรับวิธีการวิจัยใช้การทดลองสกัดสีจากพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นจำนวน 12 ชนิด และทดลองย้อมเส้นด้ายฝ้าย

ผลการวิจัยพบว่าการคัดวัสดุให้สีจากพืชที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นที่นำมาศึกษาครั้งนี้มี 12 ชนิด ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสกัดสีทำให้ได้สีดังต่อไปนี้เปลือกต้นโกนงกางใบเล็กและเปลือกต้นสนทะเลได้สีน้ำตาลแดง เปลือกต้นเสม็ดชุน และเปลือกต้นมะม่วงหิมพานต์ได้สีน้ำตาล เปลือกต้นมะขามเทศได้สีครีม สีน้ำตาลอ่อน และสีกากิเข้ม กิ่งสดมะพูดได้สีเหลือง เปลือกต้นเพกาได้สีครีม สีเหลือง เขียวอ่อน และสีกากิ ส่วนใบเพกาได้สีครีม สีเหลือง เขียว และสีกากิ ใบหูกวางและใบเสม็ดขาวได้สีเหลืองอ่อน และสีกากิเข้ม ใบกระวะได้สีดำ ไม้ฝางได้สีแดง และสีม่วง ใบและก้านครามได้สีน้ำเงิน สำหรับเทคนิคการสกัดสีและย้อมเส้นด้ายฝ้ายพบว่าการคัดวัสดุให้สีด้วยการสกัดสีที่ให้เมล็ดสีเหลืองคือกิ่งมะพูดสดร่วมกับมอร์แคนท์ สารส้ม หรือน้ำปูนใส หรือน้ำค้าง

ได้เส้นด้ายฝ้ายสีเหลืองสวยที่สุด เจดสีแดงคือเปลือกต้น โกงกางใบเล็กทับครึ่งและใช้มอร์แดนที่ สารส้ม ทำให้ได้เส้นด้ายฝ้ายสีแดง เจดสีดำคือใบคุระร่วมกับมอร์แดนที่ น้ำสนิมเหล็ก ทำให้ได้ เส้นด้ายฝ้ายสีดำ เจดสีม่วงคือไม้ฝางย้อมร่วมกับมอร์แดนที่ จุนสี ทำให้ได้เส้นด้ายฝ้ายสีม่วง ส่วนเจดสีน้ำเงินคือใบและก้านของต้นครามที่ผ่านการเตรียมน้ำครามมาเรียบร้อยแล้ว ได้เส้นด้าย ฝ้ายสีน้ำเงิน

Meong, Stephen, Edel and Vien (2012) ศึกษาลักษณะและรูปแบบสีดั้งเดิมโบราณของ ประเทศเกาหลีใต้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้และรูปแบบสีที่มีความเชื่อมโยง ทางวัฒนธรรมในการศึกษานี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นวัยรุ่นชาวเกาหลีในการศึกษาทางด้านแนวคิด อิทธิพลที่เกี่ยวกับสีในรูปแบบแฟชั่นที่มีผลต่อสีดั้งเดิมของเกาหลี ผลจากการศึกษาพบว่าสีใน รูปแบบและลักษณะดั้งเดิมของเกาหลีมีอิทธิพลมาก โดยบางส่วนรูปแบบและลักษณะของสีจะมี ความแตกต่างกันซึ่งความเชื่อมโยงของสีของกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะเป็นไปในทิศทางเดียวกันและ เอกลักษณะของสีสามารถเชื่อมโยงมันก็บอกว่าจะเกิดจากการและสัมพันธ์กับสื่อสากล ในปัจจุบันได้ทั้งผลิตภัณฑ์และการสื่อสารทางโซเชียลมีเดียที่ทันสมัยนอกจากนี้ยังพบว่ามี ความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูง

Stefania, Emilia, Maria, Andrea and Marco (2012) ทำการศึกษา ประสิทธิภาพของ สีย้อมจากพืชธรรมชาติที่มีต่อเส้นใย และศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อมโดยค้นหาวิธีการผลิตและวัสดุ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้สีและเส้นใยในงานวิจัย ทำการทดสอบ สีสารย้อมสีบางอย่างเกี่ยวกับผ้าฝ้ายและผ้าไหมและนำไปใช้ผลิตภัณฑ์ที่โดยเทคนิค แบบดั้งเดิมที่ไม่เป็นอันตรายผลทดลองแสดงให้เห็นให้แนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการ ย้อมสีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมบูรณ์

จากการสังเคราะห์ศึกษาข้อมูลข้างต้น ได้พบแนวคิดจากการศึกษาที่เริ่มจากการศึกษา สีไทยภูมิปัญญาทางด้านสี ความรู้ทางด้านสี วัสดุที่เป็นมิตรสิ่งแวดล้อม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในการสร้างสรรค์สีจากวัสดุธรรมชาติประยุกต์สู่การออกแบบผู้วิจัยนำสิ่งที่มีอยู่ในดั้งเดิมที่เป็น วัฒนธรรมศิลปหัตถกรรมทางด้านสีที่โดดเด่นของไทยซึ่งเป็นภูมิปัญญาต่าง ๆ ซึ่งมีความโดดเด่น ที่สะท้อนวิถีชีวิตความเป็นอยู่มีความเชื่อมโยงกันกับบริบททางวัฒนธรรมที่แฝงองค์ความรู้และ เรื่องราวทางประวัติศาสตร์ที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของชาติพันธุ์ โดยเลือกที่จะทำการทดลองหา อัตราส่วนของสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถใช้น้ำเป็นตัวทำละลายสารสีจากวัสดุธรรมชาติ ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่นและวัตถุดิบสามารถหาใช้ได้ทุกฤดูกาลเพื่อเป็นการคำนึงถึงการนำไป ใช้งานที่สามารถตอบสนองกับความต้องการได้สะดวกกับทุกกลุ่มซึ่งการนำวัสดุจากธรรมชาติ มาสร้างสรรค์ทำเพื่อแสดงให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติทั้งในรูปแบบของ

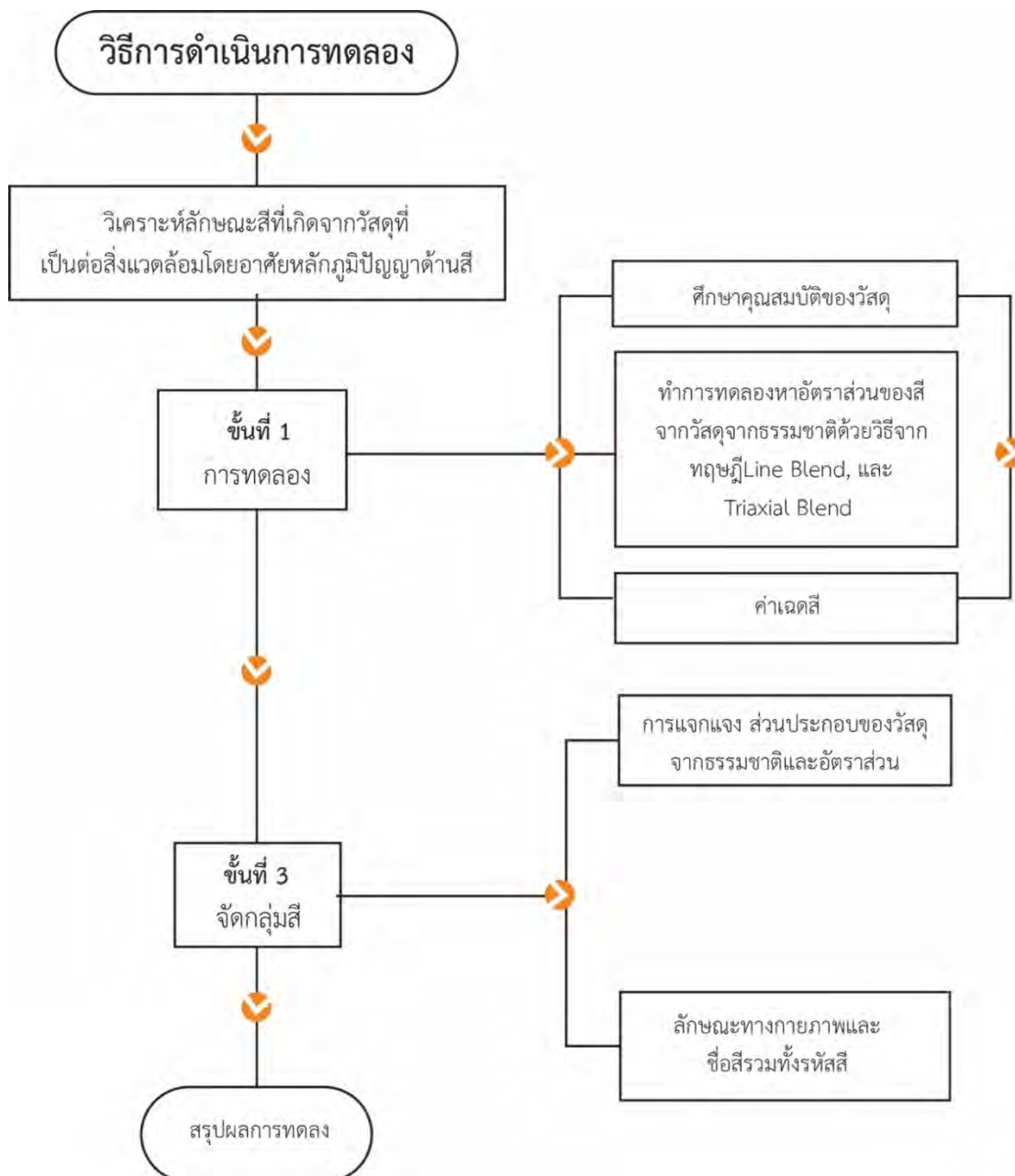
การนำมาใช้ในชีวิตประจำวันและยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาเชื่อมโยงกับสัปดาห์ที่สะท้อนให้เห็น
จากอาหารที่เป็นเอกลักษณ์วัฒนธรรม

บทที่ 3

วิธีการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาข้อมูลทางด้านเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำองค์ความรู้จากการศึกษาดังกล่าวมาดำเนินการวิจัยทางทดลอง ตามวัตถุประสงค์วิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสี ทดลองหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุจากธรรมชาติ วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของสีเกิดจากการหาอัตราส่วนและจัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างสีที่มาจากวัสดุจากธรรมชาติโดยเบื้องต้นผู้วิจัยพบวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดสีจากภูมิปัญญาพื้นบ้านทางด้านเครื่องนุ่งห่ม อาหาร และ จิตรกรรม โดยแบ่งตามกลุ่มสี ได้แก่ กลุ่มสีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน และสีเขียว โดยสีจะมีสารหรือตัวที่ทำให้เกิดรูปแบบสีเปลี่ยนและแตกต่างกันไปจากภูมิปัญญาพื้นบ้านที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ขี้เถ้าถ่าน ไม้มะขาม (สีเทา) ปูนเปลือกหอยแครงเผา (สีขาว) เปลือกแกง (สีขาว) สารส้ม (สีขาว) มะนาว (สีเขียว)

จากวัสดุที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกประเด็นที่จะทำการทดลองหาอัตราส่วนของสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถใช้น้ำเป็นตัวทำละลายสารสีจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถหาได้ในท้องถิ่นและวัตถุดิบสามารถหาใช้ได้ทุกฤดูกาลเพื่อเป็นการคำนึงถึงการนำไปใช้งานที่สามารถตอบสนองกับความต้องการได้สะดวกกับทุกกลุ่มในการเลือกใช้งานซึ่งได้กำหนดรายละเอียดในขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัยตามแผนภูมิทางทดลองดังนี้



ภาพที่ 3-1 กระบวนการ วิจัย และทดลองสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยผู้วิจัยศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดขอบเขตในงานวิจัยผู้วิจัยนำมารวบรวมและทบทวนข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเครื่องมือในงานวิจัยเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลภาคสนามนำเครื่องมือในการดำเนินการวิจัยที่ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร โดยตรวจเครื่องมือเพื่อหา

ค่าความเที่ยงตรง (Index of congruent: IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อนำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์โดยแบ่งออกได้ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างในการเก็บข้อมูลเบื้องต้น
2. แบบสอบถามความคิดเห็น

โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยนิ, 2549, หน้า 220-221) มีระดับมากกว่า 0.50 ถือว่าใช้ได้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1. รองศาสตราจารย์บุษรา สร้อยระย้า อาจารย์ประจำ สาขาวิชาออกแบบ แฟชั่นผ้า และเครื่องแต่งกาย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

2. รองศาสตราจารย์ พรชประเวศ อชิโนบุญวัฒน์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาการออกแบบ คณะเทคโนโลยีเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยรัตน์ ปรานี ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

4. ดร.วไลภรณ์ สุทธา รองคณบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา และหัวหน้าสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน อาจารย์ประจำสาขาบริหารธุรกิจคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

การสร้างเครื่องมือในงานวิจัย

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยวิจัยสร้างเครื่องมือ ประกอบด้วย

แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างในการเก็บข้อมูลเบื้องต้นผู้วิจัยใช้การสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเพื่อเป็นข้อมูลด้านภูมิปัญญาทางด้านลิซึ่งประกอบด้วย ปราชญ์ชุมชนทางด้านลิ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

แบบสอบถามความคิดเห็นเป็นการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ประเมินองค์ความรู้มีต่อผลการทดลองและการจัดกลุ่มลิเพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก โดยแบ่งเป็น ด้านวัสดุและกรรมวิธีการสร้างลิ ด้านรูปแบบเจดสี รูปแบบเจดสีเมื่อเทียบกับลิไทยและลิสากล และด้านการนำไปประยุกต์ใช้

นำเครื่องมือในการดำเนินการวิจัยที่ผู้วิจัยศึกษาเอกสารไปตรวจเครื่องมือเพื่อการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลการวิจัย โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบสอบถามที่มีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับกรอบการวิจัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ตรวจสอบแก้ไขปรับปรุง โดยให้แต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและค่าคะแนนเพื่อนำแบบสอบถามไปปรับปรุงดังต่อไปนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามตรงตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามตรงตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย
- 1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามไม่ตรงตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการประเมินหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยน์, 2549, หน้า 220-221) มีระดับมากกว่า 0.50 ถือว่าใช้ได้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การทดลอง

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเป็นการวิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นต่อสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในท้องถิ่น โดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสี โดยการทดลองหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุจากธรรมชาติ ด้วยวิธีจากทฤษฎีเส้นตรงและจากทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

วัสดุที่ทำให้เกิดสีและวิเคราะห์วัสดุธรรมชาติจากการศึกษาข้อมูลภูมิปัญญาพื้นบ้านและการศึกษาความรู้ทางด้านสี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัย

ผู้วิจัยได้นำองค์ความรู้จากการศึกษาข้อมูลและลงพื้นที่มาดำเนินการวิจัยทางทดลองวัสดุที่ทำให้เกิดสี โดยเลือกวัสดุธรรมชาติและสามารถใช้น้ำเป็นตัวทำละลายสารสีจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถหาได้ในท้องถิ่นแบ่งตามกลุ่มสี ได้แก่ กลุ่มสีแดง ประกอบด้วย ฝาง กระเจี๊ยบ ครั่ง กลุ่มสีเหลือง ประกอบด้วย ขมิ้น แก่นขนุน กลุ่มสีเขียว ประกอบด้วย เพกา หูกวางและกลุ่มสีน้ำเงิน ประกอบด้วย อัญชัน

โดยผู้วิจัยได้เลือกสารหรือตัวช่วยทำให้เกิดสีเปลี่ยนและแตกต่างกันตามค่าแสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง 1-14 ตามลำดับ ดังนี้

จี๊ดถ่านมะขาม (สีเทา) ระดับค่า pH 3-14 มีค่าเป็นด่าง

ปูนเปลือกหอย (สีขาว) ระดับค่า pH 11-12 มีค่าเป็นด่าง

เกลือแกง (สีขาว) ระดับค่า pH 6-7 มีค่าเป็นกลาง

สารส้ม (สีขาว) ระดับค่า pH 3-4 มีค่าเป็นกรด

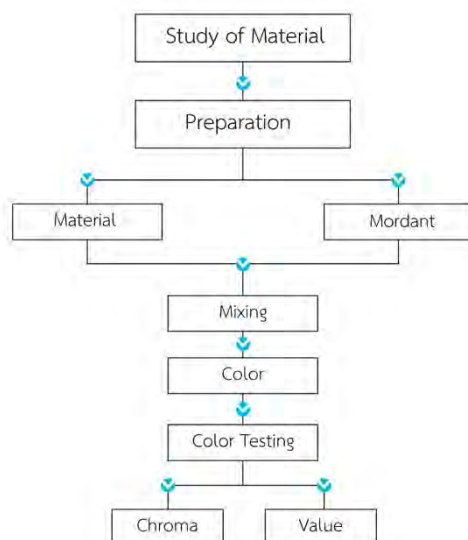
มะนาว (สีเขียว) ระดับค่า pH 1-2 มีค่าเป็นกรด

เครื่องมือและอุปกรณ์ในทดลอง

- เครื่องชั่ง
- ปีกเกอร์
- ภาชนะสำหรับใส่วัสดุ
- เต้า
- กระดาษวัดค่า pH
- กระจกตวง
- หลอดนึ่งยาพลาสติก
- หลอดหยด
- เครื่องวัดสี (Color Meter Hunter Lab)
- ขวดแก้ว
- ตะแกรงร่อนกากวัสดุ
- เครื่องสกัดน้ำ
- เครื่องปั่น
- กระดาษ สำหรับเก็บโทนสี
- เทอร์มอมิเตอร์

ขั้นตอนในการทดลอง

ในส่วนของขั้นตอนการทดลองเพื่อการหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุที่ธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในขั้นตอนที่ 1 เพื่อการหาส่วนผสมดังนี้



ภาพที่ 3-2 สีจากวัสดุโดยการหาส่วนผสม

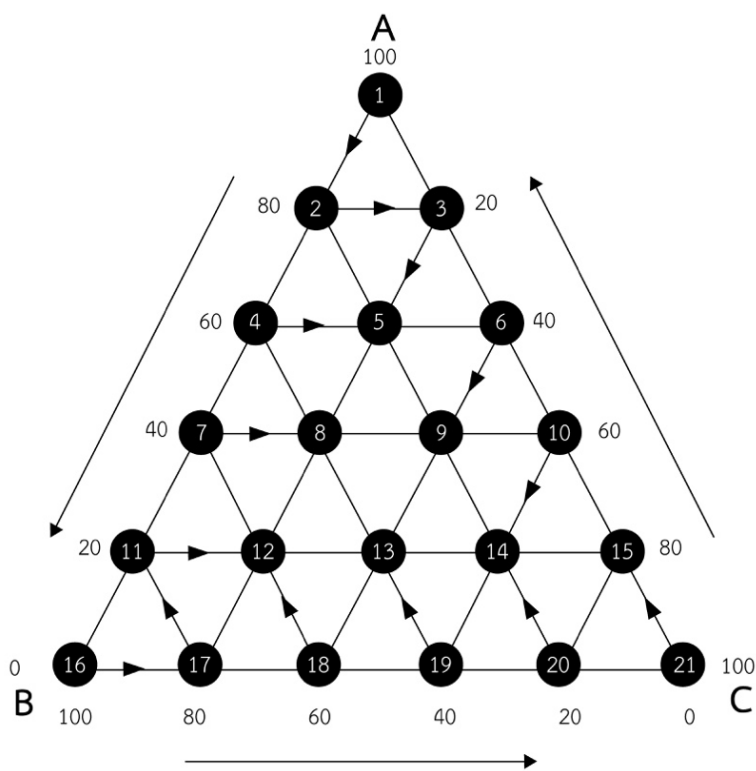
ในการทดลองหาส่วนผสมที่มีวัตถุดิบหลักเพียงสองชนิดโดยการนำวัตถุดิบทั้ง 2 ชนิด มาหาหน้าหนักในส่วนผสมโดยใช้ทฤษฎีเส้นตรง โดยวัตถุดิบแต่ละชนิดจะมีค่าตั้งแต่ 100-0 และเมื่อนำวัตถุดิบในแต่ละสูตรส่วนผสมรวมกันจะมีค่าเท่ากับ 100 และจะได้อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบทั้งสองจำนวน 11 จุด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งตามกลุ่มสีและตามกลุ่มสารที่ทำให้เกิดรูปแบบสี ดังนี้



ภาพที่ 3-3 สูตรส่วนผสมของวัตถุดิบ 2 ชนิด โดยใช้ทฤษฎีเส้นตรง

ในการทดลองหาส่วนผสมที่มีวัตถุบหลักสามชนิด การหาค่าอัตราส่วนผสมส่วนผสมด้วยวิธีจากทฤษฎี โดยใช้แผนภาพสามเหลี่ยมด้านเท่า เป็นการนำวัตถุบแต่ละชนิดจะอยู่ในแต่ละด้านของสามเหลี่ยมด้านเท่า ภายในสามเหลี่ยมด้านเท่าจะมีจำนวนจุดทั้งสิ้น 21 จุด โดยแบ่งตามกลุ่มสีและตามกลุ่มสารที่ทำให้เกิดรูปแบบสี ดังนี้

- กำหนดให้ A = สารหรือตัวช่วยทำให้เกิดสี
 B = วัตถุบชนิดที่ 1
 C = วัตถุบชนิดที่ 2



ภาพที่ 3-4 สูตรส่วนผสมของวัตถุบ 3 ชนิด โดยใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า

การศึกษาคุณสมบัติของวัสดุ

ขี้เถ้า (Ashes) ขี้เถ้าถ่านไม้มะขามนิยมใช้ในการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติของท้องถิ่นซึ่งมีคุณสมบัติเป็นความเป็นด่างเหมือนกันแต่มีค่า pH 13-14 ขี้เถ้าเผาไม้เมื่อเอามาแช่น้ำจะได้น้ำด่างเรียกว่าโปแตสเซียม

ปูนเปลือกหอยแครงเผา (Mortar shells) เป็นปูนที่นำเปลือกหอยแครงมาเผาและบดให้ละเอียด หอยจากหอยแครงเปลือกหอยมาเผาจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบภายใน เปลือกหอยจากแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นแคลเซียมออกไซด์ (Calcium oxide, CaO) และคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide, CO_2) ซึ่งแคลเซียมออกไซด์ที่ได้จะเป็นของแข็ง เมื่อนำมาบดจะเป็นผงสีขาวที่เรียกว่าปูนขาวหรือปูนหอยมีสรรพคุณแก้แสบ เมื่อนำปูนหอยมาผสมกับน้ำ จะได้เป็นน้ำปูนใสหรือแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Calcium hydroxide, Ca(OH)_2) (ยูดี ทองอ่อน, 2558)

เกลือแกง (Salt) เกลือแกงมีสูตรเคมีคือ NaCl มีทั้งได้มาจากการสังเคราะห์ทางเคมีและจากธรรมชาติ โดยผลึกของเกลือมีรูปร่าง 2 แบบ ซึ่งในตำรับยาโบราณ จะใช้เกลือตัวผู้ เม็ดเกลือจะมีรูปร่างลักษณะเป็นเม็ดยาวแหลม จะใช้ประโยชน์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นคือ นำไปผสมน้ำมะนาวจะแก้ไอ หรือใช้อุดฟันแก้ปวด และเกลือตัวเมีย เม็ดเกลือจะมีรูปร่างลักษณะแบนเป็นเหลี่ยม ประโยชน์ของเกลือตัวเมียสามารถใช้บริโภค ใช้ดองผัก ดองปลา ทำน้ำปลา และใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

สารส้ม (Alum) สารส้มมีรสฝาดเปรี้ยว ไม่มีสีและกลิ่น เป็นสารทำให้หดตัวหรือที่เรียกว่าเกลือเชิงซ้อน (ผลึกเกลือ) สารประกอบที่มีธาตุอะลูมิเนียมและซัลเฟต เป็นสารประกอบหลัก อะลูมิเนียมซัลเฟต โปแทสเซียมอะลัม แอมโมเนียมอะลัม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในแบบเดียวกันได้ และหากเติมแอมโมเนียมอะลัมและโปแทสเซียมลงไปจะทำให้เป็นก้อนผลึกใสและบริสุทธิ์ยิ่งขึ้น

มะนาว (Lime) ผลมีรสเปรี้ยวจัด อยู่ในสกุลส้ม ผลสีเขียว เมื่อสุกจะเป็นสีเหลือง ผลมะนาวมีส่วนประกอบของสารซิโตรเนลลัล (Citronellal) ซิโตรเนลลิล อะซิเตต (Citronellyl acetate) ลิโมนีน (Limonene) ลินาลูล (Linalool) เทอร์พีนีออล (Terpeneol) ส่วนเป็นส่วนประกอบของน้ำมันหอมระเหยรวมทั้งมีกรดซิตริก (Citric acid) กรดมาลิก (Malic acid) และกรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid) ซึ่งถือเป็นกรดผลไม้ (AHA)

ฝาง (Sappan tree) ฝาง มี 2 ชนิด ชนิดหนึ่งแก่นสีแดงเข้ม เรียกว่า ฝางเสน อีกชนิดหนึ่งแก่นสีเหลือง เรียกว่า ฝางส้ม มีวัตถุไม่มีสี ชื่อ Haematoxylin วัตถุนี้เมื่อถูกอากาศจะกลายเป็นสีแดง มีรสขาคีฬาค

กระเจี๊ยบ (Rosella) มีกลีบเลี้ยงหนาสีแดงน้ำน้ำหุ้มผลอยู่ เรียกว่ากลีบกระเจี๊ยบหรือกลีบรองดอก (Calyx) มี สารแอนโทไซยานินที่ให้สีแดงหรือสีม่วงในกลีบเลี้ยงกระเจี๊ยบแดงมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ โดยสารกลุ่มแอนโทไซยานินที่เป็นสารฟลาโวนอยด์ ได้แก่ เคลฟิโนดิน ประกอบด้วยสารที่พบมาก คือ เคลฟิโนดิน-3-แซนบูไบโอไซด์ รองลงมา คือ

แคลฟีนิดิน-3-กลูโคไซด์ และไซยานินดิน เป็นรงควัตถุที่ทำให้เกิดสีม่วงแดงในกระเจี๊ยบแดง
 กรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดซิตริก กรดอซิติก กรดอะซิติก แร่ธาตุต่าง ๆ ได้แก่ สังกะสี แมกนีเซียม (พืชเกษตร, 2550)
 ครั่ง (Lac) คือ ยางหรือชั้นชนิดหนึ่งซึ่งเป็นสารที่ขับถ่ายออกจากตัวแมลงครั่งตัวเล็ก ๆ
 คล้ายแมลงหวี่ โดย “ครั่งดิบ” มีสีแดงม่วง ลักษณะคล้ายขี้ผึ้งสีเหลือง แก่ หรือยางสีส้ม โดยจะให้
 สีแดง ครั่งมีสารฟลาโวนอยด์ (Tannin) มีใช้เป็นประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมคือ สีครั่ง และเนื้อครั่ง
 พืชที่ใช้เลี้ยงครั่งจามจุรี พุทรา สะแก

ขมิ้น (Turmeric) เป็นพืชล้มลุกที่จัดอยู่ในตระกูลขิง ซึ่งเหง้าขมิ้นชั้นน้ำมันหอมระเหย
 (Volatile oil) และมีสีเหลืองอ่อน มีสารสำคัญ คือเทอร์เมอร์โอน (Turmerone) และซิงจีเบอริน
 (Zingiberene) เหง้าขมิ้นผิวนอกสีเหลืองถึงสีเหลืองน้ำตาล สีภายในสีเหลืองเข้ม เมื่อบดเป็นผงมี
 สีเหลืองทอง กลิ่นหอมเฉพาะตัว รสขม ฝาด เผื่อน เผ็ดเล็กน้อย (ฐานข้อมูลเครื่องยาไทยอีสาน,
 2554)

แก่นขนุน (Jack fruit) ขนุนเป็นไม้มิ่งกลของไทยมีรสหวานอมขมสีเหลืองเข้มอมน้ำตาล
 เรียกว่าสีกรัก นิยมใช้ย้อมจีวรพระตั้งแต่สมัยอดีต

เพกา (Pheka) เป็นต้นไม้ที่มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมของไทย เปลือกมีรสฝาด เย็น ขมเล็กน้อย
 สีเขียวสด มีสารโคคลอโรมีเทนจากเปลือกต้น และฟลาโวนอยด์ มีฤทธิ์ช่วยลดการอักเสบ การแพ้

หูกวาง (Tropical almond) มีรสฝาดมาก ใบมีสีเขียวแก่และหนา ผิวใบเป็นมันวาวเปลือก
 มีสารแทนนิน นอกจากนั้นใบหูกวางสามารถทำให้สภาพน้ำมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สูงขึ้น

อัญชัน (Butterfly pea) เป็นไม้เลื้อยเนื้ออ่อน อายุสั้น ใซ้ยอดเลื้อยพันมีดอกสีน้ำเงิน สีฟ้า
 และสีขาว นิยมนำมาใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอาง หรือใช้เป็นสีผสมอาหารและเครื่องดื่ม มีสาร
 แอนโทไซยานิน ซึ่งมีหน้าที่ไปช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต และมีสารสกัดเอทานอลจาก
 ดอกอัญชันมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ ที่ยับยั้งการเจริญของเส้นขน และมีฤทธิ์กระตุ้นการงอกของเส้นขน

ขั้นตอนการเตรียมวัสดุ

ในขั้นตอนการเตรียมวัสดุขมิ้นในการทดลองเพื่อหาค่าสีโดยเป็นการนำวัสดุขมิ้นที่มี
 คุณสมบัติมาสร้างสรรค์สี โดยการเตรียมสีจากวัสดุธรรมชาติ ดังนี้

กลุ่มสีแดง

ฝาง แก่นฝาง (แห้ง) นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) เช่นน้ำไว้
 1 ลิ้น จากนั้นนำไปต้ม 90 นาที จนได้น้ำแก่นฝางสีแดงเข้ม

กระเจี๊ยบ นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 20 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ต้มกับน้ำเดือด
 ประมาณ 30 นาที

ครึ่ง นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:5 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) นำแช่น้ำไว้ 1 คืน จนได้น้ำสีแดงเข้ม กรองน้ำและจากนั้นนำไปต้มกับน้ำเดือด 15 นาที

กลุ่มสีเหลือง

ขมิ้น นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:3 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ปั่นละเอียด โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายสีขมิ้น และนำขมิ้นปั่นละเอียดมากรองเอาแต่น้ำสี

แก่นขนุน (แห้ง) นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:8 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) นำแช่น้ำไว้ 1 คืน จากนั้นนำไปต้มกับน้ำเดือด 90 นาที จนได้น้ำแก่นขนุนสีเหลืองเข้ม

กลุ่มสีเขียว

หูกวาง นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:4 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ปั่นละเอียด โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายสีใบหูกวาง และนำใบหูกวางปั่นละเอียดมากรองเอาแต่น้ำสี

เพกา นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:5 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) แช่น้ำไว้ 1 คืน จากนั้นนำไปต้ม 2 ชั่วโมง ด้วยไฟอ่อน

กลุ่มสีน้ำเงิน

อัญชัน (แห้ง) ไปผสมน้ำในอัตราส่วน 1:80 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ต้มให้เดือด 25 นาที

สารหรือตัวช่วยทำให้เกิดสีเปลี่ยน

จีเอ็ม (สีเทา) ผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ผสมคนให้ผสมคนให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้ว แช่ไว้ 1 คืน จนได้ ระดับค่า pH 13-14

ปูนเปลือกหอย (สีขาว) นำเปลือกหอยแรงไปเผาและปล่อยให้เย็นแล้วบดให้ละเอียดนำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ผสมคนให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วแช่น้ำจนตกตะกอน จนได้ ระดับค่า pH 11-12

เกลือแกง (สีขาว) นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ผสมคนให้เกลือแกงละลายหมด จนได้ ระดับค่า pH 6-7

สารส้ม (สีขาว) นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1:10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ผสมคนให้สารส้มละลายหมด จนได้ ระดับค่า pH 3-4

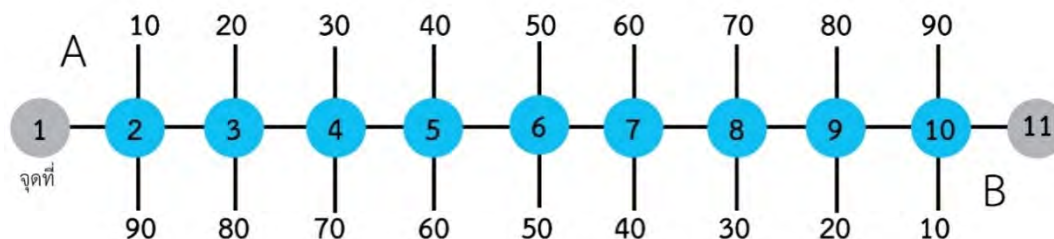
มะนาว (สีเขียว) ในอัตราส่วน 1:10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ผสมคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน จนได้ ระดับค่า pH 1-2

ขั้นตอนการทดลอง

ในขั้นตอนการทดลองผู้วิจัยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ การทดลองวัดจุดดับ 2 ชนิด และการทดลองวัดจุดดับ 3 ชนิด ดังนี้

การทดลองวัตุดิบ 2 ชนิด

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองโดยใช้วัตุดิบที่กล่าวไว้ข้างต้น ตามตารางตั้งแต่สูตร 11 จุด โดยผู้วิจัยเลือกเฉพาะจุดที่มีส่วนผสมหลักจำนวน 2 ชนิด จำนวน 9 จุด คือ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10



ภาพที่ 3-5 สูตรส่วนผสมโดยใช้ทฤษฎีทดลองตามทฤษฎีเส้นตรงจำนวน 9 จุด

ฝาง (Sappan tree) ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำฝางมาทดลองตามทฤษฎีเส้นตรง โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 9 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๋เต้า กับฝาง

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝาง

ชุดที่ 3 เกลือแกงกับฝาง

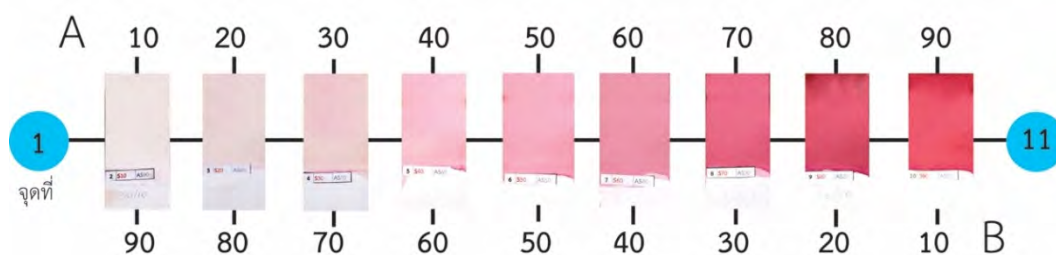
ชุดที่ 4 สารส้มกับฝาง

ชุดที่ 5 น้ำมะนาวกับฝาง

ชุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขามกับฝาง

กำหนดให้ A = จี๊เจ้า

B = ฝาง



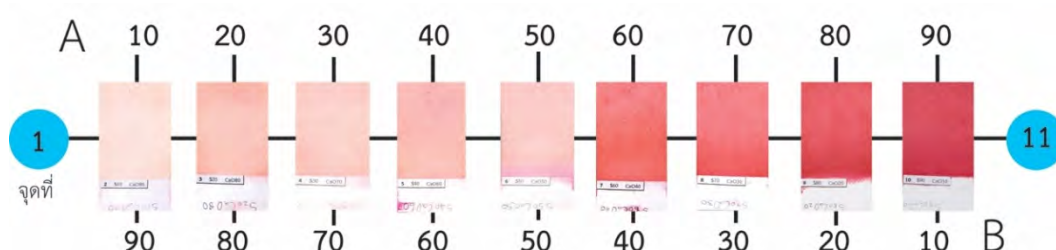
ภาพที่ 3-6 สีจี๊เจ้ากับฝางตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากฝางตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีฝางที่ผสมสารละลายจี๊เจ้า ซึ่งมีค่า pH 13-14 ซึ่งมีลักษณะสีแดงอมม่วงเข้ม และสีเทา เมื่อลดฝางเพิ่มสารละลายจี๊เจ้า จุดที่ 2 (จี๊เจ้า 90% ฝาง 10%) ได้เฉดสีชมพูอ่อนซีด จุดที่ 3 (จี๊เจ้า 80% ฝาง 20%) ได้เฉดสีชมพูอ่อนซีด จุดที่ 4 (จี๊เจ้า 70% ฝาง 30%) ได้เฉดสีชมพูอ่อน จุดที่ 5 (จี๊เจ้า 60% ฝาง 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 6 (จี๊เจ้า 50% ฝาง 50%) ได้เฉดสีชมพูเข้มจุดที่ 7 (จี๊เจ้า 40% ฝาง 60%) ได้เฉดสีชมพูอมแดง จุดที่ 8 (จี๊เจ้า 30% ฝาง 70%) ได้เฉดสีชมพูอมแดงเข้ม จุดที่ 9 (จี๊เจ้า 20% ฝาง 80%) ได้เฉดสีแดงอมชมพู จุดที่ 10 (จี๊เจ้า 10% ฝาง 90%) ได้เฉดสีแดงอมชมพูเข้มซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เจ้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของฝางจะมีความเข้มของสีมากขึ้นเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางเปลี่ยนแปลง ไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายจี๊เจ้าที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับฟาง

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา

B = ฟาง



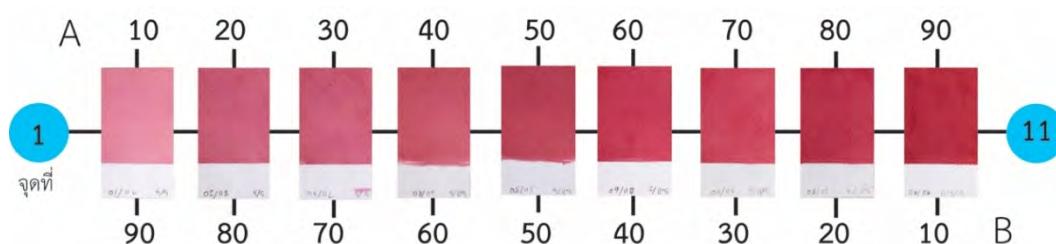
ภาพที่ 3-7 สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับฟางตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากฟางตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีฟางที่ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีค่า pH 11-12 มีลักษณะสีแดงอมม่วงเข้มและสีขาว เมื่อลดวัตถุคิบฟางและเพิ่มสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา จุดที่ 2 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 90% ฟาง 10%) ได้เฉดสีชมพูอ่อนซีด จุดที่ 3 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 80% ฟาง 20%) ได้เฉดสีชมพูอ่อนซีด จุดที่ 4 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 70 % ฟาง 30%) ได้เฉดสีชมพูอ่อน จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ฟาง 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 6 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 50% ฟาง 50%) ได้เฉดสีชมพูเข้ม จุดที่ 7 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ฟาง 60%) ได้เฉดสีชมพูอมแดง จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 30% ฟาง 70%) ได้เฉดสีชมพูอมแดงเข้ม จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ฟาง 80%) ได้เฉดสีชมพูอมชมพูเข้ม จุดที่ 10 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 10% ฟาง 90%) ได้เฉดสีแดงอมชมพูเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา (pH 11-12) จะทำให้สารละลายของฟางจะมีความเข้มของสีมากขึ้น เนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฟางจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฟางเปลี่ยนแปลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกงกับฝาง

กำหนดให้ A = เกลือแกง

B = ฝาง

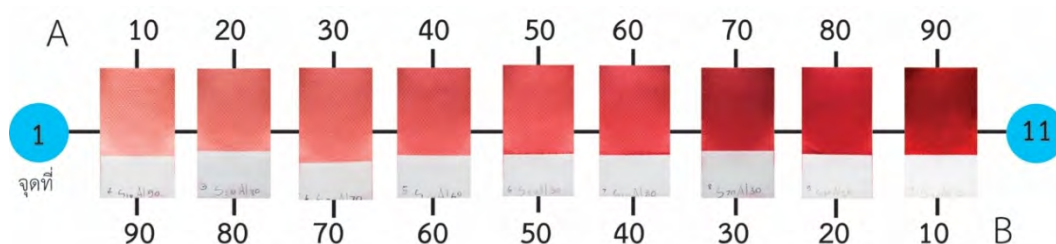


ภาพที่ 3-8 สีเกลือแกงกับฝางตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากฝางตามทฤษฎีเส้นตรงในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีฝางที่ผสมสารละลายเกลือแกงซึ่งมีค่า pH 6-7 มีลักษณะสีแดงม่วงและเมื่อลดวัตถุฝางและเพิ่มสารละลายเกลือแกงจุดที่ 2 (เกลือแกง 90% ฝาง 10%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 3 (เกลือแกง 80% ฝาง 20%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 4 (เกลือแกง 70% ฝาง 30%) ได้เฉดม่วงจุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ฝาง 40%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 6 (เกลือแกง 50% ฝาง 50%) ได้เฉดม่วงอมแดงจุดที่ 7 (เกลือแกง 40% ฝาง 60%) ได้เฉดสีม่วงอมแดงจุดที่ 8 (เกลือแกง 30% ฝาง 70%) ได้เฉดสีม่วงอมแดงจุดที่ 9 (เกลือแกง 20% ฝาง 80%) ได้เฉดสีม่วงอมแดงจุดที่ 10 (เกลือแกง 10% ฝาง 90%) ได้เฉดม่วงอมแดงเข้ม โดยแต่ละจุดจะมีความคล้ำมากขึ้นตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกงอยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้สีของฝางไม่เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกงซึ่งมีภาวะเป็นกลางไม่ได้ทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางยังคงรูปสีเดิมแต่แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 4 สารส้กับฝาง

กำหนดให้ A = สารส้
 B = ฝาง



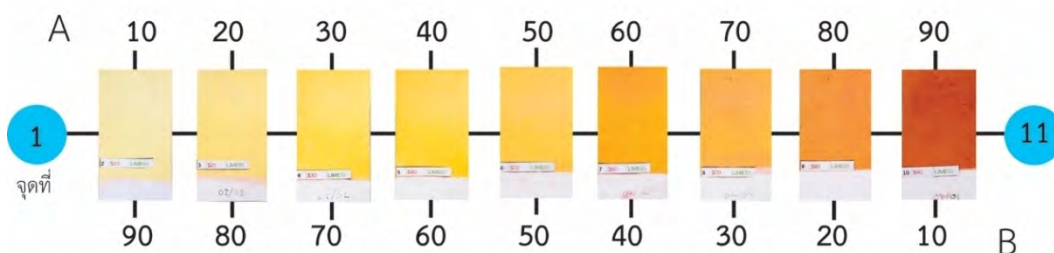
ภาพที่ 3-9 สีสารส้กับฝางตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากฝางตามทฤษฎี เส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีฝางที่ผสมสารละลายสารส้ซึ่งมีค่า pH 3-4 มีลักษณะสีแดงม่วง และเมื่อลด วัตถุดิบฝาง และเพิ่มสารละลายสารส้จุดที่ 2 (สารส้ 90% ฝาง 10%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 3 (สารส้ 80% ฝาง 20%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 4 (สารส้ 70 % ฝาง 30%) ได้เฉดม่วง จุดที่ 5 (สารส้ 60% ฝาง 40%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 6 (สารส้ 50% ฝาง 50%) ได้เฉดม่วงอมแดง จุดที่ 7 (สารส้ 40% ฝาง 60%) ได้เฉดครีมม่วงอมแดง จุดที่ 8 (สารส้ 30% ฝาง 70%) ได้เฉดครีมม่วงอมแดง จุดที่ 9 (สารส้ 20% ฝาง 80%) ได้เฉดครีมม่วงอมแดง จุดที่ 10 (สารส้ 10% ฝาง 90%) ได้เฉดม่วงอมแดง เข้ม โดยแต่ละจุดจะมีความคล้ำมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่าง ของสารส้ อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของฝางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของ สารส้ซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางจึงทำให้โครงสร้าง สูตรทางเคมีของฝางเปลี่ยนสีชมพูสดสว่างแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายสารส้ที่ แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 5 มะนาวกับฝรั่ง

กำหนดให้ A = สารส้ม

B = ฝรั่ง



ภาพที่ 3-10 สีมะนาวกับฝรั่งตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากฝรั่งตามทฤษฎีเส้นตรงในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 5 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีฝรั่งที่ผสมสารละลายมะนาวซึ่งมีค่า pH 1-2 มีลักษณะสีส้ม และเมื่อลดวัตถุดิบฝรั่ง และเพิ่มสารละลายมะนาวจุดที่ 2 (มะนาว 90% ฝรั่ง 10%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อนจุดที่ 3 (มะนาว 80% ฝรั่ง 20%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 4 (มะนาว 70% ฝรั่ง 30%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 5 (มะนาว 60% ฝรั่ง 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 6 (มะนาว 50% ฝรั่ง 50%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 7 (มะนาว 40% ฝรั่ง 60%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 8 (มะนาว 30% ฝรั่ง 70%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 9 (มะนาว 20% ฝรั่ง 80%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 10 (มะนาว 10% ฝรั่ง 90%) ได้เฉดสีส้มสด โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อฝรั่งอยู่ในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ฝรั่งเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝรั่งจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝรั่งเปลี่ยนสีแต่แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสร้างสีที่มาจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสาร เปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปโดยแบ่งเฉดสีได้ ดังนี้



ภาพที่ 3-11 เกรดสีผง

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็น กรด-ด่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 13-14 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 2, 4, 6, 7, 8, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็น กรด-ด่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 11-12 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 2, 4, 6, 7, 8, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 6-7 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 2, 5, 6, 7, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

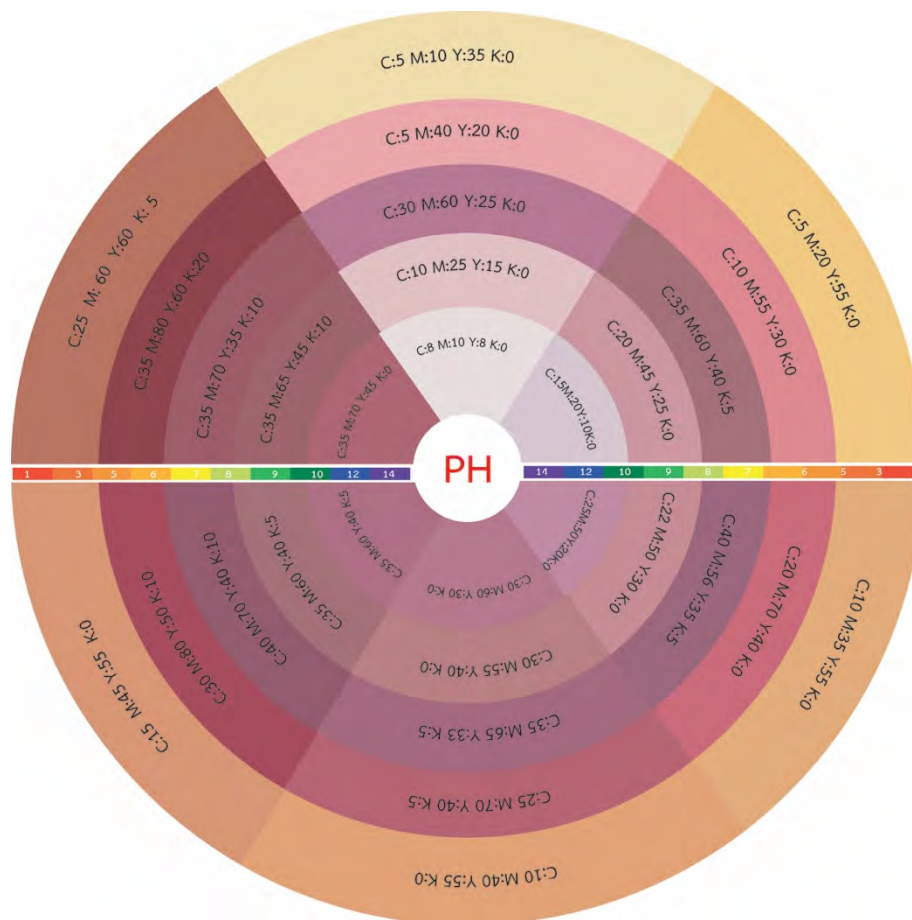
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 2, 4, 7, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 1-2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 2, 5, 7, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

ในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

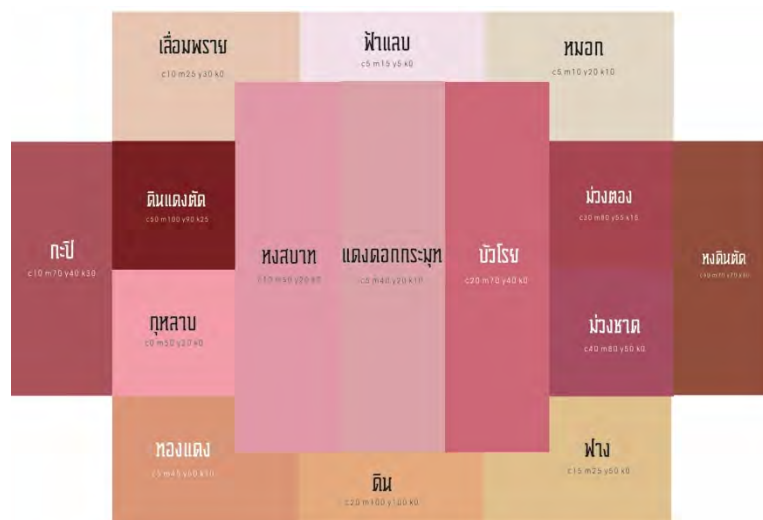
- เกรดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
- รูปแบบเกรดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามชัดเจน โดยเรียงเป็นวงจรได้ ดังนี้



ภาพที่ 3-12 ชุดระบบโครงสร้างสีฟ้า

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดสีฟ้าทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้า วรรณกรรม เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโชน (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีฟ้าที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเจดสีไทย ประกอบไปด้วย กะปิ เลื่อมพราย ฟ้าแลบ หมอก ดินแดงตัด กุหลาบ ทองแดง ดิน หงสบาท แดงดอกกระมุท บัวโรย ม่วงชาด ม่วงตอง หงดินตัด สีฟ้าที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Brick, Cherry, Palevioletred, Rosybrown, Coconut, Darksalmon, Sepia, Bone, Rose, Buttermilk, Blush, Wild Ginger, Lightpink, Rosewood



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-13 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดฟางทั้ง 5 ชุด

กระเจี๊ยบ (Rosella) ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำกระเจี๊ยบมาทดลองตามทฤษฎีเส้นตรงโดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 9 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขามกับกระเจี๊ยบ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบ

ชุดที่ 3 เกลือแกงกับกระเจี๊ยบ

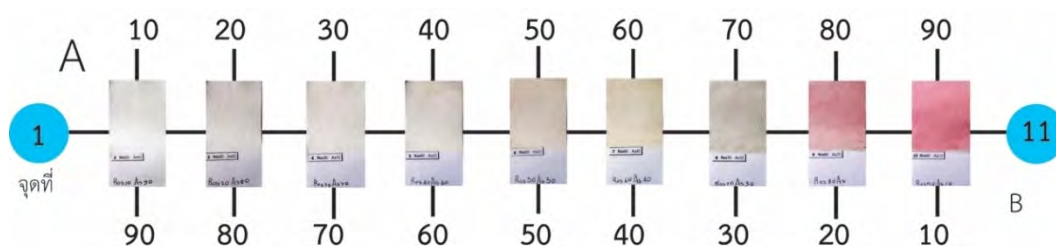
ชุดที่ 4 สารส้มกับกระเจี๊ยบ

ชุดที่ 5 มะนาวกับกระเจี๊ยบ

จุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขามกับกระเจี๊ยบ

กำหนดให้ A = จี๊เจ้าไม้มะขาม

B = กระเจี๊ยบ



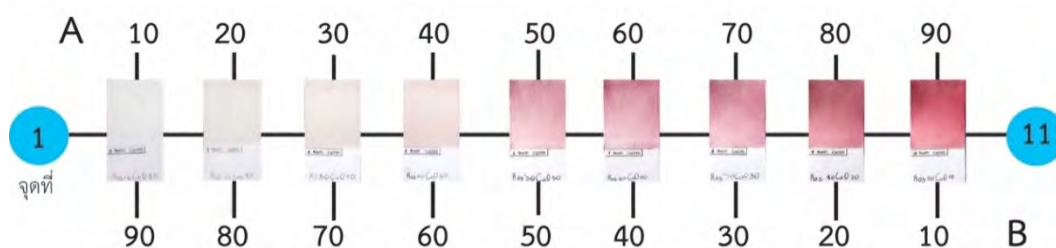
ภาพที่ 3-14 สีจี๊เจ้าไม้มะขามกับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรงในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีกระเจี๊ยบที่ผสมสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามซึ่งมีค่า pH 13-14 มีลักษณะสี แดง และสีเทา เมื่อลดกระเจี๊ยบและเพิ่มสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม จุดที่ 2 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 90% กระเจี๊ยบ 10%) ได้เฉดสีเขียว (ไม่ติดสีบนกระดาด) จุดที่ 3 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 80% กระเจี๊ยบ 20%) ได้เฉด สีเขียว (ไม่ติดสีบนกระดาด) จุดที่ 4 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 70% กระเจี๊ยบ 30%) ได้เฉดเฉดสีเขียว (ไม่ติดสีบนกระดาด) จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 60% กระเจี๊ยบ 40%) ไม่ติดสี จุดที่ 6 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 50% กระเจี๊ยบ 50%) ได้เฉดสีชมพูสด จุดที่ 7 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% กระเจี๊ยบ 60%) ได้เฉดสีชมพูใส จุดที่ 8 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 30% กระเจี๊ยบ 70%) ได้เฉดสีชมพู-เขียวใส จุดที่ 9 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% กระเจี๊ยบ 80%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 10 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 10% กระเจี๊ยบ 90%) ได้เฉดสีชมพู ซึ่งจะ เห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เจ้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีกระเจี๊ยบมี สีเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตร ทางเคมีของกระเจี๊ยบจึงทำให้สีของกระเจี๊ยบเปลี่ยนแปลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมี คุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะกระดาดได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงผสมกับกระเจี๊ยบ

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา

B = กระเจี๊ยบ



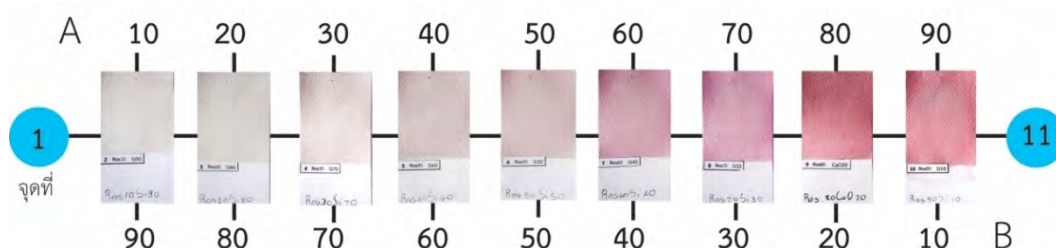
ภาพที่ 3-15 สีปูนเปลือกหอยแครงผสมกับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีกระเจี๊ยบที่ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีค่า pH 11-12 มีลักษณะสีแดง และสีขาว เมื่อลดวัตถุดิบขมิ้นและเพิ่มสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา จุดที่ 2 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 90% กระเจี๊ยบ 10%) ได้เฉดเขียวใสแต่กระดาศไม่ติดสี จุดที่ 3 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 80% กระเจี๊ยบ 20%) ได้เฉดเขียวใสแต่กระดาศไม่ติดสี จุดที่ 4 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 70% กระเจี๊ยบ 30%) ได้เฉดสีน้ำตาลอ่อน จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% กระเจี๊ยบ 40%) ได้เฉดสีชมพูอ่อน จุดที่ 6 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 50% กระเจี๊ยบ 50%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 7 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% กระเจี๊ยบ 60%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 30% กระเจี๊ยบ 70%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระเจี๊ยบ 80%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 10 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 10% กระเจี๊ยบ 90%) ได้เฉดสีชมพูโดยสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่ผสมกับกระเจี๊ยบซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้กระเจี๊ยบเปลี่ยนสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบจึงทำให้สีของกระเจี๊ยบเปลี่ยนแปลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเขียว-ชมพู แตกต่างกันไปตามความเข้มข้นของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกงกับกระเจี๊ยบ

กำหนดให้ A = เกลือแกง

B = กระเจี๊ยบ

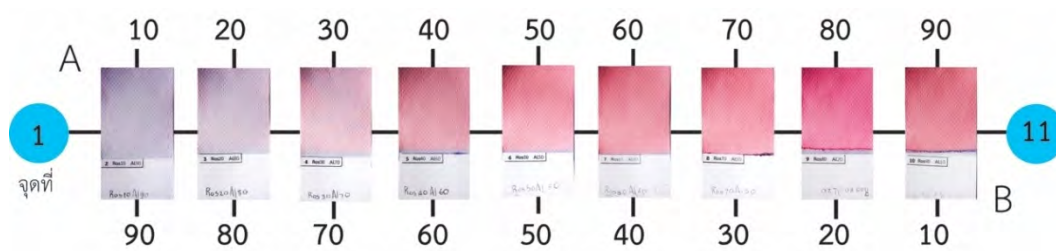


ภาพที่ 3-16 สีเกลือแกงกับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 3 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีกระเจี๊ยบที่ผสมสารละลายเกลือแกงซึ่งมีค่า pH 6-7 มีลักษณะสีแดง และสีขาวเมื่อลดวัตถุดิบกระเจี๊ยบ และเพิ่มสารละลายเกลือแกง จุดที่ 2 (เกลือแกง 90% กระเจี๊ยบ 10%) ได้เฉดสีชมพูใสไม่ติดกระดาษ จุดที่ 3 (เกลือแกง 80% กระเจี๊ยบ 20%) ได้เฉดสีชมพูใสไม่ติดกระดาษจุดที่ 4 (เกลือแกง 70% กระเจี๊ยบ 30%) ได้เฉดสีชมพูใสติดกระดาษเล็กน้อย จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% กระเจี๊ยบ 40%) ได้เฉดสีชมพูอ่อน จุดที่ 6 (เกลือแกง 50% กระเจี๊ยบ 50%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 7 (เกลือแกง 40% กระเจี๊ยบ 60%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 8 (เกลือแกง 30% กระเจี๊ยบ 70%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 9 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 80%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 10 (เกลือแกง 10% กระเจี๊ยบ 90%) ได้เฉดสีชมพูม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้สารละลายของกระเจี๊ยบไม่เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกงซึ่งมีภาวะเป็นกลาง ไม่ได้ทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบจึงทำให้สีของกระเจี๊ยบยังคงรูปสีเดิม แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้มน้ำกับกระเจี๊ยบ

กำหนดให้ A = สารส้ม
 B = กระเจี๊ยบ

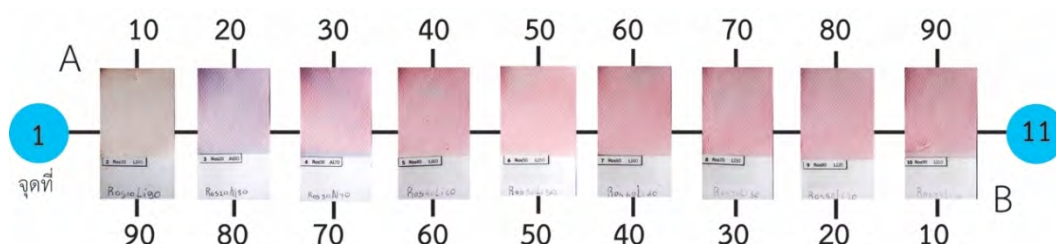


ภาพที่ 3-17 สีสารส้มน้ำกับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีกระเจี๊ยบที่ผสมสารละลายสารส้มซึ่งมีค่า pH 3-4 มีลักษณะสีแดง และสีขาว เมื่อลดวัตถุคิบกระเจี๊ยบและเพิ่มสารละลายสารส้มจุดที่ 2 (สารส้ม 90% กระเจี๊ยบ 10%) ได้เฉดสีม่วงอ่อน จุดที่ 3 (สารส้ม 80% กระเจี๊ยบ 20%) ได้เฉดสีม่วง-ชมพู จุดที่ 4 (สารส้ม 70% กระเจี๊ยบ 30%) ได้เฉดสีชมพู-ม่วง จุดที่ 5 (สารส้ม 60% กระเจี๊ยบ 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 6 (สารส้ม 50% กระเจี๊ยบ 50%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 7 (สารส้ม 40% กระเจี๊ยบ 60%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 8 (สารส้ม 30% กระเจี๊ยบ 70%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 9 (สารส้ม 20% กระเจี๊ยบ 80%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 10 (สารส้ม 10% กระเจี๊ยบ 90%) ได้เฉดสีชมพู โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้มอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของกระเจี๊ยบเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบจึงทำให้สีของกระเจี๊ยบเปลี่ยนสีชมพู-ม่วงสว่างแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 5 มະนาวากับกระเจี๊ยบ

กำหนดให้ A = มະนาว
 B = กระเจี๊ยบ



ภาพที่ 3-18 สีมะนาวกับกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากกระเจี๊ยบตามทฤษฎีเส้นตรงในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีกระเจี๊ยบที่ผสมสารละลายมะนาวซึ่งมีค่า pH 1-2 มีลักษณะสีแดง และสีเขียวอ่อน เมื่อลดวัตถุคิบกระเจี๊ยบและเพิ่มสารละลายมะนาวจุดที่ 2 (มะนาว 90% กระเจี๊ยบ 10%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 3 (มะนาว 80% กระเจี๊ยบ 20%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 4 (มะนาว 70% กระเจี๊ยบ 30%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 5 (มะนาว 60% กระเจี๊ยบ 40%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 6 (มะนาว 50% กระเจี๊ยบ 50%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 7 (มะนาว 40% กระเจี๊ยบ 60%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 8 (มะนาว 30% กระเจี๊ยบ 70%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 9 (มะนาว 20% กระเจี๊ยบ 80%) ได้เฉดสีชมพูจุดที่ 10 (มะนาว 10% กระเจี๊ยบ 90%) ได้เฉดสีชมพู โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อกระเจี๊ยบอยู่ในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้กระเจี๊ยบเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบจึงทำให้กระเจี๊ยบของขมนี้มีสีที่สดและสว่างแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีกระเจี๊ยบที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสี โดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสีได้ดังนี้



ภาพที่ 3-19 เฉดสีกระเจียบ

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 6, 7, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 4, 5, 6, 9 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

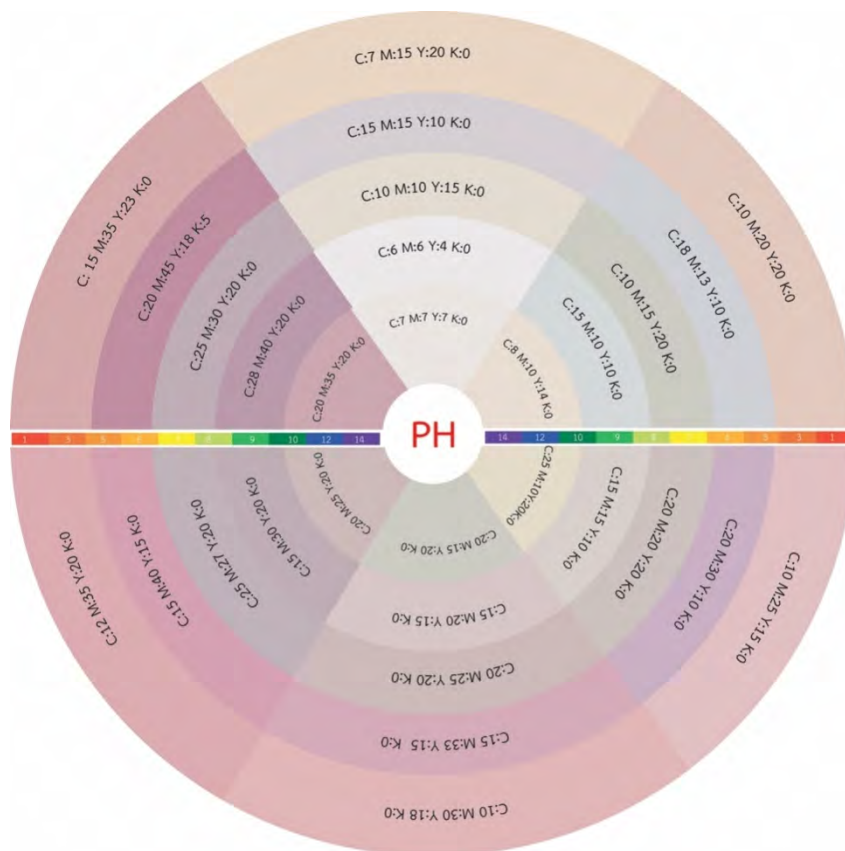
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

ในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามชัดเจน



ภาพที่ 3-20 ชุดระบบโครงสร้างสีกระเจี๊ยบ

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดกระเจี๊ยบทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีกระเจี๊ยบที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเจดสีไทยประกอบด้วย เหลืองเทา นวลเทา หมอก ฟ้าแลบ เหล็ก ขาวกระบัง แดงดอกกระมุท ควายเผือก ขาวขาบ เทาเขียว นิลูล หลงสบาท กลีบบัวเผือก ดอกเลา สีกระเจี๊ยบที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Lavender, Plum, Mistyrose, Lightcyan, Honeydew, Azure, Pistachio, Thistle, Gainsboro, Beige, Silver, Lightpink, Pink, Rosybrown, DarkGra



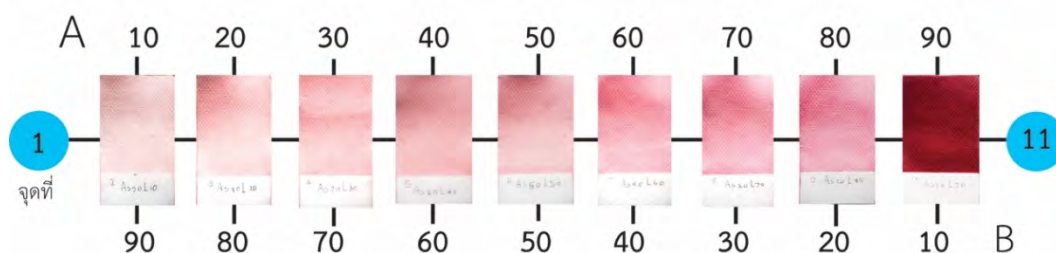
ภาพที่ 3-21 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดกระเจี๊ยบทั้ง 5 ชุด

ครั้ง (Lac) ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำครั้งมาทดลองตามทฤษฎีเส้นตรง โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 9 สูตร ประกอบด้วย

- ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขามกับครั้ง
- ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั้ง
- ชุดที่ 3 เกลือแคงกับครั้ง
- ชุดที่ 4 สารส้มกับครั้ง
- ชุดที่ 5 มะนาวกับครั้ง

ชุดที่ 1 จี๊เจ้ากับครึ่ง

กำหนดให้ A = จี๊เจ้า
 B = ครึ่ง



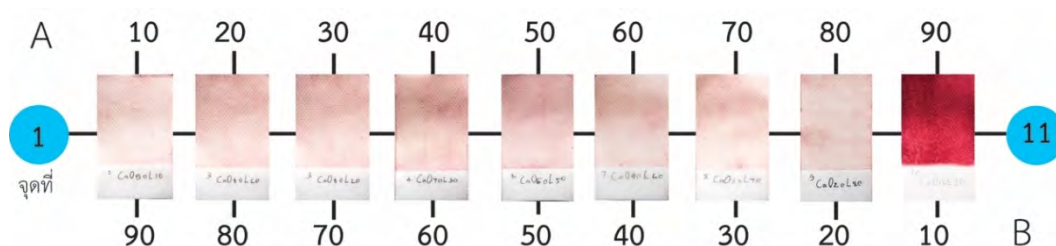
ภาพที่ 3-22 สีจี๊เจ้ากับครึ่งตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากครึ่งตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีครึ่งที่ผสมสารละลายจี๊เจ้า ซึ่งมีค่า pH 13-14 มีลักษณะสีแดงอมม่วงเข้มและสีเทา เมื่อลดครึ่งและเพิ่มสารละลายจี๊เจ้าไม่้มะขาม จุดที่ 2 (จี๊เจ้าไม่้มะขาม 90% ครึ่ง 10%) ได้เฉดครีมชมพูอ่อนซีด จุดที่ 3 (จี๊เจ้าไม่้มะขาม 80% ครึ่ง 20%) ได้เฉดครีมชมพูอ่อนซีด จุดที่ 4 (จี๊เจ้าไม่้มะขาม 70% ครึ่ง 30%) ได้เฉดครีมชมพู จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม่้มะขาม 60% ครึ่ง 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 6 (จี๊เจ้าไม่้มะขาม 50% ครึ่ง 50%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 7 (จี๊เจ้าไม่้มะขาม 40% ครึ่ง 60%) ได้เฉดสีชมพูอมแดง จุดที่ 8 (จี๊เจ้าไม่้มะขาม 30% ครึ่ง 70%) ได้เฉดสีชมพูอม จุดที่ 9 (จี๊เจ้าไม่้มะขาม 20% ครึ่ง 80%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 10 (จี๊เจ้าไม่้มะขาม 10% ครึ่ง 90%) ได้เฉดสีแดงเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เจ้าไม่้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีครึ่งเปลี่ยนเป็นสีชมพูเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งจึงทำให้สีครึ่งเปลี่ยนแปลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายจี๊เจ้าไม่้มะขามที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่ง

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา

B = ครั่ง



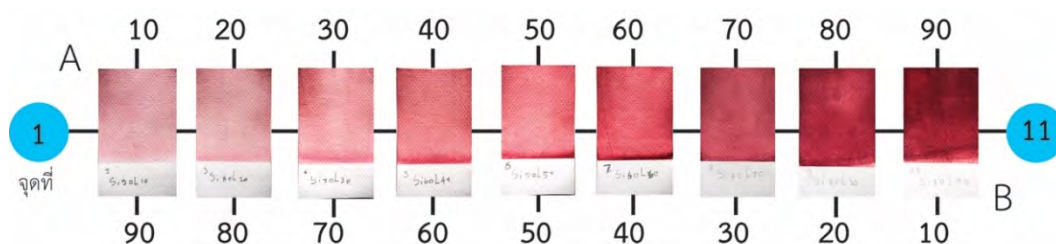
ภาพที่ 3-23 สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่งตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากครั่งตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีครั่งที่ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีค่า pH 11-12 มีลักษณะสีแดงอมม่วงเข้มและสีขาว เมื่อลดครั่ง และเพิ่มสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา จุดที่ 2 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 90% ครั่ง 10%) ได้เฉดสีชมพูอ่อนซีด จุดที่ 3 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 80% ครั่ง 20%) ได้เฉดสีชมพูอ่อนซีด จุดที่ 4 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 70% ครั่ง 30%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ครั่ง 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 6 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 50% ครั่ง 50%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 7 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ครั่ง 60%) ได้เฉดสีชมพูอมแดง จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 30% ครั่ง 70%) ได้เฉดสีชมพูอม จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครั่ง 80%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 10 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 10% ครั่ง 90%) ได้เฉดสีแดงเข้ม ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของซีเมนต์ไม่ระคาย อยู่ที pH 11-12 จะทำให้สีครั่งเปลี่ยนเป็นสีชมพูซีดเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งจึงทำให้สีครั่งเปลี่ยนแปลงและตกตะกอน

ชุดที่ 3 เกลือแกงกับครึ่ง

กำหนดให้ A = เกลือแกง

B = ครึ่ง



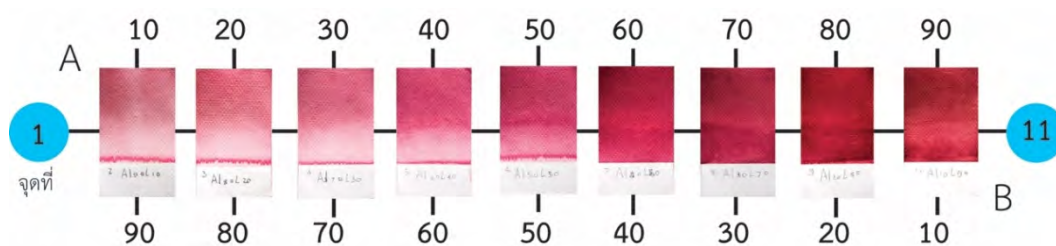
ภาพที่ 3-24 สีเกลือแกงกับครึ่งตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากครึ่งตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสี ชุดที่ 3 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีครึ่งที่ผสมสารละลายเกลือแกงซึ่งมีค่า pH 6-7 มีลักษณะสีแดงอมม่วงเข้ม และสีขาว เมื่อลดครึ่ง และเพิ่มสารละลายเกลือแกง จุดที่ 2 (เกลือแกง 90% ครึ่ง 10%) ได้เฉดสีชมพูอ่อนซีด จุดที่ 3 (เกลือแกง 80% ครึ่ง 20%) ได้เฉดสีชมพูอ่อน จุดที่ 4 (เกลือแกง 70% ครึ่ง 30%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ครึ่ง 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 6 (เกลือแกง 50% ครึ่ง 50%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 7 (เกลือแกง 40% ครึ่ง 60%) ได้เฉดสีชมพูอมแดง จุดที่ 8 (เกลือแกง 30% ครึ่ง 70%) ได้เฉดสีชมพูเข้ม จุดที่ 9 (เกลือแกง 20% ครึ่ง 80%) ได้เฉดสีแดง จุดที่ 10 (เกลือแกง 10% ครึ่ง 90%) ได้เฉดสีแดงเข้ม จะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกงอยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ครึ่งคงสีเดิมเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกงซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่ง แต่ไม่ทำให้สีของครึ่งยังคงสีเดิมเปลี่ยนเป็นสีชมพูม่วงจนถึงสีชมพูแดงแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 4 สารส้มน้ำกับครั่ง

กำหนดให้ A = สารส้ม

B = ครั่ง



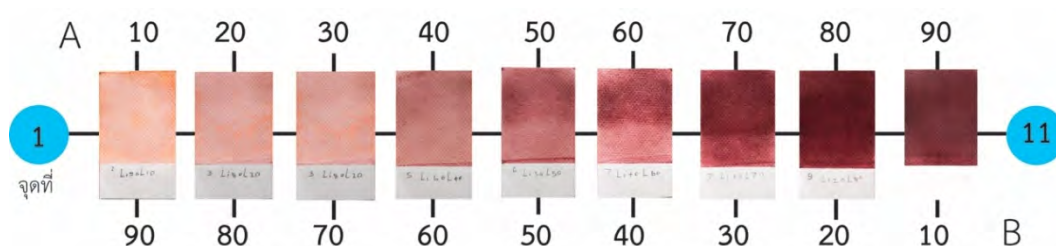
ภาพที่ 3-25 สีสารส้มน้ำกับครั่งตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากครั่งตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีครั่งที่ผสมสารละลายสารส้มซึ่งมีค่า pH 3-4 มีลักษณะสีแดงอมม่วงเข้มและสีขาว เมื่อลดครั่งและเพิ่มสารละลายสารส้ม จุดที่ 2 (สารส้ม 90% ครั่ง 10%) ได้เฉดสีชมพูอ่อน จุดที่ 3 (สารส้ม 80% ครั่ง 20%) ได้เฉดสีชมพูอ่อน จุดที่ 4 (สารส้ม 70% ครั่ง 30%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ครั่ง 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 6 (สารส้ม 50% ครั่ง 50%) ได้เฉดสีชมพูเข้ม จุดที่ 7 (สารส้ม 40% ครั่ง 60%) ได้เฉดสีชมพู-แดง จุดที่ 8 (สารส้ม 30% ครั่ง 70%) ได้เฉดสีชมพู-แดง จุดที่ 9 (สารส้ม 20% ครั่ง 80%) ได้เฉดสีแดง จุดที่ 10 (สารส้ม 10% ครั่ง 90%) ได้เฉดแดง-ม่วง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้มอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของครั่งเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งจึงทำให้สีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นชมพู แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 5 มะนาวกับครึ่ง

กำหนดให้ A = มะนาว

B = ครึ่ง



ภาพที่ 3-26 สีสารส้มกับครึ่งตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากครึ่งตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีครึ่งที่ผสมสารละลายมะนาวซึ่งมีค่า pH 1-2 มีลักษณะสี แดงอมม่วงเข้มและ สีเขียวอ่อน เมื่อลดครึ่งและเพิ่มสารละลายมะนาว จุดที่ 2 (มะนาว 90% ครึ่ง 10%) ได้เฉดสีส้มอ่อน จุดที่ 3 (มะนาว 80% ครึ่ง 20%) ได้เฉดสีส้มอ่อน จุดที่ 4 (มะนาว 70% ครึ่ง 30%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 5 (มะนาว 60% ครึ่ง 40%) ได้เฉดสีม่วงซีด จุดที่ 6 (มะนาว 50% ครึ่ง 50%) ได้เฉดสีม่วงซีด จุดที่ 7 (มะนาว 40% ครึ่ง 60%) ได้เฉดสีน้ำตาลแดง จุดที่ 8 (มะนาว 30% ครึ่ง 70%) ได้เฉดสีน้ำตาลแดง จุดที่ 9 (มะนาว 20% ครึ่ง 80%) ได้เฉดสีน้ำตาลแดง จุดที่ 10 (มะนาว 10% ครึ่ง 90%) ได้เฉดสีน้ำตาลแดง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ สารละลายของครึ่งเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่ เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งจึงทำให้ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางเปลี่ยน สีเป็นส้มและเปลี่ยนเป็นสีม่วงเมื่อระยะเวลาผ่านไประยะหนึ่งซึ่งมีความแตกต่างกันตาม ความเข้มข้นของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับ ความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีครึ่งที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสี โดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน เมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้



ภาพที่ 3-27 เฉดสีครึ่ง

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 3, 5, 6, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 3, 5, 6, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 6, 7, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

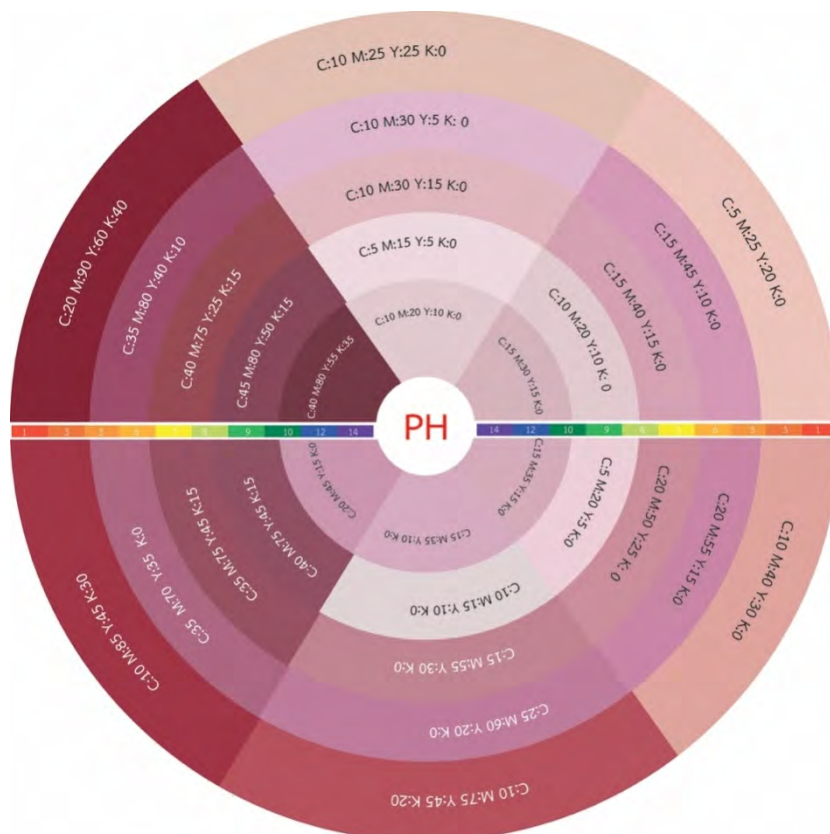
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 3, 4, 5, 6, 7, 8 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 4, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

ในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน

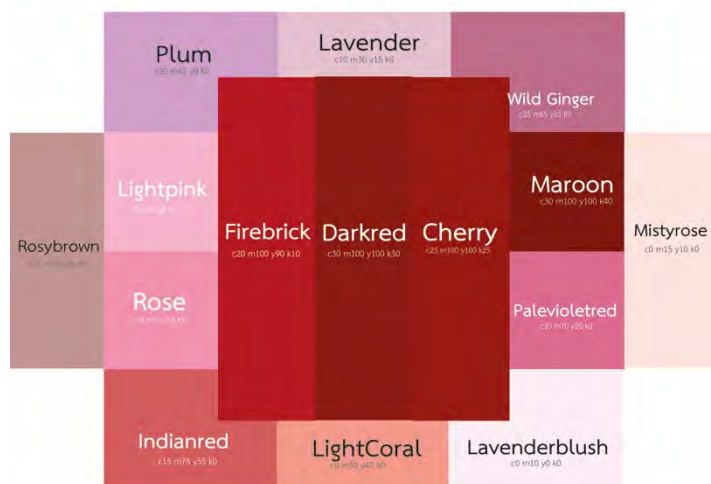


ภาพที่ 3-28 ชุดระบบโครงสร้างสี

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดครั้งที่ 5 ชุด และจากการค้นคว้า วรรณกรรม เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโชน (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีครั้งที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทย ประกอบด้วย แดงตัด หงสบาท ม่วงดอกตะแบก ดินแดง ม่วงตอง ม่วงชาด หงดินกลีบบัว ฟ้าแลบ แดงดอกกระมุท เฟือก นิลบุด หงชาด ดินแดงเทศ ดินแดงตัด ประกอบด้วย สีครั้งที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Wild Ginger, RoseLight, pink, Cherry, Palevioletred, Lavender, Darkred, Mistyrose, Maroon, Lavenderblush, LightCoral, Indianred, Firebrick, Rosybrown, Plu



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-29 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดครั้งทั้ง 5 ชุด

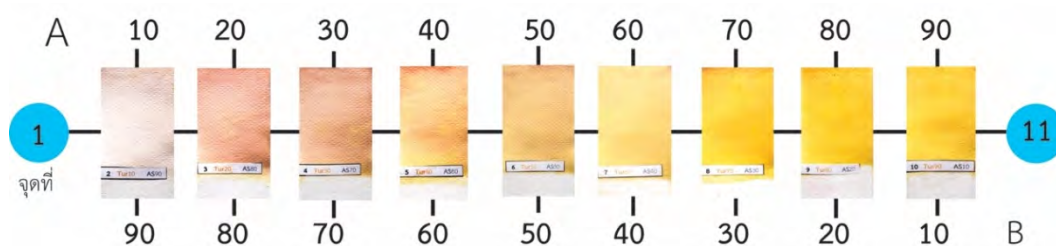
ขมิ้น (Turmeric) ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำขมิ้นมาทดลองตามทฤษฎีเส้นตรง โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 9 สูตร ประกอบด้วย

- ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขามกับขมิ้นชัน
- ชุดที่ 2 สารส้มกับขมิ้นชัน
- ชุดที่ 3 เกลือแกงกับขมิ้นชัน
- ชุดที่ 4 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับขมิ้นชัน
- ชุดที่ 5 มะนาวกับขมิ้นชัน

จุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขามกับขมิ้น

กำหนดให้ A = จี๊เจ้าไม้มะขาม

B = ขมิ้น



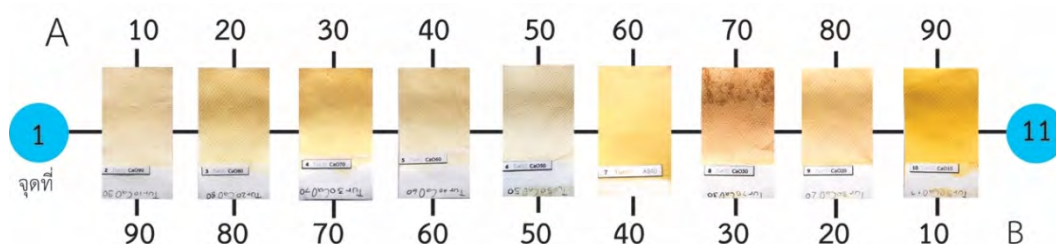
ภาพที่ 3-30 สีจี๊เจ้าไม้มะขามกับขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง การทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีขมิ้นที่ผสมสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามซึ่งมีค่า pH 13-14 ซึ่งขมิ้นมีลักษณะสีเหลืองเข้ม และสีเทา เมื่อลดขมิ้นและเพิ่มสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม จุดที่ 2 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 90% ขมิ้น 10%) ได้เฉดสีชมพูสด จุดที่ 3 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 80% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีครีมชมพู จุดที่ 4 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 70% ขมิ้น 30%) ได้เฉดสีครีมชมพู จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 60% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีครีมส้ม จุดที่ 6 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 50% ขมิ้น 50%) ได้เฉดสีเหลืองส้ม จุดที่ 7 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีเหลืองส้ม จุดที่ 8 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 30% ขมิ้น 70%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 9 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% ขมิ้น 80%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 10 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 10% ขมิ้น 90%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เจ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้ขมิ้นเกิดปฏิกิริยาเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนแปลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของขมิ้นเป็นสีเหลืองจนถึงสีส้มครีมแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับขี้มัน

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา

B = ขี้มัน



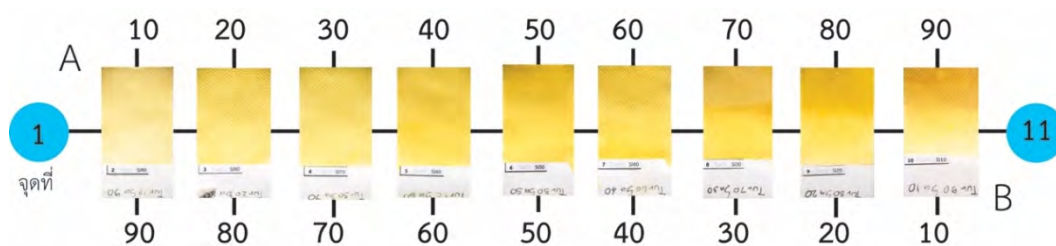
ภาพที่ 3-31 สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับขี้มันตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากขี้มันตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีขี้มันที่ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีค่า pH 11-12 มีลักษณะ สีเหลืองเข้ม และสีขาว เมื่อลดสัดส่วนขี้มันและเพิ่มสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาจุดที่ 2 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 90% ขี้มัน 10%) ได้เฉดน้ำตาลอ่อน จุดที่ 3 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 80% ขี้มัน 20%) ได้เฉดน้ำตาลอ่อน จุดที่ 4 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 70% ขี้มัน 30%) ได้เฉดสีน้ำตาลอ่อน จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ขี้มัน 40%) ได้น้ำตาลอ่อน จุดที่ 6 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 50% ขี้มัน 50%) ได้เฉดน้ำตาล จุดที่ 7 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ขี้มัน 60%) ได้เฉดสีน้ำตาลอ่อน จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 30% ขี้มัน 70%) ได้เฉดสีน้ำตาลส้ม จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ขี้มัน 80%) ได้เฉดสีน้ำตาลเหลือง จุดที่ 10 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 10% ขี้มัน 90%) ได้เฉดสีเหลือง โดยสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผากับขี้มันซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผาอยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้ขี้มันเปลี่ยนสี เนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขี้มันจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของขี้มันเปลี่ยนแปลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเหลือง-ส้มน้ำตาลแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกงกับขมิ้นชัน

กำหนดให้ A = เกลือแกง

B = ขมิ้น

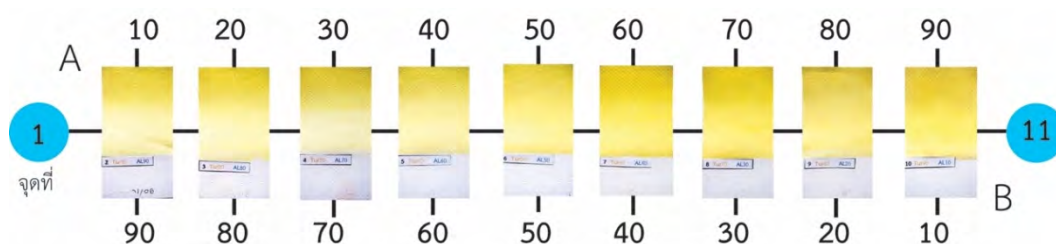


ภาพที่ 3-32 สีเกลือแกงเผากับขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีขมิ้นที่ผสมสารละลายเกลือแกงซึ่งมีค่า pH 6-7 มีลักษณะสีเหลือง และสีขาว เมื่อลดวัตถุขมิ้น และเพิ่มสารละลายเกลือแกง จุดที่ 2 (เกลือแกง 90% ขมิ้น 10%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 3 (เกลือแกง 80% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 4 (เกลือแกง 70% ขมิ้น 30%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 6 (เกลือแกง 50% ขมิ้น 50%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 7 (เกลือแกง 40% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (เกลือแกง 30% ขมิ้น 70%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 80%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 10 (เกลือแกง 10% ขมิ้น 90%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้สารละลายของขมิ้น ไม่เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกงซึ่งมีภาวะเป็นกลางไม่ได้ทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นจึงทำให้สีของขมิ้นยังคงรูปสีเดิมแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้มกับขมิ้น

กำหนดให้ A = สารส้ม
B = ขมิ้น



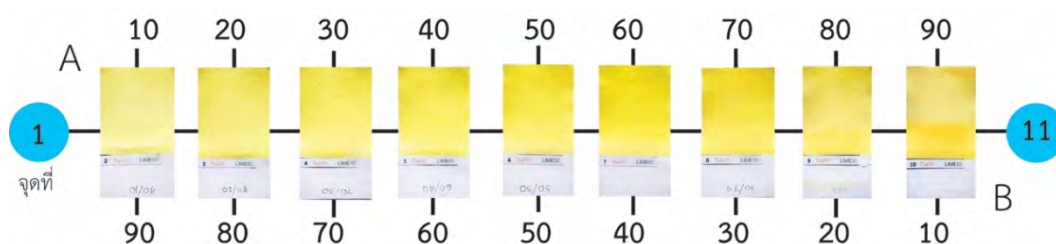
ภาพที่ 3-33 สีสารส้มกับขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรงในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีขมิ้นที่ผสมสารละลายสารส้มซึ่งมีค่า pH 3-4 มีลักษณะสีเหลือง และสีขาว เมื่อลดวัตถุขมิ้น และเพิ่มสารละลายสารส้มจุดที่ 2 (สารส้ม 90% ขมิ้น 10%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 3 (สารส้ม 80% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 4 (สารส้ม 70% ขมิ้น 30%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 6 (สารส้ม 50% ขมิ้น 50%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 7 (สารส้ม 40% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 8 (สารส้ม 30% ขมิ้น 70%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 9 (สารส้ม 20% ขมิ้น 80%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 10 (สารส้ม 10% ขมิ้น 90%) ได้เฉดสีเหลืองสด โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นจึงทำให้สีของขมิ้นเปลี่ยนสีเหลืองสดสว่างแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 5 มะนาวกับขมิ้น

กำหนดให้ A = มะนาว

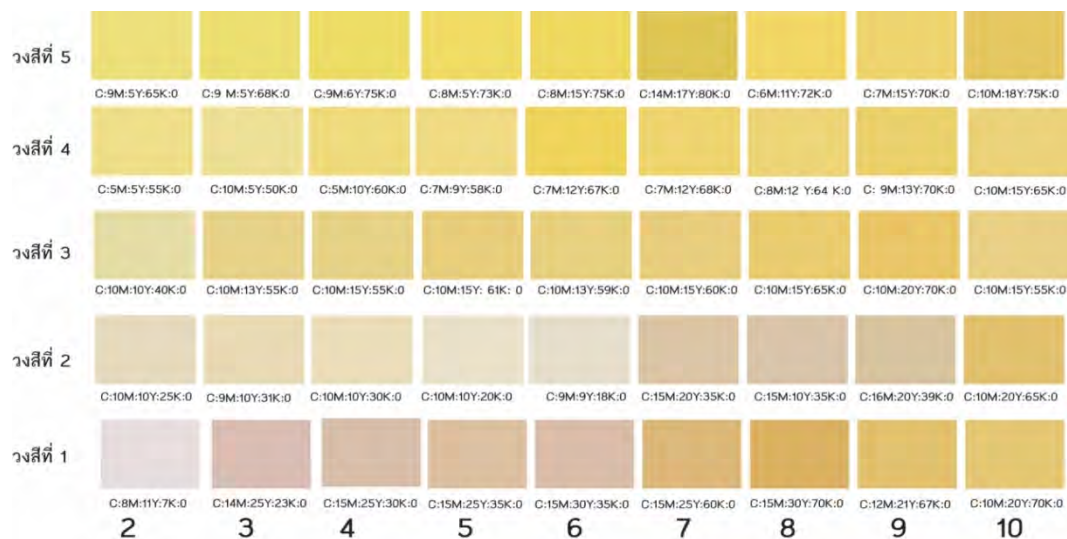
B = ขมิ้น



ภาพที่ 3-34 สีมะนาวกับขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากขมิ้นตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 5 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีขมิ้นที่ผสมสารละลายมะนาวซึ่งมีค่า pH 1-2 มีลักษณะสีเหลืองเข้ม และสีเขียวอ่อน เมื่อลดอัตราขมิ้นและเพิ่มสารละลายมะนาวจุดที่ 2 (มะนาว 90% ขมิ้น 10%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 3 (มะนาว 80% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 4 (มะนาว 70% ขมิ้น 30%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 5 (มะนาว 60% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 6 (มะนาว 50% ขมิ้น 50%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 7 (มะนาว 40% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 8 (มะนาว 30% ขมิ้น 70%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 9 (มะนาว 20% ขมิ้น 80%) ได้เฉดส้ม จุดที่ 10 (มะนาว 10% ขมิ้น 90%) ได้เฉดสีเหลือง โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อขมิ้นอยู่ในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้น จึงทำให้สีของขมิ้นมีสีที่สดและสว่างแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสีพบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีขมิ้นที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสีได้ดังนี้



ภาพที่ 3-35 เฉดสีขมมัน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 4, 5, 6, 7, 8, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 4, 5, 7, 8, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 4, 7, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

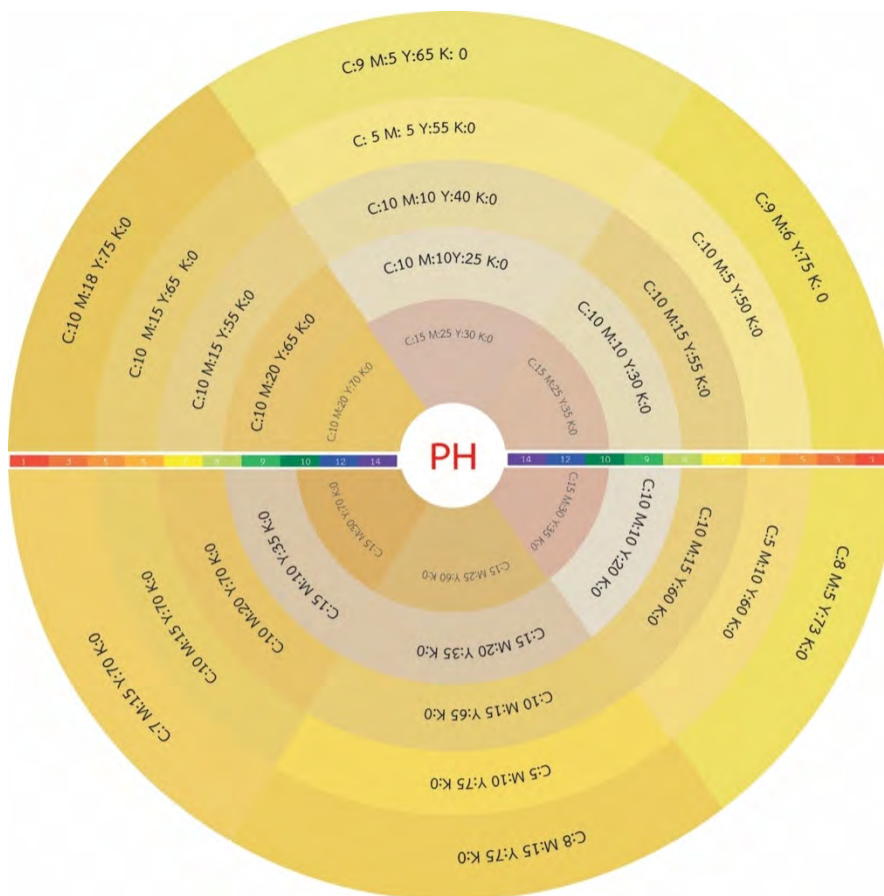
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 4, 6, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสีในจุดที่ 2, 4, 5, 6, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

ในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-36 ชุดระบบโครงสีขมื่น

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดขมื่นทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้า วรรณกรรม เมื่อเปรียบเทียบค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโชน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีขมื่นที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเจดสีไทย ประกอบด้วย ทอง นวล นวลจันทร์ จันทร์ เลื่อมพราย รงทอง หรดาล ไม้กฤษณา เลื่อมเหลือง หล้าแพรกอ่อน เหลืองไพล ฟาง เปลือกข้าวโพด ดอกบวบ เหลืองเพียงทอง สีขมื่นที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำกับสี ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Tan, Honey Beige, Khaki, Hazelnut, Macaroon, Yellow, Latte, Sand Dollar, Sand, Lemon Lime, Citrus Zest, Gold, Leapfrog, Beige



ภาพที่ 3-37 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดขมมีนทั้ง 5 ชุด

แก่นขนุน (Jack fruit) ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำแก่นขนุนมาทดลองตามทฤษฎีเส้นตรงโดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 9 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขามกับแก่นขนุน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุน

ชุดที่ 3 เกลือแคงกับแก่นขนุน

ชุดที่ 4 สารส้มแก่นกับขนุน

ชุดที่ 5 มะนาวกับแก่นขนุน

ชุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขามกับแก่นขนุน

กำหนดให้ A = จี๊เจ้าไม้มะขาม

B = แก่นขนุน



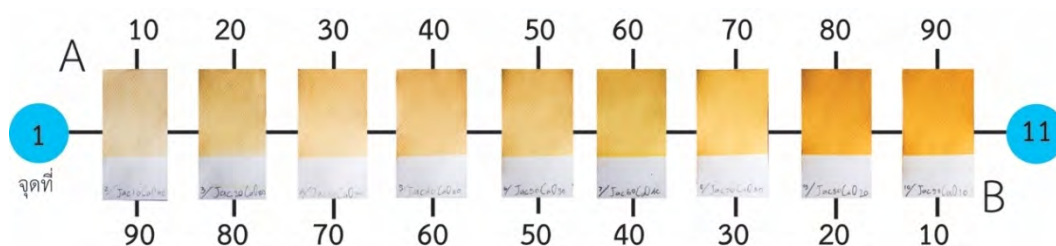
ภาพที่ 3-38 สีจี๊เจ้าไม้มะขามกับแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรงในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีแก่นขนุนที่ผสมสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามซึ่งมีค่า pH 13-14 ซึ่งแก่นขนุนมีลักษณะสีเหลืองเข้มและสีเทา เมื่อลดแก่นขนุนและเพิ่มสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม จุดที่ 2 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 90% แก่นขนุน 10%) ได้เฉดสีเหลืองใสไม่ติดกระดาษ จุดที่ 3 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 80% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลืองใสไม่ติดกระดาษ จุดที่ 4 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 70% แก่นขนุน 30%) ได้เฉดเหลือง-น้ำตาลซีด จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 60% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลือง-น้ำตาลซีด จุดที่ 6 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 50% แก่นขนุน 50%) ได้เฉดเหลือง-น้ำตาลซีด จุดที่ 7 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 30% แก่นขนุน 70%) ได้เฉดเหลือง จุดที่ 9 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 80%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 10 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 10% แก่นขนุน 90%) ได้เฉดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เจ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีแก่นขนุนเกิดปฏิกิริยาเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนจึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของแก่นขนุนเป็นสีเหลืองจนถึงสีเหลือง-น้ำตาลแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับแค้นขนุน

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา

B = แค้นขนุน



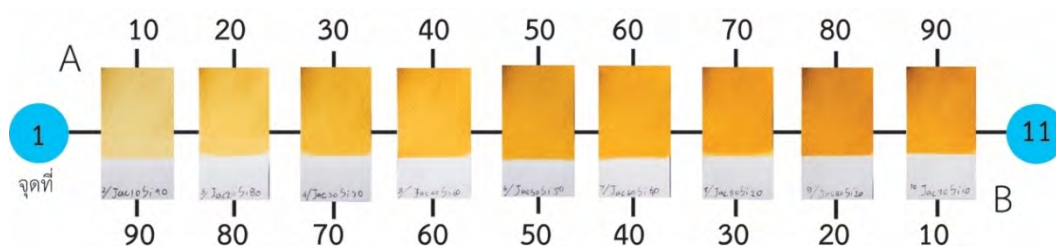
ภาพที่ 3-39 สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับแค้นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากแค้นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 2 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีแค้นขนุนที่ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีค่า pH 11-12 มีลักษณะสีเหลืองเข้ม และสีขาว เมื่อลดวัตถุคิบแค้นขนุนและเพิ่มสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา จุดที่ 2 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 90% แค้นขนุน 10%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 3 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 80% แค้นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 4 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 70% แค้นขนุน 30%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% แค้นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลืองจุดที่ 6 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 50% แค้นขนุน 50%) ได้เฉดสีเหลืองจุดที่ 7 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% แค้นขนุน 60%) ได้เฉดสีเหลืองจุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 30% แค้นขนุน 70%) ได้เฉดสีเหลืองจุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% แค้นขนุน 80%) ได้เฉดสีเหลืองจุดที่ 10 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 10% แค้นขนุน 90%) ได้เฉดสีเหลือง โดยสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผากับแค้นขนุนซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้แค้นขนุนเป็นสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของแค้นขนุนจึงทำให้สีของแค้นขนุนเปลี่ยนแปลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเหลือง แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกงกับแก่นขนุน

กำหนดให้ A = เกลือแกง

B = แก่นขนุน

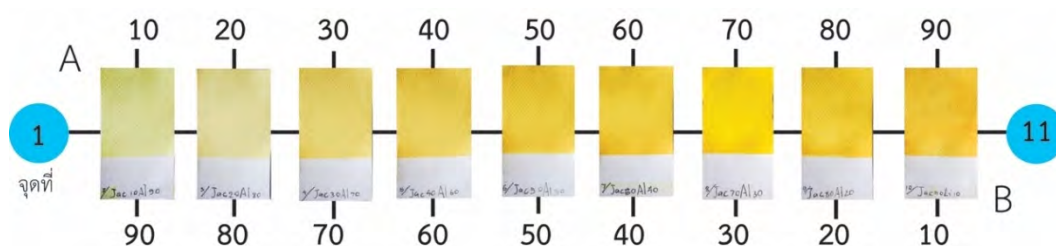


ภาพที่ 3-40 สีเกลือแกงกับแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีแก่นขนุนที่ผสมสารละลายเกลือแกงซึ่งมีค่า pH 6-7 มีลักษณะสีเหลืองและสีขาว เมื่อลดวัตถุคิบแก่นขนุน และเพิ่มสารละลายเกลือแกง จุดที่ 2 (เกลือแกง 90% แก่นขนุน 10%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 3 (เกลือแกง 80% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 4 (เกลือแกง 70% แก่นขนุน 30%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 6 (เกลือแกง 50% แก่นขนุน 50%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 7 (เกลือแกง 40% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (เกลือแกง 30% แก่นขนุน 70%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 80%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 10 (เกลือแกง 10% แก่นขนุน 90%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนไม่เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกงซึ่งมีภาวะเป็นกลางไม่ได้ทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนยังคงรูปสีเดิม แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 4 สารส้มแก่นกับขนุน

กำหนดให้ A = สารส้ม
 B = แก่นขนุน



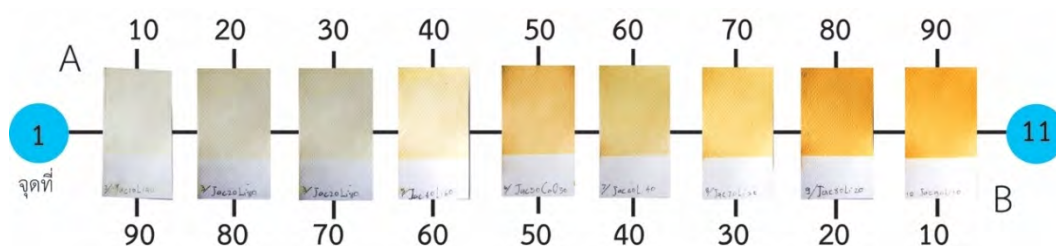
ภาพที่ 3-41 สีสารส้มกับแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่า สีจุดที่ 4 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีแก่นขนุนที่ผสมสารละลายสารส้มซึ่งมีค่า pH 3-4 มีลักษณะ สีเหลืองและสีขาว เมื่อลดวัตถุขบแก่นขนุน และเพิ่มสารละลายสารส้มจุดที่ 2 (สารส้ม 90% แก่นขนุน 10%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 3 (สารส้ม 80% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 4 (สารส้ม 70% แก่นขนุน 30%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 5 (สารส้ม 60% แก่นขนุน 40%) ได้เฉด สีเหลืองสด จุดที่ 6 (สารส้ม 50% แก่นขนุน 50%) ได้เฉดชมพูสีเหลืองสด จุดที่ 7 (สารส้ม 40% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 8 (สารส้ม 30% แก่นขนุน 70%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 9 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 80%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 10 (สารส้ม 10% แก่นขนุน 90%) ได้เฉด สีเหลืองสด โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่า ความเป็นกรด-ด่างของสารส้มอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสี เนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้าง สูตรทางเคมีของแก่นขนุนจึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีเหลืองสดสว่างแตกต่างกันตาม ความเข้มข้นของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 5 มะนาวกับแก่นขนุน

กำหนดให้ A = มะนาว

B = แก่นขนุน



ภาพที่ 3-42 สีมะนาวกับแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากแก่นขนุนตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่า สีจุดที่ 5 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีแก่นขนุนที่ผสมสารละลายมะนาวซึ่งมีค่า pH 1-2 มีลักษณะ สีเหลืองเข้มและสีเขียวอ่อน เมื่อลดสัดส่วนแก่นขนุนและเพิ่มสารละลายมะนาวจุดที่ 2 (มะนาว 90% แก่นขนุน 10%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 3 (มะนาว 80% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 4 (มะนาว 70% แก่นขนุน 30%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 5 (มะนาว 60% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 6 (มะนาว 50% แก่นขนุน 50%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 7 (มะนาว 40% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (มะนาว 30% แก่นขนุน 70%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (มะนาว 20% แก่นขนุน 80%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 10 (มะนาว 10% แก่นขนุน 90%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อแก่นขนุนอยู่ในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้แก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาว ซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนจึงทำให้สีของแก่นขนุนมีสีที่สดและสว่างแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสร้างสีแก่นขนุนที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสาร เปลี่ยนแปลงสีโดยจะ โดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้



ภาพที่ 3-43 เฉดสีแก่นขนุน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 6, 7, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 4, 7, 8, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 5, 7, 8, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

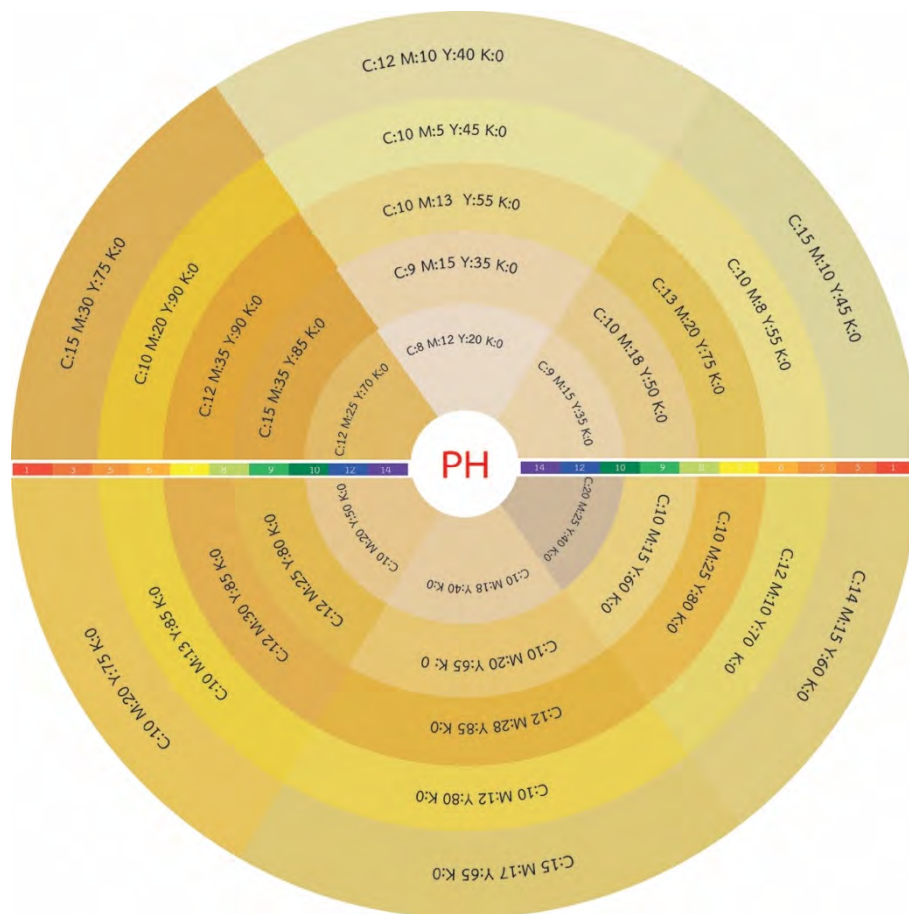
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 6, 7, 8, 9 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 3, 6, 7, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

ในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

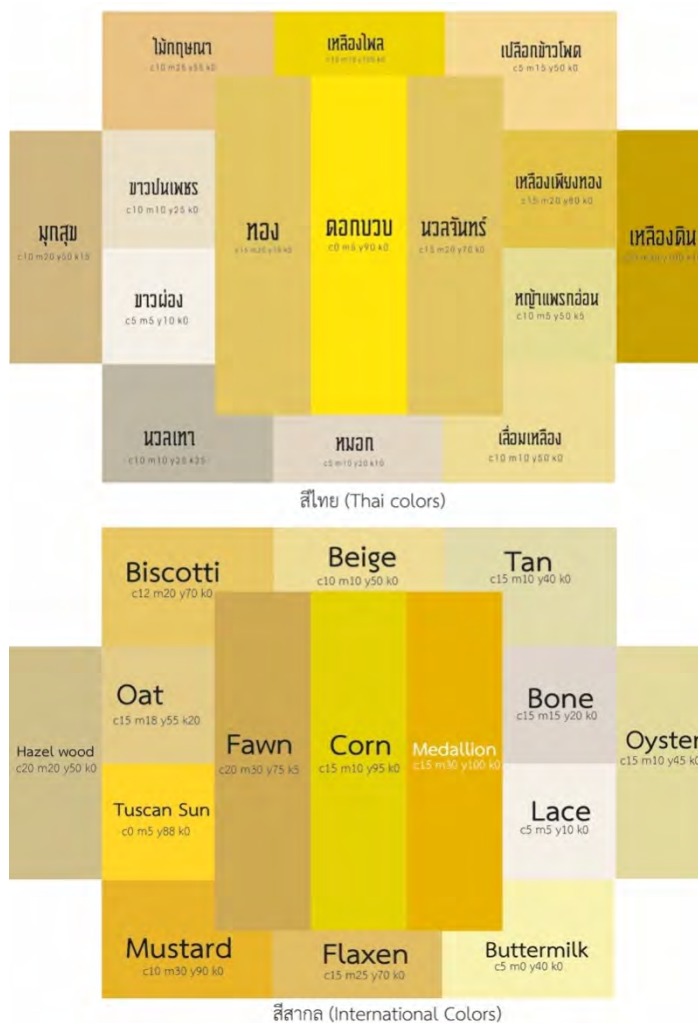
1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-44 ชุดระบบโครงสร้างสีแก่นขนุน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดแก่นขนุนทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีแก่นขนุนที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกับกับเฉลี่ยไทย ประกอบด้วย ทอง ดอกบวบ นวลจันทร์ เหลืองเพียงทอง ภูเขาแพรกอ่อน เหลืองดิน เลื่อมเหลือง หมอก นวลเทา ขาวฟ่อง ขาวปนเพชร ไม้กฤษณา เหลืองไพร เปลือกข้าวโพด มุกสุข สีแก่นขนุนที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและกำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Tan, Beige, Hazel wood, Oyster, Mustard, Lace, Flaxen, Bone, Corn, Butter milk, Medallion, Tuscan Sun, Fawn, Oat, Biscotti



ภาพที่ 3-45 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเจดสีชุดแก่นขนุนทั้ง 5 ชุด

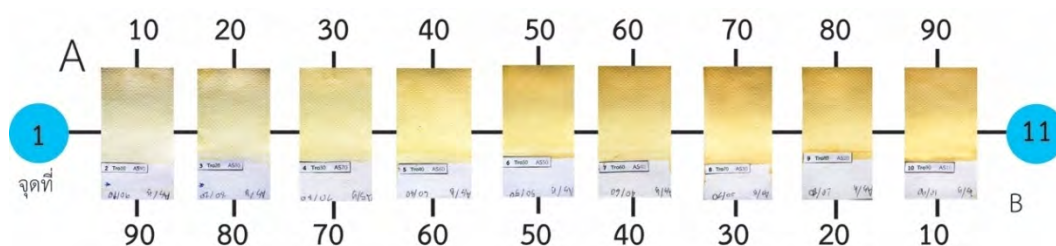
หูกวาง (Tropical almond) ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำหูกวางมาทดลองตามทฤษฎีเส้นตรงโดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 9 สูตร ประกอบด้วย

- ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขามกับหูกวาง
- ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยเครงเผากับ หูกวาง
- ชุดที่ 3 เกลือแกง กับ หูกวาง
- ชุดที่ 4 สารส้มกับ หูกวาง
- ชุดที่ 5 มะนาวกับ หูกวาง

จุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขามกับหูกวาง

กำหนดให้ A = จี๊เจ้าไม้มะขาม

B = หูกวาง



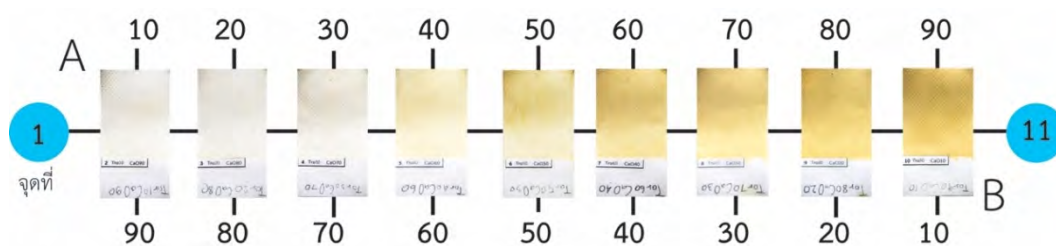
ภาพที่ 3-46 สีจี๊เจ้าไม้มะขามกับหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีหูกวาง ที่ผสมสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามซึ่งมีค่า pH 13-14 ซึ่งหูกวางมีลักษณะสีเขียวเหลือง และสีเทา เมื่อลดหูกวาง และเพิ่มสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม จุดที่ 2 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 90% หูกวาง 10%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 3 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 80% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 4 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 70% หูกวาง 30%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 60% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเขียวเข้ม จุดที่ 6 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 50% หูกวาง 50%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม จุดที่ 7 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม จุดที่ 8 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 30% หูกวาง 70%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม จุดที่ 9 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% หูกวาง 80%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม จุดที่ 10 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 10% หูกวาง 90%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เจ้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีหูกวางเกิดปฏิกิริยาเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวางจึงทำให้สีของหูกวางเปลี่ยนแปลงไปเป็นสีเหลือง-เขียวเข้มแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับ หูกวาง

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา

B = หูกวาง



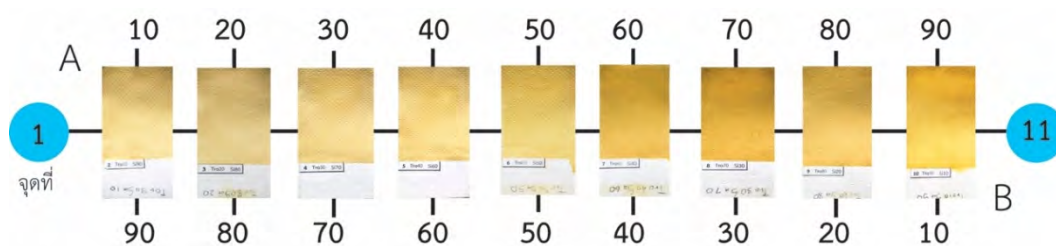
ภาพที่ 3-47 สิปูนเปลือกหอยแครงเผากับ หูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่า สียุคที่ 2 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีหูกวาง ที่ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีค่า pH 11-12 มีลักษณะสีเขียวเหลือง และสีขาว เมื่อลดวัตถุหูกวาง และเพิ่มสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา จุดที่ 2 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 90% หูกวาง 10%) ได้เฉดสีเขียวซีด (กระดาษเก็บตัวอย่างสีติดสีเล็กน้อย) จุดที่ 3 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 80% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเขียวซีด (กระดาษเก็บตัวอย่างสีติดสีเล็กน้อย) จุดที่ 4 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 70% หูกวาง 30%) ได้เฉดสีเขียวซีด (กระดาษเก็บตัวอย่างสีติดสีเล็กน้อย) จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวจืด จุดที่ 6 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 50% หูกวาง 50%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวจืด จุดที่ 7 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวจืด จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 30% หูกวาง 70%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวจืด จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% หูกวาง 80%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวจืด จุดที่ 10 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 10% หูกวาง 90%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวจืด โดยสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผากับหูกวาง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้หูกวางเปลี่ยนสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวาง จึงทำให้สีของหูกวางเปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลือง-เขียวจืด แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง กับ หูกวาง

กำหนดให้ A = เกลือแกง

B = หูกวาง



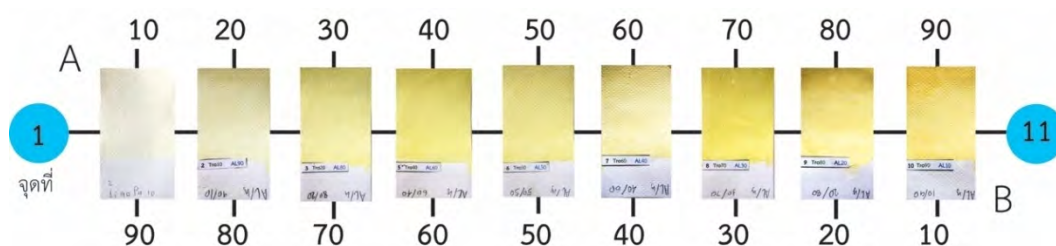
ภาพที่ 3-48 สีเกลือแกงกับหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีหูกวาง ที่ผสมสารละลายเกลือแกงซึ่งมีค่า pH 6-7 มีลักษณะสีเขียวเหลืองและสีขาว เมื่อลดวัตถุหูกวาง และเพิ่มสารละลายเกลือแกง จุดที่ 2 (เกลือแกง 90% หูกวาง 10%) ได้เฉดเหลือง-เขียว จุดที่ 3 (เกลือแกง 80% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 4 (เกลือแกง 70 % หูกวาง 30%) ได้เฉดเหลือง-เขียว จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 6 (เกลือแกง 50% หูกวาง 50%) ได้เฉดเหลือง-เขียว จุดที่ 7 (เกลือแกง 40% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 8 (เกลือแกง 30% หูกวาง 70%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 9 (เกลือแกง 20% หูกวาง 80%) ได้เฉดเหลือง-เขียว จุดที่ 10 (เกลือแกง 10% หูกวาง 90%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้สีของหูกวางไม่เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกงซึ่งมีภาวะเป็นกลาง ไม่ได้ทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวาง จึงทำให้สีของหูกวางยังคงรูปสีเดิมแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 4 สารส้มกับ หูกวาง

กำหนดให้ A = สารส้ม

B = หูกวาง



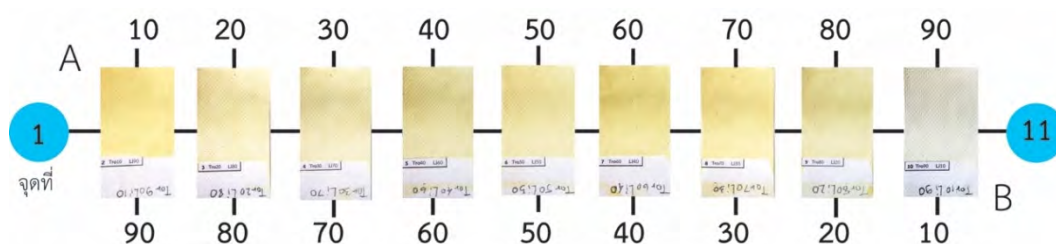
ภาพที่ 3-49 สีสารส้มกับหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากหูกวางตามทฤษฎีเส้นตรงในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีหูกวางที่ผสมสารละลายสารส้มซึ่งมีค่า pH 3-4 มีลักษณะสีเขียวเหลืองและสีขาว เมื่อลดวัตถุหูกวางและเพิ่มสารละลายสารส้มจุดที่ 2 (สารส้ม 90% หูกวาง 10%) ได้เฉดสีเหลืองเขียวสด จุดที่ 3 (สารส้ม 80% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียวสด จุดที่ 4 (สารส้ม 70% หูกวาง 30%) ได้เฉดสีเหลืองเขียวสด จุดที่ 5 (สารส้ม 60% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียวสด จุดที่ 6 (สารส้ม 50% หูกวาง 50%) ได้เฉดชมพูสีเหลืองเขียวสด จุดที่ 7 (สารส้ม 40% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลืองเขียวสด จุดที่ 8 (สารส้ม 30% หูกวาง 70%) ได้เฉดสีเหลืองเขียวสด จุดที่ 9 (สารส้ม 20% หูกวาง 80%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 10 (สารส้ม 10% หูกวาง 90%) ได้เฉดสีเหลืองเขียวสดสว่าง โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวาง จึงทำให้สีของหูกวางเปลี่ยนสีเหลืองเขียวสดสว่างแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาวกับ หูกวาง

กำหนดให้ A = มะนาว

B = หูกวาง



ภาพที่ 3-50 สีมะนาวกับหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากหูกวาง ตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สี ที่ทดลองนี้พบว่าสีหูกวาง ที่ผสมสารละลายมะนาวซึ่งมีค่า pH 1-2 มีลักษณะสีเขียวเหลืองเข้ม และสีเขียวอ่อน เมื่อลดวัตถุหูกวาง และเพิ่มสารละลายมะนาวจุดที่ 2 (มะนาว 90% หูกวาง 10%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 3 (มะนาว 80% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 4 (มะนาว 70% หูกวาง 30%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 5 (มะนาว 60% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 6 (มะนาว 50% หูกวาง 50%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 7 (มะนาว 40% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 8 (มะนาว 30% หูกวาง 70%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 9 (มะนาว 20% หูกวาง 80%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 10 (มะนาว 10% หูกวาง 90%) ได้เฉดสีเหลือง โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อหูกวาง อยู่ในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้หูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวาง จึงทำให้สีของหูกวาง มีสีที่สดและสว่างแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีหูกวางที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันจากน้อยไปมาก โดยแบ่งเฉดสีได้ ดังนี้



ภาพที่ 3-51 เกรดสีหูกวาง

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 2, 4, 6, 7, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 5, 6, 7, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 2, 4, 6, 7, 8, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

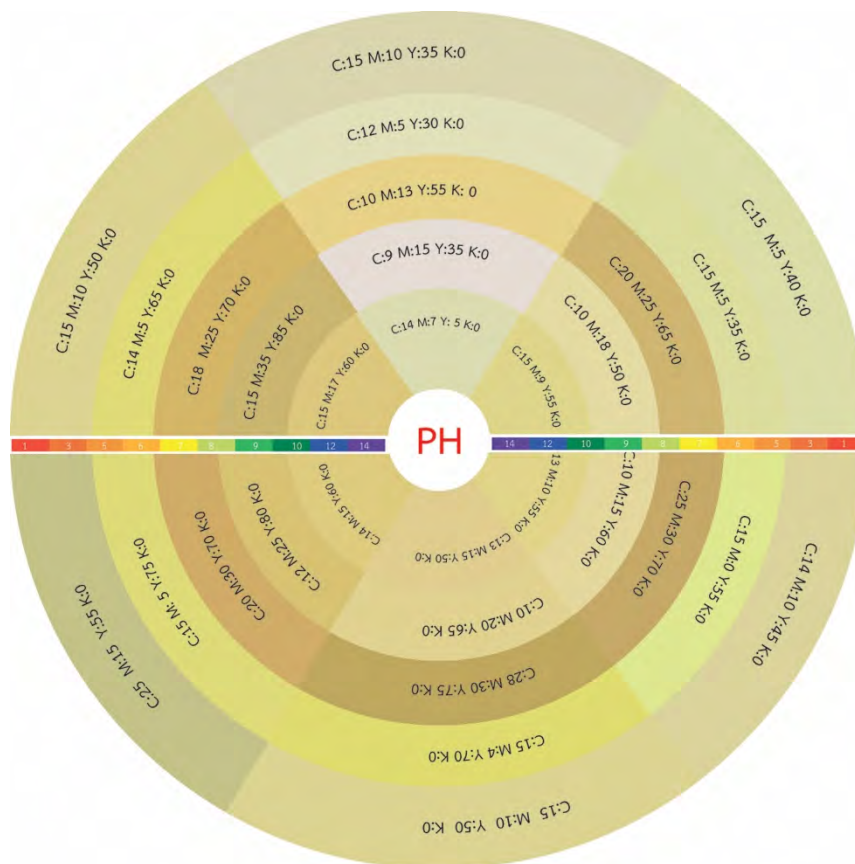
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 2, 4, 5, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 3, 5, 6, 7, 8, 9 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

ในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เกรดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเกรดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-52 ชุดระบบโครงสีหูกวาง

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดหูกวางทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีหูกวางที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉลี่ยไทย ประกอบไปด้วย ทอง นวล นวลจันทร์ จันทร์ เลื่อมพราย รงทอง หรดาล ไม้กฤษณา เลื่อมเหลือง หง้าแพรกอ่อน เหลืองไพล ฟาง เปลือกข้าวโพด ดอกบวบ เหลืองเพียงทอง สีหูกวางที่ผสมมีลักษณะ โทนสีสากล และคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบไปด้วย Butter milk, Frost, Oyster, Biscotti, Sand Dollar, Olive, Daffodil, Lemon



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-53 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดหูกว้างทั้ง 5 ชุด

เพกา (Pheka) ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำเพกามาทดลองตามทฤษฎีเส้นตรง โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 9 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขามกับ เพกา

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับเพกา

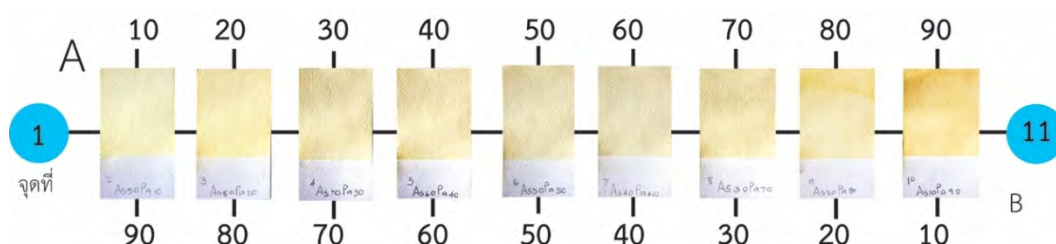
ชุดที่ 3 เกลือแกงกับ เพกา

ชุดที่ 4 สารส้มกับเพกา

ชุดที่ 5 มะนาวกับเพกา

ชุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขามกับเพกา

กำหนดให้ A = จี๊เจ้าไม้มะขาม
 B = เพกา



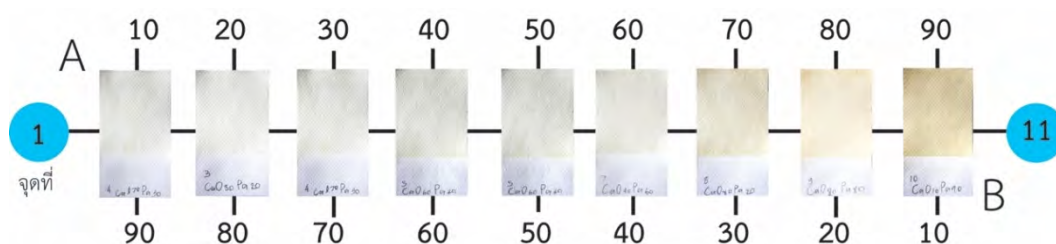
ภาพที่ 3-54 สีจี๊เจ้าไม้มะขามกับ เพกา ตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากเพกา ตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีเพกาที่ผสมสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามซึ่งมีค่า pH 13-14 ซึ่งเพกามีลักษณะ สีเขียวเหลืองและสีเทา เมื่อลดเพกาและเพิ่มสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม จุดที่ 2 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 90% เพกา 10%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 3 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 80% เพกา 20%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 4 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 70% เพกา 30%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 60% เพกา 40%) ได้เฉดสีเขียวเข้ม จุดที่ 6 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 50% เพกา 50%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม จุดที่ 7 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม จุดที่ 8 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 30% เพกา 70%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม จุดที่ 9 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% เพกา 80%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม จุดที่ 10 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 10% เพกา 90%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เจ้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีของเพกาเกิดปฏิกิริยาเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาจึงทำให้สีของเพกาเปลี่ยนแปลงไปเป็นสีเหลือง-เขียวเข้มแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงผสมกับเพกา

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา

B = เพกา



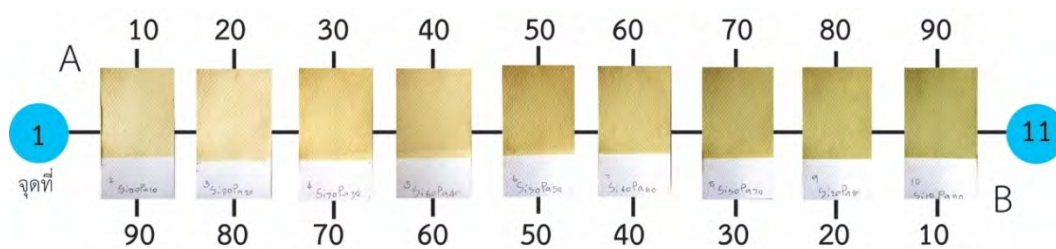
ภาพที่ 3-55 สีปูนเปลือกหอยแครงผสมกับเพกาตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากเพกาตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีเพกาที่ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีค่า pH 11-12 มีลักษณะสีเหลืองเข้มและสีขาว เมื่อลดอัตราส่วนของเพกาและเพิ่มสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา จุดที่ 2 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 90% เพกา 10%) ได้เฉดสีเขียวใสที่ไม่ติดกระดาษ จุดที่ 3 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 80% เพกา 20%) ได้เฉดสีเขียวใสที่ไม่ติดกระดาษ จุดที่ 4 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 70% เพกา 30%) ได้เฉดสีเขียวใสที่ไม่ติดกระดาษ จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% เพกา 40%) ได้เฉดสีเขียวใสที่ไม่ติดกระดาษ จุดที่ 6 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 50% เพกา 50%) ได้เฉดสีเขียวใสที่ไม่ติดกระดาษ จุดที่ 7 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% เพกา 60%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 30% เพกา 70%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% เพกา 80%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 10 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 10% เพกา 90%) ได้เฉดสีเขียว โดยสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่ผสมกับเพกาซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้เพกาเปลี่ยนสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาจึงทำให้สีของเพกาเปลี่ยนแปลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเขียว แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 3 เกลือแกงกับเพกา

กำหนดให้ A = เกลือแกง

B = เพกา



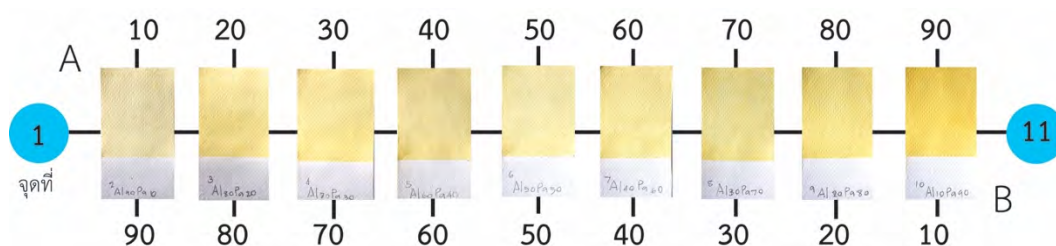
ภาพที่ 3-56 สีเกลือแกงกับ เพกา ตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากเพกาตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 3 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีเพกาผสมสารละลายเกลือแกงซึ่งมีค่า pH 6-7 มีลักษณะสีเหลือง และสีขาว เมื่อลดวัตถุคิบเพกาและเพิ่มสารละลายเกลือแกง จุดที่ 2 (เกลือแกง 90% เพกา 10%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 3 (เกลือแกง 80% เพกา 20%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 4 (เกลือแกง 70% เพกา 30%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% เพกา 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 6 (เกลือแกง 50% เพกา 50%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 7 (เกลือแกง 40% เพกา 60%) ได้เฉดสีเขียวจุดที่ 8 (เกลือแกง 30% เพกา 70%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 9 (เกลือแกง 20% เพกา 80%) ได้เฉดสีเขียวจุดที่ 10 (เกลือแกง 10% เพกา 90%) ได้เฉดสีเขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้สารละลายของเพกาไม่เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกงซึ่งมีภาวะเป็นกลางไม่ได้ทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาจึงทำให้สีของเพกายังคงรูป สีเดิม แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้มกับเพกา

กำหนดให้ A = สารส้ม

B = เพกา



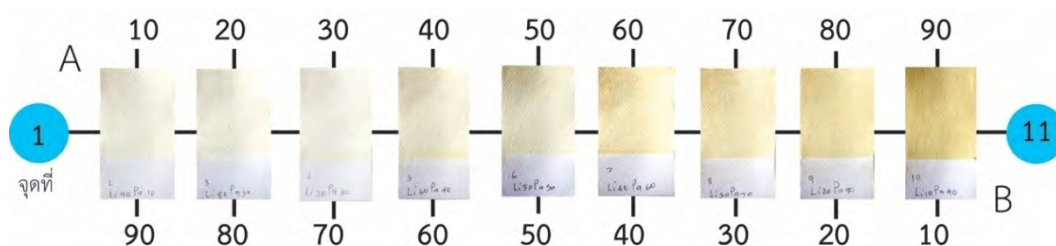
ภาพที่ 3-57 สีสารส้มกับเพกา ตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากเพกาตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีเพกาที่ผสมสารละลายสารส้มซึ่งมีค่า pH 3-4 มีลักษณะสีเขียวเหลือง และ สีขาว เมื่อลดวัตถุคิบหูกวางและเพิ่มสารละลายสารส้มจุดที่ 2 (สารส้ม 90% เพกา 10%) ได้เฉด สีเหลือง จุดที่ 3 (สารส้ม 80% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 4 (สารส้ม 70% เพกา 30%) ได้เฉด สีเหลือง จุดที่ 5 (สารส้ม 60% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 6 (สารส้ม 50% เพกา 50%) ได้เฉด ชมพูสีเหลือง จุดที่ 7 (สารส้ม 40% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (สารส้ม 30% เพกา 70%) ได้ เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (สารส้ม 20% เพกา 80%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 10 (สารส้ม 10% เพกา 90%) ได้ เฉดสีเหลืองเขียว โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะ ค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมี ของเพกาจึงทำให้สีของเพกาเปลี่ยนสีเหลืองแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายสารส้ม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 5 มะนาวกับเพกา

กำหนดให้ A = มะนาว

B = เพกา



ภาพที่ 3-58 สีมะนาวกับเพกา ตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากเพกาตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีเพกาที่ผสมสารละลายมะนาวซึ่งมีค่า pH 1-2 มีลักษณะสีเหลือง และสีขาว เมื่อลดวัตถุคิบเพกาและเพิ่มสารละลายมะนาวจุดที่ 2 (มะนาว 90% เพกา 10%) ได้เจดสีเหลืองใส (สีติดกระดาษเล็กน้อย) จุดที่ 3 (มะนาว 80 % เพกา 20%) ได้เจดสีเหลืองใส (สีติดกระดาษเล็กน้อย) จุดที่ 4 (มะนาว 70% เพกา 30%) ได้เจดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 5 (มะนาว 60% เพกา 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 6 (มะนาว 50% เพกา 50%) ได้เจดชมพูสีเหลืองสด จุดที่ 7 (มะนาว 40% เพกา 60%) ได้เจดสีเหลืองสด จุดที่ 8 (มะนาว 30% เพกา 70%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 9 (มะนาว 20% เพกา 80%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 10 (มะนาว 10% เพกา 90%) ได้เจดสีเหลือง โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อเพกาอยู่ในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้เพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาจึงทำให้สีของเพกา มีสีที่ใสและสว่างแตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีเพกาที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสาร เปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเจดสีได้ดังนี้



ภาพที่ 3-59 เฉดสีเพกา

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือก ผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 4, 5, 6, 8, 9 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือก ผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 6, 7, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการในเรียงสีวงสี

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือก ผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 6, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการในเรียงสีวงสี

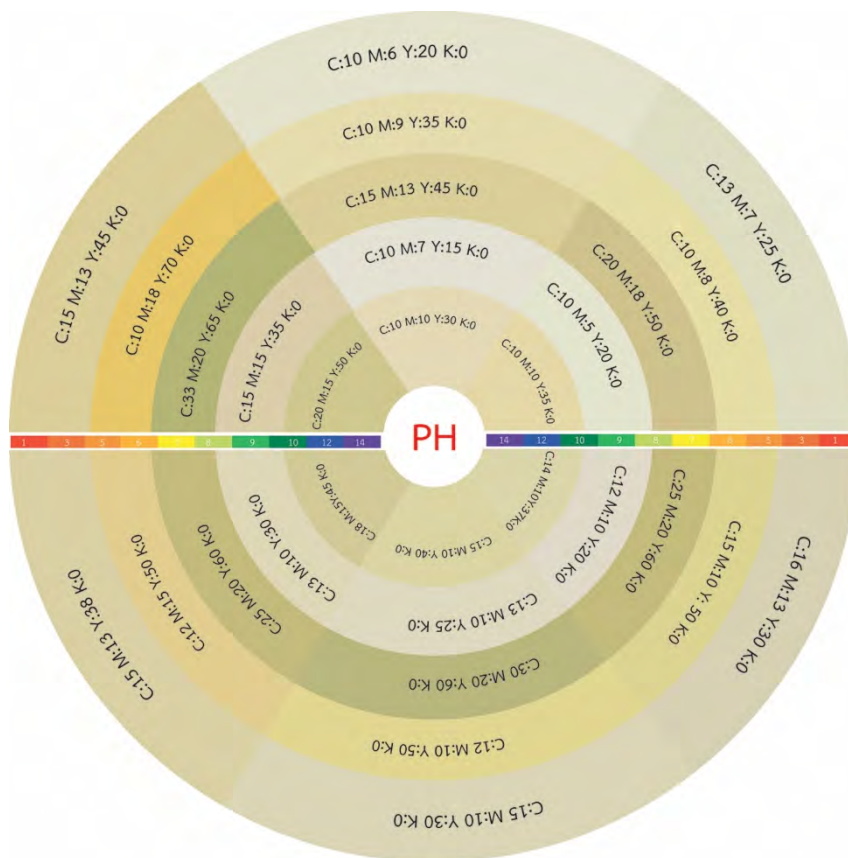
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือก ผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 4, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการในเรียงสีวงสี

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือก ผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 4, 6, 7, 8, 9 เพื่อใช้ในการในเรียงสีวงสี

ในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-60 ชุดระบบโครงสีเพกา

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดเพกาทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้า วรรณกรรม เมื่อเปรียบเทียบค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีเพกาที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉลี่ยไทยเขียวไพร หญ้าแพรก่อน นวล เลื่อมประภัสสร เลื่อมเหลือง เขียวไข่กา เขียวกลาง งาช้าง หมอกสีเพกาที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากล และคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Bone, Hazel wood, Butter milk, Sage, Oyster, Ivory, Sand Dolla, Olive, Granola



ภาพที่ 3-61 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดเพกา ทั้ง 5 ชุด

อัญชัน (Butterfly pea) ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำอัญชันมาทดลองตามทฤษฎีเส้นตรง โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 9 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊ด้า กับอัญชัน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับอัญชัน

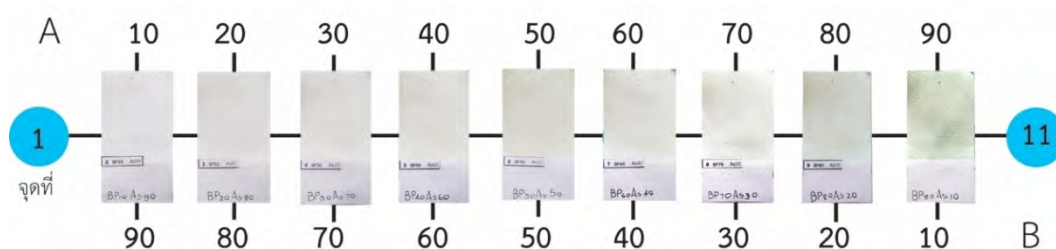
ชุดที่ 3 เกลือแกงกับอัญชัน

ชุดที่ 4 สารส้มกับอัญชัน

ชุดที่ 5 มะนาวกับอัญชัน

ชุดที่ 1 จี๊เจ้าไม่มะขามกับอัญชัน

กำหนดให้ A = จี๊เจ้า
 B = อัญชัน



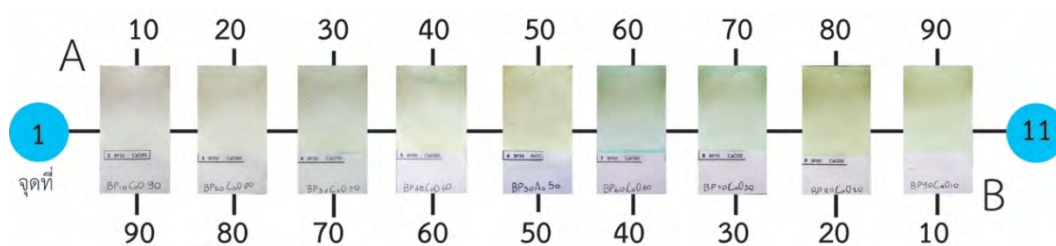
ภาพที่ 3-62 สีจี๊เจ้ากับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีอัญชันที่ผสมสารละลายจี๊เจ้า ซึ่งมีค่า pH 13-14 ซึ่งอัญชัน มีลักษณะสีน้ำเงินและสีเทา เมื่อลดอัญชันและเพิ่มสารละลายจี๊เจ้าไม่มะขาม จุดที่ 2 (จี๊เจ้า 90% อัญชัน 10%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 3 (จี๊เจ้าไม่มะขาม 80% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 4 (จี๊เจ้า 70% อัญชัน 30%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม่มะขาม 60% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 6 (จี๊เจ้า 50% แก่นขนุน 50%) ได้เฉดสี เขียว จุดที่ 7 (จี๊เจ้า 40% อัญชัน 60%) ได้เฉดสี เขียว จุดที่ 8 (จี๊เจ้า 30% อัญชัน 70%) ได้เฉดสี เขียว จุดที่ 9 (จี๊เจ้า 20% อัญชัน 80%) ได้เฉดสี เขียว จุดที่ 10 (จี๊เจ้า 10% อัญชัน 90%) ได้เฉดสี เขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เจ้า อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีอัญชันเกิดปฏิกิริยาเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของหุอัญชันจึงทำให้สีของอัญชันเปลี่ยนแปลงไปเป็นสีเขียวแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายจี๊เจ้าไม่มะขามที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับอัญชัน

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา

B = อัญชัน



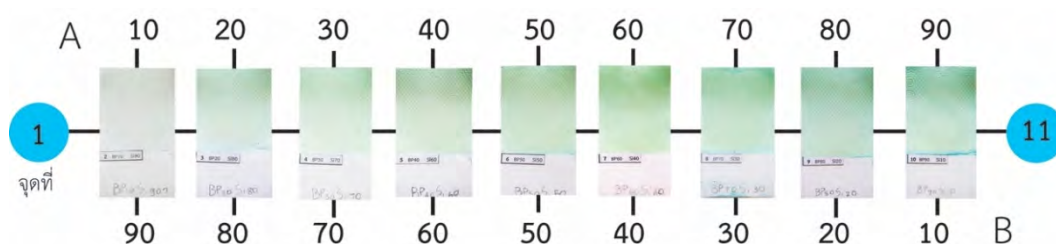
ภาพที่ 3-63 สีปูนเปลือกหอยแครงเผากับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีอัญชันที่ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีค่า pH 11-12 มีลักษณะสีเขียวเหลือง และสีขาว เมื่อลดค่าดิวคิบบูทววง และเพิ่มสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา จุดที่ 2 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 90% อัญชัน 10%) ได้เฉดสีเขียวซีด (กระดากเก็บตัวอย่างสีติดสีเล็กน้อย) จุดที่ 3 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 80% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวซีด (กระดากเก็บตัวอย่างสีติดสีเล็กน้อย) จุดที่ 4 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 70% อัญชัน 30%) ได้เฉดสีเขียวซีด (กระดากเก็บตัวอย่างสีติดสีเล็กน้อย) จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 6 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 50% อัญชัน 50%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 7 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 30% อัญชัน 70%) ได้เฉดสีสีเขียว จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% อัญชัน 80%) ได้เฉดสีสีเขียว จุดที่ 10 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 10% อัญชัน 90%) ได้เฉดสีสีขาว โดยสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผากับอัญชันซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้อัญชันเป็นสี เนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเบสไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของอัญชันจึงทำสีของอัญชันเปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลือง-เขียวขี้ม้า แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกงกับอัญชัน

กำหนดให้ A = เกลือแกง

B = อัญชัน



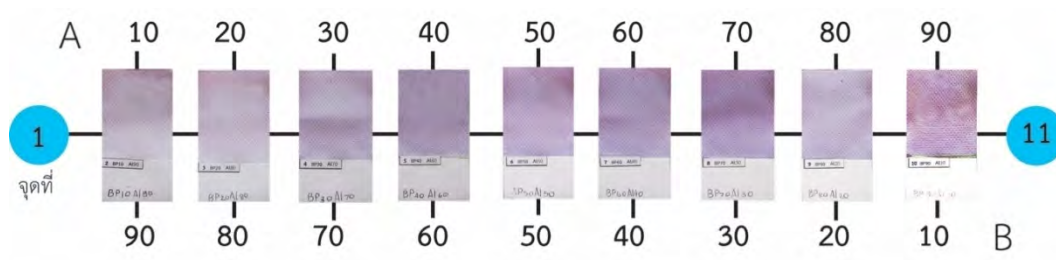
ภาพที่ 3-64 สีเกลือแกงกับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรงในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีอัญชันที่ผสมสารละลายเกลือแกงซึ่งมีค่า pH 6-7 มีลักษณะสีเขียวเหลือง และสีขาว เมื่อลดวัตถุดิบอัญชันและเพิ่มสารละลายเกลือแกง จุดที่ 2 (เกลือแกง 90% อัญชัน 10%) ได้เฉดเขียวใส จุดที่ 3 (เกลือแกง 80% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 4 (เกลือแกง 70% อัญชัน 30%) ได้เฉดเขียว จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% อัญชัน 40%) ได้เฉดสี-เขียว จุดที่ 6 (เกลือแกง 50% อัญชัน 50%) ได้เฉดเขียว จุดที่ 7 (เกลือแกง 40% อัญชัน 60%) ได้เฉดสี-เขียว จุดที่ 8 (เกลือแกง 30% อัญชัน 70%) ได้เฉดสี-เขียว จุดที่ 9 (เกลือแกง 20% อัญชัน 80%) ได้เฉดสี-เขียว จุดที่ 10 (เกลือแกง 10% อัญชัน 90%) ได้เฉดสี-เขียวซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกงอยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้สารละลายของอัญชันไม่เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกงซึ่งมีภาวะเป็นกลางไม่ได้ทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของอัญชันจึงทำให้สีอัญชันยังคงรูปสีเดิมโดยกระดาษเก็บสีจะเก็บได้จากสีน้ำเงินเป็นสีเขียว แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้มน้ำกับอัญชัน

กำหนดให้ A = สารส้ม

B = อัญชัน



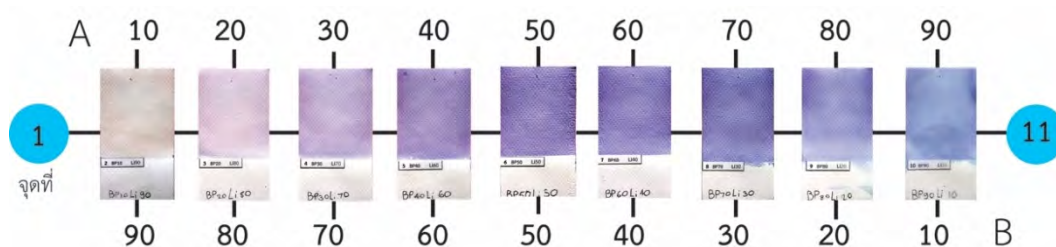
ภาพที่ 3-65 สีสารส้มน้ำกับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีอัญชันที่ผสมสารละลายสารส้มซึ่งมีค่า pH 3-4 มีลักษณะสีน้ำเงินและสีขาว เมื่อลดวัตถุอัญชันและเพิ่มสารละลายสารส้มจุดที่ 2 (สารส้ม 90% อัญชัน 10%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 3 (สารส้ม 80% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 4 (สารส้ม 70% อัญชัน 30%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 5 (สารส้ม 60% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 6 (สารส้ม 50% อัญชัน 50%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 7 (สารส้ม 40% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 8 (สารส้ม 30% อัญชัน 70%) ได้เฉดสีม่วงสดจุดที่ 9 (สารส้ม 20% อัญชัน 80%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 10 (สารส้ม 10% อัญชัน 90%) ได้เฉดสีม่วง โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของอัญชันจึงทำให้สีของอัญชันเปลี่ยนสีม่วงแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาวกับอัญชัน

กำหนดให้ A = มะนาว

B = อัญชัน



ภาพที่ 3-66 สีมะนาวกับอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากอัญชันตามทฤษฎีเส้นตรงในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สีที่ทดลองนี้พบว่าสีอัญชันที่ผสมสารละลายมะนาวซึ่งมีค่า pH 1-2 มีลักษณะสีน้ำเงิน และ สีเขียวอ่อน เมื่อลดสัดส่วนอัญชันและเพิ่มสารละลายมะนาวจุดที่ 2 (มะนาว 90% อัญชัน 10%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 3 (มะนาว 80% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 4 (มะนาว 70% อัญชัน 30%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 5 (มะนาว 60% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 6 (มะนาว 50% อัญชัน 50%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 7 (มะนาว 40% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 8 (มะนาว 30% อัญชัน 70%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 9 (มะนาว 20% อัญชัน 80%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 10 (มะนาว 10% อัญชัน 90%) ได้เฉดสีม่วง โดยแต่ละจุดจะมีความสดเข้มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่ออัญชันอยู่ในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาวอยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้อัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของอัญชันจึงทำให้สีของอัญชัน มีสีที่สดและสว่างแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มขึ้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสร้างสีอัญชันที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสี โดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสีดังนี้



ภาพที่ 3-67 เฉดสีอัจฉริยะ

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 4, 7, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 4, 5, 6, 7, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 5, 6, 7, 9 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

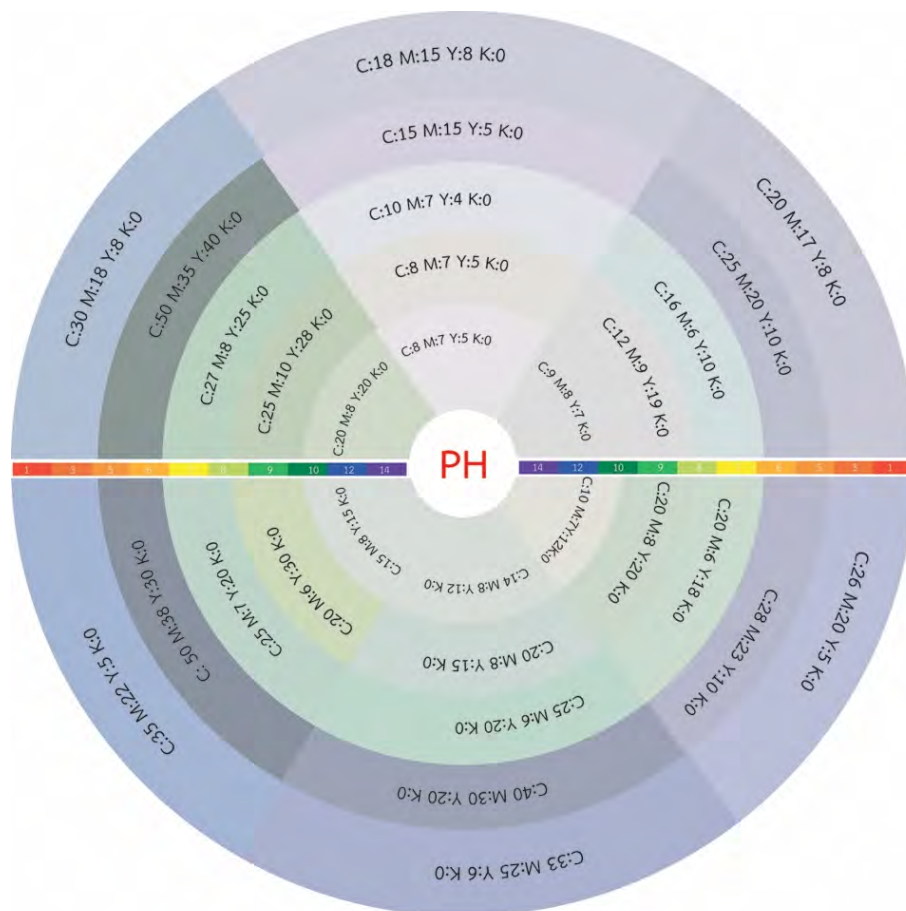
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 4, 5, 8, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 2, 3, 5, 7, 9, 10 เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสี

ในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน

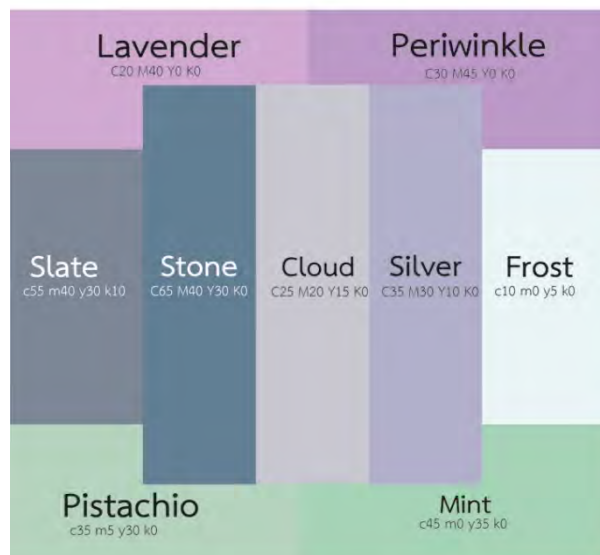


ภาพที่ 3-68 ชุดระบบโครงสีอัญชัน

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดอัญชันทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรม เมื่อเปรียบเทียบค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีอัญชันที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเจดสีไทยมอครามกลางมอคราม (2) มอครามอ่อน (กายเมขลา) เฟือก เทาเขียว เมฆ เขียวไข่กา มอหมึก ขาวขาบ สีอัญชันที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Mint, Frost, Slate, Pistachio, Periwinkle, Lavender, Silver, Cloud, Stone



สีไทย (Thai colors)

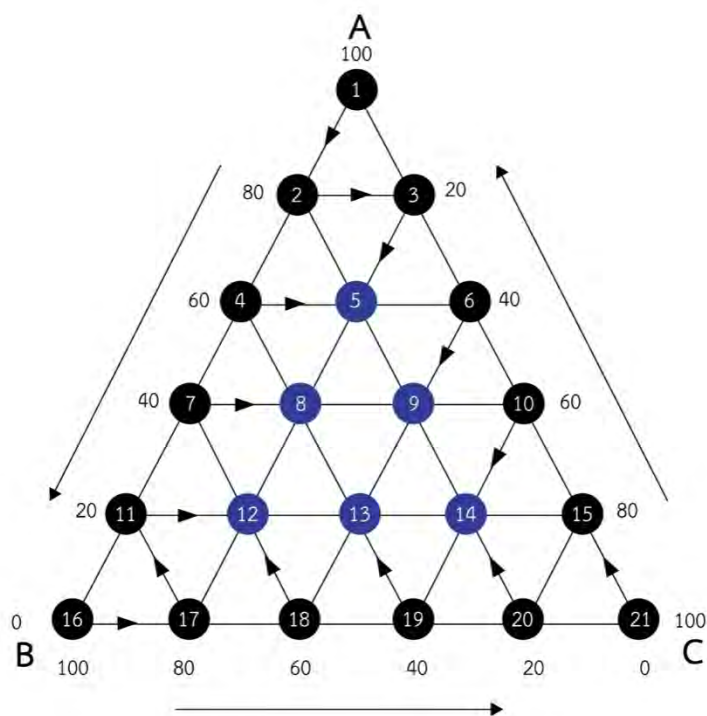


สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-69 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยสีชุดอัญชัน ทั้ง 5 ชุด

การทดลองวัดจุดสี 3 ชนิด

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยใช้วัดจุดสีที่กล่าวไว้ข้างต้น ตามตารางตั้งแต่สูตร 21 จุด โดยผู้วิจัยเลือกเฉพาะจุดที่มีส่วนผสมหลักจำนวน 3 ชนิด จำนวน 6 จุด คือ 5, 8, 9, 12, 13 และ 14



ภาพที่ 3-70 สูตรส่วนผสมโดยทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 6 จุด

ตารางที่ 3-1 การผสมวัตถุดิบ 3 ชนิด ตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า

จุดที่	A	B	C
5	60	20	20
8	40	40	20
9	40	20	40
12	20	60	20
13	20	40	40
14	20	20	60

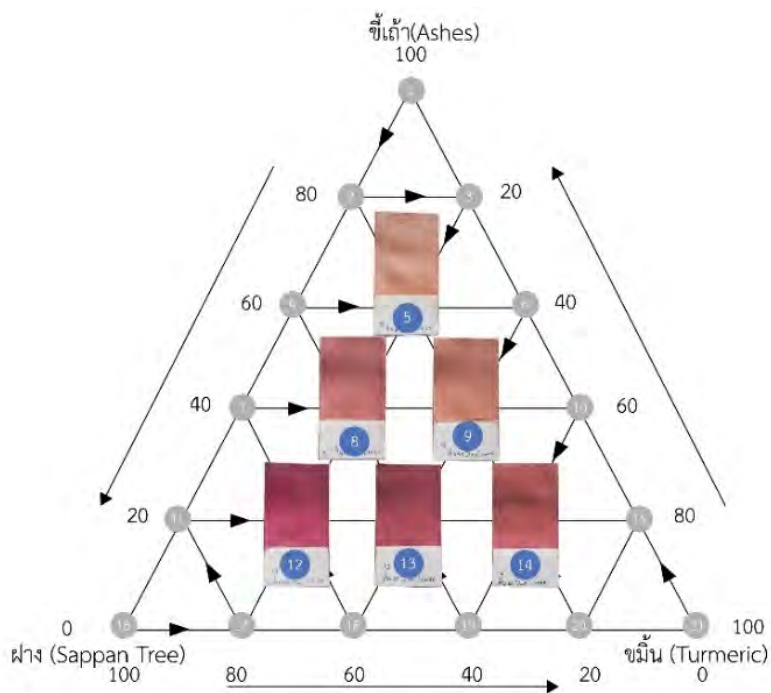
การทดลองหาสัดส่วนผสมของสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถของแต่ละจุดทั้งหมด 6 จุด โดยผู้วิจัยแบ่งการทดลอง ดังนี้

ฝาง ขมิ้น ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำฝางและขมิ้นมาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

- ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม ฝาง ขมิ้น
- ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง ขมิ้น
- ชุดที่ 3 เกลือแกงฝาง ขมิ้น
- ชุดที่ 4 สารส้ม ฝาง ขมิ้น
- ชุดที่ 5 มะนาว ฝาง ขมิ้น

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม ฝาง ขมิ้น

- กำหนดให้ A = จี๊เต้าไม้มะขาม
- B = ฝาง
- C = ขมิ้น

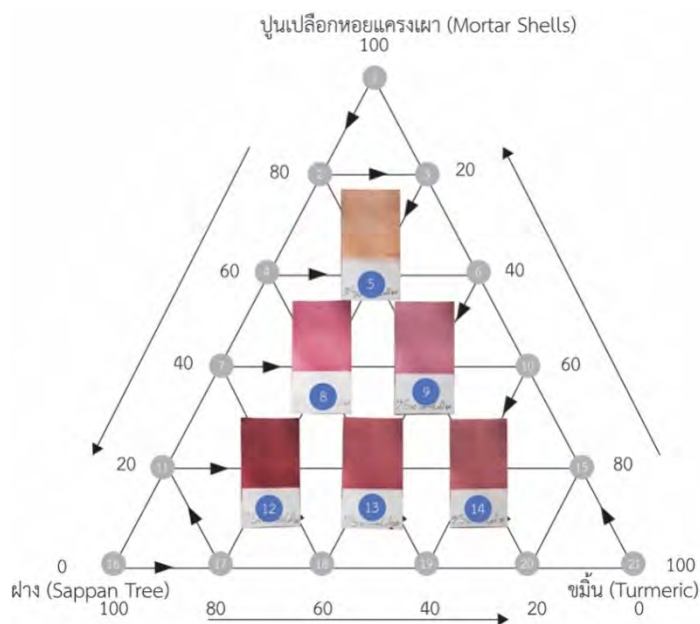


ภาพที่ 3-71 สีจี๊เต้าไม้มะขาม ฝาง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สีฝาง ขมิ้น ผสมจี๊ด้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสีเป็นสีแดง สีเหลือง และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊ด้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊ด้าไม้มะขาม 60% ฝาง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้มน้ำตาล จุดที่ 8 (จี๊ด้าไม้มะขาม 40% ฝาง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีชมพูส้มคล้ำ จุดที่ 9 (จี๊ด้าไม้มะขาม 40% ฝาง 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีส้มน้ำตาล จุดที่ 12 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% ฝาง 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีม่วงชมพู จุดที่ 13 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% ฝาง 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีม่วงชมพู จุดที่ 14 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% ฝาง 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีแดงน้ำตาล ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊ด้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของฝางและขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของจี๊ด้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและขมิ้นจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงอมแดงเข้มและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีส้มน้ำตาล เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาลส้มอ่อนจนถึงสีม่วงอมแดงเข้ม แต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายจี๊ด้าไม้มะขามที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความต่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ผาง ขมิ้น

กำหนดให้	A	=	ปูนเปลือกหอยแครงเผา
	B	=	ผาง
	C	=	ขมิ้น



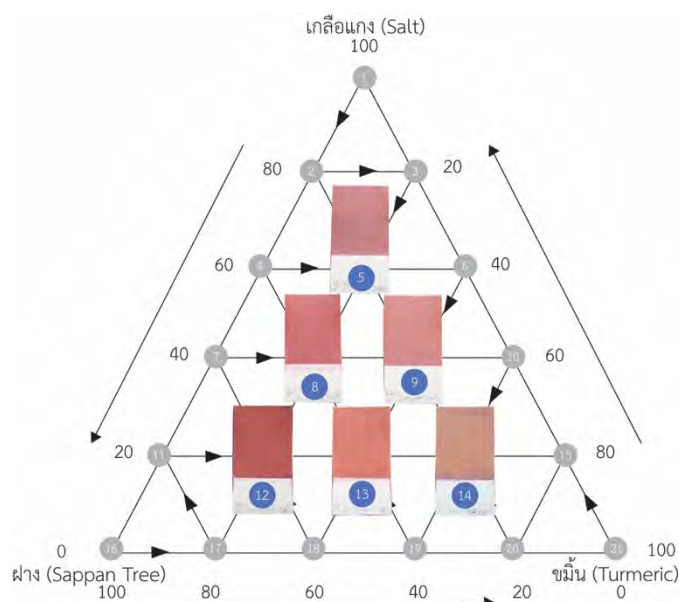
ภาพที่ 3-72 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ผาง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสองเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 2 สี ผาง ขมิ้น ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ผาง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลส้มอ่อน จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ผาง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ผาง 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีชมพูอมม่วง จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ผาง 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีแดงอมม่วง จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ผาง 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีแดงอมม่วงอ่อน จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ผาง 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีแดงอมม่วงอ่อน ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของผางและขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของผางและ

ขมิ้นจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงอมแดงและขมิ้นชั้นเปลี่ยนเป็นสีส้มอมน้ำตาล เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีม่วงอมแดงเข้ม แต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ฝาง ขมิ้น

กำหนดให้ A = เกลือแกง
 B = ฝาง
 C = ขมิ้น



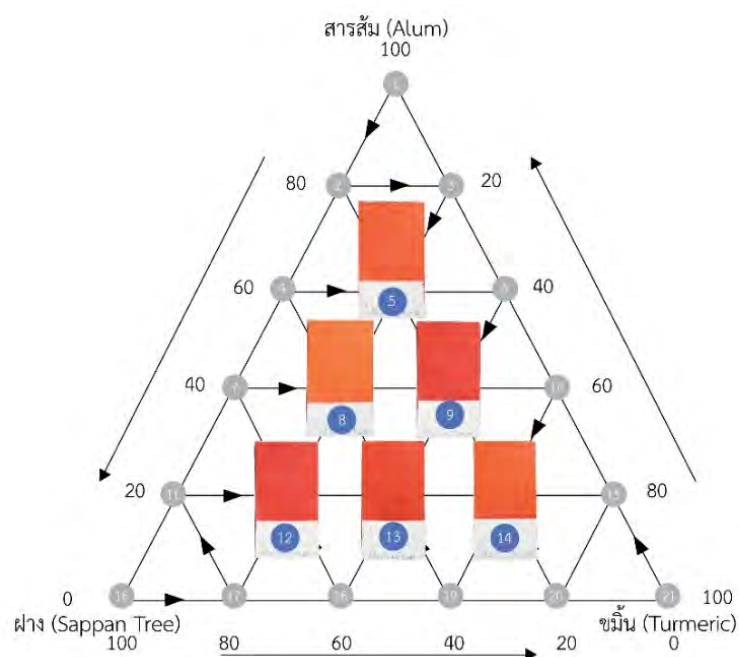
ภาพที่ 3-73 สีเกลือแกง ฝาง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี ฝาง ขมิ้น ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายเกลือแกง พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ฝาง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ฝาง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีชมพูอมแดง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ฝาง 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉด ชมพูอ่อน จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ฝาง 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีแดงอมชมพู จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ฝาง 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีชมพูอมส้ม จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ฝาง 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดส้มคั่ว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อใน

ภาวะสารละลายค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ฝางขมึ้นคงสีเดิมเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตร ทางเคมีของฝางและขมิ้นแต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและขมิ้นยังคงสีเดิมเมื่อ ส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูม่วงจนถึงสีชมพูแดงแตกต่างกัน ตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม ฝาง ขมิ้น

กำหนดให้ A = สารส้ม
 B = ฝาง
 C = ขมิ้น



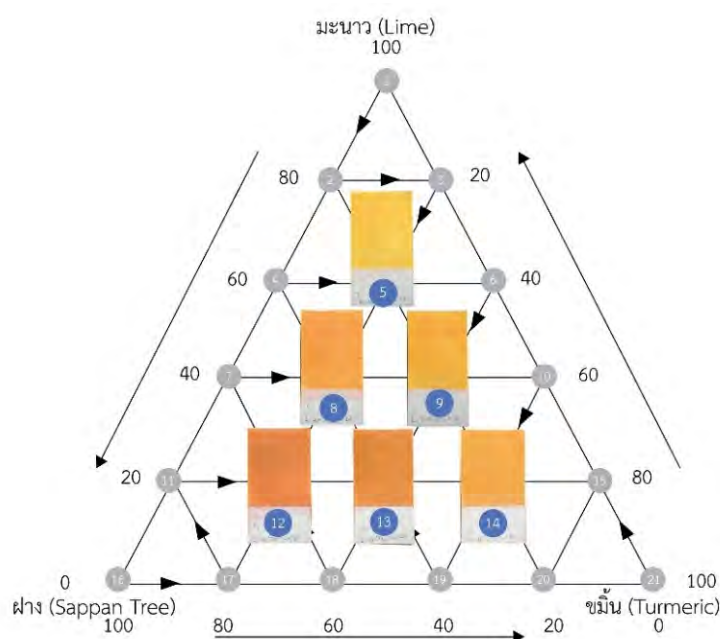
ภาพที่ 3-74 สี สารส้ม ฝาง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 4 สี ฝาง ขมิ้น ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายสารส้ม พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ฝาง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ฝาง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้ม สดสว่าง จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ฝาง 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีส้มเข้ม จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ฝาง 60% ขมิ้น 20%) ได้

เจดสีส้ม จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ฟาง 40% ขมิ้น 40%) ได้เจดสีส้ม จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ฟาง 20% ขมิ้น 60%) ได้เจดสีส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้มอยู่ที่ PH 3-4 จะทำให้สารละลายของฟางและขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฟางและขมิ้น จึงทำให้สีของฟาง เปลี่ยนสีเป็นสีส้มและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีที่สดใสสว่างแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย สารส้ม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ฟาง ขมิ้น

กำหนดให้ A = มะนาว
 B = ฟาง
 C = ขมิ้น



ภาพที่ 3-75 สี มะนาว ฟาง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 5 สี ฟาง ขมิ้น ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง และสีเขียวอ่อน เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายมะนาว พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60%

ฝาง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดเหลืองสดสว่าง จุดที่ 8 (มะนาว 40% ฝาง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดเหลือง-ส้ม จุดที่ 9 (มะนาว 40% ฝาง 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม จุดที่ 12 (มะนาว 20% ฝาง 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้มสด จุดที่ 13 (มะนาว 20% ฝาง 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 14 (มะนาว 20% ฝาง 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีอมเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่าง ของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้สารละลายของฝางและขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและขมิ้นจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีส้มเหลืองและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสดแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับจากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีฝางขมิ้นที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน เมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสีได้ ดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:5M:22Y:75K:0	C:10M:40Y:75K:0	C:5M:30Y:75K:0	C:25M:50Y:70K:0	C:20M:50Y:75K:0	C:15M:40Y:80K:0
วงสีที่ 4						
	C:15M:58Y:75K:0	C:17M:70Y:70K:0	C:15M:63Y:80K:0	C:25M:80Y:66K:10	C:20M:80Y:70K:5	C:20M:70Y:75K:0
วงสีที่ 3						
	C:40M:55Y:43K:0	C:35M:63Y:45K:10	C:35M:55Y:45K:0	C:35M:68Y:53K:15	C:35M:60Y:50K:5	C:30M:50Y:55K:0
วงสีที่ 2						
	C:20M:26Y:35K:0	C:30M:55Y:25K:0	C:25M:40Y:17K:0	C:35M:60Y:40K:0	C:30M:50Y:35K:0	C:30M:45Y:33K:0
วงสีที่ 1						
	C:25M:25Y:38K:0	C:30M:34Y:40K:0	C:28M:40Y:40K:0	C:35M:60Y:35K:0	C:32M:50Y:38K:0	C:30M:50Y:40K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-76 เฉดสีฝางขมิ้น

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

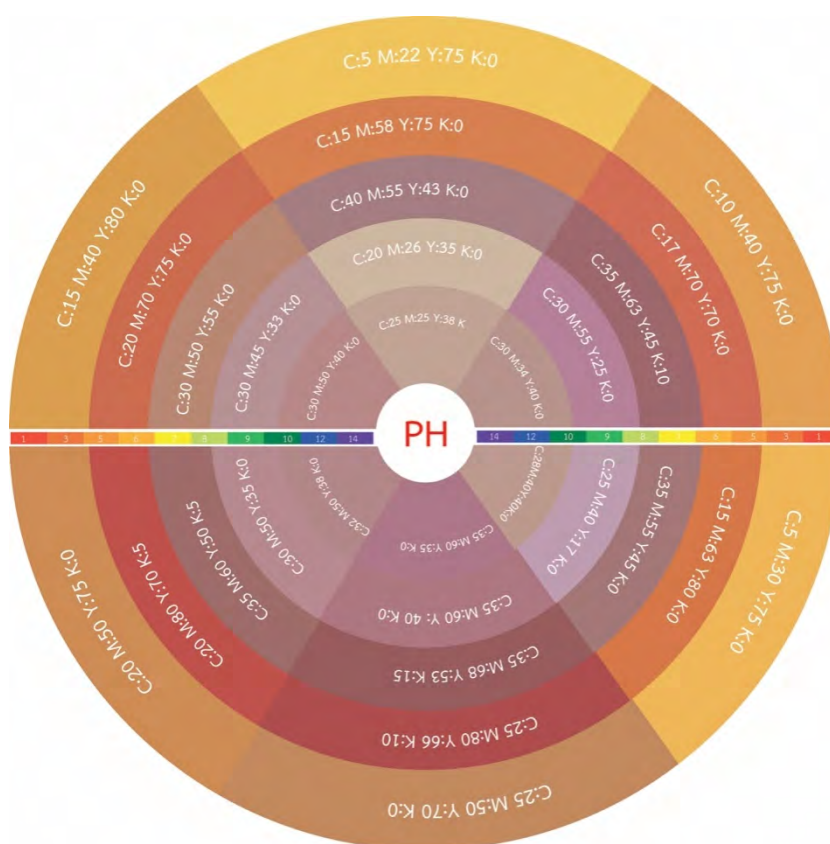
วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง โดยอยู่ในระดับ 3-4
วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง โดยอยู่ในระดับ 1-2
ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการ
การเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-77 ชุดระบบโครงสร้างสีฟางขมื่น

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดฟางขมื่นทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้า
วรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัท
ยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีฟางและขมื่นที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกับเจดสีไทย ประกอบด้วย
มอครามกลาง มอคราม (2) มอครามอ่อน (กายเมขลา) เผือก เทาเขียว เมฆ เขียวไข่กา มอหมึก
ขาวขาบ สีฟางและขมื่นที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและกำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014)

ประกอบด้วย Lavender, Bronze, Apricot, Hazel wood, Plum, Dandelion, Grape, Blush, Tiger, Fire, Marigold, Sand Stone, Ruby, Red, Ginger



ภาพที่ 3-78 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยสีชุดฝางขมิ้น ทั้ง 5 ชุด

ฝาง แก่นขนุน ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำฝางและแก่นขนุนมาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขาม ฝาง แก่นขนุน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง แก่นขนุน

จุดที่ 3 เกลือแกง ฝาง แก่นขนุน

จุดที่ 4 สารส้ม ฝาง แก่นขนุน

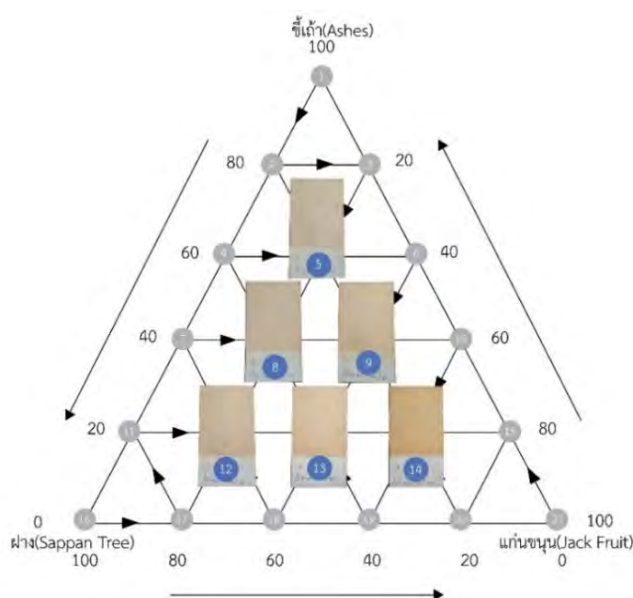
จุดที่ 5 น้ำมะนาวฝาง แก่นขนุน

จุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขาม ฝาง แก่นขนุน

กำหนดให้ A = จี๊เจ้าไม้มะขาม

B = ฝาง

C = แก่นขนุน



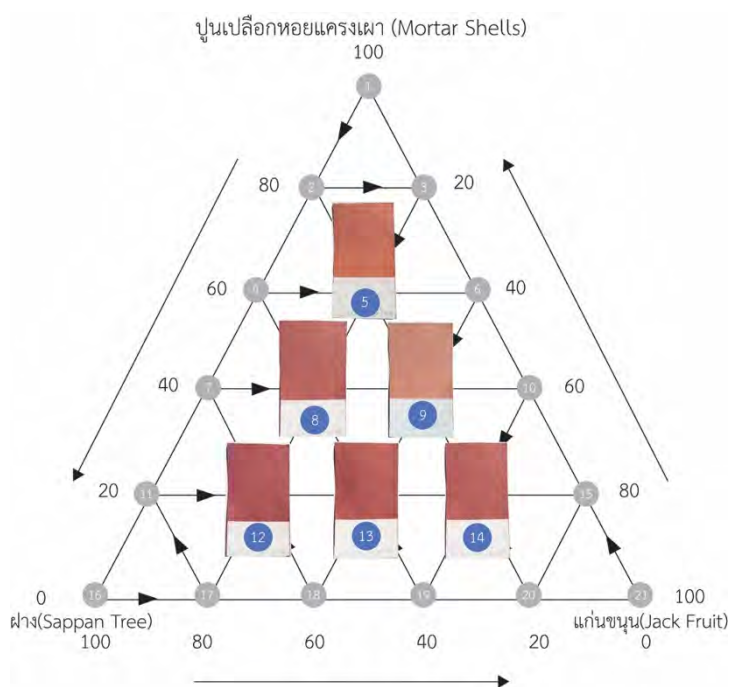
ภาพที่ 3-79 ลี จี๊เจ้าไม้มะขาม ฝาง แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรที่ได้จากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า ลีจุดที่ 1 ลี ฝาง แก่นขนุน ผสมสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะ โทนสีเป็น สีแดง สีเหลือง และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 60% ฝาง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีครีม-ส้มอ่อนซีด จุดที่ 8 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% ฝาง 40% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีครีม-ส้มอ่อนซีด จุดที่ 9 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% ฝาง 20% แก่นขนุน 40%) ได้เจดสีครีม-ส้มเหลือง โดยมีความสว่างมากขึ้น จุดที่ 12 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% ฝาง 60% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีครีม-ส้มอ่อนซีด จุดที่ 13 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% ฝาง 40% แก่นขนุน 40%) ได้เจดสีส้มอ่อนซีดความสว่าง จุดที่ 14 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% ฝาง 20% แก่นขนุน

60%) ได้เฉดเหลือง-ส้ม อ่อนซิดความสว่าง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของ จี๊เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของฝางและแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของจี๊เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้าง สูตรทางเคมีของฝางและแก่นขนุนจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงอมแดงเข้มและแก่นขนุน เปลี่ยนเป็นสีเหลือง-น้ำตาลเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็น น้ำตาล-ส้มเข้มแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายจี๊เถ้าถ่าน ไม้มะขาม ที่ แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่น ทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระจายได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง แก่นขนุน

- กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
- B = ฝาง
- C = แก่นขนุน

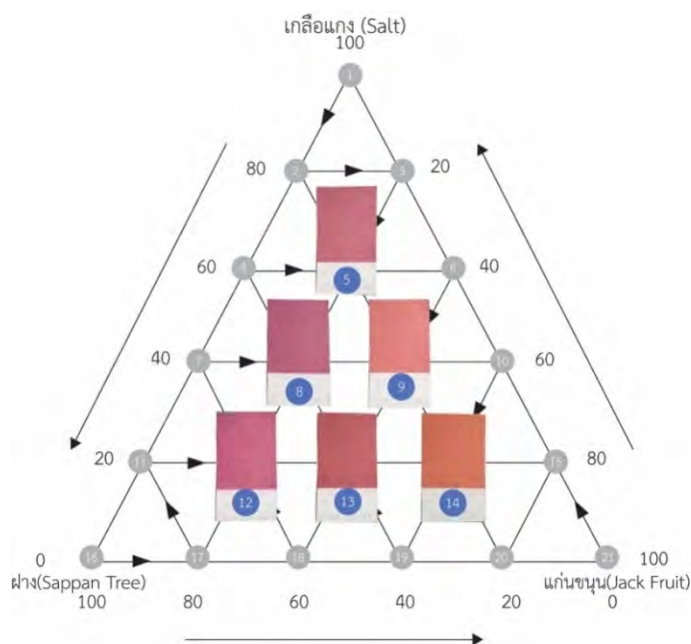


ภาพที่ 3-80 สีปูนเปลือกหอยแครงเผาฝางแก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า
 สูตรที่ 2 สีฝาง แก่นขนุน ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง
 สีเหลือง และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา
 พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ฝาง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 8 (ปูนเปลือก
 หอยแครงเผา 40% ฝาง 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดแดง จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ฝาง
 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉด ส้ม-แดง จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ฝาง 60% แก่นขนุน
 20%) ได้เฉดสีแดง จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ฝาง 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดแดง
 จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ฝาง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดแดง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อใน
 ภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผาอยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของฝาง
 และแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะ
 เป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและแก่นขนุนจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยน
 สีเป็นสีม่วงอมแดงและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-น้ำตาลเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของ
 สารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีส้ม-แดงเข้มแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของ
 สารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

สูตรที่ 3 เกลือแกง ฝาง แก่นขนุน

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	ฝาง
	C	=	แก่นขนุน

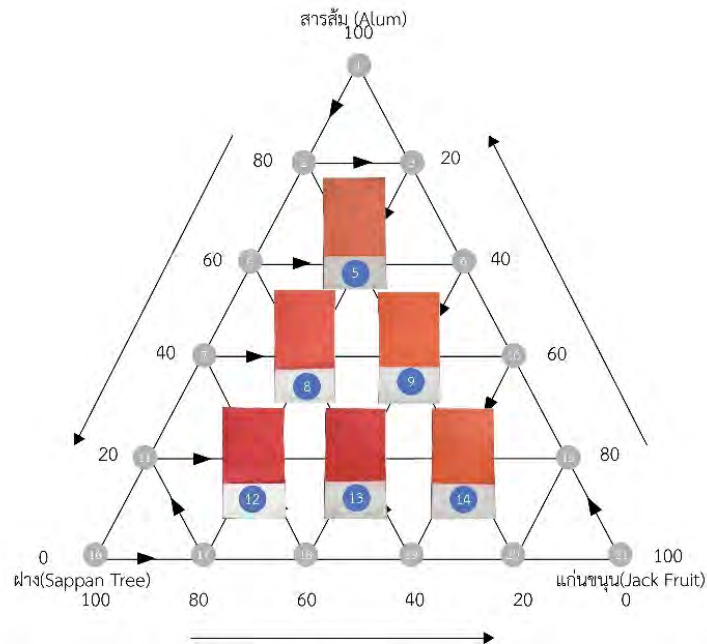


ภาพที่ 3-81 สี เกลือแกง ฝาง แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี ฝาง แก่นขนุน ผสมเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง และสีขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ฝาง แก่นขนุน พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ฝาง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีชมพู-แดง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ฝาง 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีชมพูม่วง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ฝาง 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีชมพู-ส้ม จุดที่ 8 จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ฝาง 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ฝาง 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีชมพู-ส้มเข้ม จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ฝาง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีส้ม ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ฝางและแก่นขนุนคงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและแก่นขนุนแต่ไม่ทำให้สีของฝางและแก่นขนุนยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง-ชมพูจนถึงแดงม่วง โดยจะเห็นว่าสีจะเด่นทางสีฝางเนื่องจากสีฝางเมื่อผสมสารละลายเกลือแกงแล้วจะคงสีได้เข้มข้นและชัดเจนมากกว่าสีแก่นขนุนแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม ผาง แก่นขนุน

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	ผาง
	C	=	แก่นขนุน



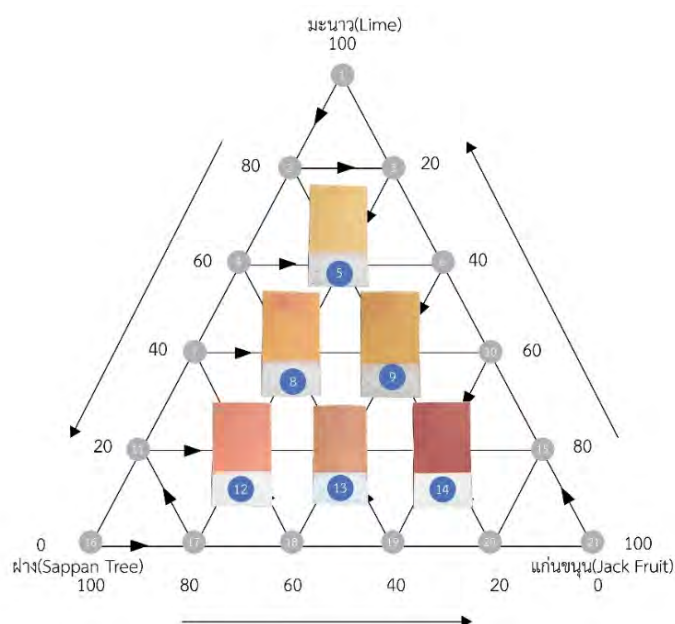
ภาพที่ 3-82 สี สารส้ม ผาง แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สี ผาง แก่นขนุน ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง และสีขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ผางและแก่นขนุน พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ผาง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้มสดสว่าง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ผาง 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้มเข้ม จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ผาง 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉด ส้มสว่างสดใส จุดที่ 8 จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ผาง 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีชมพูสด จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ผาง 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีส้มเข้ม จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ผาง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4จะทำให้สารละลายของผางและแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของผางและแก่นขนุนจึงทำให้สีของผางเปลี่ยนสีเป็นสีชมพูสดและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกัน

สีจะเปลี่ยนเป็นส้ม-แดงที่สดใสสว่างแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย สารส้ม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ฝรั่ง แก่นขนุน

กำหนดให้ A = มะนาว
 B = ฝรั่ง
 C = แก่นขนุน















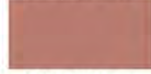

















ภาพที่ 4-83 สี มะนาว ฝรั่ง แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สีฝรั่ง แก่นขนุน ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลืองและสีเขียวอ่อน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ฝรั่ง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลืองสว่าง จุดที่ 8 (มะนาว 40% ฝรั่ง 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลืองอมส้ม จุดที่ 9 (มะนาว 40% ฝรั่ง 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลือง-ส้ม จุดที่ 8 จุดที่ 12 (มะนาว 20% ฝรั่ง 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้มสด จุดที่ 13 (มะนาว 20% ฝรั่ง 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 14 (มะนาว 20% ฝรั่ง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีส้มเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ฝรั่งและแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาว

ซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฟางและแก่นขนุนจึงทำให้สีของฟางเปลี่ยนสีเป็นสีส้มเหลืองและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีฟางแก่นขนุนที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้

วงสีที่ 5	 C:10M:22Y:57K:0	 C:15M:36Y:65K:0	 C:15M:33Y:64K:0	 C:24M:56Y:58K:4	 C:23M:51Y:62K:3	 C:21M:46Y:67K:2
วงสีที่ 4	 C:17M:54Y:55K:0	 C:23M:72Y:60K:6	 C:17M:62Y:67K:2	 C:28M:83Y:56K:12	 C:24M:77Y:57K:7	 C:18M:63Y:68K:3
วงสีที่ 3	 C:30M:57Y:41K:0	 C:35M:61Y:39K:5	 C:26M:56Y:52K:4	 C:36M:64Y:40K:7	 C:30M:60Y:50K:6	 C:23M:53Y:60K:0
วงสีที่ 2	 C:27M:55Y:60K:6	 C:34M:64Y:58K:14	 C:25M:48Y:56K:0	 C:36M:70Y:58K:20	 C:36M:68Y:60K:20	 C:35M:66Y:60K:17
วงสีที่ 1	 C:10M:13Y:18K:0	 C:10M:16Y:23K:0	 C:9M:16Y:22K:0	 C:12M:18Y:25K:0	 C:11M:18Y:27K:0	 C:11M:19Y:28K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-84 เฉดสีฟาง แก่นขนุน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

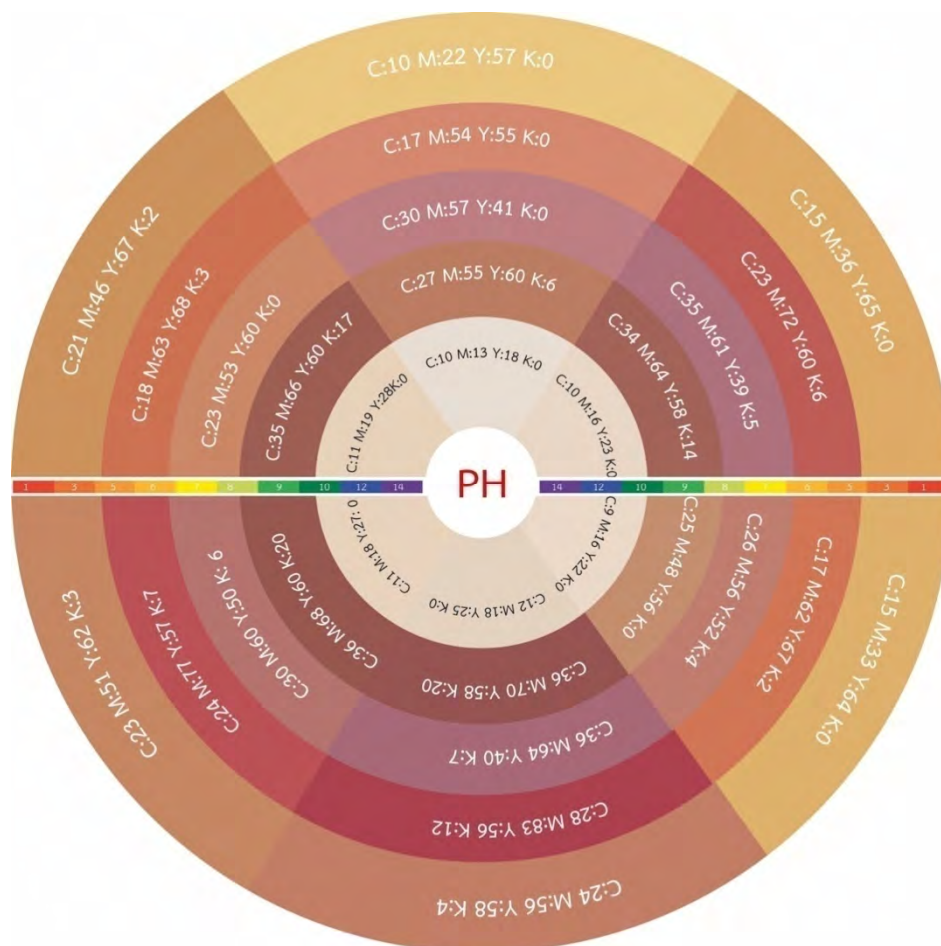
วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
 2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้
- เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-85 ชุดระบบโครงสร้างสีฟาง แก่นขนุน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉดสีในการทดลองชุดฟาง แก่นขนุนทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไฟโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีฟางและแก่นขนุนที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกับเฉดสีไทย ประกอบไปด้วย เลื่อมพราย ฟาง หมอก ดินแดงตัด เมฆสนทษา ทองแดง หมากรุก หงชาด แดงตัดดิน น้ำผึ้ง หม้อใหม่ ช้างเผือก ม่วงชาด ม่วงตอง และ สีฟางและแก่นขนุนที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและกำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบไปด้วย Brick, Cherry, Rosy own, Dark salmon, Coconut, Peru, Sepia, Bone, Dark orange, Sandy brown, Bisque, Coral, Wild Ginger, Rosewood, Firebric



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-86 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดฝาง แก่นขนุน ทั้ง 5 ชุด

ฝาง และ หูกวาง ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำฝางหูกวางมาทดลองตามทฤษฎี
สามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้ระขาม ฝาง หูกวาง

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง หูกวาง

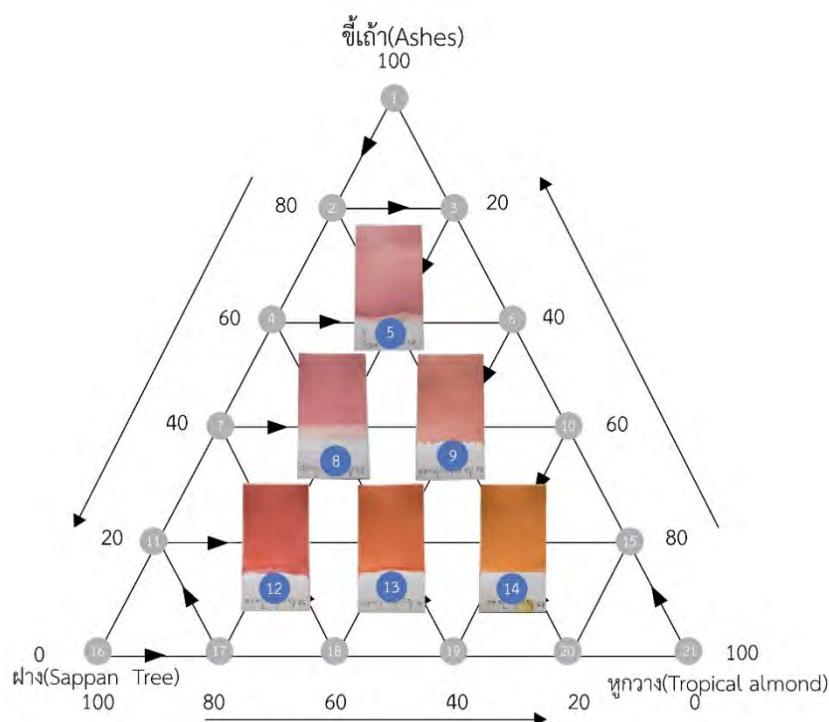
ชุดที่ 3 เกลือแกง ฝาง หูกวาง

ชุดที่ 4 สารส้ม ฝาง หูกวาง

จุดที่ 5 น้ำมะนาว ผาง หูกวาง

จุดที่ 1 จี๊เถ๊าไม้มะขาม ผาง หูกวาง

กำหนดให้ A = จี๊เถ๊าไม้มะขาม
 B = ผาง
 C = หูกวาง



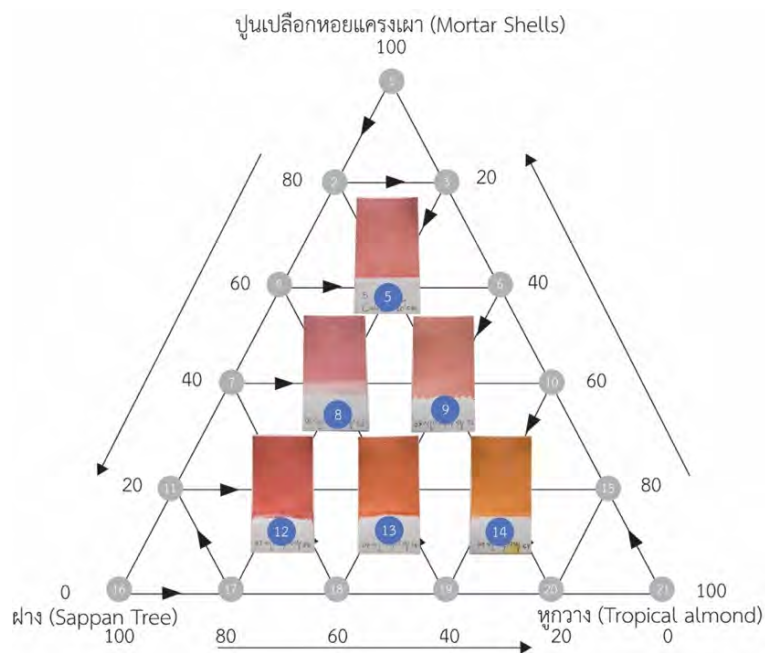
ภาพที่ 3-87 สี จี๊เถ๊าไม้มะขาม ผาง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สี ผาง หูกวาง ผสมสารละลายจี๊เถ๊าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงสีเขียว และ สีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายจี๊เถ๊าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เถ๊าไม้มะขาม 60% ผาง 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีชมพูอ่อนคล้ำ จุดที่ 8 (จี๊เถ๊าไม้มะขาม 40% ผาง 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีชมพูคล้ำ จุดที่ 9 (จี๊เถ๊าไม้มะขาม 40% ผาง 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 12 (จี๊เถ๊าไม้มะขาม 20% ผาง 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีชมพูอมส้ม จุดที่ 13 (จี๊เถ๊าไม้มะขาม 20% ผาง 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 14 (จี๊เถ๊าไม้มะขาม 20% ผาง 20% หูกวาง 60%) ได้

เจดสีส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำดื่มไม่เหมาะสมอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของฝางและหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของน้ำดื่มไม่เหมาะสม ซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและหูกวางจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงอมแดงเข้มและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวขี้ม้า เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูจนถึงสีส้มแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายน้ำดื่มไม่เหมาะสมที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง หูกวาง

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = ฝาง
 C = หูกวาง



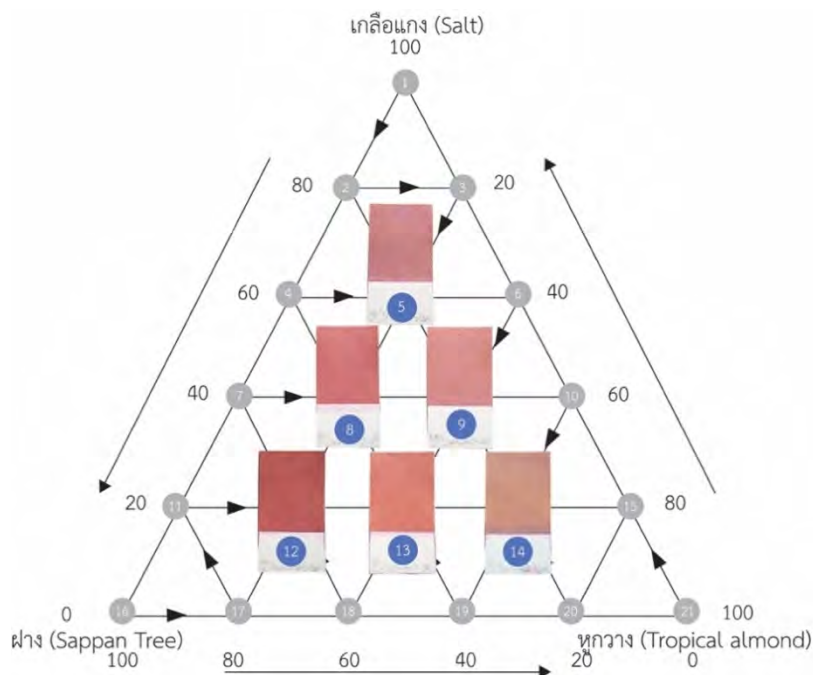
ภาพที่ 3-88 สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สี ฝาง หูกวาง ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีแดง สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาพบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ฝาง 20% หูกวาง 20%) ได้เจดสีชมพูอ่อน จุดที่ 8

(ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 40% ฝาง 40% หูกวาง 20%) ได้เจดสีชมพูคล้ำ จุดที่ 9 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 40% ฝาง 20% หูกวาง 40%) ได้เจดสีชมพู จุดที่ 12 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ฝาง 60% หูกวาง 20%) ได้เจดสีชมพูอมส้ม จุดที่ 13 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ฝาง 40% หูกวาง 40%) ได้เจดสีส้ม จุดที่ 14 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ฝาง 20% หูกวาง 60%) ได้เจดสีส้ม ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผาอยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของฝางและหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและหูกวางจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงอมแดงเข้มและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวขี้ม้า เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูจนถึงสีส้มแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ฝาง หูกวาง

- กำหนดให้ A = เกลือแกง
- B = ฝาง
- C = หูกวาง

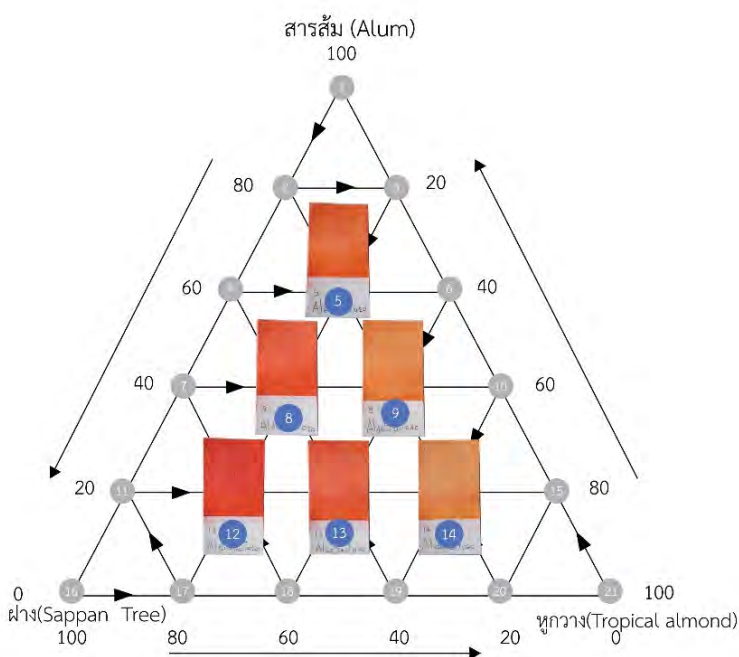


ภาพที่ 3-89 สี เกลือแกง ฝาง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สูตรที่ 3 สีส้ม ฝาง หูกวาง ผสมเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเขียว และสีขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ฝาง หูกวาง พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ฝาง 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดชมพู-แดง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ฝาง 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดชมพู ม่วง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ฝาง 20% หูกวาง 40%) ได้เฉด ชมพู-ส้มจุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ฝาง 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดชมพู จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ฝาง 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดชมพู-ส้มเข้ม จุดที่ 14 (เกลือแกง 20 % ฝาง 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดส้ม ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะ ค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ฝางและหูกวาง คงสีเดิมเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและหูกวาง แต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและหูกวาง ยังคงสีเดิม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง-ชมพูจนถึงแดงม่วง

ชุดที่ 4 สารส้ม ฝาง หูกวาง

- กำหนดให้ A = สารส้ม
- B = ฝาง
- C = หูกวาง

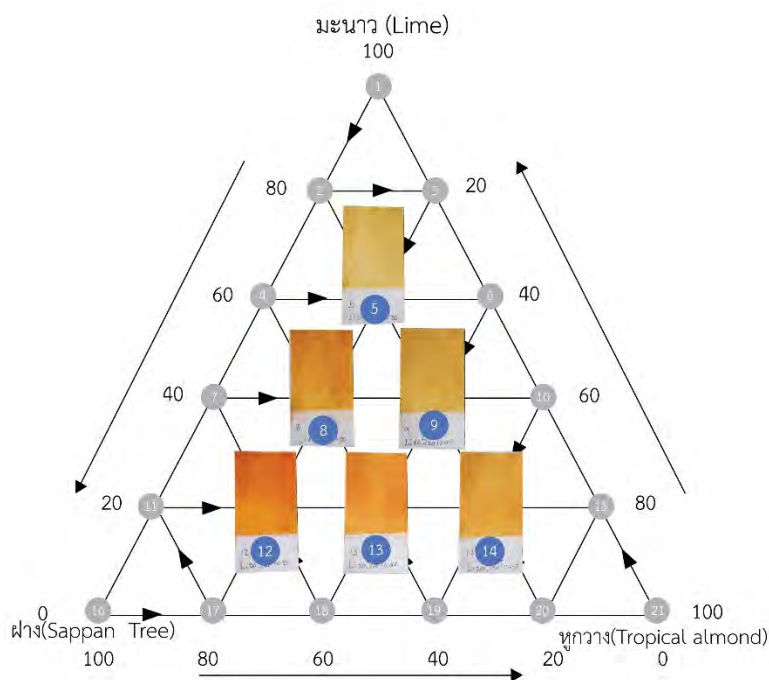


ภาพที่ 3-90 สี สารส้ม ฝาง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 4 สี ฟ้า หูกวาง ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง และสีขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ฟ้าและ หูกวาง พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ฟ้า 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีส้มสดสว่าง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ฟ้า 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีส้มเข้ม จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ฟ้า 20% หูกวาง 40%) ได้เฉด ส้มสว่างสดใส จุดที่ 8 จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ฟ้า 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีชมพูสด จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ฟ้า 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีส้มเข้ม จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ฟ้า 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อใน ภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้มอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของฟ้าและหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฟ้าและหูกวาง จึงทำให้สีของฟ้าเปลี่ยนสีเป็นสีชมพูสดและหูกวาง เปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นส้ม-แดง ที่สดใสสว่างแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละ จุดลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ฟ้า หูกวาง

กำหนดให้	A	=	มะนาว
	B	=	ฟ้า
	C	=	หูกวาง

































ภาพที่ 3-91 สี มะนาว ฟ้าง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สีจุดที่ 5 สีฟ้าง หูกวาง ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดงและ เหลือง พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ฟ้าง 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองสว่าง จุดที่ 8 (มะนาว 40% ฟ้าง 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองอมส้ม จุดที่ 9 (มะนาว 40% ฟ้าง 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง-ส้ม จุดที่ 8 จุดที่ 12 (มะนาว 20% ฟ้าง 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีส้มสด จุดที่ 13 (มะนาว 20% ฟ้าง 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 14 (มะนาว 20% ฟ้าง 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีส้มเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาวอยู่ที่ pH1-2 จะทำให้ฟ้างและแก่นขนุน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฟ้างและหูกวาง จึงทำให้สีของฟ้างเปลี่ยนสีเป็นสีส้มเหลืองและ หูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็น ส้มเหลืองแต่แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับ ความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีฟ้างหูกวางที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะโดยจะเป็นสารที่

ได้มากจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน เมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสีได้ดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:10M:20Y:55K:0	C:10M:40Y:70K:0	C:10M:30Y:65K:0	C:15M:50Y:75K:0	C:10M:40Y:75K:0	C:13M:33Y:70K:0
วงสีที่ 4						
	C:10M:45Y:40K:0	C:15M:60Y:50K:0	C:10M:45Y:57K:0	C:15M:68Y:50K:0	C:15M:55Y:50K:0	C:10M:35Y:50K:0
วงสีที่ 3						
	C:20M:40Y:65K:0	C:20M:50Y:65K:0	C:20M:43Y:80K:0	C:25M:66Y:65K:5	C:22M:55Y:72K:0	C:12M:35Y:70K:0
วงสีที่ 2						
	C:20M:45Y:35K:0	C:15M:45Y:45K:0	C:15M:33Y:60K:0	C:17M:50Y:60K:0	C:15M:48Y:70K:0	C:15M:35Y:67K:0
วงสีที่ 1						
	C:20M:35Y:25K:0	C:15M:40Y:25K:0	C:20M:40Y:37K:0	C:25M:55Y:45K:0	C:18M:50Y:55K:0	C:15M:40Y:60K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-92 เฉดสีฝาง หูกวาง

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่างอยู่ในระดับ 1-2

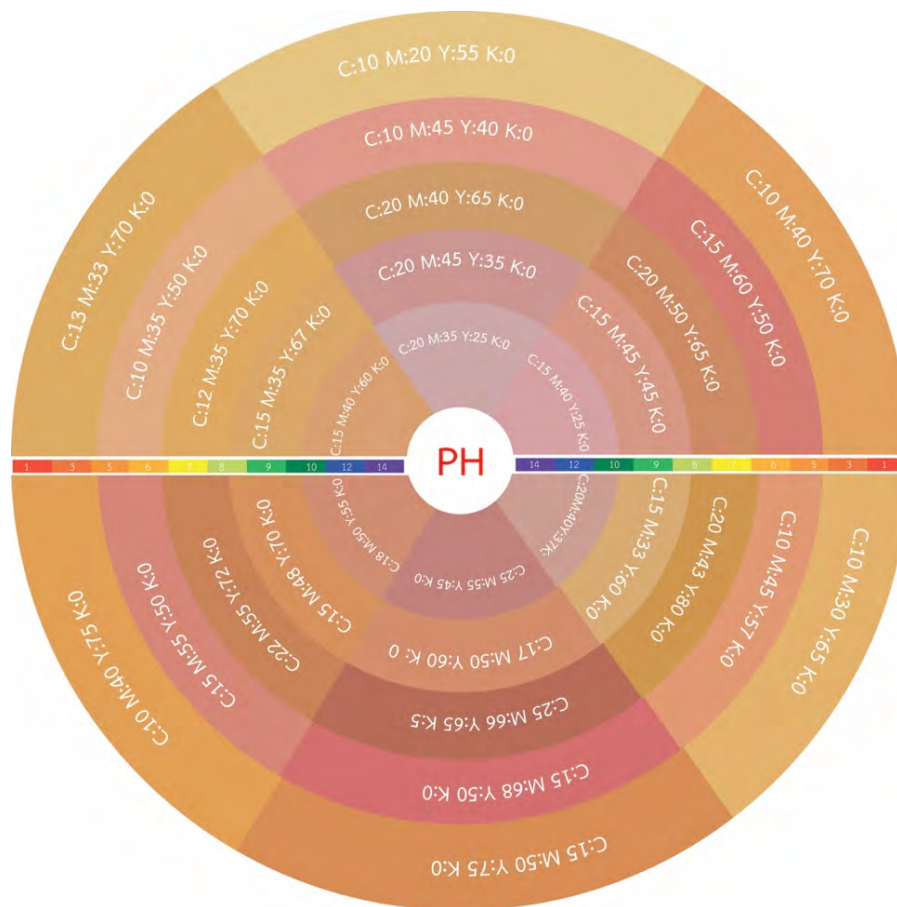
ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการ

การเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน

2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-93 ชุดระบบโครงสร้างสีฝาง หูกวาง

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดฝางหูกวางทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโชน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีฝางและหูกวางที่ผสมมีลักษณะ โทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทย ประกอบด้วย ไม้กฤษณา มุกสุข เปลือกข้าวโพด เผือก ม่วงชาดกลาง ฟ้ายาแลบ หงสบาท หม้อใหม่ หงชาด หงดิน นาก หงเสน ทองแดง แดงดอกกระมุท บัวโรย และ สีฝางและหูกวางที่ผสมมีลักษณะ โทนสีสากลและกำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Red, Flaxen, Biscotti, Granola, Lavender, Beige, Hazel wood, Cantaloupe, Coral, Peach, Salmon, Latte, Oat, Rose wood, Blush



ภาพที่ 3-94 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดสีชุดฟางหูกวางทั้ง 5 ชุด

ฟาง เพกา ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำฟางเพกามาทดลองตามทฤษฎี สามเหลี่ยม
ด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ฟาง เพกา

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฟาง เพก

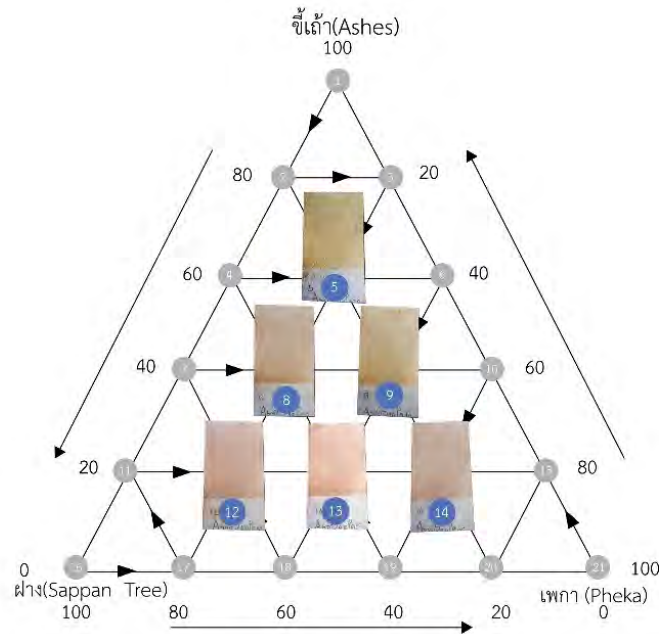
ชุดที่ 3 เกลือแกง ฟาง เพกา

ชุดที่ 4 สารส้ม ฟาง เพกา

ชุดที่ 5 น้ำมะนาวฟาง เพกา

ชุดที่ 1 จี๊เถ้าไม้มะขาม ฝาง เพกา

กำหนดให้ A = จี๊เถ้าไม้มะขาม
 B = ฝาง
 C = เพกา



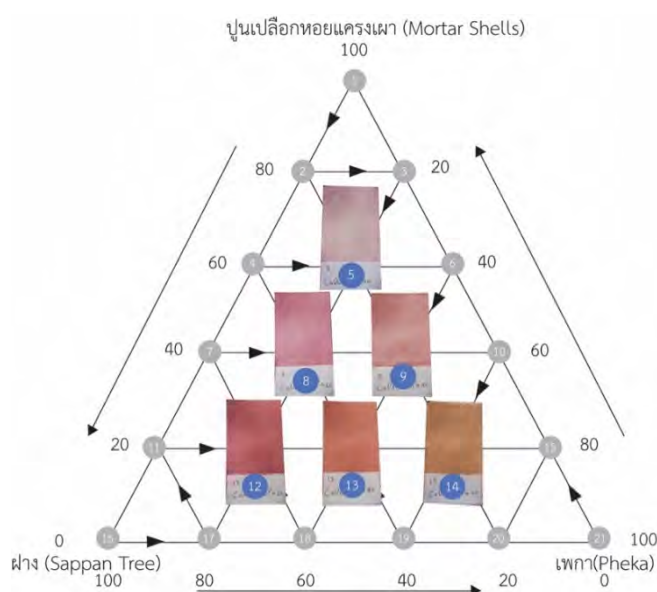
ภาพที่ 3-95 ที จี๊เถ้าไม้มะขาม ฝาง เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สี ฝาง เพกา ผสมสารละลายจี๊เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง เขียว และเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายจี๊เถ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 60% ฝาง 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเขียวคล้ำ จุดที่ 8 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 40% ฝาง 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลอ่อน จุดที่ 9 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 40% ฝาง 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีน้ำตาล-เขียว จุดที่ 12 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 20% ฝาง 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีชมพูคล้ำ จุดที่ 13 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 20% ฝาง 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 14 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 20% ฝาง 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีชมพู ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของฝางและเพกา เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของจี๊เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและเพกา จึงทำให้สีของฝาง เปลี่ยนสีเป็นสีม่วงอมแดงเข้มและเพกา เปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวขี้ม้า เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของ

สารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูจนถึงสีน้ำตาลแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายนี้ถ้าไม้ระฆังที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับตามลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ผ่าง เพกา

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = ผ่าง
 C = เพกา



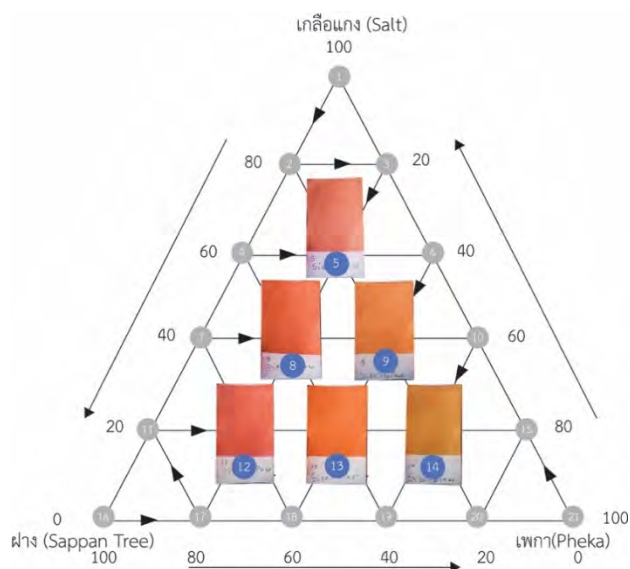
ภาพที่ 3-96 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ผ่าง เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สี ผ่าง เพกา ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสีเป็นสีแดง สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาพบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ผ่าง 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีม่วงอ่อน จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ผ่าง 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ผ่าง 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ผ่าง 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีชมพู-แดง จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ผ่าง 40% เพกา 40%) ได้เฉดส้ม จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ผ่าง 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีน้ำตาล-ส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผาอยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของผ่างและ

เพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและเพกาจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงอมแดงเข้มและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวจืดๆ เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูม่วงจนถึงสีส้มแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่าง ของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ฝาง เพกา

กำหนดให้ A = เกลือแกง
 B = ฝาง
 C = เพกา



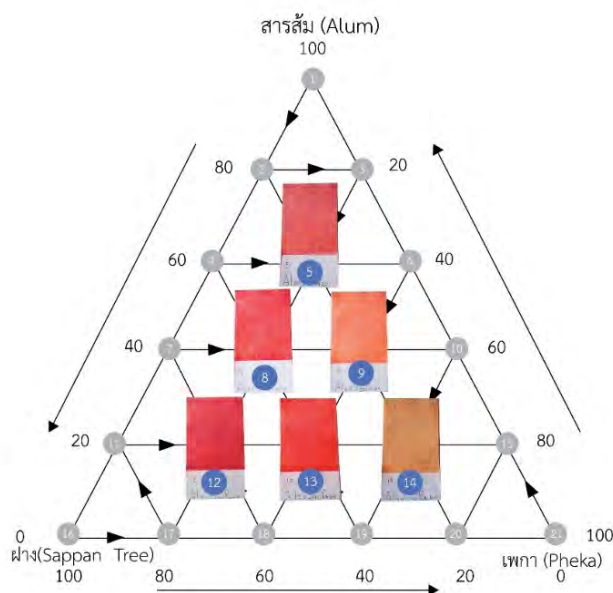
ภาพที่ 3-97 สี เกลือแกง ฝาง เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 3 สี ฝาง เพกา ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเขียว และสีขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ฝาง เพกา พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ฝาง 20% เพกา 20%) ได้เฉดชมพู-แดง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ฝาง 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ฝาง 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ฝาง 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ฝาง 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 14

(เกลือแกง 20% ฟ่าง 20% เพกา 60%) ได้เนคตีสีส้ม ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ฟ่างเพกา คงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฟ่างและเพกา แต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฟ่างและเพกา ยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสี ชมพูจนถึงส้ม โดยจะเห็นว่าสีจะเด่นทางสีฟ่างเนื่องจากสีฟ่างเมื่อผสมสารละลายเกลือแกงแล้วจะคงสีได้

ชุดที่ 4 สารส้ม ฟ่าง เพกา

กำหนดให้ A = สารส้ม
 B = ฟ่าง
 C = เพกา



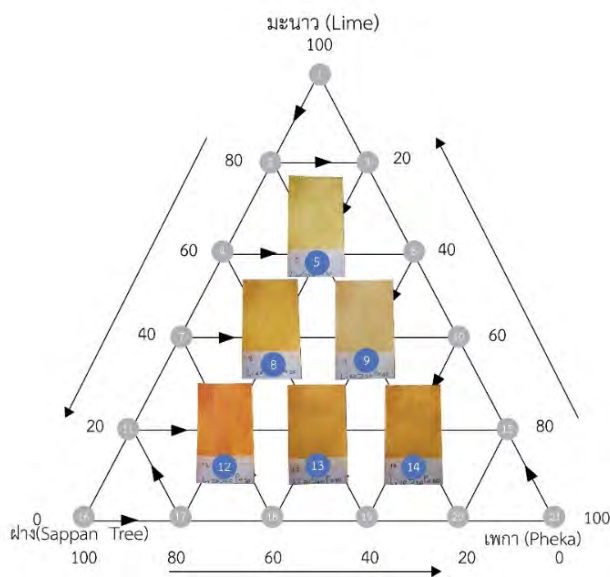
ภาพที่ 3-98 สีสารส้ม ฟ่าง เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 4 สี ฟ่าง เพกา ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ฟ่างเพกาพบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ฟ่าง 20% เพกา 20%) ได้เนคตีชมพูสดสว่าง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ฟ่าง 40% เพกา 20%) ได้เนคตีชมพูเข้ม จุดที่ 9 (สารส้ม 40 % ฟ่าง 20% เพกา 40%) ได้เนคตีสีส้มสว่างสดใส จุดที่ 8 จุดที่ 12 (สารส้ม 20%

ฝาง 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีชมพูสด จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ฝาง 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีส้ม-ชมพูเข้ม จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ฝาง 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของฝางและเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและเพกาจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีชมพูสดและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นชมพู-ส้มที่สดใสสว่างแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารส้ม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ฝาง เพกา

- กำหนดให้ A = มะนาว
- B = ฝาง
- C = เพกา

















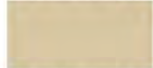







ภาพที่ 3-99 สี มะนาว ฝาง เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สีฝาง เพกา ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดงและสีเขียว พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ฝาง 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (มะนาว 40% ฝาง 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง-ส้ม จุดที่ 9 (มะนาว 40% ฝาง 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (มะนาว 20%

ฝาง 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีส้มสด จุดที่ 13 (มะนาว 20% ฝาง 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 14 (มะนาว 20% ฝาง 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ฝางและแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและเพกา จึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีส้มเหลืองและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีส้มเหลืองแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีฝางเพกาที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสาร เปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสีดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:7M:15Y:45K:0	C:10M:27Y:55K:0	C:10M:20Y:45K:0	C:10M:40Y:50K:0	C:12M:30Y:55K:0	C:10M:30Y:55K:0
วงสีที่ 4						
	C:12M:55Y:40K:0	C:15M:67Y:45K:0	C:10M:50Y:45K:0	C:20M:80Y:50K:10	C:15M:65Y:45K:0	C:10M:33Y:43K:0
วงสีที่ 3						
	C:25M:45Y:45K:0	C:25M:50Y:50K:0	C:15M:45Y:50K:0	C:25M:55Y:50K:0	C:15M:50Y:55K:0	C:15M:40Y:55K:0
วงสีที่ 2						
	C:15M:20Y:20K:0	C:25M:45Y:25K:0	C:20M:35Y:25K:0	C:30M:50Y:35K:0	C:20M:43Y:35K:0	C:20M:33Y:44K:0
วงสีที่ 1						
	C:18M:18Y:40K:0	C:15M:22Y:40K:0	C:15M:18Y:40K:0	C:20M:30Y:35K:0	C:20M:25Y:35K:0	C:15M:20Y:30K:0
	5	8	9	12	13	14

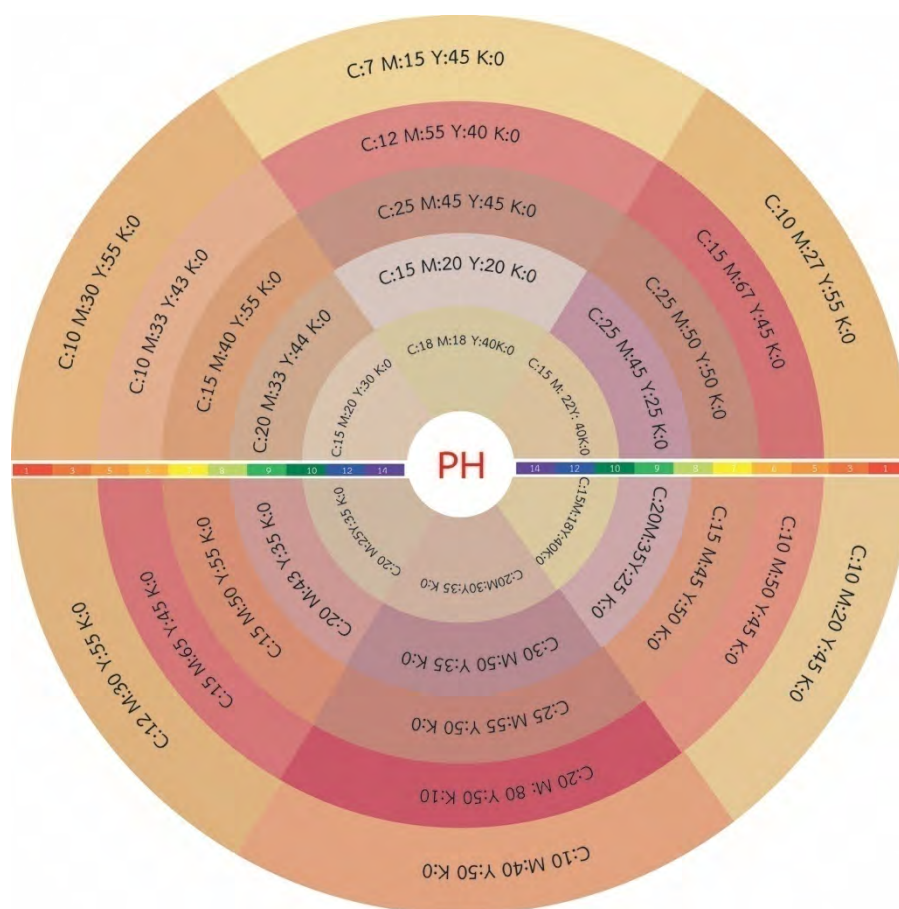
ภาพที่ 3-100 เฉดสีฝาง เพกา

- วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
- วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
- วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
- วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
- วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-101 ชุดระบบโครงสร้างสีฟาง เพกา

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดฟางเพกาทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีฟางและเพกาที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเจดสีไทยประกอบไปด้วย ไม้กฤษณา มุกสุข เปลือกข้าวโพด เผือก ม่วงชาดกลาง ฟ้าแลบ หงสบาท หม้อใหม่ หงชาด หงดิน นาก หงเสน ทองแดง แดงดอกกระมุท บัวโรยสีฟางและเพกาผสมมีลักษณะโทนสีสากล

และคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบไปด้วย Red, Flaxen, Biscotti, Granola, Lavender, Beige, Hazel wood, Cantaloupe, Coral, Peach, Salmon, Latte, Oat, Rose wood, Blush



ภาพที่ 3-102 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดฝางเพกาทั้ง 5 ชุด

ฝาง อัญชัน ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำฝางอัญชันมาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ฝาง อัญชัน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง อัญชัน

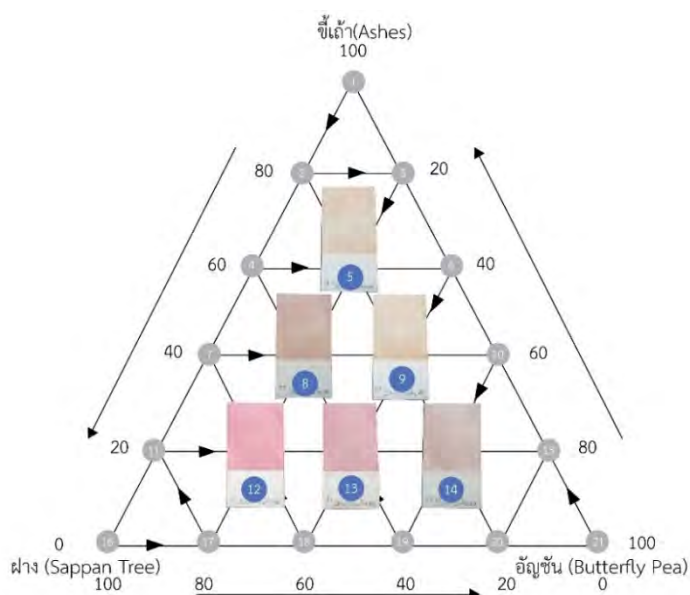
จุดที่ 3 เกลือแกง ผาง อัญชัน

จุดที่ 4 สารส้ม ผาง อัญชัน

จุดที่ 5 น้ำมะนาว ผาง อัญชัน

จุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขาม ผาง อัญชัน

กำหนดให้	A	=	จี๊เจ้าไม้มะขาม
	B	=	ผาง
	C	=	อัญชัน



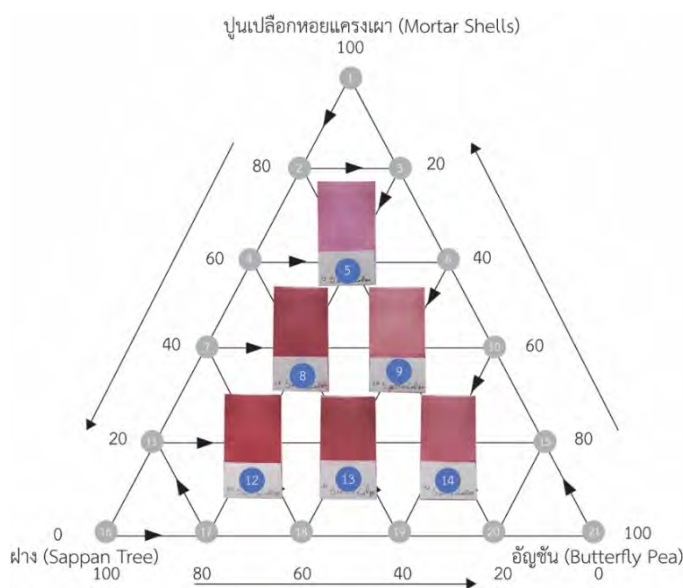
ภาพที่ 3-103 สีจี๊เจ้าไม้มะขาม ผาง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สี ผาง อัญชัน ผสมสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน และเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊เจ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 60% ผาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีครีมอ่อนซิด จุดที่ 8 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% ผาง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีครีม-ชมพูอ่อนซิด จุดที่ 9 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40 % ผาง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีครีม-ส้ม จุดที่ 12 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% ผาง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีชมพูอ่อน จุดที่ 13 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% ผาง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดชมพูอมม่วงอ่อน จุดที่ 14 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% ผาง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดม่วงอมชมพูอ่อนซิด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่าง

ของจี๊ด้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของฝางและอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของจี๊ด้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและอัญชันจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงอมแดงเข้มและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาลชมพูอ่อนจนถึงสีชมพูอมม่วงอ่อนซึ่งแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายจี๊ด้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ให้ลื่นให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง อัญชัน

- กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
- B = ฝาง
- C = อัญชัน



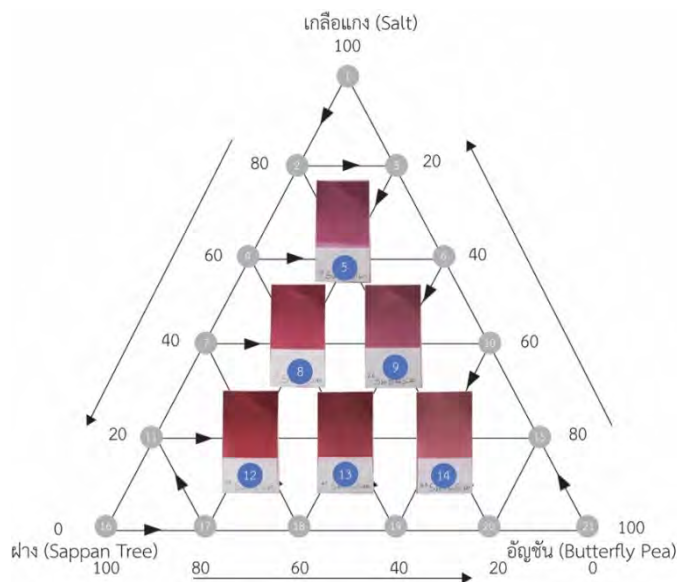
ภาพที่ 3-104 สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา ฝาง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สี ฝาง อัญชัน ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน และขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของปูนเปลือกหอยแครงเผา สี ฝางและอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ฝาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดชมพู จุดที่ 8

(ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 40% ฟาง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดชมพูม่วง จุดที่ 9 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 40% ฟาง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉด ชมพูอ่อนจุดที่ 12 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ฟาง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดชมพูแดง จุดที่ 13 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ฟาง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดชมพูแดงอ่อน จุดที่ 14 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ฟาง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดม่วงอ่อน ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH11-12 จะทำให้ฟางและอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฟางและอัญชันจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฟางเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายย ทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสี ชมพูม่วงจนถึงสีชมพูแดงแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ฟาง อัญชัน

- กำหนดให้ A = เกลือแกง
- B = ฟาง
- C = อัญชัน



ภาพที่ 3-105 สี เกลือแกง ฟาง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี
 จุดที่ 3 สี ฝาง อัญชัน ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน และขาว
 ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ฝางและอัญชัน พบว่า จุดที่ 5
 (เกลือแกง 60% ฝาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดม่วงอมชมพู จุดที่ 8 (เกลือแกง 40 % ฝาง 40% อัญชัน
 20%) ได้เฉดแดงม่วง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ฝาง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉด ม่วง จุดที่12 (เกลือแกง
 20% ฝาง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดแดง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ฝาง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดแดง
 ชมพู จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ฝาง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดแดงม่วง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่า
 ความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ฝางและอัญชันคงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้าง
 สูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝาง
 และอัญชันแต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและอัญชันยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบ
 ของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสี ชมพูม่วงจนถึงสีชมพูแดงแต่แตกต่างกันตามค่า
 ความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

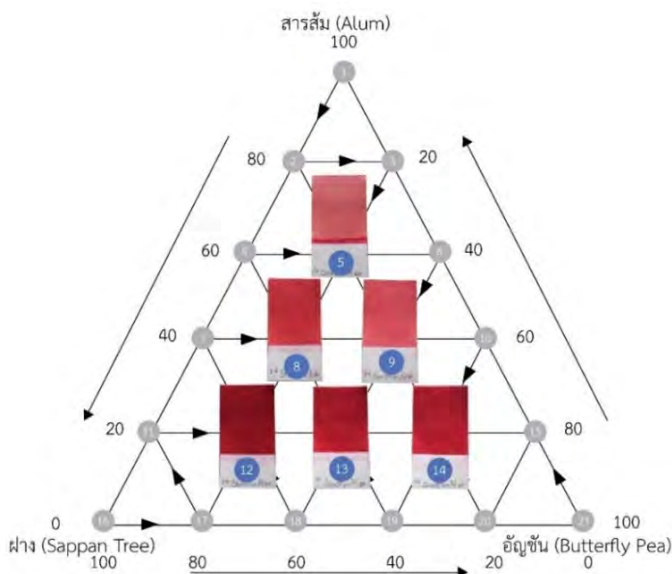
จุดที่ 4 สารส้ม ฝาง อัญชัน

กำหนดให้

A = สารส้ม

B = ฝาง

C = อัญชัน

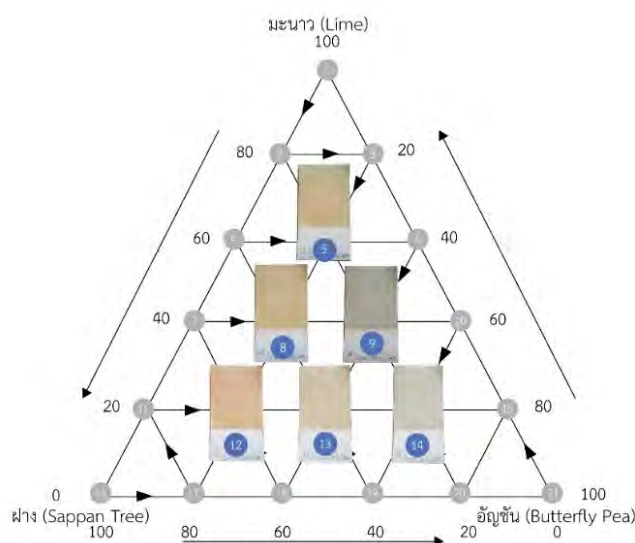


ภาพที่ 3-106 สีสารส้ม ฝาง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี จุดที่ 4 สี ฝาง อัญชัน ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน และขาว เมื่อ ทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ฝางและอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ฝาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดชมพูสดสว่าง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ฝาง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสี ส้มอมชมพูสดใสสว่าง จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ฝาง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีชมพูแดงสว่างสดใส จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ฝาง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีชมพูสด จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ฝาง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีแดงเข้มสดสว่าง จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ฝาง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีแดง สดสว่าง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้ สารละลายของฝางและอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะ เป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและอัญชันจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสี เป็นสีชมพูแดงสดใสและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีแดงชมพูสดจนถึงสีชมพูแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของ สารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 5 มะนาว ฝาง อัญชัน

- กำหนดให้ A = มะนาว
- B = ฝาง
- C = อัญชัน



ภาพที่ 3-107 สีมะนาวฝาง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี
จุดที่ 5 สีฝาง อัญชัน ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน พบว่า จุดที่ 5
(มะนาว 60% ฝาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดเหลืองสว่าง จุดที่ 8 (มะนาว 40% ฝาง 40% อัญชัน 20%)
ได้เฉดเขียวอมเหลือง จุดที่ 9 (มะนาว 40% ฝาง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉด เหลืองเขียว จุดที่ 12
(มะนาว 20% ฝาง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีส้มอ่อน จุดที่ 13 (มะนาว 20% ฝาง 40% อัญชัน 40%)
ได้เฉดเหลืองอมเขียวซีด จุดที่ 14 (มะนาว 20% ฝาง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดเขียวซีดจาก
ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้
สารละลายของฝางและอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะ
เป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของฝางและอัญชันจึงทำให้สีของฝางเปลี่ยนสี
เป็นสีเหลืองส้มสดใสและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3
ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีส้มเหลืองจนถึงสีเขียวซีดแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของ
สารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับ
ความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีฝางอัญชันที่เกิดจากวัสดุ
ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสี โดยจะเป็นสารที่ได้มา
จากภูมิปัญญาพื้นบ้าน เมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกัน ไปตามเฉดสี
ดังนี้

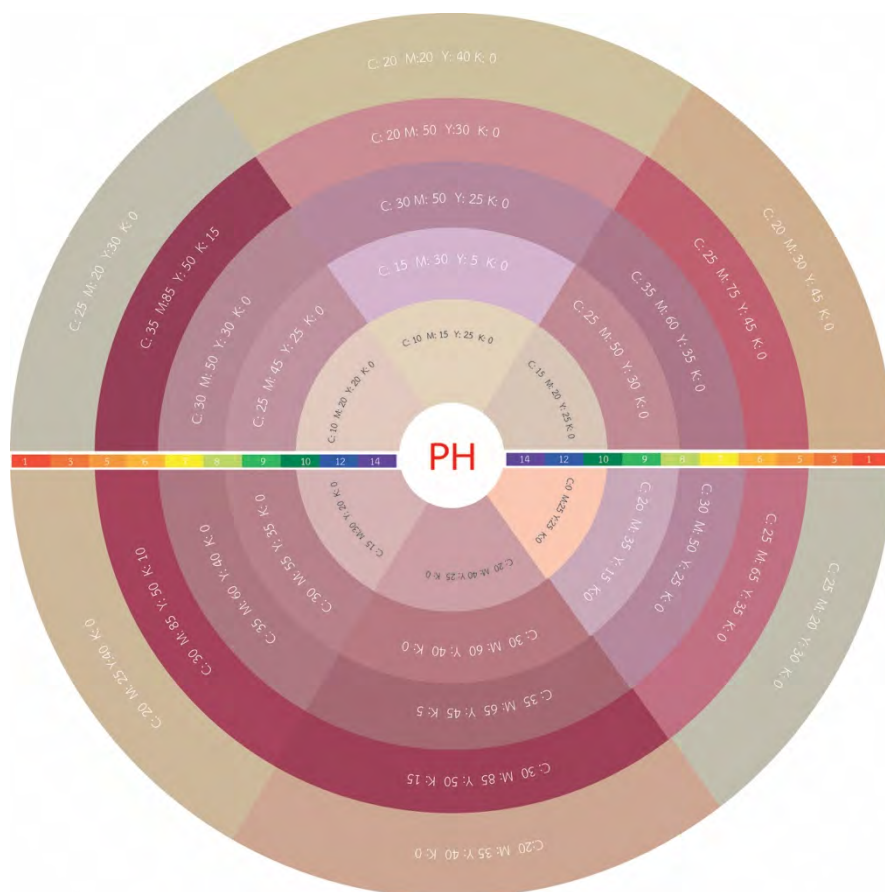
วงสีที่ 5						
	C:20M:20Y:40K:0	C:20M:30Y:45K:0	C:25M:20Y:30K:0	C:20M:35Y:40K:0	C:20M:25Y:40K:0	C:25M:20Y:30K:0
วงสีที่ 4						
	C:20M:50Y:30K:0	C:25M:75Y:45K:0	C:25M:65Y:35K:0	C:30M:85Y:50K:15	C:30M:85Y:50K:10	C:35M:85Y:50K:15
วงสีที่ 3						
	C:30M:50Y:25K:0	C:35M:60Y:35K:0	C:30M:50Y:25K:0	C:35M:65Y:45K:5	C:35M:60Y:40K:0	C:30M:50 Y:30 K:0
วงสีที่ 2						
	C:15M:30Y:5K:0	C:25M:50Y:30K:0	C:20M:35Y:15K:0	C:30M:60Y:40K:0	C:30M:55Y:35K:0	C:25M:45Y:25K:0
วงสีที่ 1						
	C:10M:15Y:25K:0	C:15M:20Y:25K:0	C:0M:25Y:25K:0	C:20M:40Y:25K:0	C:15M:30Y:20K:0	C:10M:20Y:20K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-108 เฉดสีฝาง อัญชัน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
 วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
 วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
 วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
 วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็น กรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2
 ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนได้ เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-109 ชุดระบบ โครงสีฟางอัญชัน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดฝางอัญชันทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีฝางและอัญชัน ที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทย ประกอบด้วย ขาวปนเพชร ขาวขาบ นวลเทา เผือก หมอก ม่วงชาดกลาง หงสบาท แดงดอกกระมุท บัวโรย มุกสุข กากิ เขียวไข่กาและ สีฝางและอัญชัน ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Mint, Periwinkle, Scarlet, Taffy, Rosewood, Salmon, Silver, Pistachio, Cloud, Granola, Lavender, Beige, Hazel wood, Latte, Oat



ภาพที่ 3-110 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดฝางอัญชันทั้ง 5 ชุด

กระเจี๊ยบ ขมิ้น ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำกระเจี๊ยบ ขมิ้น มาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เถ้าไม้มะขาม กระเจี๊ยบขมิ้น

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ ขมิ้น

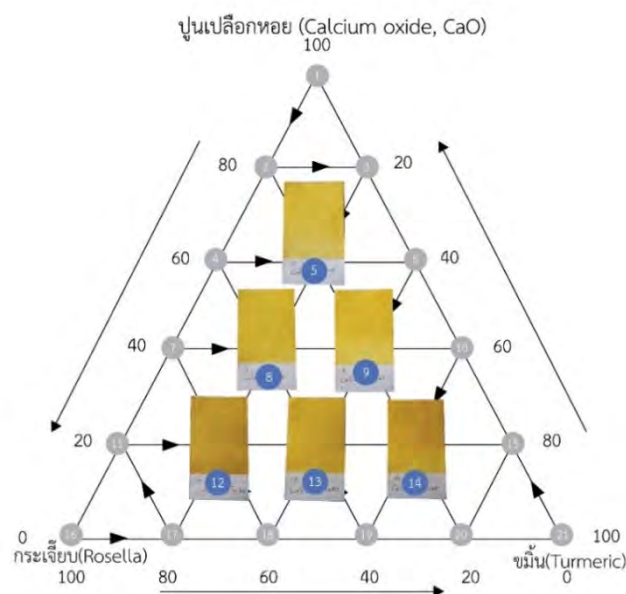
ชุดที่ 3 เกลือแกง กระเจี๊ยบ ขมิ้น

ชุดที่ 4 สารส้ม กระเจี๊ยบ ขมิ้น

ชุดที่ 5 มะนาว กระเจี๊ยบ ขมิ้น

ชุดที่ 1 จี๊เถ้าไม้มะขาม กระเจี๊ยบ ขมิ้น

กำหนดให้	A	=	จี๊เถ้าไม้มะขาม
	B	=	กระเจี๊ยบ
	C	=	ขมิ้น



ภาพที่ 3-111 สี จี๊เถ้าไม้มะขาม กระเจี๊ยบ ขมิ้น

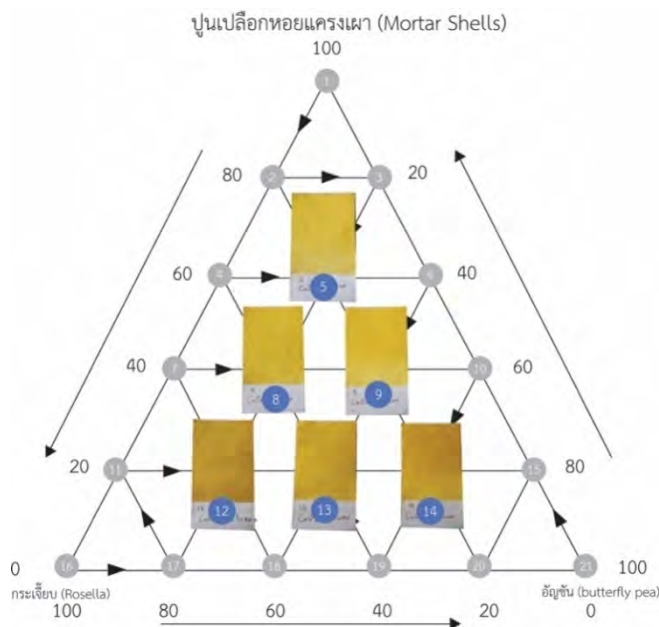
จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สี กระเจี๊ยบ ขมิ้นผสมสารละลายจี๊เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง เขียว และเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายจี๊เถ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 60% กระเจี๊ยบ 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 40% กระเจี๊ยบ 40%

ไขมัน 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 9 (จี๊ด้าไม้มะขาม 40% กระเจี๊ยบ 20% ไขมัน 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 12 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% กระเจี๊ยบ 60% ไขมัน 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 13 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% กระเจี๊ยบ 40% ไขมัน 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% กระเจี๊ยบ 20% ไขมัน 60%) ได้เจดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊ด้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของกระเจี๊ยบและไขมันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของจี๊ด้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและไขมันจึงทำให้สีของกระเจี๊ยบเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวเข้มและไขมันเปลี่ยนเป็นสีส้มน้ำตาล เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายจี๊ด้าไม้มะขามที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ ไขมัน

กำหนดให้

- A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
- B = กระเจี๊ยบ
- C = ไขมัน

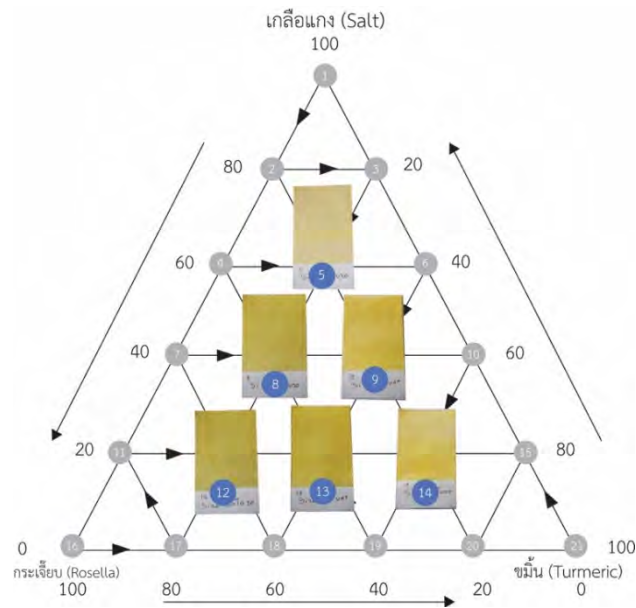


ภาพที่ 3-112 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ ไขมัน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 2 สี กระจับ ขมิ้น ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครง กระจับและขมิ้นเผา พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% กระจับ 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% กระจับ 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% กระจับ 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจับ 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจับ 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจับ 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของกระจับและขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับและขมิ้นจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวเข้มและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีส้มน้ำตาล เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 3 เกลือแกง กระจับ ขมิ้น

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	กระจับ
	C	=	ขมิ้น

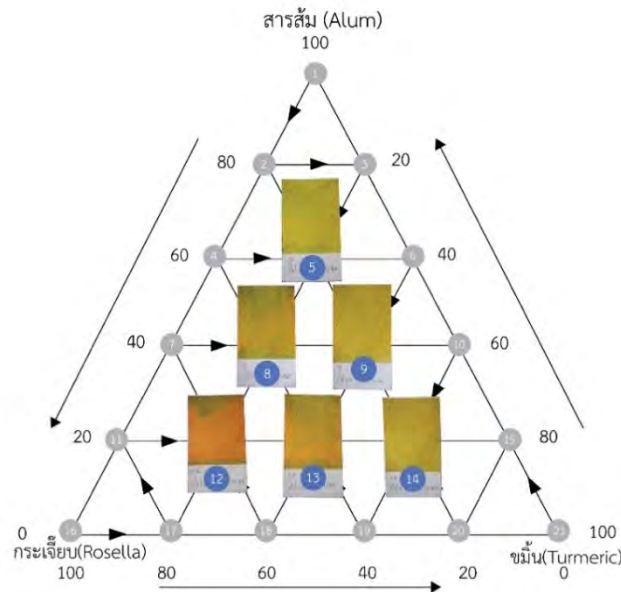


ภาพที่ 3-113 สีเกลือแกง กระเจี๊ยบ ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี กระเจี๊ยบ ขมิ้น ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง และ สีขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง กระเจี๊ยบและขมิ้น พบว่าจุดที่ 5 (เกลือแกง 60% กระเจี๊ยบ 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% กระเจี๊ยบ 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดเหลือง-เขียว จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% กระเจี๊ยบ 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีชมพู-ส้มเข้ม จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกงอยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้กระเจี๊ยบขมิ้นคงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและขมิ้น แต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและขมิ้นยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด

ชุดที่ 4 สารส้ม กระจับ ขมิ้น

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	กระจับ
	C	=	ขมิ้น



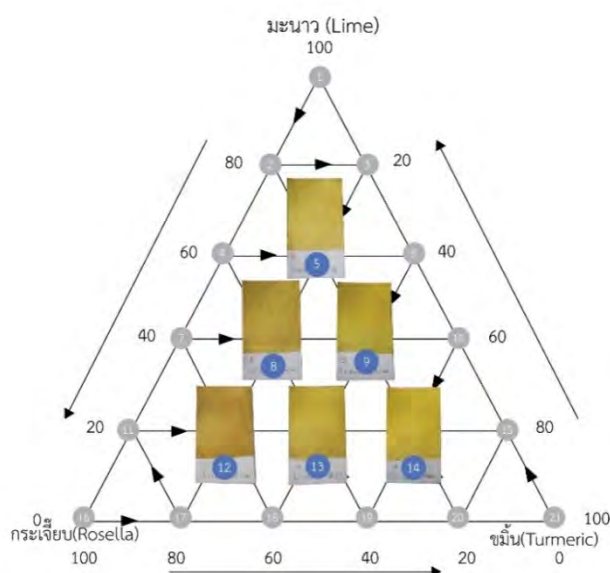
ภาพที่ 3-114 สีสารส้ม กระจับ ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สี กระจับ ขมิ้น ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง เหลือง และขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม กระจับและขมิ้น พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% กระจับ 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้ม-เขียว จุดที่ 8 (สารส้ม 40% กระจับ 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้ม-เขียว จุดที่ 9 (สารส้ม 40% กระจับ 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉด สีเขียว จุดที่ 12 (สารส้ม 20% กระจับ 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้ม-เขียว จุดที่ 13 (สารส้ม 20% กระจับ 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 14 (สารส้ม 20% กระจับ 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีเขียวซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของกระจับและขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับขมิ้นจึงทำให้สีของกระจับเปลี่ยนสีเป็นสีชมพูแดงสดใสและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็น

สี-เขียวที่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารสีที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว กระจับ ขมิ้น

กำหนดให้ A = สารสี
 B = กระจับ
 C = ขมิ้น






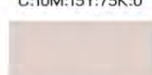



ภาพที่ 3-115 สีมะนาว กระจับ ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสถิตสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สีกระจับ ขมิ้น ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลืองและสีเขียวอ่อน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% กระจับ 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 8 (มะนาว 40% กระจับ 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 9 (มะนาว 40% กระจับ 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 8 จุดที่ 12 (มะนาว 20% กระจับ 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 13 (มะนาว 20% กระจับ 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 14 (มะนาว 20% กระจับ 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้กระจับขมิ้น เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับและขมิ้นจึง

ทำให้สีของกระเจี๊ยบเปลี่ยนสีเป็นสีชมพูแดงสดใสและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเหลืองเขียวแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีกระเจี๊ยบขมิ้นที่เกิดจากวัตถุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:15M:15Y:70K:0	C:20M:20Y:70K:0	C:23M:20Y:75K:0	C:10M:40Y:50K:0	C:20M:20Y:75K:0	C:10M:15Y:75K:0
วงสีที่ 4						
	C:20M:20Y:85K:0	C:25M:30Y:85K:0	C:25M:25Y:80K:0	C:35M:30Y:80K:0	C:28M:25Y:85K:0	C:25M:20Y:70K:0
วงสีที่ 3						
	C:10M:10Y:55K:0	C:15M:15Y:65K:0	C:10M:10Y:60K:0	C:15M:15Y:75K:0	C:10M:15Y:70K:0	C:10M:10Y:68K:0
วงสีที่ 2						
	C:10M:15Y:75K:0	C:12M:20Y:80K:0	C:5M:20Y:80K:0	C:20M:30Y:80K:0	C:10M:20Y:85K:0	C:5M:25Y:90K:0
วงสีที่ 1						
	C:10M:15Y:15K:0	C:15M:25Y:20K:0	C:17M:25Y:25K:0	C:10M:10Y:45K:0	C:12M:20Y:55K:0	C:13M:25Y:38K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-116 เฉดสีกระเจี๊ยบและขมิ้น

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

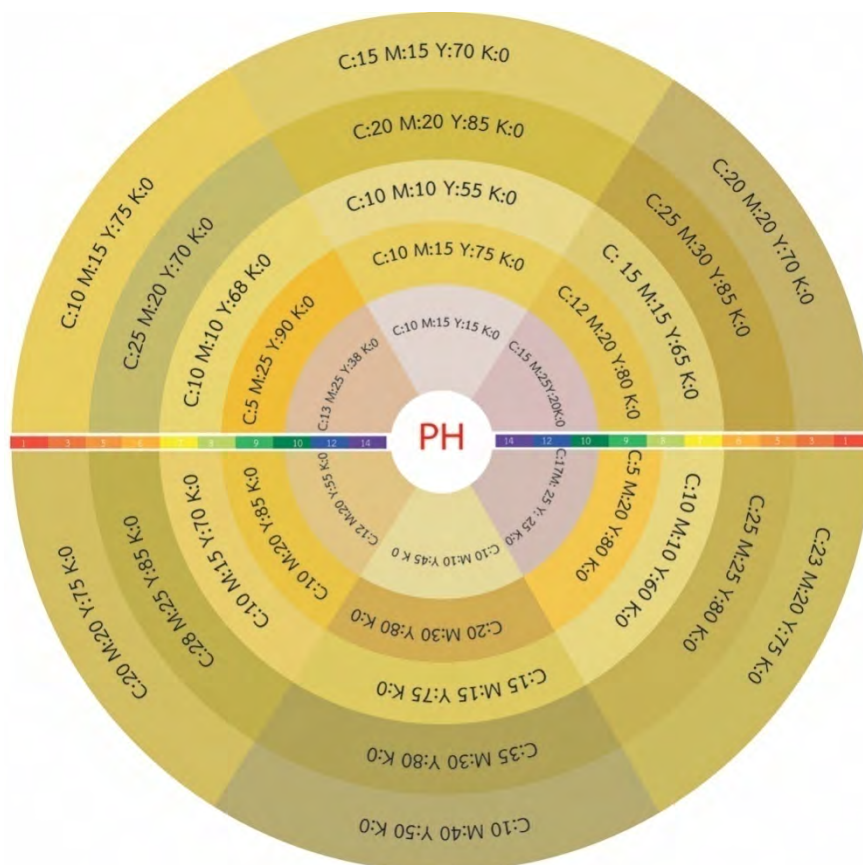
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการ

การเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
 2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้
- เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-117 ชุดระบบโครงสีกระเจี๊ยบขมมัน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉดสีในการทดลองชุดกระเจี๊ยบขมมันทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีกระเจี๊ยบขมมันที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทยประกอบด้วย เหลืองเพียงทอง นวล นวลจันทร์ เหลืองไพล ลูกจันทร์ เหลืองดิน หรดาล ทองคำ เขียวมะพูด หญ้าแพรกอ่อน มุกสุข ทอง เลืองประภัสสร เขียวไพร ขาวกระบัง และสีกระเจี๊ยบและขมมันผสม มีลักษณะโทนสีสากลและคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Sand Dollar, Blonde, Daffodil, Lemon, Tan, Beige, Oyster, Mustard, Flaxen, Corn, Buttermilk, Medallion, Tuscan Sun, Biscotti

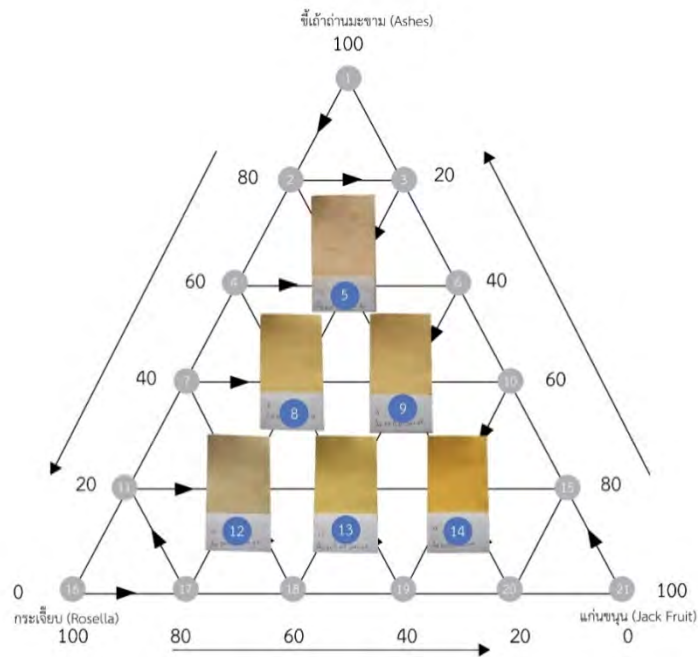


ภาพที่ 3-118 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยจุดกระเจียบขมิ้นทั้ง 5 ชุด

กระเจียบ แก่นขนุน ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำกระเจียบ แก่นขนุน มาทดลองตามทฤษฎีสถิตสีตามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 9 สูตร ประกอบด้วยชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม กระเจียบ แก่นขนุน ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจียบ แก่นขนุน ชุดที่ 3 เกลือแกง กระเจียบ แก่นขนุน ชุดที่ 4 สารส้ม กระเจียบ แก่นขนุน ชุดที่ 5 น้ำมะนาว กระเจียบ แก่นขนุน

จุดที่ 1 จี๊เถ้าไม้มะขาม กระจเจียบ แก่นขนุน

กำหนดให้ A = จี๊เถ้าไม้มะขาม
 B = กระจเจียบ
 C = แก่นขนุน



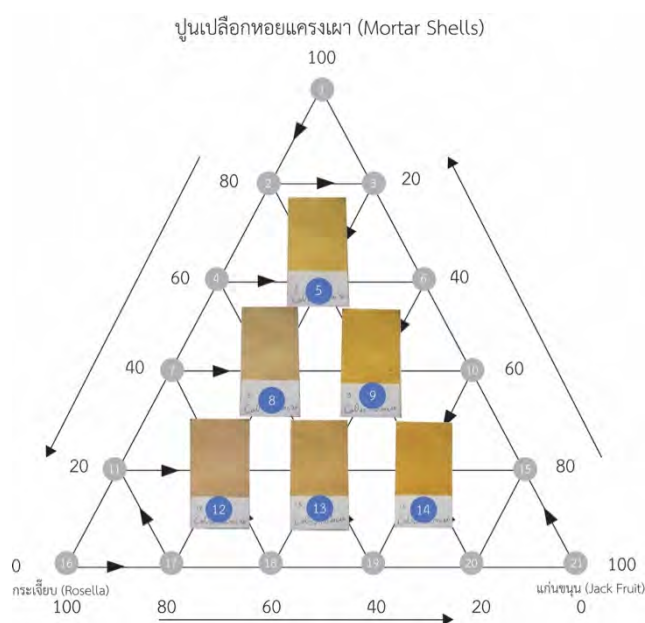
ภาพที่ 3-119 ลีจี๊เถ้าไม้มะขาม กระจเจียบ แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรที่ได้จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าลีจุดที่ 1 ลี กระจเจียบ แก่นขนุน ผสมสารละลายจี๊เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโตนสี เป็น สีแดง เหลือง และเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊เถ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 60% กระจเจียบ 20% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีส้ม-เหลืองอ่อนซีด จุดที่ 8 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 40% กระจเจียบ 40% แก่นขนุน 20%) ได้เจดเหลืองซีด จุดที่ 9 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 40% กระจเจียบ 20% แก่นขนุน 40%) ได้เจดสีเหลืองอ่อนซีดแต่มีความเข้มมากกว่า จุดที่ 12 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 20% กระจเจียบ 60% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีส้มอ่อนอ่อน จุดที่ 13 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 20% กระจเจียบ 40% แก่นขนุน 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 20% กระจเจียบ 20% แก่นขนุน 60%) ได้เจดสีเหลืองเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เถ้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของกระจเจียบ และแก่นขนุน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของจี๊เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของ

กระเจี๊ยบและแก่นขนุนจึงทำให้สีของกระเจี๊ยบ เปลี่ยนสีเป็นเขียวและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมน้ำตาลเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายนี้ถ้าไม่ระมัดระวังที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ แก่นขนุน

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = กระเจี๊ยบ
 C = แก่นขนุน



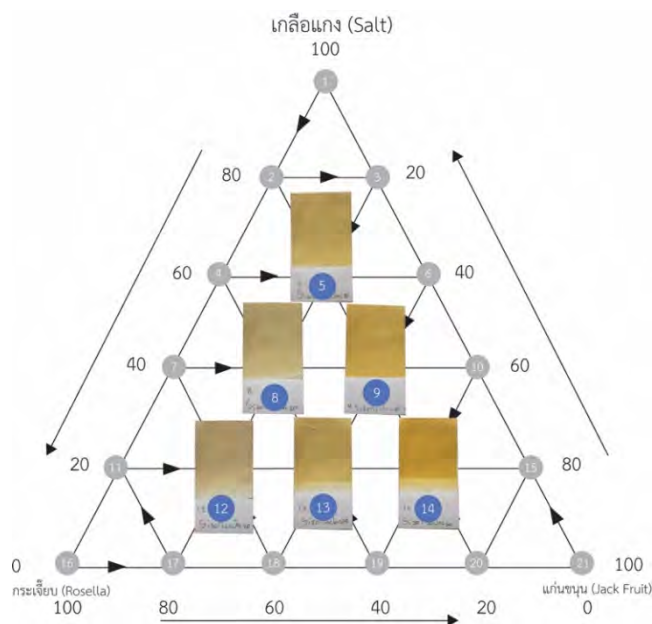
ภาพที่ 3-120 ค่าสีปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สีกระเจี๊ยบ แก่นขนุน ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีแดงเหลือง และขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของปูนเปลือกหอยแครง กระเจี๊ยบแก่นขนุน พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% กระเจี๊ยบ 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% กระเจี๊ยบ 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลืองครีม จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% กระเจี๊ยบ 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลืองสดเข้ม (เหลืองอำพัน) จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระเจี๊ยบ 60% แก่นขนุน 20%)

ได้เจดสีส้มอ่อน จุดที่ 13 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจี๊ยบ 40% แก่นขนุน 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจี๊ยบ 20% แก่นขนุน 60%) ได้เจดสีเหลืองเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สีของกระจี๊ยบ และแก่นขนุน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจี๊ยบ และแก่นขนุนจึงทำให้สีของกระจี๊ยบ เปลี่ยนสีเป็นเขียวเข้มและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมน้ำตาลเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง กระจี๊ยบ แก่นขนุน

กำหนดให้ A = เกลือแกง
 B = กระจี๊ยบ
 C = แก่นขนุน



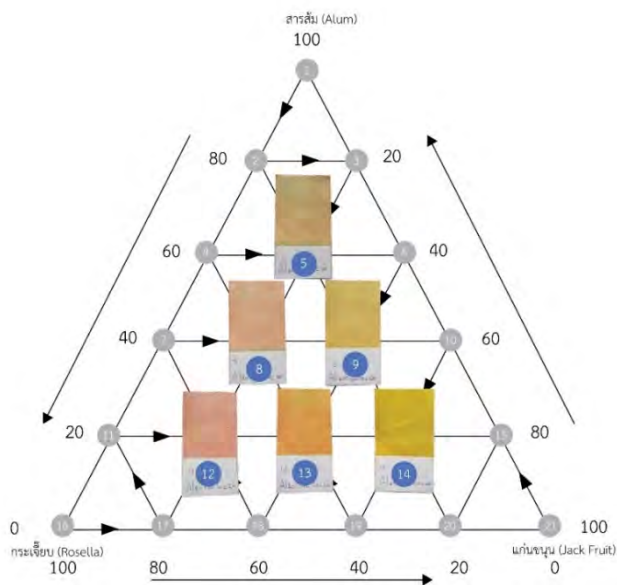
ภาพที่ 3-121 ค่าสีเกลือแกง กระจี๊ยบ แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า

สีชุดที่ 3 สีกระเจี๊ยบ แก่นขนุน ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีแดง สีเหลือง และสีขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง กระเจี๊ยบ แก่นขนุน พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% กระเจี๊ยบ 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% กระเจี๊ยบ 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีครีม-เหลือง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% กระเจี๊ยบ 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีครีมอ่อน จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีเหลืองสด (สีเหลืองอำพัน) ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้กระเจี๊ยบ และ แก่นขนุน คงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไป ทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและแก่นขนุน แต่ไม่ทำให้สีของกระเจี๊ยบและ แก่นขนุน ยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกัน ในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม กระเจี๊ยบ แก่นขนุน

- กำหนดให้ A = สารส้ม
- B = กระเจี๊ยบ
- C = แก่นขนุน

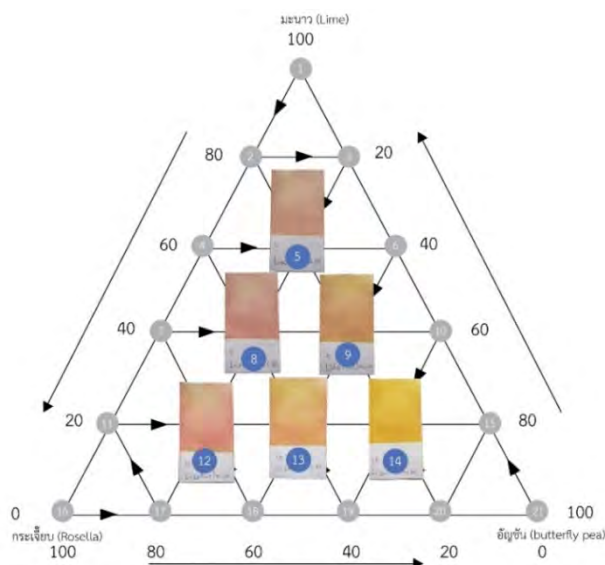


ภาพที่ 3-122 ค่าสีสารส้ม กระเจี๊ยบ แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 4 สี กระจับ แก่นขนุน ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง เหลือง และ ขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม กระจับและแก่นขนุน พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% กระจับ 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้ม-เขียวอ่อน จุดที่ 8 (สารส้ม 40% กระจับ 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้มอมชมพูอ่อน จุดที่ 9 (สารส้ม 40% กระจับ 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดเหลืองอมเขียว จุดที่ 12 (สารส้ม 20% กระจับ 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดชมพูโอโรส จุดที่ 13 (สารส้ม 20% กระจับ 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีส้มสดสว่าง จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ฝาง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีเหลืองอมเขียวเข้มซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของกระจับและแก่นขนุน เปลี่ยนแปลงสี เนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับและแก่นขนุน จึงทำให้สีของกระจับเปลี่ยนสีเป็นสีชมพูแดงสดใสและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีส้ม โอโรสจนถึงสีเหลืองสว่างแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารส้ม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว กระจับ แก่นขนุน





















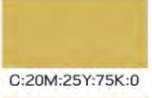

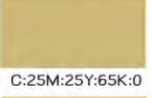
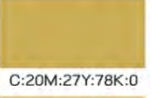






- กำหนดให้ A = มะนาว
- B = กระจับ
- C = แก่นขนุน



ภาพที่ 3-123 ค่าสีมะนาว กระจับ แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 5 สี กระจับ แก่นขนุน ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง เหลืองและเขียวอ่อน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% กระจับ 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีชมพูโอรสอ่อน จุดที่ 8 (มะนาว 40% กระจับ 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 9 (มะนาว 40% กระจับ 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีส้มอมเหลือง จุดที่ 12 (มะนาว 20% กระจับ 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 13 (มะนาว 20 % กระจับ 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีส้มสดสว่าง จุดที่ 14 (มะนาว 20% กระจับ 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีเหลืองเข้ม ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้สารละลายของกระจับและแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับและแก่นขนุน จึงทำให้สีของกระจับเปลี่ยนสีเป็นสีชมพูแดงสดใสและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกัน สีจะเปลี่ยนเป็นสีส้ม โอรสสดจนถึงสีเหลืองสว่างแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีกระจับแก่นขนุนที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไป ตามเฉดสี ดังนี้

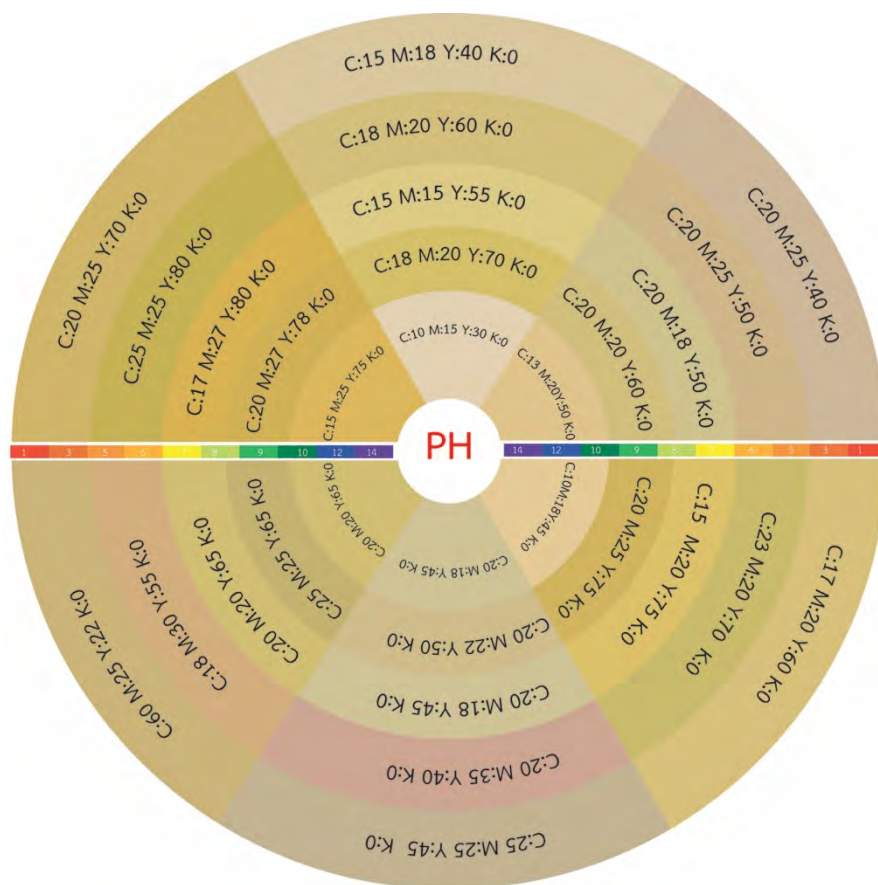
วงสีที่ 5						
	C:15M:18Y:40K:0	C:20M:25Y:40K:0	C:17M:20Y:60K:0	C:25M:25Y:45K:0	C:60M:25Y:22K:0	C:20M:25Y:70K:0
วงสีที่ 4						
	C:18M:20Y:60K:0	C:20M:25Y:50K:0	C:23M:20Y:70K:0	C:20M:35Y:40K:0	C:18M:30Y:55K:0	C:25M:25Y:80K:0
วงสีที่ 3						
	C:15M:15Y:55K:0	C:20M:18Y:50K:0	C:15M:20Y:75K:0	C:20M:18Y:45K:0	C:20M:20Y:65K:0	C:17 M:27 Y:80 K:0
วงสีที่ 2						
	C:18M:20Y:70K:0	C:20M:20Y:60K:0	C:20M:25Y:75K:0	C:20M:22Y:50K:0	C:25M:25Y:65K:0	C:20M:27Y:78K:0
วงสีที่ 1						
	C:10M:15Y:30K:0	C:13M:20Y:50K:0	C:10M:18Y:45K:0	C:20M:18Y:45K:0	C:20M:20Y:65K:0	C:15M:25Y:75K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-124 เฉดสีกระจับ แก่นขนุน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
 วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
 วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
 วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
 วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2
 ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไป



ภาพที่ 3-125 ชุดระบบ โครงสีกระเจียบแก่นขนุน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดกระเจี๊ยบแก่นขนุนทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้า วรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีกระเจี๊ยบแก่นขนุนที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทยประกอบด้วยเหลืองเพียงทอง นวล นวลจันทร์ เขียวมะพูด ทอง กล้วยาแพรกอ่อน มุกสุข หมอกควายเผือก เลื่อมประภัสสร ฟาง เลื่อมเหลือง แดงดอกกระมุท เลื่อมพราว กลีบบัว กล้วยาแพรกอ่อน และสีกระเจี๊ยบและแก่นขนุนผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Oat, Granola, Hazel wood, Olive, Salmon, Sand Dollar, Blonde, Daffodil, Lemon, Beige, Oyster, Flaxen, Crepe, Buttermilk, Biscotti



ภาพที่ 3-126 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดกระเจี๊ยบแก่นขนุน ทั้ง 5 ชุด

กระเจี๊ยบ หูกวาง ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำกระเจี๊ยบ หูกวาง มาทดลองตาม
ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขาม กระเจี๊ยบ หูกวาง

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ หูกวาง

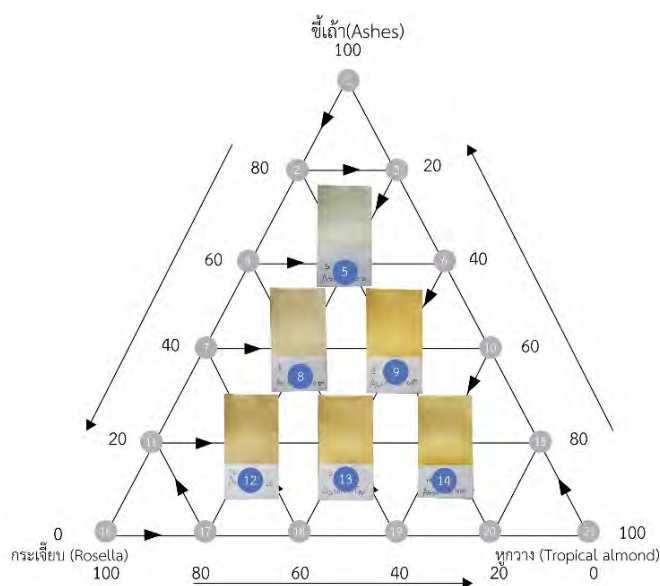
ชุดที่ 3 เกลือแกง กระเจี๊ยบ หูกวาง

ชุดที่ 4 สารส้ม กระเจี๊ยบ หูกวาง

ชุดที่ 5 น้ำมะนาว กระเจี๊ยบ หูกวาง

ชุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขาม กระเจี๊ยบ หูกวาง

กำหนดให้ A = จี๊เจ้าไม้มะขาม
 B = กระเจี๊ยบ
 C = หูกวาง

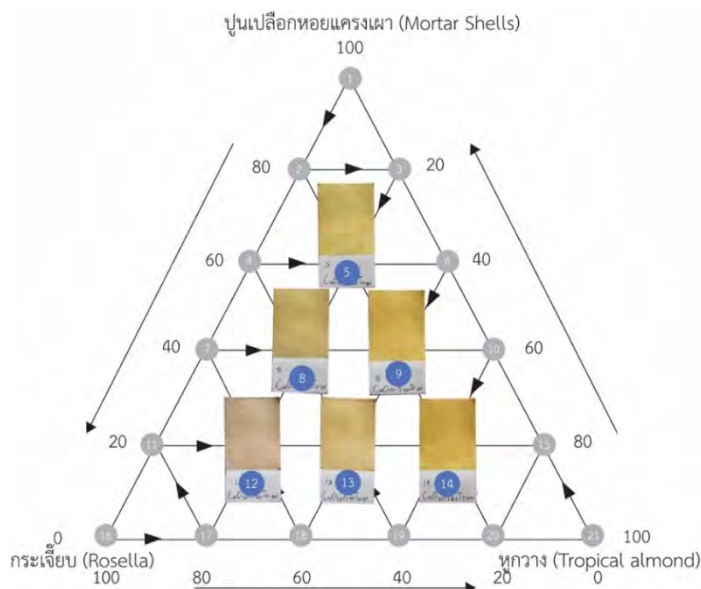


ภาพที่ 3-127 สีทดลองหาค่าจี๊เจ้าไม้มะขาม กระเจี๊ยบ หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี
ชุดที่ 1 สี กระเจี๊ยบ หูกวาง ผสมสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเขียว
และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊เจ้าไม้มะขามกระเจี๊ยบ หูกวาง
พบว่า จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 60% กระเจี๊ยบ 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเขียว-เหลืองซีด จุดที่ 8

(ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% กระจีบบ 40% หูกวาง 20%) ได้เมล็ดสีเหลืองอ่อนซีด จุดที่ 9 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% กระจีบบ 20% หูกวาง 40%) ได้เมล็ดสีเหลือง จุดที่ 12 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% กระจีบบ 60% หูกวาง 20%) ได้เมล็ดสีเหลือง จุดที่ 13 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% กระจีบบ 40% หูกวาง 40%) ได้เมล็ดสีเหลือง จุดที่ 14 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% กระจีบบ 20% หูกวาง 60%) ได้เมล็ดสีเหลือง มีความเข้มข้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของขี้เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีของกระจีบบและหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของขี้เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจีบบและ หูกวางจึงทำให้สีของกระจีบบเปลี่ยนสีเขียวเข้มและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเขียว-เหลือง เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียวอ่อนและเหลืองแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายขี้เถ้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่เปลี่ยนให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

- ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระจีบบ หูกวาง
- กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
- B = กระจีบบ
- C = หูกวาง

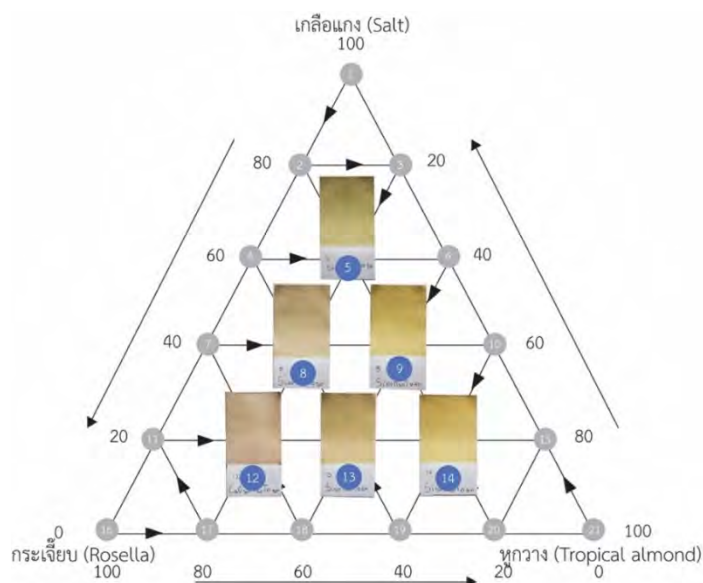


ภาพที่ 3-128 สีทดลองหาค่าปูนเปลือกหอยแครงเผา กระจีบบ หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 2 สี กระจับ หูกวาง ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา กระจับและ หูกวาง พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% กระจับ 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% กระจับ 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดเขียว-เหลือง จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% กระจับ 20% หูกวาง 40%) ได้เฉด เขียว-เหลือง จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจับ 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลอ่อน จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจับ 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดเขียว-เหลือง จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจับ 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของกระจับ และหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับและหูกวาง จึงทำให้สีของ กระจับเปลี่ยนสีเป็นเขียวเข้มและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวจืด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของ สารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาลส้มอ่อนจนถึงเหลืองเข้มแต่แตกต่างกันตามค่า ความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 3 เกลือแกง กระจับ หูกวาง

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	กระจับ
	C	=	หูกวาง

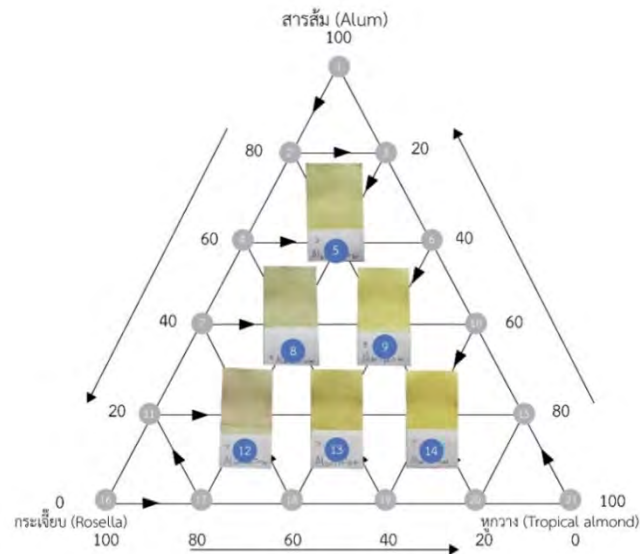


ภาพที่ 3-129 สี่ทดลองหาค่าเกลือแกง กระเจี๊ยบ หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสี่จากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สี่จุดที่ 3 สี่ กระเจี๊ยบ หูกวาง ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโตนสี เป็น สีแดง สีเขียว และ สีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายเกลือแกง กระเจี๊ยบและหูกวาง พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% กระเจี๊ยบ 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 8 (เกลือแกง 40 % กระเจี๊ยบ 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดเหลืองอมเขียวอ่อน จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% กระเจี๊ยบ 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลืองอมเขียว จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดน้ำตาลเหลืองซีด จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 40% หูกวาง 40%) ได้สีเขียว-เหลือง จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้กระเจี๊ยบและหูกวาง คงสีเดิมเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและหูกวาง แต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและหูกวาง ยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสี่จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเหลืองแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม กระจับ หูกวาง

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	กระจับ
	C	=	หูกวาง



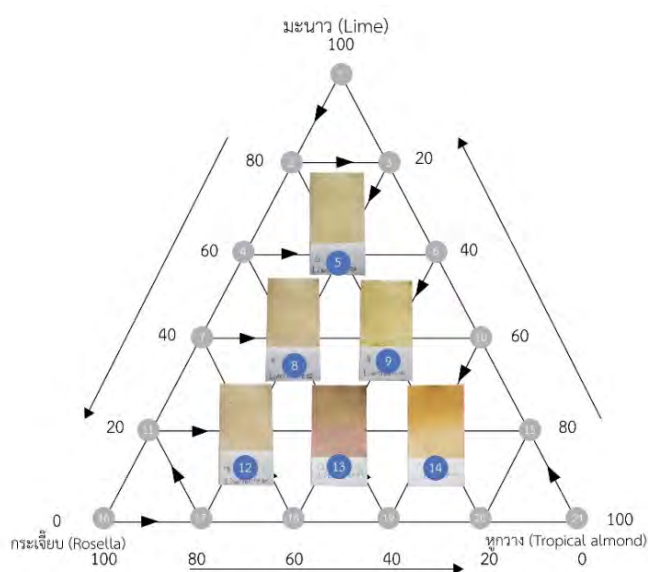
ภาพที่ 3-130 สีทดลองหาค่าสารส้ม กระจับ หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สี กระจับ หูกวาง ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายสารส้มกระจับและ หูกวาง พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% กระจับ 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 8 (สารส้ม 40% กระจับ 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 9 (สารส้ม 40% กระจับ 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเขียวสด จุดที่ 12 (สารส้ม 20 % กระจับ 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเขียวแกมชมพู จุดที่ 13 (สารส้ม 20% กระจับ 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 14 (สารส้ม 20% กระจับ 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเขียวสด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้มอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของกระจับและหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับและหูกวาง จึงทำให้สีของกระจับเปลี่ยนสีเป็นชมพูและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลาย

ทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียวที่สดใสสว่างแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย สารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 5 มะนาว กระจับ หูกวาง

กำหนดให้ A = มะนาว
 B = กระจับ
 C = หูกวาง



ภาพที่ 3-131 สีทดลองหามะนาว กระจับ หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สี กระจับ หูกวาง ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเขียว และ สีเขียวอ่อน เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายมะนาว พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% กระจับ 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดเขียว-เหลือง จุดที่ 8 (มะนาว 40% กระจับ 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดเขียว-เหลือง จุดที่ 9 (มะนาว 40% กระจับ 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 12 (สารส้ม 20% กระจับ 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 13 (มะนาว 20% กระจับ 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดเหลือง-ชมพู จุดที่ 14 (มะนาว 20% กระจับ 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาวอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของกระจับและหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็น

กรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและหูกวางจึงทำให้สีของกระเจี๊ยบ เปลี่ยนสีเป็นชมพูและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสม กันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียวถึงเหลืองแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารส้มในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับ ความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีกระเจี๊ยบหูกวางที่เกิดจาก วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตาม เฉดสี ดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:15M:10Y:40K:0	C:15M:13Y:40K:0	C:15M:10Y:50K:0	C:20M:15Y:55K:0	C:25M:25Y:50K:0	C:20M:23Y:60K:0
วงสีที่ 4						
	C:20M:5Y:45K:0	C:25M:12Y:50K:0	C:20M:6Y:60K:0	C:28M:17Y:47K:0	C:25M:10Y:60K:0	C:18M:5Y:55K:0
วงสีที่ 3						
	C:20M:15Y:60K:0	C:20M:15Y:50K:0	C:20M:30Y:60K:0	C:25M:20Y:45K:0	C:25M:20Y:55K:0	C:20M:15Y:60K:0
วงสีที่ 2						
	C:15M:15Y:55K:0	C:25M:20Y:55K:0	C:17M:20Y:60K:0	C:22M:22Y:45K:0	C:20M:18Y:55K:0	C:17M:20Y:65K:0
วงสีที่ 1						
	C:8M:5Y:20K:0	C:13M:10Y:35K:0	C:13M:15Y:55K:0	C:22M:18Y:55K:0	C:15M:15Y:55K:0	C:15M:13Y:55K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-132 เฉดสีกระเจี๊ยบหูกวาง

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

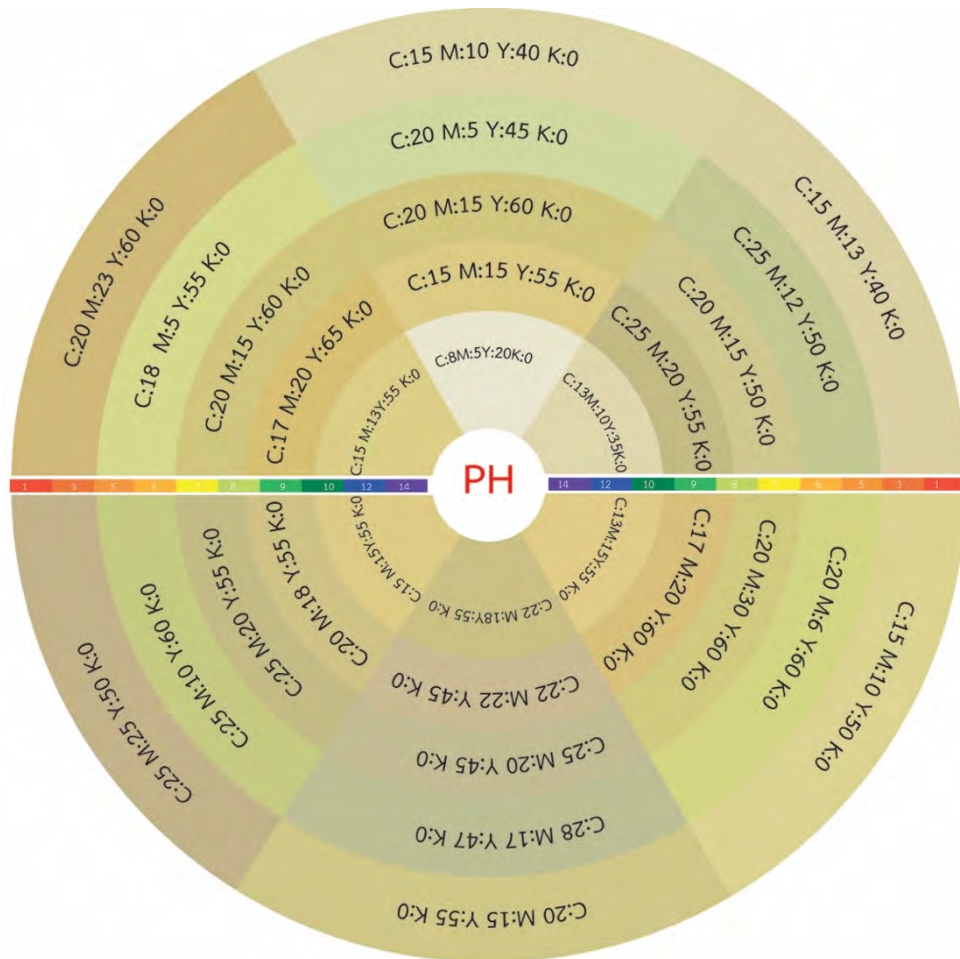
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน

2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้ เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



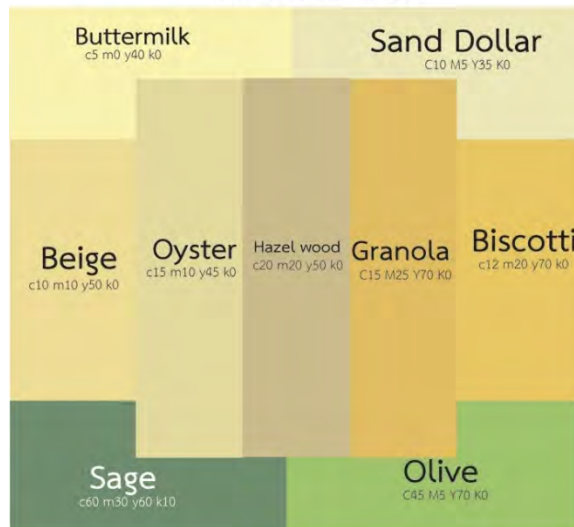
ภาพที่ 3-133 ชุดระบบโครงสร้างสีกระเจี๊ยบหูกวาง

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดกระเจี๊ยบหูกวางทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีกระเจี๊ยบแก่นขนุนที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกับเจดสีไทย ประกอบด้วยเหลืองเพียงทอง นวล นวลจันทร์ เขียวมะพูด ทอง หนุ้าแพรกอ่อน มุกสุข หมอกควายเผือก เลืองประภัสสร ฟาง เลื่อมเหลือง แดงดอกกระมุท เลื่อมพราย กลีบบัว หนุ้าแพรกอ่อน และสีกระเจี๊ยบและแก่นขนุนผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014)

ประกอบด้วย Oat, Granola, Hazel wood, Olive, Salmon, Sand Dollar, Blonde, Daffodil, Lemon, Beige, Oyster, Flaxen, Crepe, Buttermilk, Biscotti



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-134 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดกระเจียบหูกวาง ทั้ง 5 ชุด

กระเจียบ เพกา ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำกระเจียบหูกวาง มาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สุนทร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม กระเจียบ เพกา

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจียบ เพกา

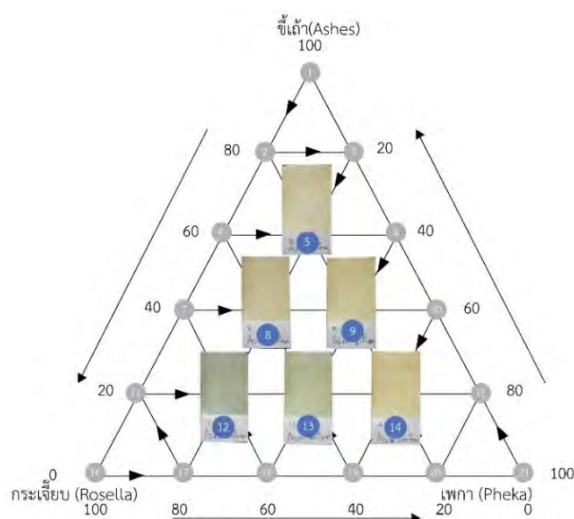
ชุดที่ 3 เกลือแกง กระจีบบ เพกา

ชุดที่ 4 สารส้ม กระจีบบ เพกา

ชุดที่ 5 น้ำมะนาว กระจีบบ เพกา

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม กระจีบบ เพกา

กำหนดให้ A = ขี้เถ้าไม้มะขาม
 B = กระจีบบ
 C = เพกา



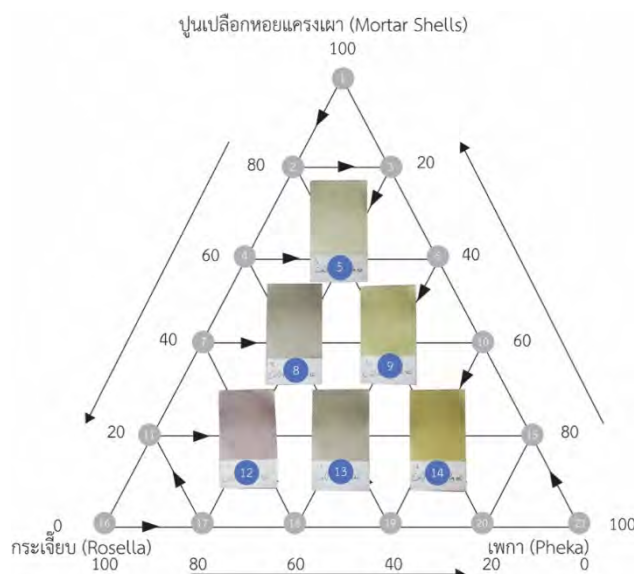
ภาพที่ 3-135 สีทดลองหาขี้เถ้าไม้มะขาม กระจีบบ เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สี กระจีบบ เพกา ผสมสารละลายขี้เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง เขียว และเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของขี้เถ้าไม้มะขามกระจีบบและเพกาพบว่า จุดที่ 5 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 60% กระจีบบ 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวซีด จุดที่ 8 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% กระจีบบ 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวซีด จุดที่ 9 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% กระจีบบ 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวซีด จุดที่ 12 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% กระจีบบ 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 13 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% กระจีบบ 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 14 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% กระจีบบ 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลืองซีด มีความเข้มข้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของขี้เถ้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะ

ทำให้สารละลายของกระเจี๊ยบและเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของจี๊ด้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและเพกา จึงทำให้สีของกระเจี๊ยบเปลี่ยนสีเขียวเข้มและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเขียวซีมัวเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียวอ่อนและเหลืองแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายจี๊ด้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ให้สีให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาดได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ เพกา

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = กระเจี๊ยบ
 C = เพกา



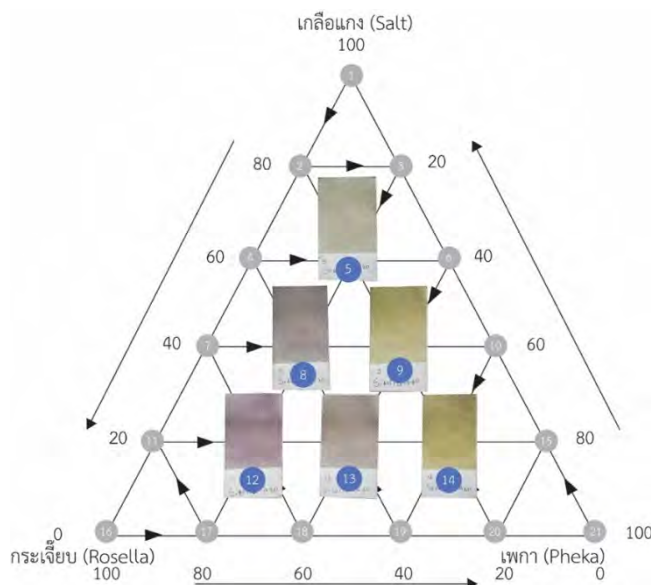
ภาพที่ 3-136 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สี กระเจี๊ยบ เพกา ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสีเป็นสีแดงเขียว และขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ และเพกา พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% กระเจี๊ยบ 20% เพกา 20%) ได้เฉด

สีเขียวซีด จุดที่ 8 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 40% กระจี๊ยะบ 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเขียวอ่อนคล้ำ จุดที่ 9 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 40% กระจี๊ยะบ 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 12 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจี๊ยะบ 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีม่วงซีด จุดที่ 13 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20 % กระจี๊ยะบ 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีเขียวคล้ำ จุดที่ 14 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจี๊ยะบ 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของกระจี๊ยะบและเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจี๊ยะบและเพกา จึงทำให้สีของกระจี๊ยะบเปลี่ยนสีเป็นเขียวเข้มและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวขี้ม้า เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียว-เหลืองเข้มแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง กระจี๊ยะบ เพกา

- กำหนดให้ A = เกลือแกง
- B = กระจี๊ยะบ
- C = เพกา

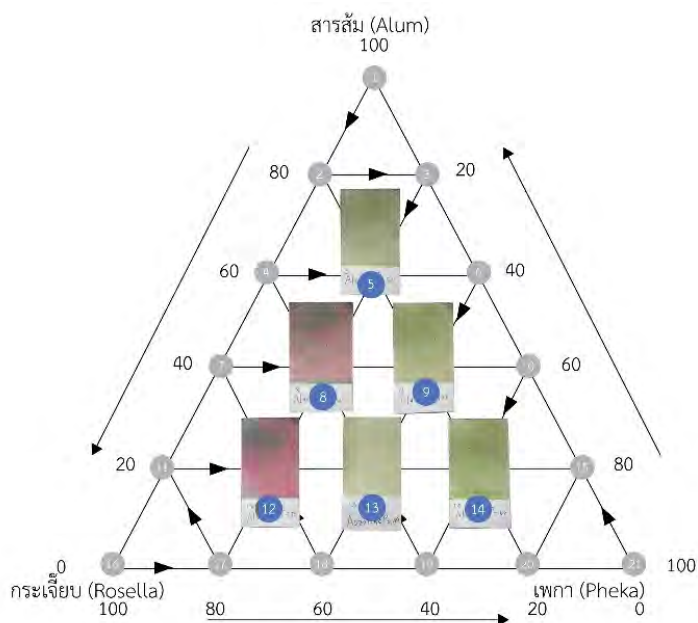


ภาพที่ 3-137 สีเกลือแกง กระจี๊ยะบ เพกา

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี จุดที่ 3 สี กระจีบบ เพกา ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง เขียว และขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายเกลือแกง กระจีบบและเพกา พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% กระจีบบ 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเขียวอ่อนซีด จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% กระจีบบ 40% เพกา 20%) ได้เฉดม่วงคล้ำ จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% กระจีบบ 20% เพกา 40%) ได้เฉดเขียวอ่อน จุดที่ 12 (เกลือแกง 20 % กระจีบบ 60% เพกา 20%) ได้เฉดม่วง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% กระจีบบ 40% เพกา 40%) ได้สีม่วงซีด จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% กระจีบบ 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้กระจีบบและเพกาคงสีเดิมเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจีบบและเพกาแต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจีบบและเพกา ยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเหลือง แต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม กระจีบบ เพกา

- กำหนดให้ A = สารส้ม
- B = กระจีบบ
- C = เพกา

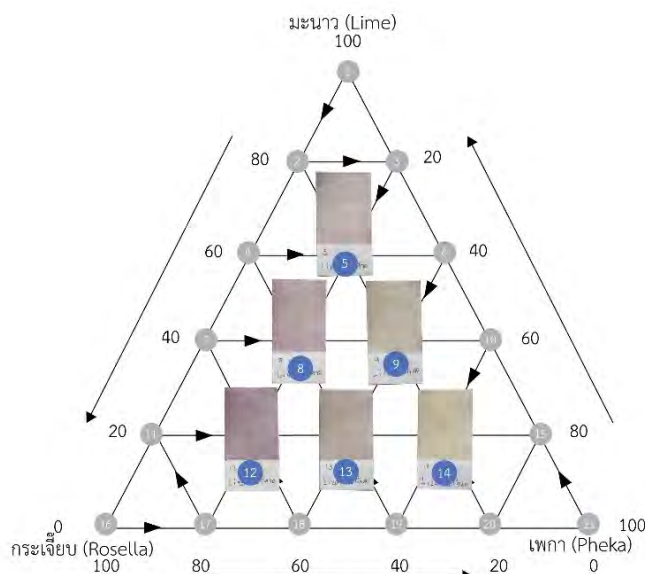


ภาพที่ 3-138 สีสารส้ม กระจีบบ เพกา

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสี จุดที่ 4 สี กระจับ เพกา ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง เขียว และขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายสารส้ม กระจับและเพกา พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% กระจับ 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 8 (สารส้ม 40% กระจับ 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีชมพู-เขียว จุดที่ 9 (สารส้ม 40% กระจับ 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 12 (สารส้ม 20% กระจับ 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีชมพู-เขียว จุดที่ 13 (สารส้ม 20% กระจับ 40% เพกา 40%) ได้เฉดเขียวอ่อน จุดที่ 14 (สารส้ม 20% กระจับ 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเขียว ซึ่งจะ เห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของ กระจับและเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรด เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับและเพกาจึงทำให้สีของกระจับเปลี่ยนสี เป็นชมพูและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะ เปลี่ยนเป็นชมพูและเขียวที่สดใสสว่างแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย สารส้ม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 5 มะนาว กระจับ เพกา

- กำหนดให้ A = มะนาว
- B = กระจับ
- C = เพกา



ภาพที่ 3-139 สีมะนาว กระจับ เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี จุดที่ 4 สี กระจับ เพกา ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง เขียว และเขียวอ่อน เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายมะนาวกระจับและเพกา พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% กระจับ 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 8 (มะนาว 40% กระจับ 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีม่วง-เขียว จุดที่ 9 (มะนาว 40% กระจับ 20% เพกา 40%) ได้เฉด สีม่วง จุดที่ 12 (สารส้ม 20% กระจับ 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 13 (มะนาว 20% กระจับ 40% เพกา 40%) ได้เฉดเหลือง-ชมพู จุดที่ 14 (มะนาว 20% กระจับ 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีม่วง-เขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาวอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของกระจับ และเพกา เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับและเพกาจึงทำให้สีของกระจับเปลี่ยนสีเป็นชมพู และเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียวถึงถึงเหลืองแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารส้ม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่าโครงสร้างสีกระจับเพกาที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้

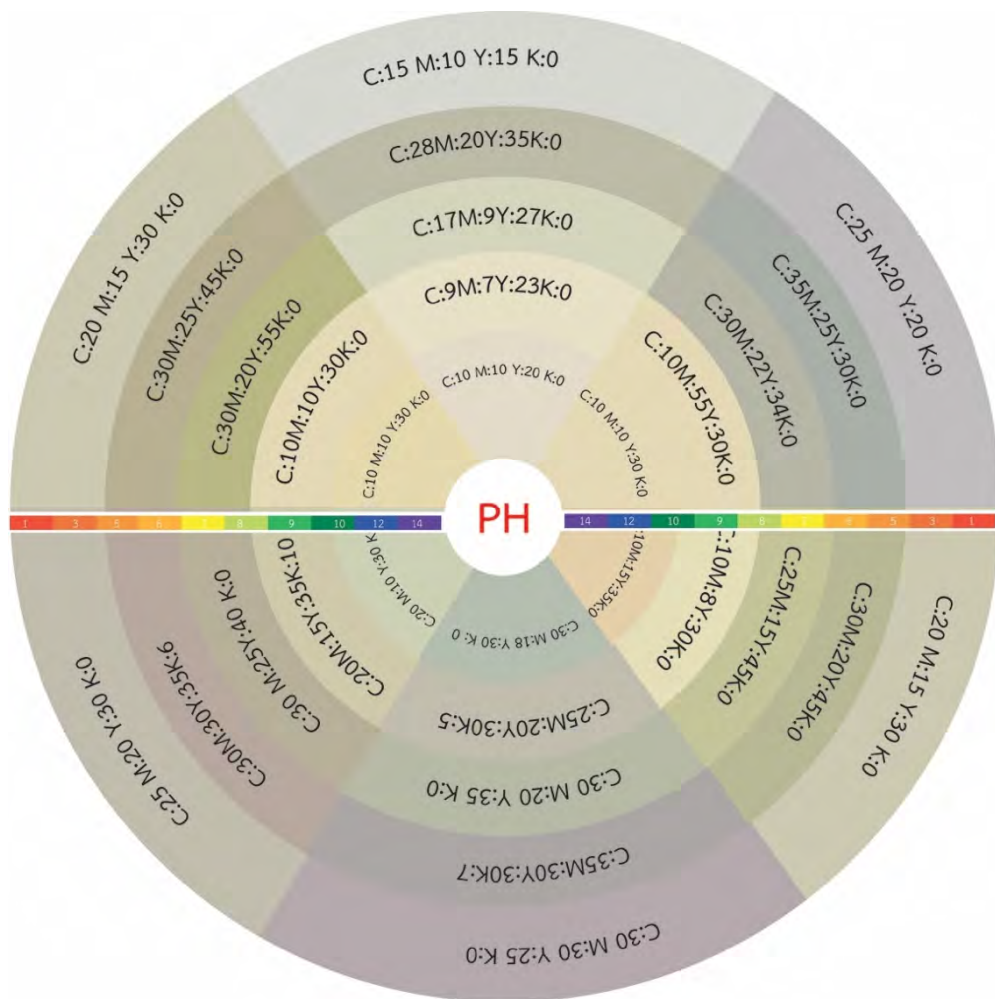
วงสีที่ 5						
	C:15M:10Y:15K:0	C:25M:20Y:20K:0	C:20M:15Y:30K:0	C:30M:25Y:25K:0	C:25M:20Y:30K:0	C:20M:15Y:30 K:0
วงสีที่ 4						
	C:28M:20Y:35K:0	C:35M:25Y:30K:0	C:30M:20Y:45K:0	C:35M:30Y:30K:7	C:30M:30Y:35K:6	C:30M:25Y:45K:0
วงสีที่ 3						
	C:17M:9Y:27K:0	C:30M:22Y:34K:0	C:25M:15Y:45K:0	C:30M:20Y:35K:0	C:30M:25Y:40 K:0	C:30M:20Y:55K:0
วงสีที่ 2						
	C:9M:7Y:23K:0	C:10M:55Y:30K:0	C:10M:8Y:30K:0	C:25M:20Y:30K:5	C:20M:15Y:35K:10	C:10M:10Y:30K:0
วงสีที่ 1						
	C:10M:10Y:20K:0	C:10M:10Y:30K:0	C:10M:15Y:35K:0	C:30M:18Y:30K:0	C:20M:10Y:30K:0	C:10M:10Y:30K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-140 เฉดสีกระจับเพกา

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
 วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
 วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
 วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
 วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2
 ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-141 ชุดระบบโครงสร้างสีกระเจี๊ยบเพกา

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉดสีในการทดลองชุดกระเจี๊ยบเพกาทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีกระเจี๊ยบและเพกาที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทย ประกอบด้วย นวลเทา หนุ้าแพรกอ่อน หมอก เหล็ก เขียวกลาง เลื่อมประภัสสร ดอกเสลา เทาเขียว ขาวขาบสีกระเจี๊ยบและเพกาผสมมีลักษณะ โทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Slate, Cloud, Oyster, Thistle, Gainsboro, DarkGray, Beige, Sage



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-142 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดกระเจี๊ยบเพกา ทั้ง 5 ชุด

กระเจี๊ยบ อัญชัน ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำกระเจี๊ยบอัญชัน มาทดลองตาม ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม กระเจี๊ยบ อัญชัน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ อัญชัน

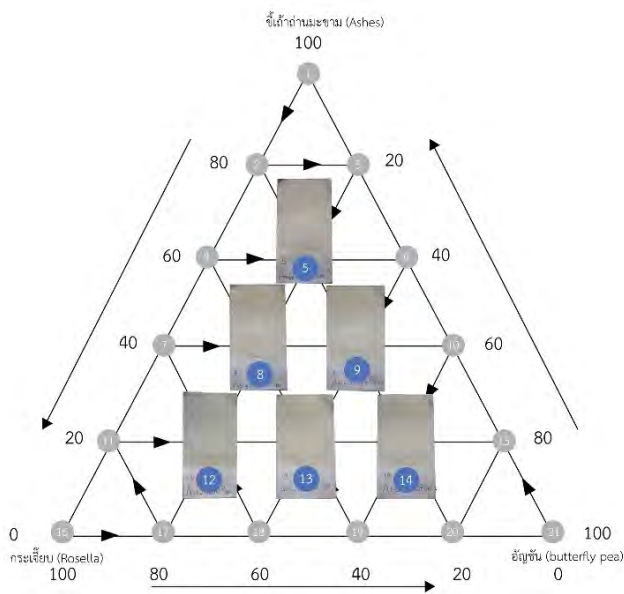
ชุดที่ 3 เกลือแกง กระเจี๊ยบ อัญชัน

ชุดที่ 4 สารส้ม กระเจี๊ยบ อัญชัน

ชุดที่ 5 น้ำมะนาว กระเจี๊ยบ อัญชัน

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม กระเจี๊ยบ อัญชัน

กำหนดให้ A = จี๊เต้าไม้มะขาม
 B = กระเจี๊ยบ
 C = อัญชัน



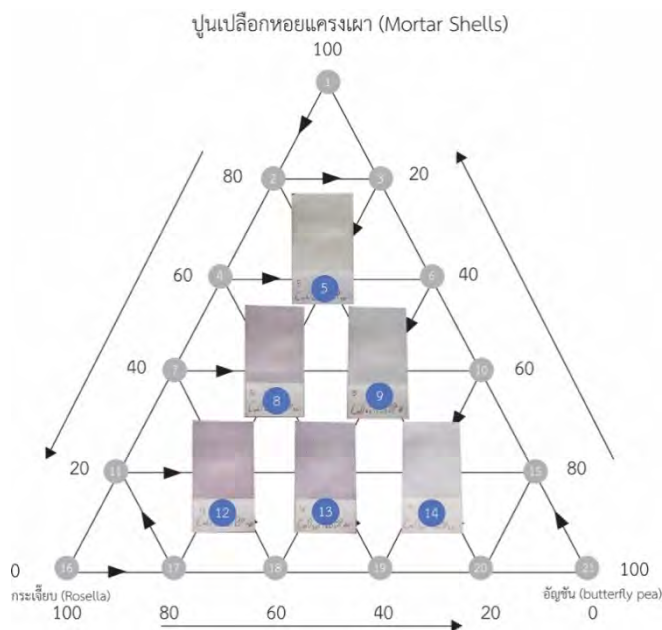
ภาพที่ 3-143 สีจี๊เต้าไม้มะขาม กระเจี๊ยบ อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี ชุดที่ 1 สี กระเจี๊ยบ อัญชัน ผสมจี๊เต้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน และเทา เมื่อ ทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊เต้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เต้าไม้มะขาม 60%

กระเจี๊ยบ 20% อัญชัน 20%) ได้เมล็ดสีเขียวอ่อนชนิด จุดที่ 8 (จี๊ด้าไม้มะขาม 40% กระเจี๊ยบ 40% อัญชัน 20%) ได้เมล็ดสีเขียวอ่อนชนิด จุดที่ 9 (จี๊ด้าไม้มะขาม 40% กระเจี๊ยบ 20% อัญชัน 40%) ได้เมล็ดสีเขียวอ่อนชนิด แต่มีความเข้มมากกว่าจุดที่ 8 จุดที่ 12 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% กระเจี๊ยบ 60% อัญชัน 20%) ได้เมล็ดสีเขียวอ่อนชนิด จุดที่ 13 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% กระเจี๊ยบ 40% อัญชัน 40%) ได้เมล็ดเหลือง จุดที่ 14 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% กระเจี๊ยบ 20% อัญชัน 60%) ได้เมล็ดสีเขียวอ่อนชนิด ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊ด้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของกระเจี๊ยบ และอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบ และอัญชันจึงทำให้สีของกระเจี๊ยบ เปลี่ยนสีเป็นเขียวและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีเขียวเช่นกันเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนชนิดแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายจี๊ด้าไม้มะขามที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กระเจี๊ยบ อัญชัน

- กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
- B = กระเจี๊ยบ
- C = อัญชัน

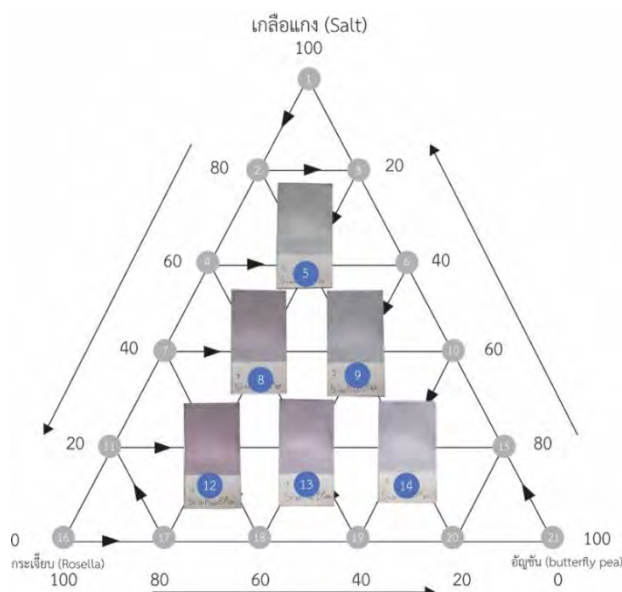


ภาพที่ 3-144 สีปูนเปลือกหอยแครงเผากระเจี๊ยบอัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี จุดที่ 2 สี กระจึ๊บ อัญชัน ผสมปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน และ ขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของปูนเปลือกหอยแครงเผา พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% กระจึ๊บ 20% อัญชัน 20%) ได้เจดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% กระจึ๊บ 40% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีม่วงอ่อนซิด สีเขียวอ่อนซิด จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% กระจึ๊บ 20% อัญชัน 40%) ได้เจดสีน้ำเงินอมม่วงซิด จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ฝาง 60% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีม่วงอ่อนซิด จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจึ๊บ 40% อัญชัน 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% กระจึ๊บ 20% อัญชัน 60%) ได้เจดสีม่วงอ่อนซิด ซึ่งจะเห็น ได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของกระจึ๊บ และอัญชัน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีภาวะเป็นเบส เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจึ๊บ และอัญชัน จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจึ๊บ เปลี่ยนสีเป็นเขียวเข้มและอัญชันเปลี่ยนเป็นเขียวเช่นกัน เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวซิดและสีม่วงอ่อนซิดแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 3 เกลือแกง กระจึ๊บ อัญชัน

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	กระจึ๊บ
	C	=	อัญชัน

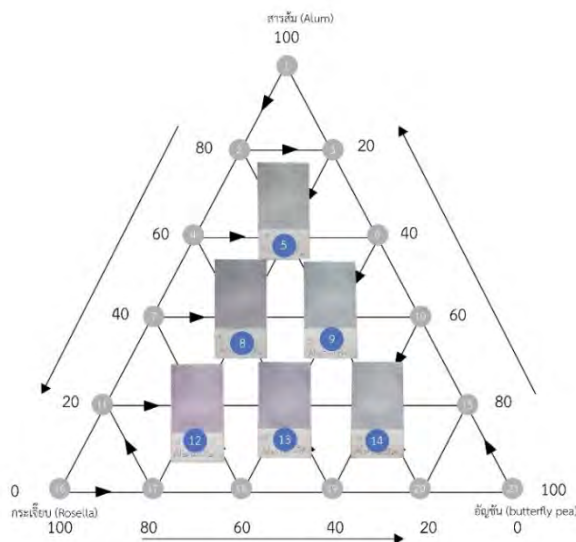


ภาพที่ 3-145 สีเกลือแกง กระเจี๊ยบ อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี กระเจี๊ยบ อัญชัน ผสมเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน และขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง กระเจี๊ยบ อัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% กระเจี๊ยบ 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีน้ำเงินอ่อน ซีด จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% กระเจี๊ยบ 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีน้ำเงินอมม่วง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% กระเจี๊ยบ 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีน้ำเงินซีด จุดที่ 8 จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีม่วงอ่อน จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีม่วงอ่อนซีด จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% กระเจี๊ยบ 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีม่วงอมน้ำเงินซีด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้กระเจี๊ยบอัญชัน คงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและอัญชันแต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระเจี๊ยบและอัญชันยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสี น้ำเงินและสีม่วงแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 4 สารส้ม กระจับب อัญชัน

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	กระจับب
	C	=	อัญชัน

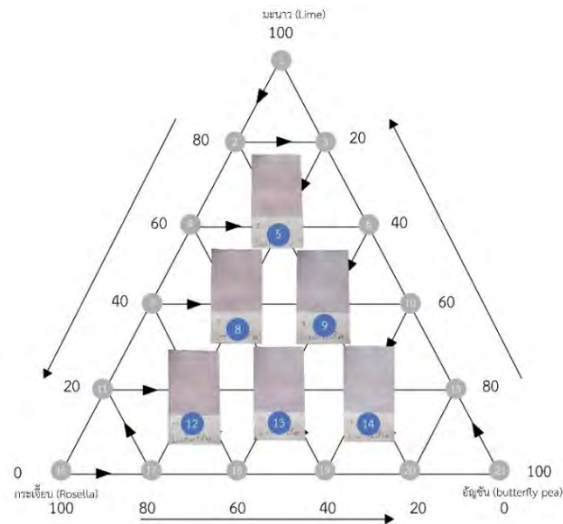


ภาพที่ 3-146 สีสารส้ม กระจับบ อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สี กระจับบ อัญชัน ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน และขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายสารส้ม กระจับบ และ อัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% กระจับบ 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีน้ำเงินอ่อน จุดที่ 8 (สารส้ม 40% กระจับบ 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีน้ำเงินอมม่วง จุดที่ 9 (สารส้ม 40% กระจับบ 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีน้ำเงินอมเขียวอ่อนซีด จุดที่ 8 จุดที่ 12 (สารส้ม 20% กระจับบ 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดม่วงอ่อนซีด จุดที่ 13 (สารส้ม 20% กระจับบ 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีม่วงอมน้ำเงินซีด จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ผาง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีน้ำเงินซีดซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของกระจับบและอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับบและอัญชัน จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับบเปลี่ยนสีและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสดใส เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นน้ำเงินอมม่วงซีดแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว กระจับปี่ อัญชัน

กำหนดให้	A	=	มะนาว
	B	=	กระจับปี่
	C	=	อัญชัน



ภาพที่ 3-147 สีมะนาว กระจับปี่ อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสถิตศาสตร์สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สี กระจับปี่ อัญชัน ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง น้ำเงิน พบว่าจุดที่ 5 (มะนาว 60% กระจับปี่ 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีม่วงอ่อน จุดที่ 8 (มะนาว 40% กระจับปี่ 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 9 (มะนาว 40% กระจับปี่ 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 12 (มะนาว 20% กระจับปี่ 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 13 (มะนาว 20% กระจับปี่ 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีม่วงจุดที่ 14 (มะนาว 20% กระจับปี่ 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีม่วง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้กระจับปี่และอัญชัน เปลี่ยนสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาว ซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับปี่และอัญชันแต่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของกระจับปี่เปลี่ยนเป็นสีม่วงและอัญชันเป็นสีม่วงเช่นกันเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสี น้ำเงินและสีม่วงแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีกระเจี๊ยบอัญชันที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:20M:20Y:10K:0	C:20M:20Y:15K:0	C:25M:20Y:10K:0	C:25M:25Y:15K:0	C:25M:20Y:15K:0	C:25M:20Y:15K:0
วงสีที่ 4						
	C:30M:15Y:20K:0	C:35M:25Y:20K:0	C:35M:18Y:20K:0	C:30M:25Y:20K:15	C:33M:25Y:15K:0	C:30M:20Y:20K:0
วงสีที่ 3						
	C:25M:15Y:15K:0	C:25M:20Y:20K:0	C:30M:20Y:15K:0	C:25M:25Y:20K:0	C:30M:20Y:15K:0	C:25M:18Y:15K:0
วงสีที่ 2						
	C:15M:0Y:15K:0	C:25M:20Y:15K:0	C:20M:10Y:15K:0	C:30M:25Y:20K:0	C:25M:20Y:15K:0	C:20M:15Y:10K:0
วงสีที่ 1						
	C:7M:8Y:12K:0	C:10M:8Y:15K:0	C:10M:10Y:15K:0	C:20M:15Y:25K:0	C:15M:10Y:20K:0	C:10M:10Y:15K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-148 เฉดสีกระเจี๊ยบอัญชัน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

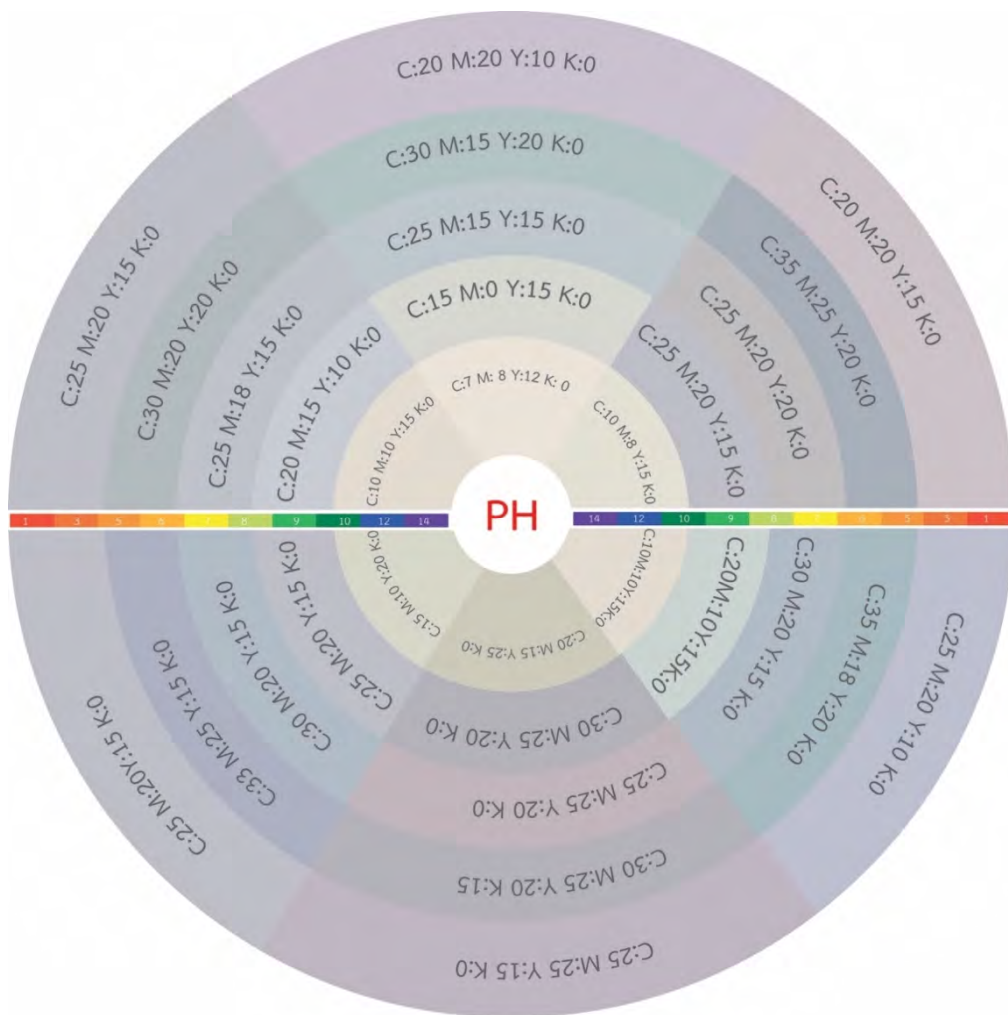
วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการ

การเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-149 ชุดระบบโครงสีกระเจ็บบัญชัน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดกระเจ็บบัญชันทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธิ, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีกระเจ็บบัญชันและสีที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทย ประกอบด้วย มอหมึก เทาเขียว ดอกเสลา เหล็ก เผือก มอครามอ่อน เมฆ ขาวขาบ และสีกระเจ็บบัญชัน และสีที่ผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Bone, Pistachio, Stone, Slate, Cloud, Thistle, Gainsboro, Silver, DarkGra



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-150 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดกระเจี๊ยบอัญชัน ทั้ง 5 ชุด

ครั้ง ขมึ้น ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำครั้ง ขมึ้น มาทดลองตามทฤษฎี สามเหลี่ยม
ด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ครั้ง ขมึ้น

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั้ง ขมึ้น

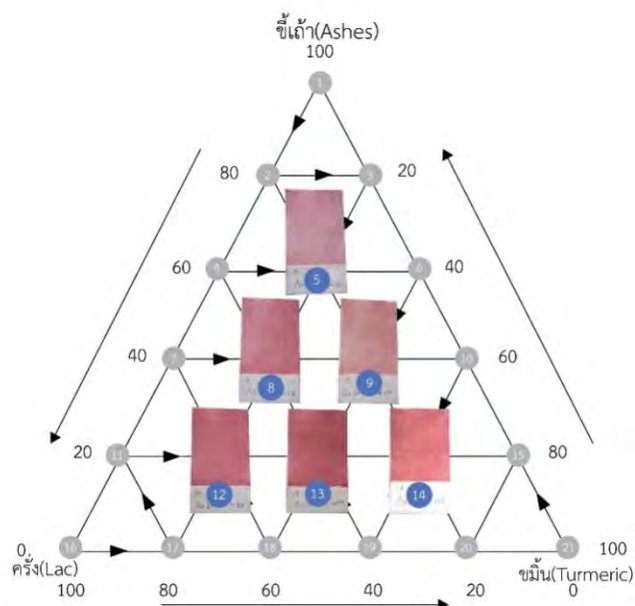
ชุดที่ 3 เกลือแกง ครั้ง ขมึ้น

ชุดที่ 4 สารส้ม ครั้ง ขมึ้น

ชุดที่ 5 น้ำมะนาว ครั่ง ขมิ้น

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ครั่ง ขมิ้น

กำหนดให้ A = ขี้เถ้าไม้มะขาม
 B = ครั่ง
 C = ขมิ้น



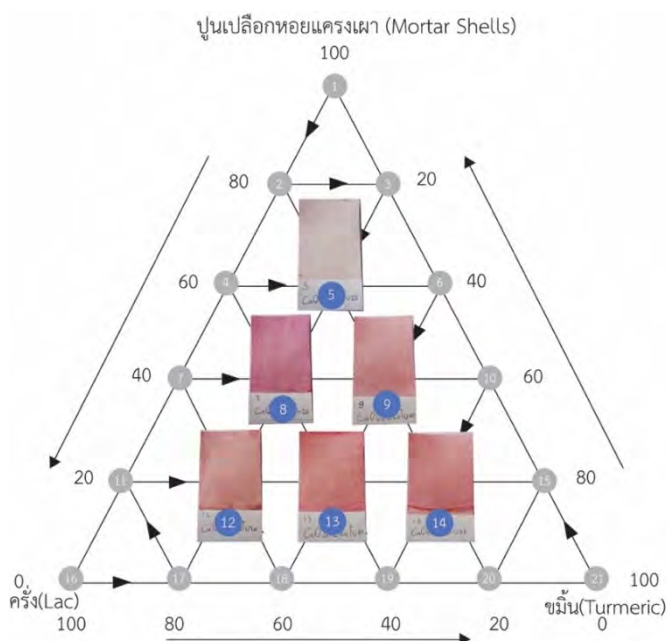
ภาพที่ 3-151 สีขี้เถ้าไม้มะขาม ครั่ง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สี ครั่ง ขมิ้น ผสมสารละลายขี้เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีเหลือง และ สีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายขี้เถ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 60% ครั่ง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีชมพู-ม่วง จุดที่ 8 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีชมพู-ม่วง จุดที่ 9 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีชมพู-ม่วง จุดที่ 12 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีชมพู-ม่วง จุดที่ 13 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีชมพู-ม่วง จุดที่ 14 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีชมพู ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของขี้เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของครั่งและขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของขี้เถ้าไม้มะขามซึ่งมี

ภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งและแก่นขนุนจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงม่วงเข้มและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีส้มน้ำตาล เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นชมพูม่วงแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายชี้ได้ว่าไม้ระฆังที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่สิ้นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ครึ่ง ขมิ้น

- กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = ครึ่ง
 C = ขมิ้น



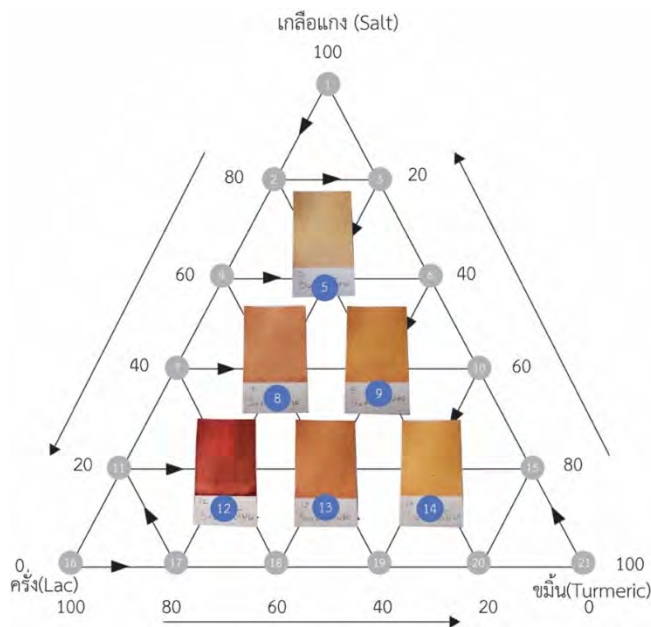
ภาพที่ 3-152 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครึ่ง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สีครึ่ง ขมิ้น ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้มเหลือง และขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาพบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ครึ่ง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดม่วงอ่อน จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ครึ่ง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดชมพู-ม่วง จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครง

เผา 40% ครั่ง 20% ขมิ้น 40%) ได้เมล็ดสีชมพู จุดที่ 12 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ครั่ง 60% ขมิ้น 20%) ได้เมล็ดสีชมพู จุดที่ 13 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ครั่ง 40% ขมิ้น 40%) ได้เมล็ดสีชมพู จุดที่ 14 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ครั่ง 20% ขมิ้น 60%) ได้เมล็ดสีชมพู ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อใน ภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของครั่ง ขมิ้น เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นด่าง เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่ง ขมิ้นจึงทำให้สีของครั่งเปลี่ยนสีปนสีส้มใส เนื่องจากเม็ดสีครั่งตกตะกอนและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลาย ทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นชมพู-ม่วงแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปุ๋ย เปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ครั่ง ขมิ้น

- กำหนดให้ A = เกลือแกง
- B = ครั่ง
- C = ขมิ้น

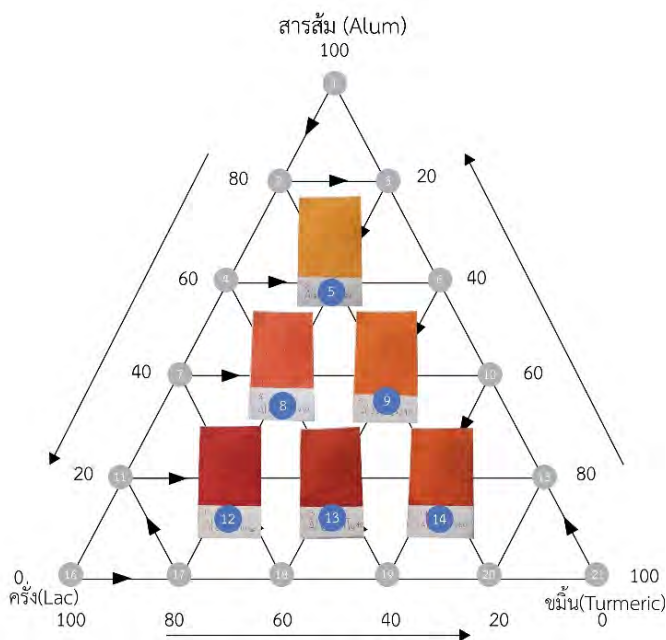


ภาพที่ 3-153 สีเกลือแกง ครั่ง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสี จุดที่ 3 สี ครั่ง ขมิ้น ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม เหลือง และขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ครั่ง ขมิ้น พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ครั่ง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้มอ่อน จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ครั่ง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ครั่ง 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ครั่ง 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีแดง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ครั่ง 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ผ่าง 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดส้มสด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกงอยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ครั่งขมิ้นคงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งและขมิ้นแต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งและขมิ้นยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีส้มจนถึงแดงแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม ครั่ง ขมิ้น

- กำหนดให้ A = สารส้ม
- B = ครั่ง
- C = ขมิ้น

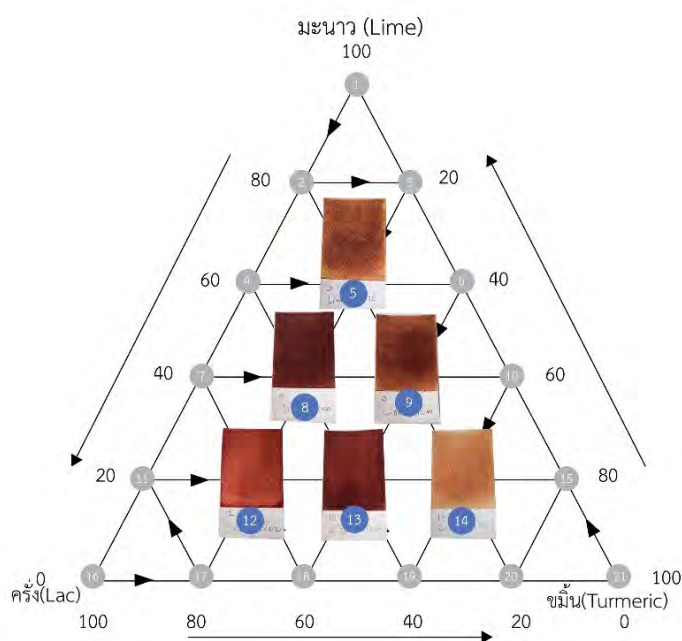


ภาพที่ 3-154 สีสารส้ม ครั่ง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้ปรากฏว่าสีชุดที่ 3 สี ครั่ง ขมิ้น ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม เหลือง และขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ครั่งและขมิ้นพบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ครั่ง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้มสว่าง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ครั่ง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีแดง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ครั่ง 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ครั่ง 60% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีแดงเข้ม จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ครั่ง 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีแดงเข้ม จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ผาง 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีส้ม-แดงเข้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของ สารส้มอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของครั่งขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของ สารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งและขมิ้นจึงทำให้ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงชมพูสดและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อ ส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีส้มจนถึงแดงแต่แตกต่างกันตามค่า ความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ครั่ง ขมิ้น






























กำหนดให้	A	=	มะนาว
	B	=	ครั่ง
	C	=	ขมิ้น



ภาพที่ 3-155 สีมะนาว ครั่ง ขมิ้น

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สีครึ่ง ขมิ้น ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง เหลือง พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ครึ่ง 20% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีส้มคล้ำ จุดที่ 8 (มะนาว 40 % ครึ่ง 40% ขมิ้น 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลส้ม จุดที่ 9 (มะนาว 40% ครึ่ง 20% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีน้ำตาลส้ม จุดที่ 12 (มะนาว 20% ครึ่ง 60% ขมิ้น 20%) ได้สีน้ำตาลแดง จุดที่ 13 (มะนาว 20% ครึ่ง 40% ขมิ้น 40%) ได้เฉดสีน้ำตาลแดง จุดที่ 14 (มะนาว 20% ครึ่ง 20% ขมิ้น 60%) ได้เฉดสีน้ำตาลส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ครึ่งขมิ้นเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่ง และขมิ้นจึงทำให้สีของครึ่งเปลี่ยนสีเป็นสีส้มและขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลส้ม-สีน้ำตาลแดงแตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีครึ่ง ขมิ้น ที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะ โดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้

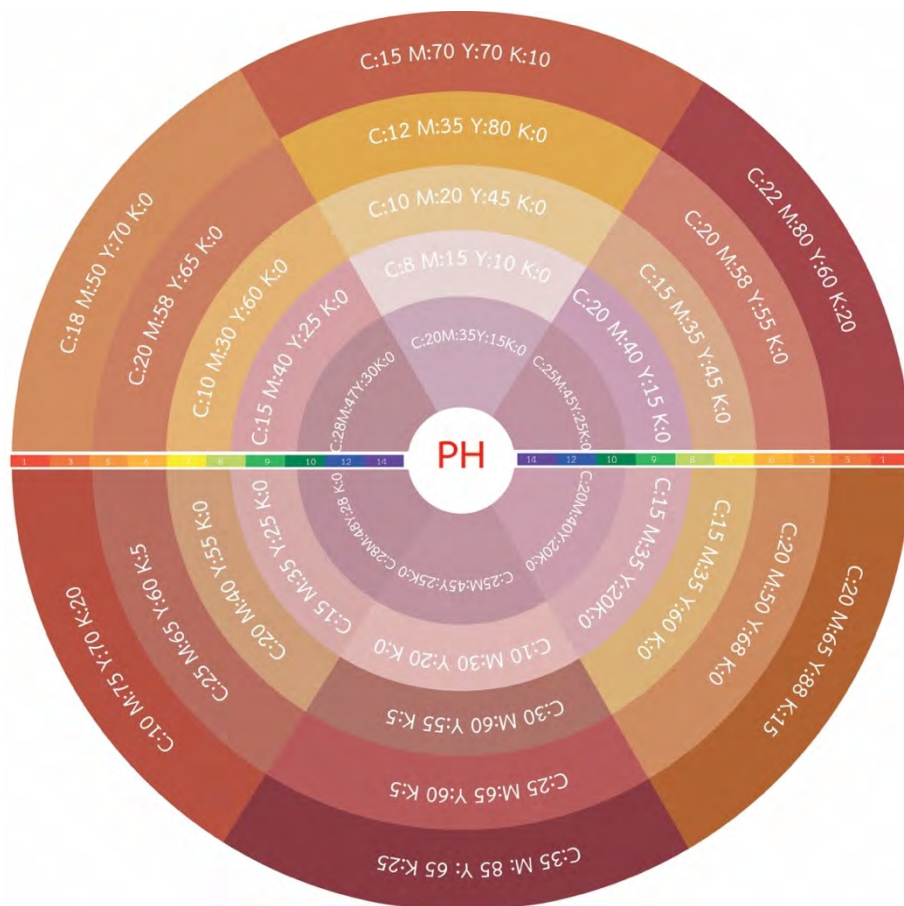
วงสีที่ 5						
	C:15M:70Y:70K:10	C:22M:80Y:60K:20	C:20M:65Y:88K:15	C:35M:85Y:65K:25	C:10M:75Y:70K:20	C:18M:50Y:70K:0
วงสีที่ 4						
	C:12M:35Y:80K:0	C:20M:58Y:55K:0	C:20M:50Y:68K:0	C:25M:65Y:60K:5	C:25M:65Y:60K:5	C:20M:58Y:65K:0
วงสีที่ 3						
	C:10M:20Y:45K:0	C:15M:35Y:45K:0	C:15M:35Y:60K:0	C:30M:60Y:55K:5	C:20M:40Y:55K:0	C:10M:30Y:60K:0
วงสีที่ 2						
	C:8M:15Y:10K:0	C:20M:40Y:15K:0	C:15M:35Y:20K:0	C:10M:30Y:20K:0	C:15M:35Y:25K:0	C:15M:40Y:25K:0
วงสีที่ 1						
	C:20M:35Y:15K:0	C:25M:45Y:25K:0	C:20M:40Y:20K:0	C:25M:45Y:25K:0	C:28M:48Y:28 K:0	C:28M:47Y:30K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-156 เฉดสีครึ่ง ขมิ้น

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2
ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

- 1. เจดสีมีระยะเวลาเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
- 2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะเวลาความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-157 ชุดระบบ โครงสีครึ่ง ขมิ้น

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดครั้ง ไขมัน ทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไฟโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโชน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีครั้งและไขมันที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทยประกอบด้วย มะตูมสุก เปลือกข้าวโพด อีฐ หงชาด ฟ้ายแลบ ไม้กฤษณา หม้อใหม่ ลูกพิกุล นาก บัวโรย หงดิน ม่วงชาดกลาง เฟือก ม่วงชาด กะปิ และสีครั้งไขมันมีลักษณะโทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Medallion, Granola, Beige, Coral, Peach, Latte, Rosewood, Lavender, Hazel wood, Plum, Grape, Blush, Sand Stone, Ruby, Ginger



ภาพที่ 3-158 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดครั้งไขมัน ทั้ง 5 ชุด

ครั้ง แก่นขนุน ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำครั้ง แก่นขนุน มาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม ครั้ง แก่นขนุน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยเครงเผา ครั้ง แก่นขนุน

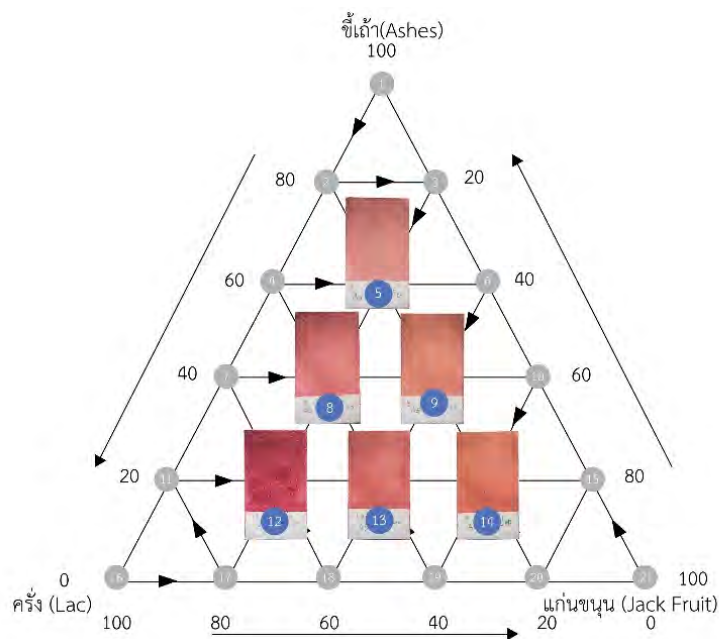
ชุดที่ 3 เกลือแกง ครั้ง แก่นขนุน

ชุดที่ 4 สารส้ม ครั้ง แก่นขนุน

ชุดที่ 5 น้ำมะนาว ครั้ง แก่นขนุน

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม ครั้ง แก่นขนุน

กำหนดให้ A = จี๊เต้าไม้มะขาม
 B = ครั้ง
 C = แก่นขนุน



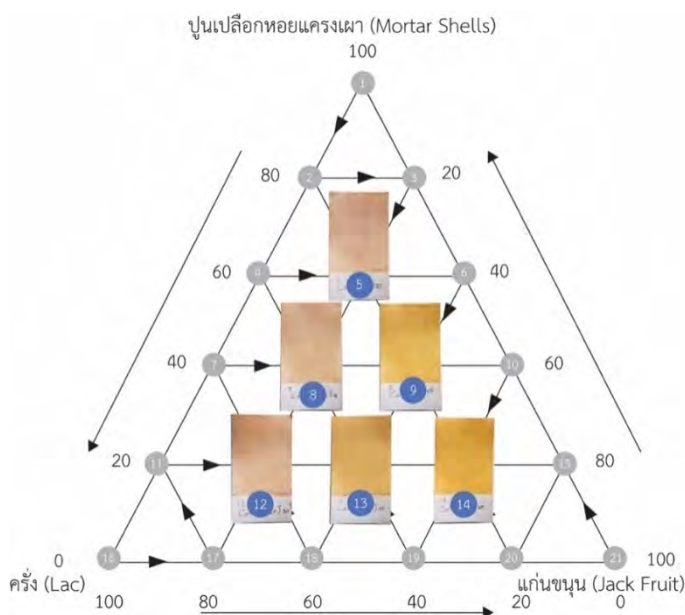
ภาพที่ 3-159 สีจี๊เต้าไม้มะขาม ครั้ง แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สี ครั้ง แก่นขนุน ผสมสารละลายจี๊เต้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีแดงเข้ม สีเหลือง และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายจี๊เต้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5

(ขี้เถ้าไม้มะขาม 60% ครั่ง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีชมพู จุดที่ 8 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 40% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีชมพู จุดที่ 9 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 20% แก่นขนุน 40%) ได้เจดสีชมพู-ส้ม (สีโอรส) จุดที่ 12 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 60% แก่นขนุน 20%) ได้เจดสีแดง-ม่วง จุดที่ 13 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 40% แก่นขนุน 40%) ได้เจดสีชมพู-ส้ม (สีโอรส) จุดที่ 14 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เจดสีส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของขี้เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีของครั่งและแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของขี้เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งและแก่นขนุนจึงทำให้สีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงม่วงเข้มและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-น้ำตาลเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูจนถึงแดงม่วงแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายขี้เถ้าไม้มะขามที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั่ง แก่นขนุน

- กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
- B = ครั่ง
- C = แก่นขนุน

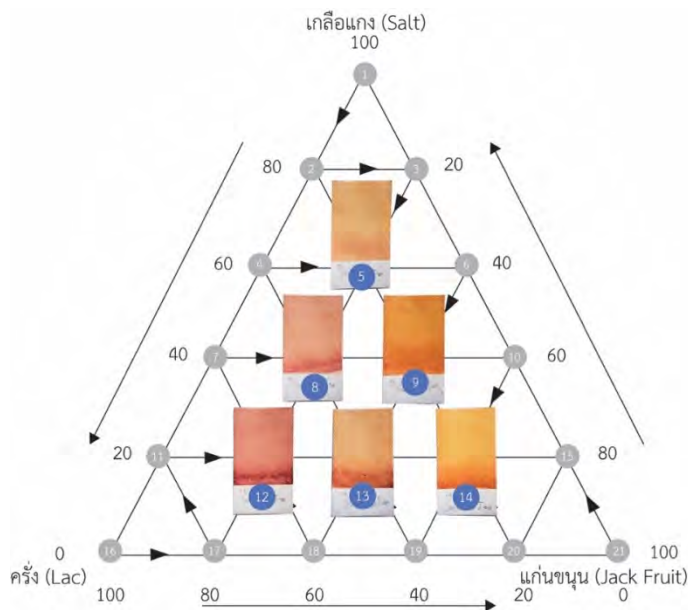


ภาพที่ 3-160 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั่ง แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 2 สีครึ่ง แก่นขนุน ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้มเหลือง และขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ครึ่ง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีอ่อน จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ครึ่ง 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีอ่อน จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ครึ่ง 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน โดยมีมีความอ่อนซีกกว่าจุดที่ 8 จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครึ่ง 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครึ่ง 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเหลืองจุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครึ่ง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีเหลืองซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของครึ่งและแก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งและแก่นขนุนจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งเปลี่ยนสีเป็นสีส้มใสเนื่องจากเม็ดสีครึ่งตกตะกอนและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองน้ำตาลเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นส้ม-เหลืองแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ครึ่ง แก่นขนุน

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	ครึ่ง
	C	=	แก่นขนุน

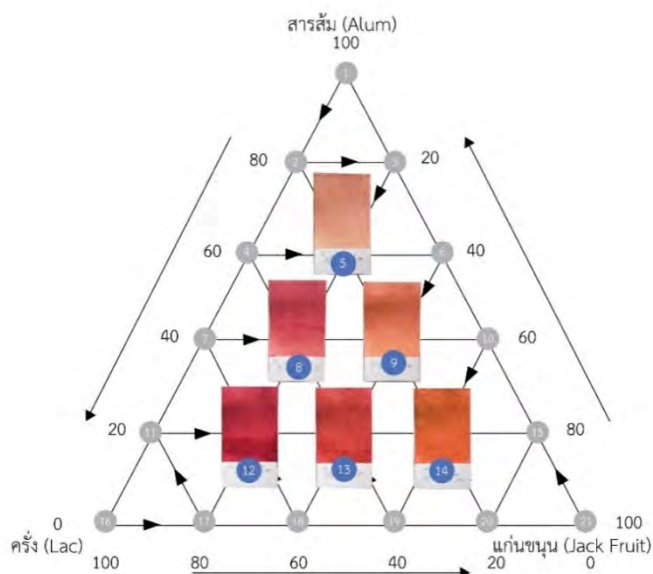


ภาพที่ 3-161 สีเกลือแกง ครั่ง แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่า สีจุดที่ 3 สี ครั่ง แก่นขนุน ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีแดงเข้ม สีเหลือง และสีขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ครั่ง แก่นขนุน พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ครั่ง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้มอ่อน จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ครั่ง 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีชมพู-ส้ม จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ครั่ง 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีส้มสด จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ครั่ง 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้ม-แดง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ครั่ง 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสี ส้ม จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ผ่าง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีส้มสด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ครั่งและ แก่นขนุนคงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำ ปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่ง แก่นขนุนแต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่ง แก่นขนุนยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีแดง-ชมพู จนถึงส้มเหลืองแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 4 สารส้ม ครั่ง แก่นขนุน

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	ครั่ง
	C	=	แก่นขนุน



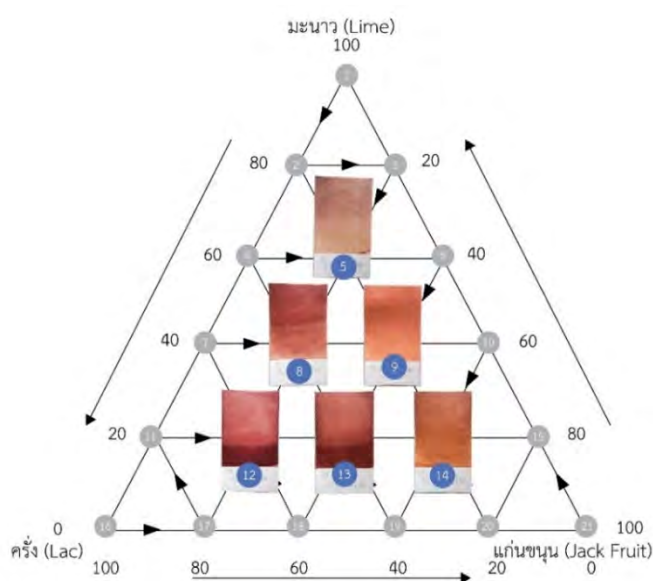
ภาพที่ 3-162 สีสารส้ม ครั่ง แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่า สีจุดที่ 4 สี ครั่ง แก่นขนุน ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม เหลือง และขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ครั่งแก่นขนุน พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ครั่ง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีมสดสว่าง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ครั่ง 40% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีเข้ม จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ครั่ง 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีสว่างสดใส จุดที่ 8 จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ครั่ง 60% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดชมพูสด จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ครั่ง 40% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีเข้ม จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ครั่ง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสี ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของครั่งและแก่นขนุน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งแก่นขนุนจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงชมพูสดและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสี

จะเปลี่ยนเป็นสีม-แดงที่สดใสสว่างแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสารสี
ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ครั้ง แก่นขนุน

กำหนดให้ A = มะนาว
 B = ครั้ง
 C = แก่นขนุน



ภาพที่ 3-163 สีมะนาว ครั้ง แก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี
ชุดที่ 5 สีครั้ง แก่นขนุน ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีแดง เหลือง และเขียวอ่อน
พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ครั้ง 20% แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีส้มคล้ำ จุดที่ 8 (มะนาว 40% ครั้ง 40%
แก่นขนุน 20%) ได้เฉดสีแดงอมส้ม จุดที่ 9 (มะนาว 40% ครั้ง 20% แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีส้ม
จุดที่ 8 จุดที่ 12 (มะนาว 20% ครั้ง 60% แก่นขนุน 20%) ได้สีแดงเข้ม จุดที่ 13 (มะนาว 20% ครั้ง 40%
แก่นขนุน 40%) ได้เฉดสีแดงเข้ม จุดที่ 14 (มะนาว 20% ครั้ง 20% แก่นขนุน 60%) ได้เฉดสีม-
น้ำตาลอ่อน ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ครั้ง
แก่นขนุนเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำ
ปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั้ง แก่นขนุนจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั้ง

เปลี่ยนเป็นสีส้มและแก่นขนุนเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครมสีครั้ง แก่นขนุน ที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:25M:40Y:40K:0	C:30M:60Y:55K:10	C:20M:40Y:50K:0	C:20M:55Y:40K:0	C:30M:50Y:40K:0	C:25M:50Y:60K:0
วงสีที่ 4						
	C:15M:33Y:40K:0	C:30M:65Y:45K:0	C:15M:45Y:45K:0	C:25M:65Y:40K:0	C:22M:60Y:50K:0	C:25M:50Y:60K:0
วงสีที่ 3						
	C:10M:20Y:45K:0	C:15M:35Y:45K:0	C:15M:35Y:60K:0	C:30M:60Y:55K:5	C:20M:40Y:55K:0	C:10M:30Y:60K:0
วงสีที่ 2						
	C:10M:20Y:30K:0	C:10M:18Y:35K:0	C:12M:20Y:60K:0	C:10M:25Y:30K:0	C:12M:20Y:50K:0	C:12M:20Y:65K:0
วงสีที่ 1						
	C:20M:40Y:25K:0	C:22M:50Y:30K:0	C:20M:40Y:35K:0	C:30M:60Y:40K:10	C:22M:45Y:35K:0	C:25M:38Y:60K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-164 เฉดสีครั้ง แก่นขนุน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

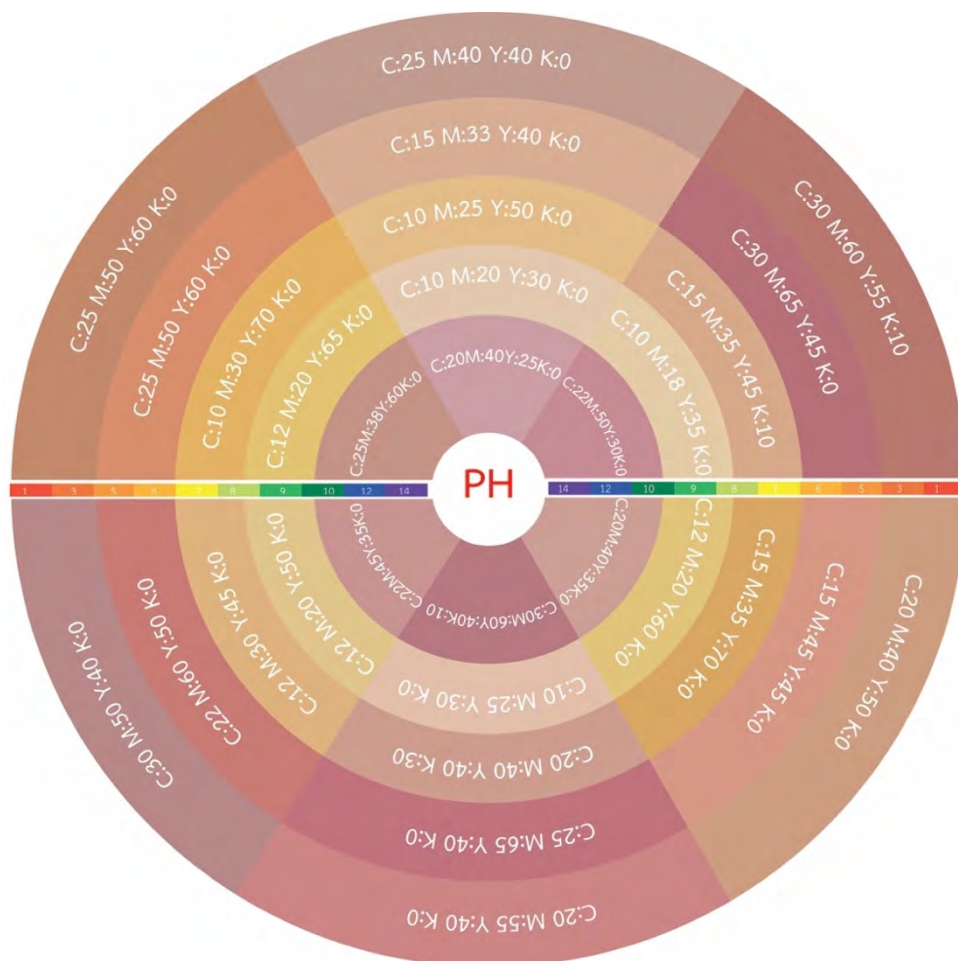
วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เกรดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
 2. รูปแบบเกรดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้
- เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-165 ชุดระบบโครงสร้างแก่นขนุน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดครั้ง แก่นขนุน ทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไฟโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีครั้งและแก่นขนุนที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทยประกอบด้วย หงสบาท เปลือกข้าวโพด อีฐู จี๊ผึ่ง ฟ้าแลบ ไม้กฤษณา บัวโรย แดงดอกกระมุท หม้อใหม่ นาก หงดิน ทองแดง เผือก ม่วงชาด กะปิและสีครั้งแก่นขนุนผสมมีลักษณะโทนสีสากล

และคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Wild Ginger, Palevioletred, Rosybrown, Sepia, Medallion, Granola, Beige, Coral, Latte, Lavender, Plum, Grape, Blush, Rouge, Ginger



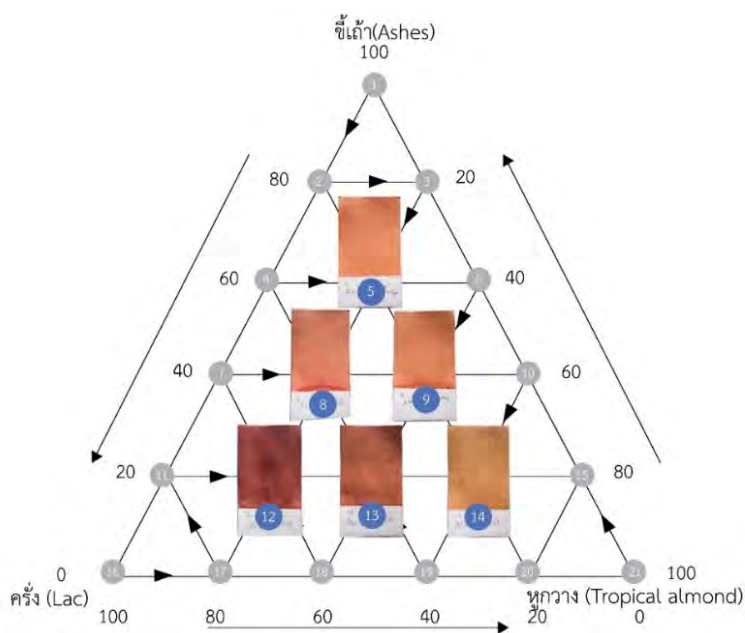
ภาพที่ 3-166 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดครึ่ง แก่นขนุน ทั้ง 5 ชุด

ครึ่ง หูกวาง ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำครึ่งหูกวาง มาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สุนทร ประกอบด้วย

- จุดที่ 1 จี๊เถ้าไม้มะขาม ครั่ง หูกวาง
- จุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั่ง หูกวาง
- จุดที่ 3 เกลือแกง ครั่ง หูกวาง
- จุดที่ 4 สารส้ม ฝาง ครั่ง หูกวาง
- จุดที่ 5 มะนาวครั่ง หูกวาง

จุดที่ 1 จี๊เถ้าไม้มะขาม ครั่ง หูกวาง

กำหนดให้	A	=	จี๊เถ้าไม้มะขาม
	B	=	ครั่ง
	C	=	หูกวาง



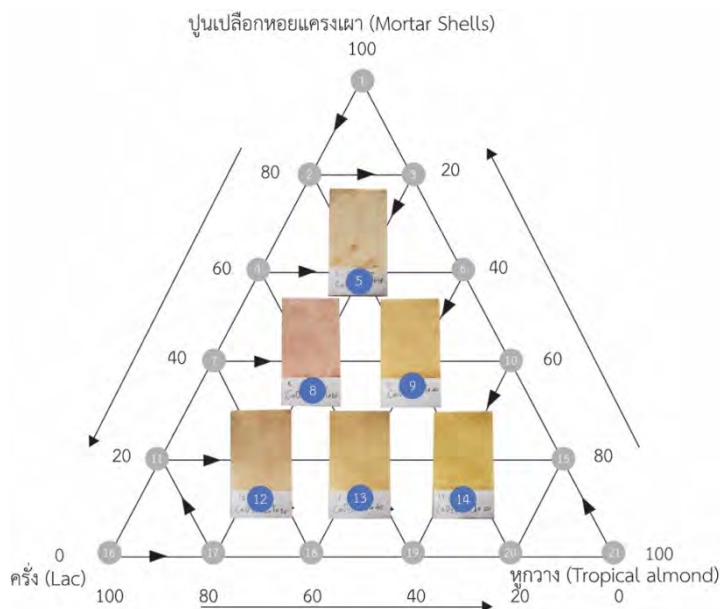
ภาพที่ 3-167 สีจี๊เถ้าไม้มะขาม ครั่ง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สี ครั่งหูกวาง ผสมสารละลายจี๊เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายจี๊เถ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 60% ครั่ง 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 8 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 9 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีส้ม (สีโอรส)

จุดที่ 12 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20 % ครั่ง 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีน้ำตาล-แดง จุดที่ 13 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีน้ำตาลแดง จุดที่ 14 (จี๊ด้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดน้ำตาลเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊ด้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของครั่ง และหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของจี๊ด้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งและหูกวาง จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงม่วงเข้มและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-น้ำตาลเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นส้มจนถึงน้ำตาลแดงแต่แตกต่างกันตามค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายจี๊ด้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็น ด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั่ง หูกวาง

- กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
- B = ครั่ง
- C = หูกวาง

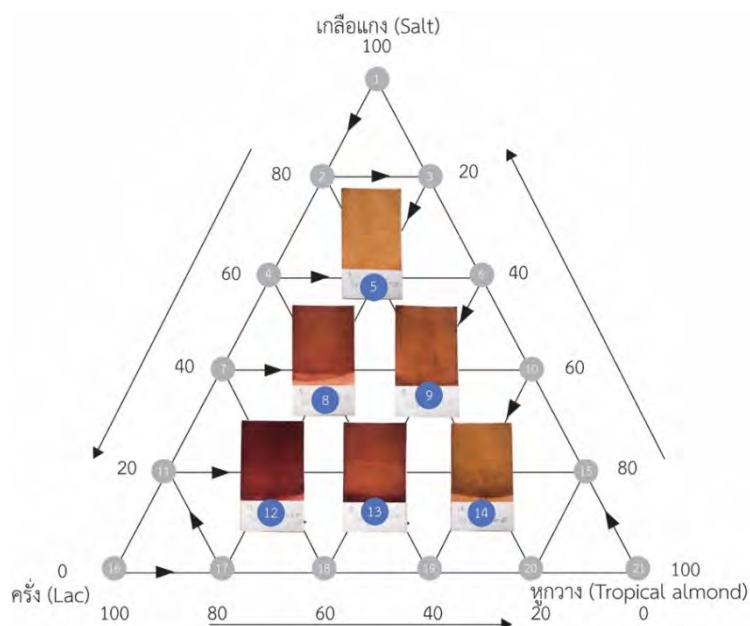


ภาพที่ 3-168 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั่ง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 2 สีครึ่ง หูกว้าง ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ครึ่ง 20% หูกว้าง 20%) ได้เฉดน้ำตาลเหลืองซีด จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ครึ่ง 40% หูกว้าง 20%) ได้เฉดน้ำตาลแดงซีด จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ครึ่ง 20% หูกว้าง 40%) ได้เฉดเหลืองซีด จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครึ่ง 60% หูกว้าง 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลเหลืองซีด จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครึ่ง 40% หูกว้าง 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครึ่ง 20% หูกว้าง 60%) ได้เฉดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผาอยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของครึ่งหูกว้างเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งและหูกว้างจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งเปลี่ยนสีเป็นสีส้มใสเนื่องจากเม็ดสีครึ่งตกตะกอน และหูกว้างเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-น้ำตาลเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาล-เหลืองแต่แตกต่างกันตามค่าความเข้มข้นของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 3 เกลือแกง ครึ่ง หูกว้าง

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	ครึ่ง
	C	=	หูกว้าง

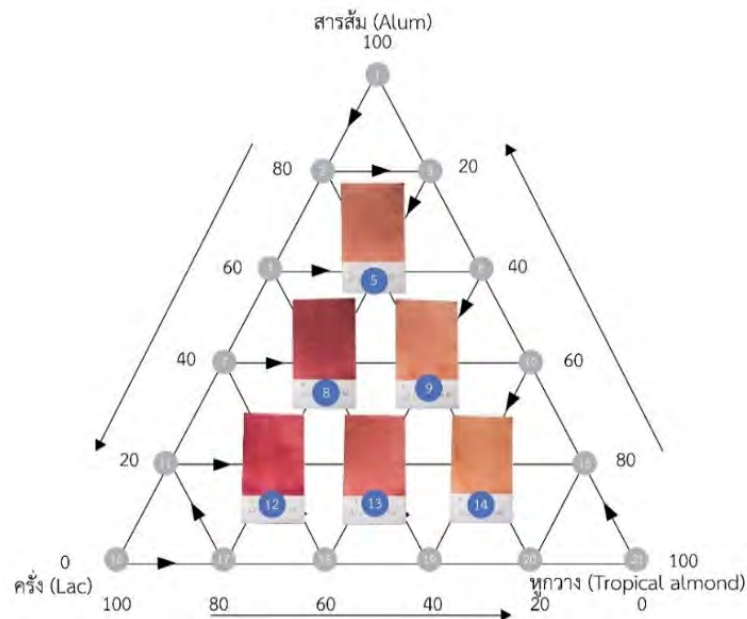


ภาพที่ 3-169 สีเกลือแกง ครั้ง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี ครั้ง หูกวาง ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีเขียว และ สีขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ครั้ง หูกวางพบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ครั้ง 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลส้ม จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ครั้ง 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลแดง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ครั้ง 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีน้ำตาลส้ม จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ครั้ง 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลแดง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ครั้ง 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีน้ำตาลส้ม จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ครั้ง 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีน้ำตาลส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ครั้งหูกวาง คงสีเดิมเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั้งหูกวางแต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั้งหูกวางยังคงสีเดิม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลส้ม-น้ำตาลแดงจนถึงส้ม เหลืองแต่แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 4 สารส้ม ครั่ง หูกวาง

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	ครั่ง
	C	=	หูกวาง



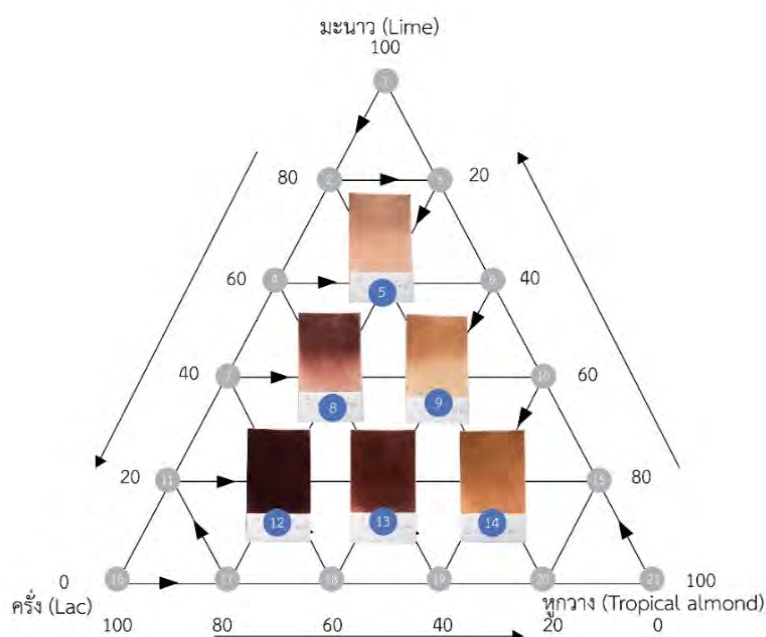
ภาพที่ 3-170 สีสารส้ม ครั่ง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สี ครั่ง หูกวาง ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีเขียว และขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ครั่ง หูกวางพบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ครั่ง 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีส้มคล้ำ จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ครั่ง 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีแดงเข้ม จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ครั่ง 20% หูกวาง 40%) ได้เฉด ส้ม จุดที่ 8 จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ครั่ง 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีแดง จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ครั่ง 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ครั่ง 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของครั่งหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งหูกวางจึงทำให้สีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงชมพูสดและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของ

สารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นส้ม-แดงที่สดใสสว่างแต่แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ครั่ง หูกวาง

กำหนดให้ A = มะนาว
 B = ครั่ง
 C = หูกวาง



ภาพที่ 3-171 สีมะนาว ครั่ง หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สีครั่ง หูกวาง ผสมมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีแดง เหลือง พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ครั่ง 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีส้มคล้ำ จุดที่ 8 (มะนาว 40% ครั่ง 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลแดง จุดที่ 9 (มะนาว 40% ครั่ง 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีส้มชืด จุดที่ 12 (มะนาว 20% ครั่ง 60% หูกวาง 20%) ได้สีน้ำตาลแดงเข้ม จุดที่ 13 (มะนาว 20% ครั่ง 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดน้ำตาลแดง จุดที่ 14 (มะนาว 20% ครั่ง 20% หูกวาง 60%) ได้เฉด น้ำตาลเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะสารละลายที่เป็นกรดแก่ของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ครั่งและหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้าง

สูตรทางเคมีของครึ่งและหูกวางจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งเปลี่ยนสีเป็นสีส้มและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจนถึงน้ำตาลแดงเข้มแต่แตกต่างกันตามปริมาณของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีครึ่ง หูกวาง ที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสีดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:20M:55Y:55K:0	C:25M:55Y:65K:5	C:25M:50Y:60K:0	C:30M:90Y:75K:30	C:45M:85Y:65K:20	C:18M:75Y:65K:15
วงสีที่ 4						
	C:20M:40Y:40K:0	C:30M:60Y:40K:0	C:20M:40Y:45K:0	C:30M:70Y:40K:0	C:25M:50Y:50K:0	C:22M:40Y:100K:0
วงสีที่ 3						
	C:25M:40Y:70K:0	C:30M:60Y:65K:10	C:35M:60Y:75K:10	C:40M:75Y:60K:20	C:35M:63Y:70K:20	C:30M:47Y:70K:5
วงสีที่ 2						
	C:15M:15Y:40K:0	C:15M:25Y:30K:0	C:30M:30Y:65K:0	C:15M:20Y:40K:0	C:15 M:20 Y:50 K:0	C:17M:20Y:60 K:0
วงสีที่ 1						
	C:20M:40Y:50K:0	C:25M:45Y:50K:0	C:20M:40Y:50K:0	C:35M:65Y:55K:10	C:27M:47Y:50K:0	C:25M:38Y:60K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-172 เฉดสีครึ่ง หูกวาง

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

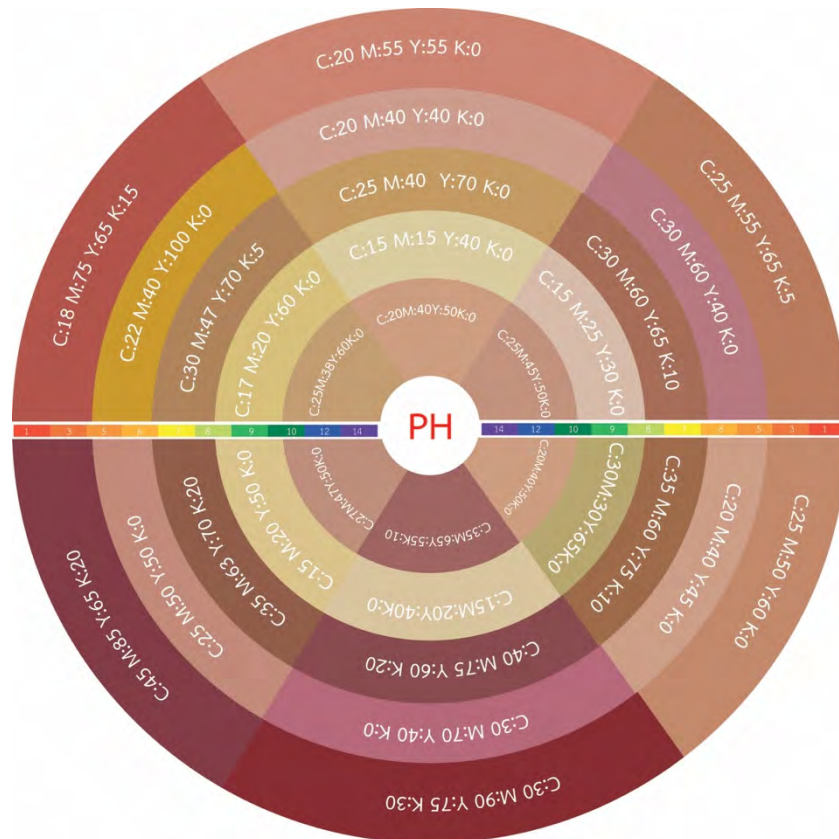
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

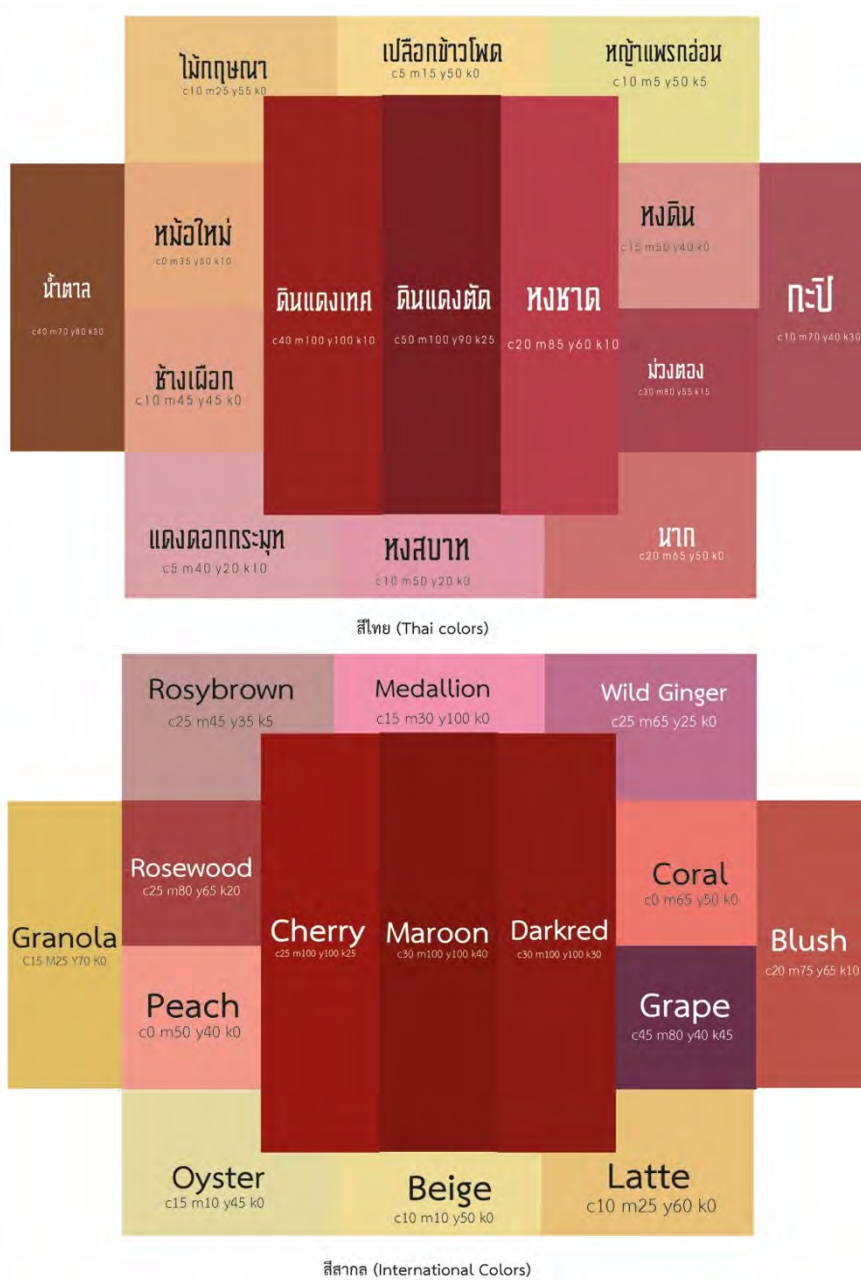
1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนได้ เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-173 ชุดระบบโครงสีครึ่งหูกวาง

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉดสีในการทดลองชุดครึ่ง หูกวาง ทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีครึ่งและหูกวางที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกับเฉดสีไทยประกอบด้วยไม้กฤษณา เปลือกข้าวโพก หนุ้าแพรกอ่อน น้ำตาล หม้อใหม่ ช้างเผือก แดงดอกกระมุท ดินแดงเทศ ดินแดงตัด หงชาด หงสฐาท นาก ม่วงตอง หงดิน กะปิ และสีครึ่งและหูกวางมีลักษณะโทนสีสากลและกำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Oyster, Peach, Rosewood, Blush, Cherry, Darkred, Maroon, Grape, Wild Ginger, Rosybrown, Medallion, Granola, Beige, Coral, Latte



ภาพที่ 3-174 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดครึ่งนูกวาง ทั้ง 5 ชุด

ครึ่ง เพกา ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำครึ่งมาทดลองตามทฤษฎี สามเหลี่ยม
ด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สุนทร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ครึ่ง เพกา

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ครึ่ง เพกา

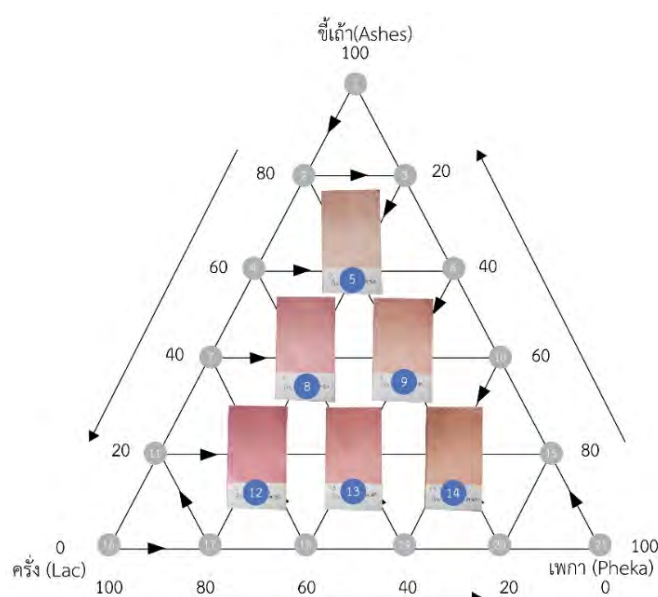
ชุดที่ 3 เกลือแครงครึ่ง เพกา

จุดที่ 4 สารส้ม ผ่าง ครั่ง เพกา

จุดที่ 5 มะนาว ครั่ง เพกา

จุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ครั่ง เพกา

กำหนดให้ A = ขี้เถ้าไม้มะขาม
 B = ครั่ง
 C = เพกา



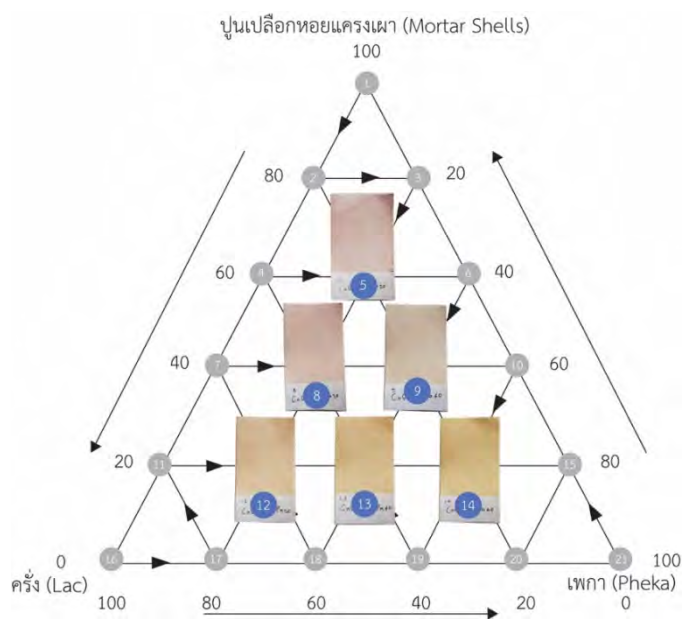
ภาพที่ 3-175 สีขี้เถ้าไม้มะขาม ครั่ง เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สี ครั่งเพกา ผสมสารละลายขี้เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีแดงเข้ม สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายขี้เถ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 60% ครั่ง 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีส้มอ่อน จุดที่ 8 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีชมพูอ่อน จุดที่ 9 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีส้มอ่อน (สีโอรส) จุดที่ 12 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 13 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีส้มอ่อน (สีโอรส) จุดที่ 14 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีส้มคล้ำ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของขี้เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของครั่งเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้าง

สูตรทางเคมีของซีเมนต์ไม่ระคายซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั้งเพกาจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั้งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงม่วงเข้มและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-น้ำตาลเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายซีเมนต์ไม่ระคาย ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ และเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั้ง เพกา

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = ครั้ง
 C = เพกา



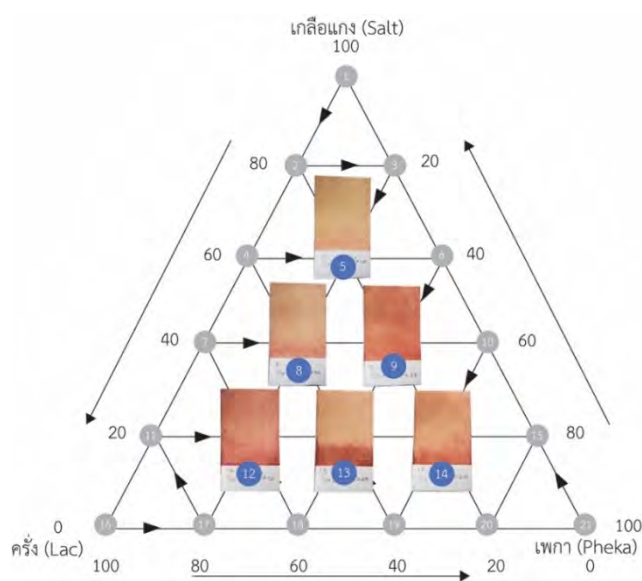
ภาพที่ 3-176 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั้ง เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สีครั้ง เพกา ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาพบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ครั้ง 20% เพกา 20%) ได้เฉดชมพูซีด จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ครั้ง 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีชมพูซีด จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ครั้ง 20% เพกา 40%) ได้เฉดส้มเหลืองซีด จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครั้ง 60% เพกา

20%) ได้เจดสีเหลืองซีด จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครั่ง 40% เพกา 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครั่ง 20% เพกา 60%) ได้เจดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของครั่งเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นเบสเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเพกาจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีส้มใสเนื่องจากเม็ดสีครั่งตกตะกอนและหุกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลืองน้ำตาลเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเหลือง-เขียวซีม้ำซีดแต่แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ครั่ง เพกา

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	ครั่ง
	C	=	เพกา



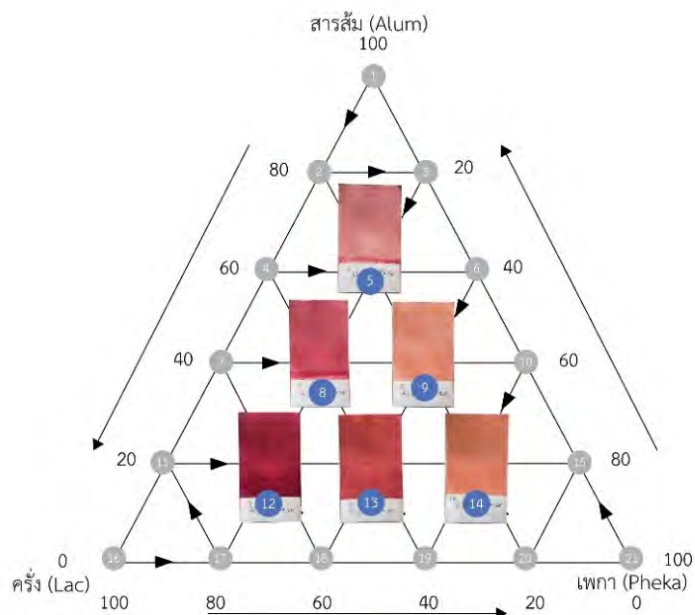
ภาพที่ 3-177 สีเกลือแกง ครั่ง เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 3 สี ครั่งเพกา ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีเขียว และสีขาวตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ครั่งเพกา พบว่า จุดที่ 5

(เกลือแกง 60% ครั่ง 20% เพกา 20%) ได้เนคสีส้ม จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ครั่ง 40% เพกา 20%) ได้เนคสีส้ม จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ครั่ง 20% เพกา 40%) ได้เนคสีส้ม จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ครั่ง 60% เพกา 20%) ได้เนคสีส้ม จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ครั่ง 40% เพกา 40%) ได้เนคน้ำตาลส้ม จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ฟาง 20% เพกา 60%) ได้เนคสีน้ำตาลส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ครั่งเพกาคงสีเดิมเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งและเพกาแต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งและเพกา ยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นส้ม-แดงแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม ครั่ง เพกา

กำหนดให้ A = สารส้ม
 B = ครั่ง
 C = เพกา

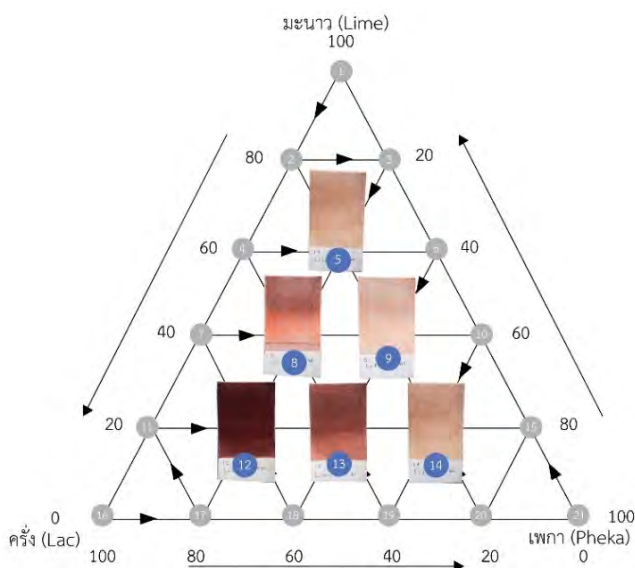


ภาพที่ 3-178 สีสารส้ม ครั่งเพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สี ครั่ง เพกาผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีเขียว และขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ครั่ง เพกา พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ครั่ง 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีชมพูแดง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ครั่ง 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีแดง จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ครั่ง 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 8 จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ครั่ง 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีแดง จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ครั่ง 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีส้มแดง จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ครั่ง 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีส้ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของครั่งเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเพกาจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงชมพูและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นส้ม-แดงที่สดใสสว่างแต่แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้ม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ครั่ง เพกา

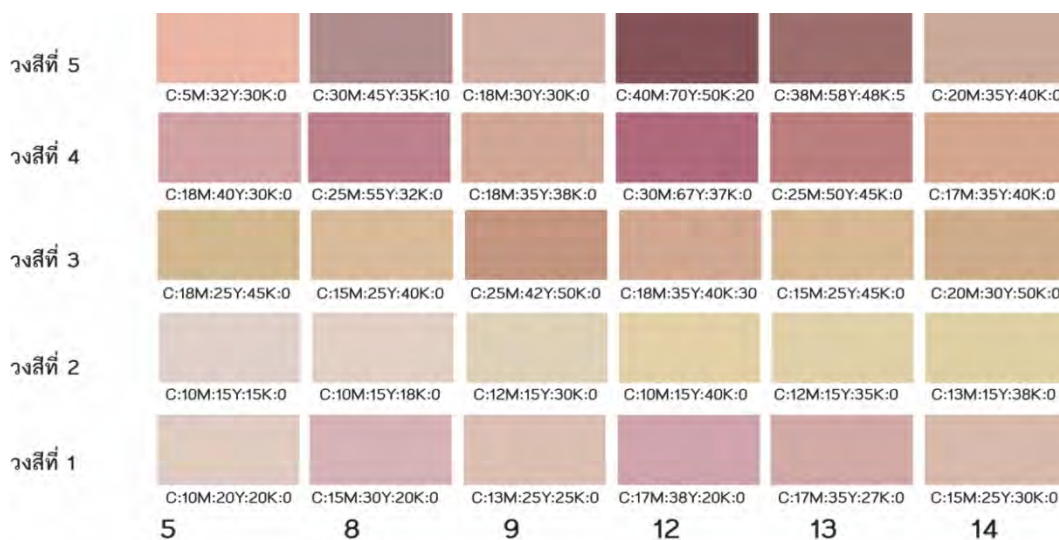
กำหนดให้ A = มะนาว
 B = ครั่ง
 C = เพกา



ภาพที่ 3-179 สีมะนาว ครั่ง เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 5 สีครึ่ง เพกา ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเขียวและสีเขียวอ่อน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ครึ่ง 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีส้มคล้ำ จุดที่ 8 (มะนาว 40% ครึ่ง 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีส้มแต่เมื่อโดนอากาศสีส้มจะเกิดมีสีม่วงเหลืองในช่วงสีส้ม จุดที่ 9 (มะนาว 40% ครึ่ง 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีส้มชืด จุดที่ 12 (มะนาว 20% ครึ่ง 60% เพกา 20%) ได้สีน้ำตาลแดงเข้ม จุดที่ 13 (มะนาว 20% ครึ่ง 40% หูกวาง 40%) ได้เฉदन้ำตาลแดง จุดที่ 14 (มะนาว 20% ครึ่ง 20% เพกา 60%) ได้เฉด น้ำตาลเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่าง ของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ครึ่งและหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งเพกาจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครึ่งเปลี่ยนสีเป็นสีส้มและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นส้มจนถึงน้ำตาลแดงเข้มแต่แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีครึ่งเพกา ที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามเฉดสีดังนี้

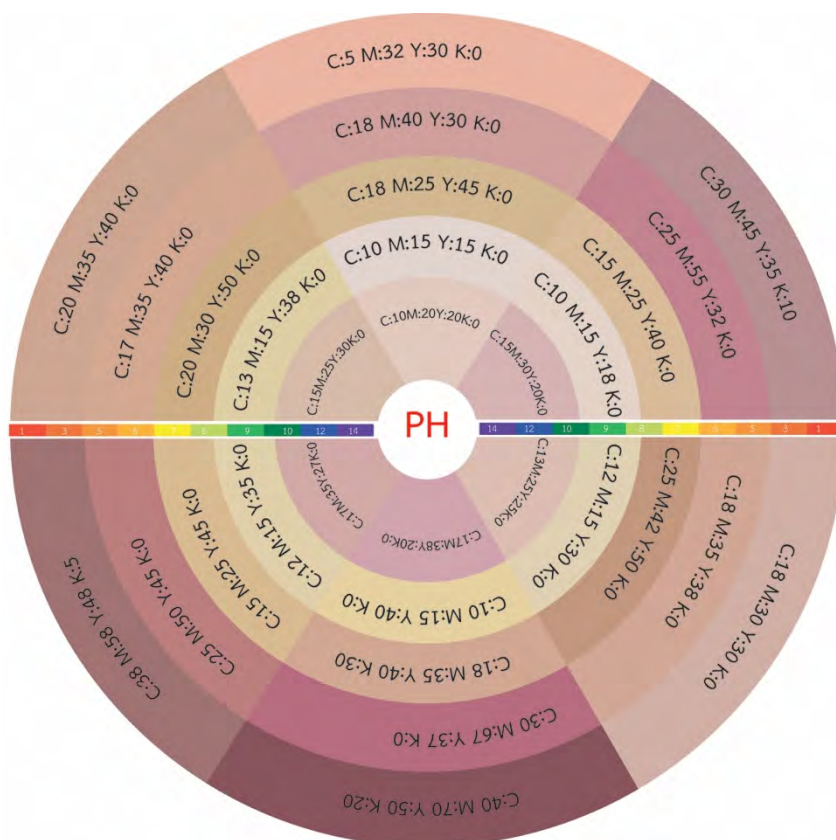


ภาพที่ 3-180 เฉดสีครึ่งเพกา

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
 วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
 วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
 วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
 วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2
 ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนได้ เรียงกันไปตามความชัดเจน



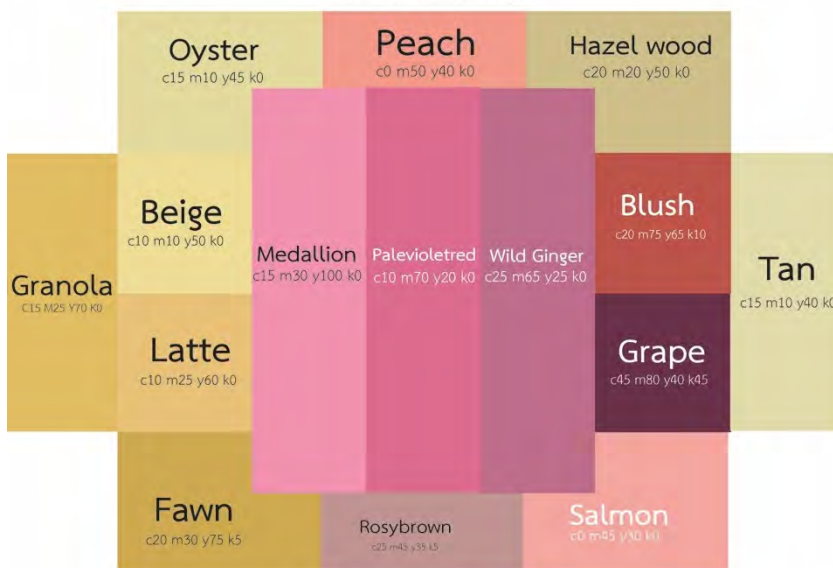
ภาพที่ 3-181 ชุดระบบโครงสร้างสีครึ่งเพกา

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดครึ่งเพกา ทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัท

ยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีครึ่งเพกาที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทยประกอบด้วย แดงดอกกระมุท เปลือกข้าวโพก หงสบาท กะปิ เลื่อมประภัสสร ช้างเผือก หม้อใหม่ นิลบล กลิบบัว บัวโรย หงดิน ฟาง ดิน นวล ม่วงตอง และสีครึ่งเพกาที่มีลักษณะโทนสีสากลและคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira,2014) ประกอบด้วย Tan, Hazel wood, Fawn, Peach, Salmon, Palevioletred, Rosybrown, Oyster, Blush, Wild Ginger, Medallion, Granola, Beige, Latte, Grape



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-182 สีการเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดครึ่งเพกาทั้ง 5 ชุด

ครั้ง อัญชัน ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำครั้งอัญชันมาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม ครั้ง อัญชัน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั้ง อัญชัน

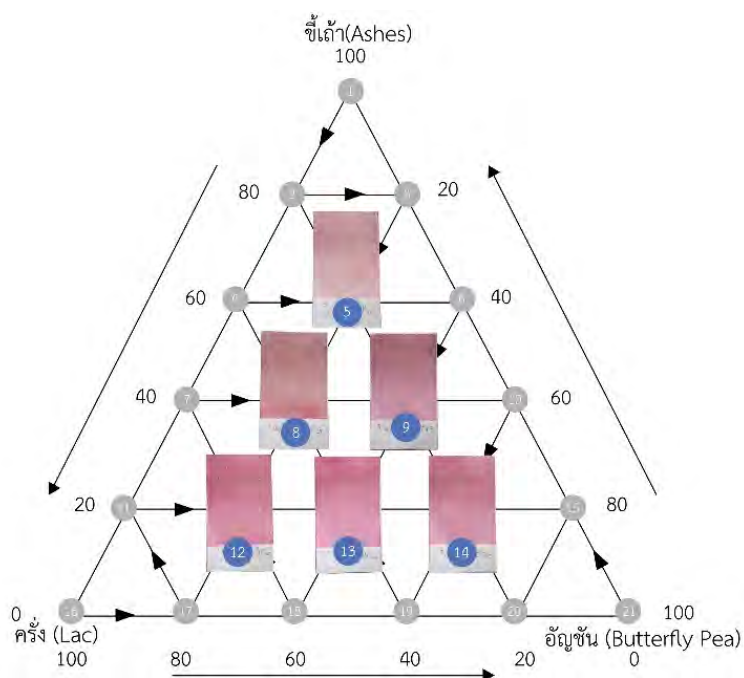
ชุดที่ 3 เกลือแกง ครั้ง อัญชัน

ชุดที่ 4 สารส้ม ครั้ง อัญชัน

ชุดที่ 5 น้ำมะนาว ครั้ง อัญชัน

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม ครั้ง อัญชัน

กำหนดให้ A = จี๊เต้าไม้มะขาม
 B = ครั้ง
 C = อัญชัน



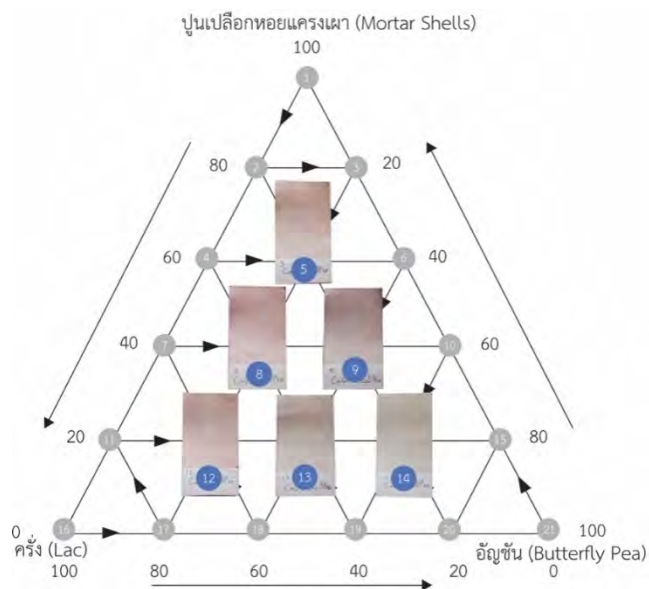
ภาพที่ 3-183 สีจี๊เต้าไม้มะขาม ครั้ง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สี ครั้ง อัญชัน ผสมสารละลายจี๊เต้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีนํ้าเงิน และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายจี๊เต้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5

(จี้เถ้าไม้มะขาม 60% ครั่ง 20% อัญชัน 20%) ได้เคลือบสีชมพูจุดที่ 8 (จี้เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 40% อัญชัน 20%) ได้เคลือบสีชมพูจุดที่ 9 (จี้เถ้าไม้มะขาม 40% ครั่ง 20% อัญชัน 40%) ได้เคลือบสีชมพู-ม่วงจุดที่ 12 (จี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 60% อัญชัน 20%) ได้เคลือบสีชมพูจุดที่ 13 (จี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 40% อัญชัน 40%) ได้เคลือบสีชมพูจุดที่ 14 (จี้เถ้าไม้มะขาม 20% ครั่ง 20% อัญชัน 60%) ได้เคลือบสีชมพูซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะสภาวะความเป็นกรด-ด่างของจี้เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของครั่ง และอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของจี้เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งและอัญชันจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงม่วงเข้มและอัญชันเปลี่ยนเป็นเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นม่วงแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายจี้เถ้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั่ง อัญชัน

กำหนดให้	A	=	ปูนเปลือกหอยแครงเผา
	B	=	ครั่ง
	C	=	อัญชัน

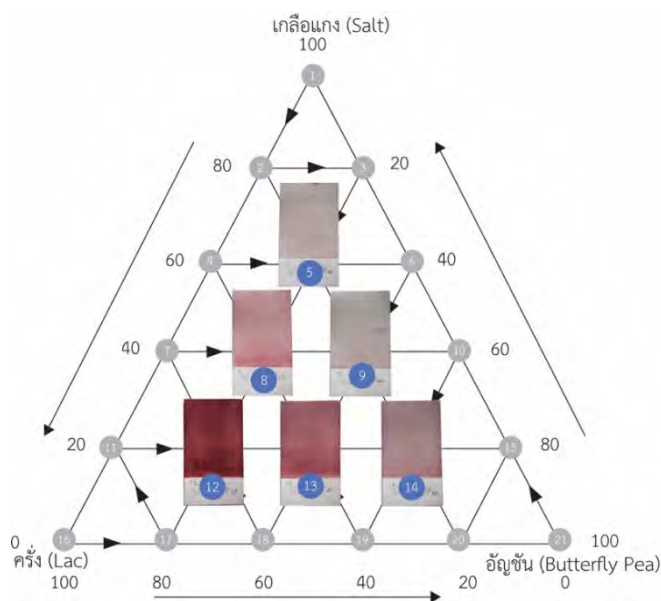


ภาพที่ 3-184 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ครั่ง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี
จุดที่ 2 สีครั้งอัญชัน ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีแดงเข้ม
สีน้ำเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา
ครั้ง อัญชันพบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ครั้ง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีชมพูซีด
จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ครั้ง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีชมพูซีด จุดที่ 9 (ปูนเปลือก
หอยแครงเผา 40% ครั้ง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีชมพูม่วงซีด จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา
20% ครั้ง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครั้ง 40% อัญชัน
40%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ครั้ง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเขียวซีด
ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะ
ทำให้สารละลายของครั้งอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือก
หอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั้งอัญชันจึงทำให้
โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั้งเปลี่ยนสีเป็นสีส้มใสเนื่องจากเม็ดสีครั้งตกตะกอนและอัญชัน
เปลี่ยนเป็นเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นชมพูม่วงและ
เขียวแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุด
ตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ครั้ง อัญชัน

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	ครั้ง
	C	=	อัญชัน

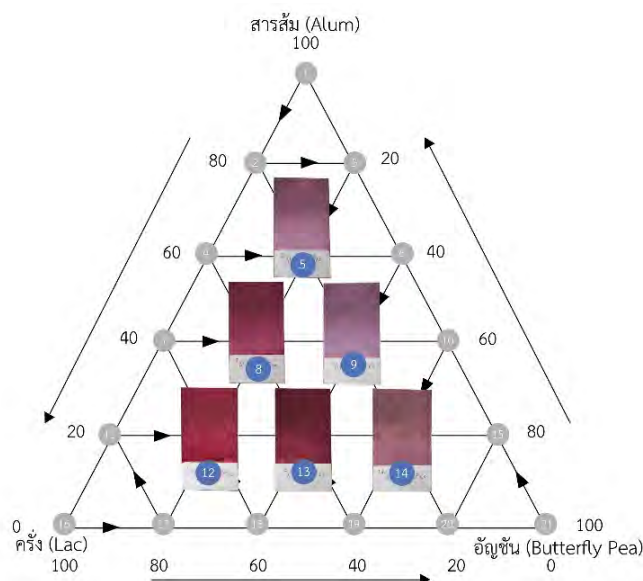


ภาพที่ 3-185 สีเกลือแกง ครั่ง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี ครั่งอัญชัน ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดงเข้ม สีนํ้าเงิน และ สีขาว ตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ครั่ง อัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ครั่ง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีม่วงซีด จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ครั่ง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีชมพู จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ครั่ง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีม่วงซีด จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ครั่ง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีแดงเข้ม จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ครั่ง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีแดง-ม่วง จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ครั่ง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีม่วง ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ครั่งอัญชัน คงสีเดิม เนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งอัญชัน ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งอัญชันยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีแดง-ม่วงจนถึงส้มเหลืองแต่แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

จุดที่ 4 สารส้ม ครั่ง อัญชัน

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	ครั่ง
	C	=	อัญชัน

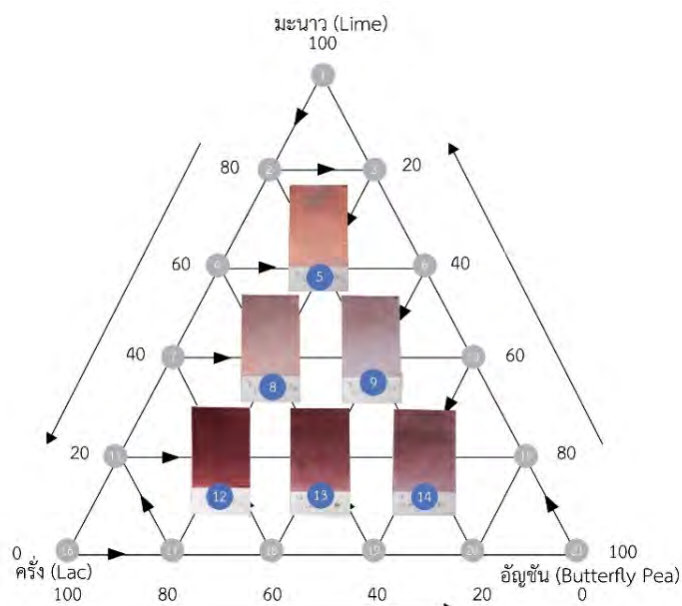


ภาพที่ 3-186 สีสารส้มครั่ง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สี ครั่งอัญชัน ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีแดงเข้ม สีนํ้าเงิน และสีขาวย เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ครั่ง อัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ครั่ง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ครั่ง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีแดงม่วง จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ครั่ง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ครั่ง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีแดงเข้ม จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ครั่ง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีแดงม่วง จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ครั่ง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีม่วง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของครั่งอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งอัญชันจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีแดงชมพูสดและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นม่วง-แดงที่สดใสสว่างแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ครั่ง อัญชัน

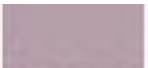










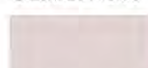


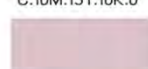
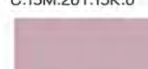
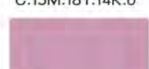
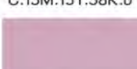
กำหนดให้	A	=	มะนาว
	B	=	ครั่ง
	C	=	อัญชัน



ภาพที่ 3-187 สีมะนาวครั่ง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สีครั่งอัญชัน ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีแดง สีนํ้าเงินและสีเขียวอ่อน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ครั่ง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีส้ม จุดที่ 8 (มะนาว 40% ครั่ง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 9 (มะนาว 40% ครั่ง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีม่วง จุดที่ 12 (มะนาว 20% ครั่ง 60% อัญชัน 20%) ได้สีแดงเข้ม จุดที่ 13 (มะนาว 20% ครั่ง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดแดงม่วง จุดที่ 14 (มะนาว 20% ครั่ง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีม่วงแดงซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ครั่งอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งอัญชันจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของครั่งเปลี่ยนสีเป็นสีส้มและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงเข้มและม่วงแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครมสีครั้ง อัญชันที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสีดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:12M:37Y:27K:0	C:30M:37Y:25K:10	C:30M:35Y:20K:0	C:35M:85Y:50K:20	C:40M:70Y:55K:15	C:35M:40Y:30K:0
วงสีที่ 4						
	C:25M:38Y:15K:0	C:33M:65Y:25K:0	C:38M:45Y:22K:0	C:37M:70Y:35K:5	C:40M:65Y:35K:5	C:40M:55Y:35K:0
วงสีที่ 3						
	C:20M:20Y:18K:0	C:22M:33Y:22K:10	C:23M:20Y:20K:0	C:37M:75Y:35K:5	C:30M:45Y:30K:20	C:28M:30Y:25K:0
วงสีที่ 2						
	C:10M:15Y:10K:0	C:15M:20Y:15K:0	C:12M:15Y:9K:0	C:13M:18Y:14K:0	C:15M:15Y:15K:0	C:13M:15Y:38K:0
วงสีที่ 1						
	C:12M:23Y:12K:0	C:20M:35Y:20K:0	C:15M:35Y:15K:0	C:20M:35Y:15K:0	C:18M:42Y:12K:0	C:15M:25Y:30K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-188 เฉดสีครั้งอัญชัน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

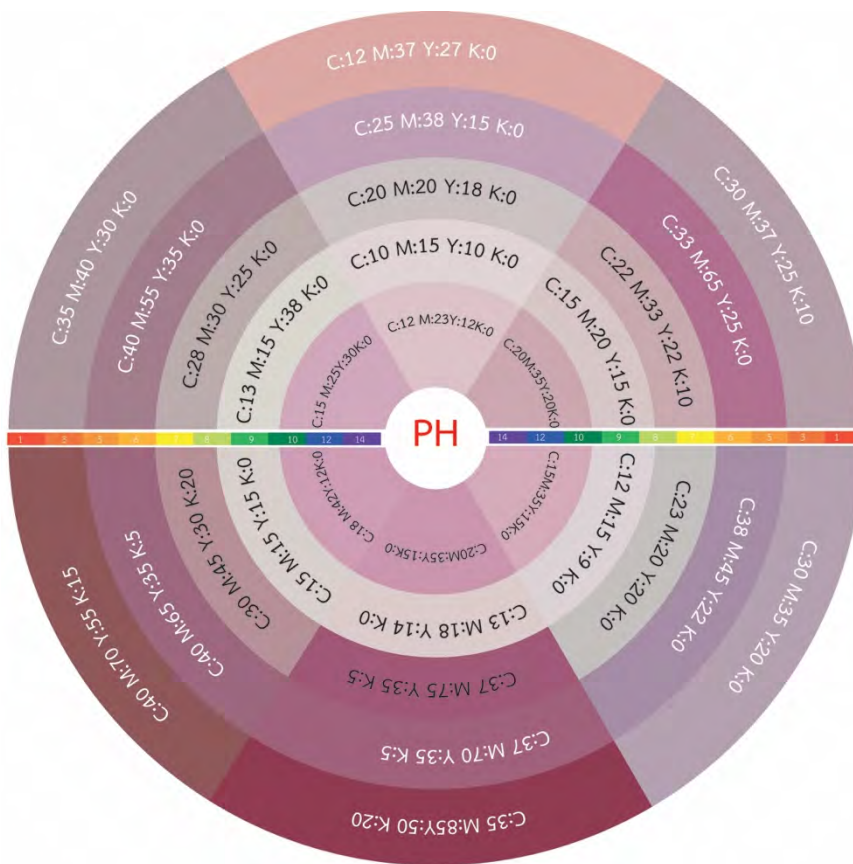
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามความชัดเจน

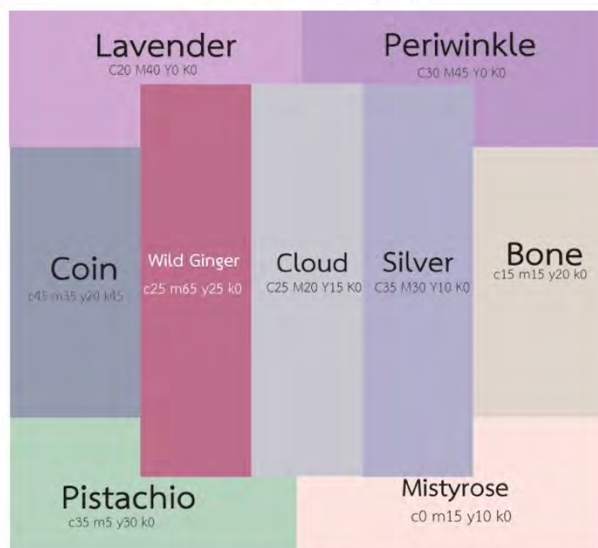


ภาพที่ 3-189 ระบบ โครงสีครั้ง อัญชัน

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดครั้ง อัญชัน ทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีครั้งอัญชันที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเจดสีไทย ประกอบด้วยเทาเขียว ม่วงเขียว ม่วงทอง หงดิน กลีบบัว เหล็ก เผือก ม่วงชาด ขาวขาบ และ สีครั้งอัญชันมีลักษณะโทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Bone, Mistyrose, Coin, Wild Ginger, Pistachio, Periwinkle, Lavender, Silver, Cloud



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-190 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดครั้งัญชันทั้ง 5 ชุด

ขมิ้น หูกวาง ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำขมิ้น หูกวาง มาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ขมิ้น หูกวาง

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้น หูกวาง

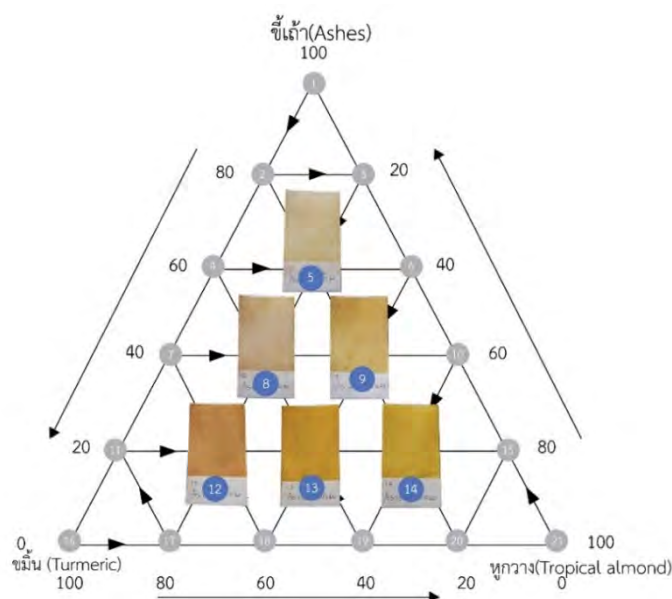
ชุดที่ 3 เกลือแกง ขมิ้น หูกวาง

ชุดที่ 4 สารส้ม ขมิ้น หูกวาง

จุดที่ 5 น้ำมะขาม ขมิ้น หูกวาง

จุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ขมิ้น หูกวาง

กำหนดให้ A = ขี้เถ้าไม้มะขาม
 B = ขมิ้น
 C = หูกวาง



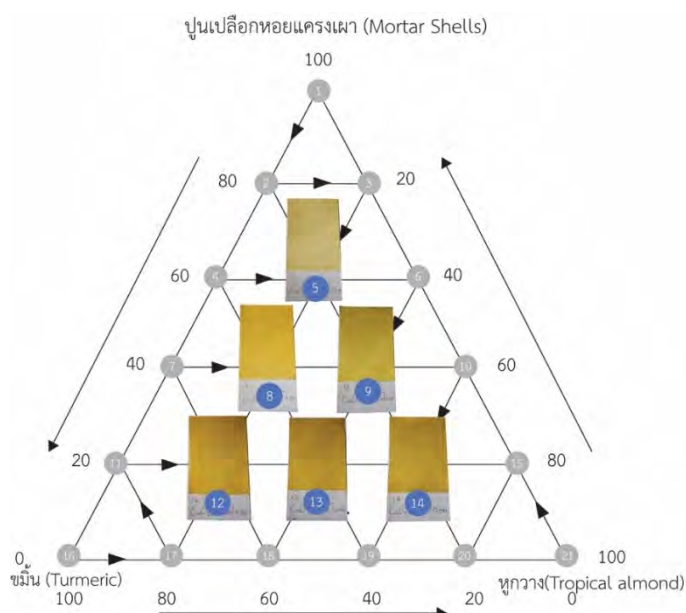
ภาพที่ 3-191 สีขี้เถ้าไม้มะขาม ขมิ้น หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สี ขมิ้น หูกวาง ผสมสารละลายขี้เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเหลือง สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายขี้เถ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 60% ขมิ้น 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองคล้ำ จุดที่ 8 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% ขมิ้น 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลเหลืองอ่อน จุดที่ 9 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% ขมิ้น 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อน จุดที่ 12 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ขมิ้น 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีน้ำตาลเหลือง จุดที่ 13 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ขมิ้น 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% ขมิ้น 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของขี้เถ้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของขมิ้นหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของขี้เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมี

ของขมิ้นหูกวางจึงทำให้สีของขมิ้นเปลี่ยนสีเป็นสีส้มน้ำตาลและหูกวาง เปลี่ยนเป็นเหลืองเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเหลือง-น้ำตาลกันตามระดับ ปริมาณของสารละลายชี้ได้ว่าไม่เหมาะสม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่สิ้นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระจายได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้น หูกวาง

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = ขมิ้น
 C = หูกวาง



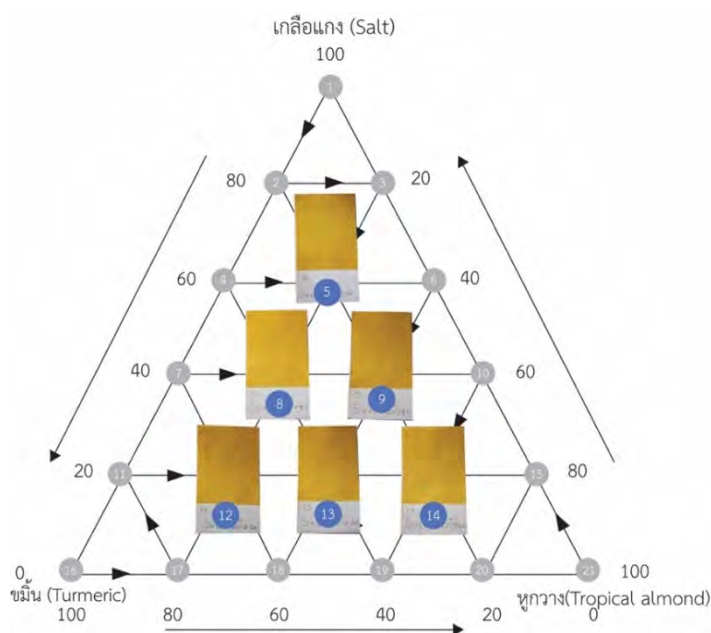
ภาพที่ 3-192 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้น หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สีขมิ้น หูกวางผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเหลือง สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้นและหูกวางพบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ขมิ้น 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ขมิ้น 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ขมิ้น 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ขมิ้น 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20%

ไขมัน 40% หูกวาง 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ไขมัน 20% หูกวาง 60%) ได้เจดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของไขมันหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของไขมันหูกวางจึงทำให้สีของไขมันเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีส้มน้ำตาลและหูกวางเปลี่ยนเป็นเหลืองเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ไขมัน หูกวาง

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	ไขมัน
	C	=	หูกวาง



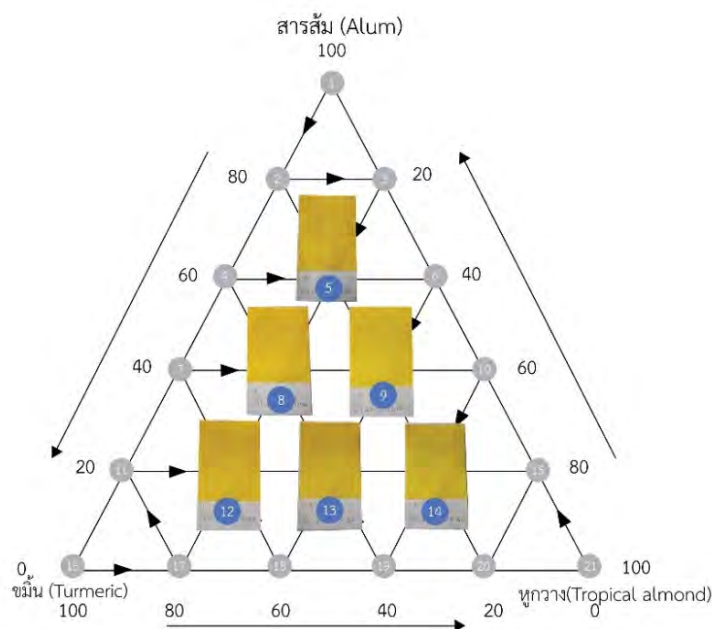
ภาพที่ 3-193 สีเกลือแกงไขมัน หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี ไขมัน หูกวางผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเหลือง สีเขียว และสีขาวตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของเกลือแกง ไขมัน หูกวางพบว่า จุดที่ 5

(เกลือแกง 60% ขมิ้น 20% หูกวาง 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ขมิ้น 40% หูกวาง 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ขมิ้น 20% หูกวาง 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 60% หูกวาง 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 40% หูกวาง 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 20% หูกวาง 60%) ได้เจดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกงอยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ขมิ้น หูกวาง คงสีเดิม เนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้น หูกวาง แต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้น หูกวาง ยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม ขมิ้น หูกวาง

กำหนดให้ A = สารส้ม
 B = ขมิ้น
 C = หูกวาง

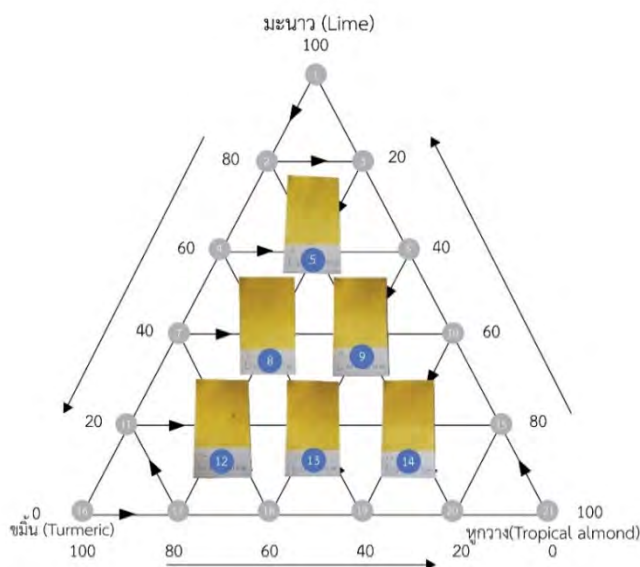


ภาพที่ 3-194 สีสารส้มขมิ้น หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สี ขมิ้น หูกวางผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสีเหลือง สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ขมิ้น หูกวางพบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ขมิ้น 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ขมิ้น 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ขมิ้น 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ขมิ้น 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ขมิ้น 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ขมิ้น 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลืองสด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของขมิ้น หูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้น หูกวาง จึงทำให้สีของขมิ้น เปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองสดและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเหลืองสด ที่สดใสสว่างแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้ม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 5 มะนาว ขมิ้น หูกวาง







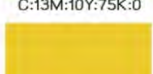
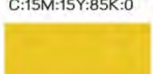
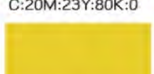
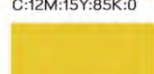

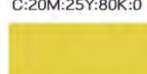
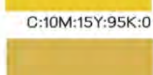
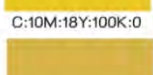
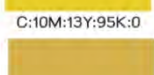
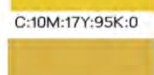
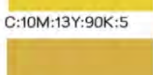
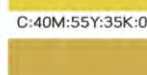
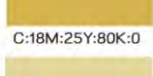
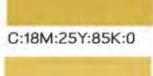
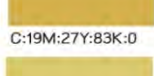
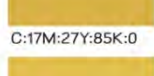
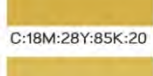
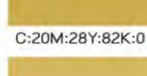
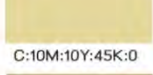
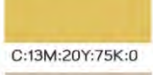
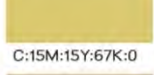
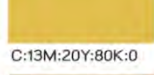
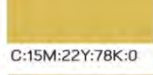
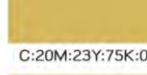
กำหนดให้	A	=	มะนาว
	B	=	ขมิ้น
	C	=	หูกวาง



ภาพที่ 3-195 สีมะนาวขมิ้น หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 5 สีขมิ้นหูกวาง ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะ โทนสีเป็น สีเหลือง สีเขียว และสีเขียวอ่อน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60 % ขมิ้น 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (มะนาว 40% ขมิ้น 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (มะนาว 40% ขมิ้น 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวจุดที่ 12 (มะนาว 20% ขมิ้น 60% หูกวาง 20%) ได้สีเหลือง จุดที่ 13 (มะนาว 20% ขมิ้น 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 14 (มะนาว 20% ขมิ้น 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้ขมิ้นและหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นและหูกวางจึงทำให้สีของขมิ้นเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองสด และหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและเขียว แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายมะนาว ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีขมิ้น หูกวาง ที่เกิดจากวัตถุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสาร เปลี่ยนแปลงสีโดยจะโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้

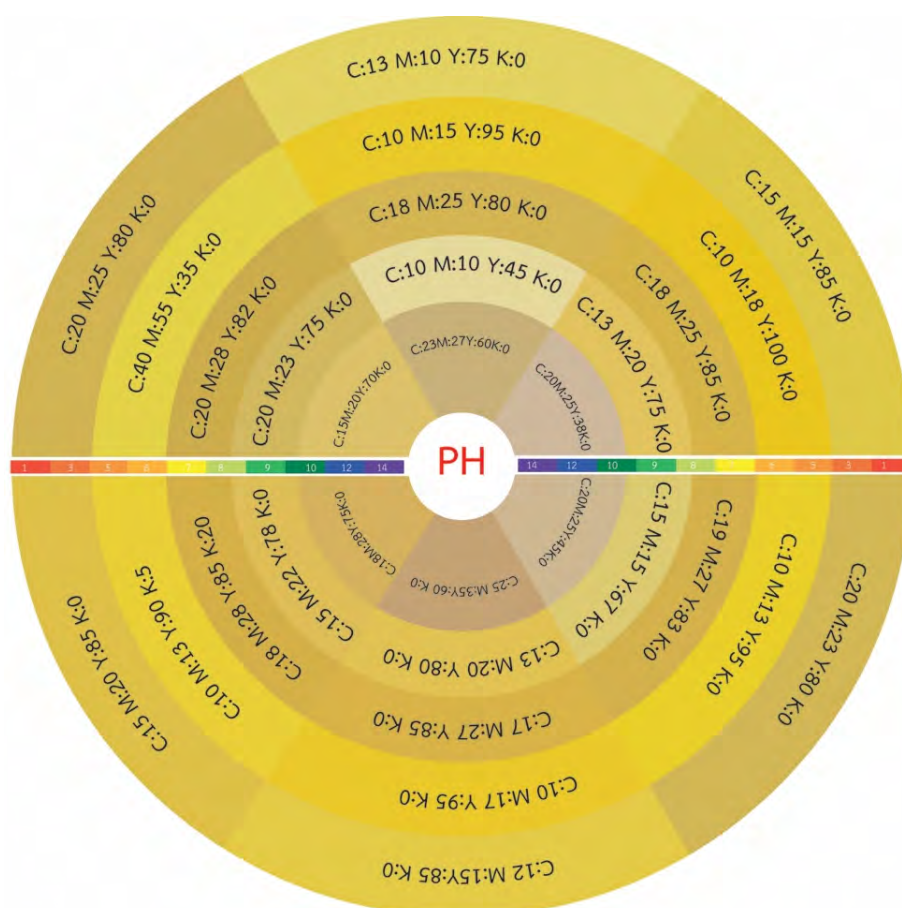
วงสีที่ 5						
	C:13M:10Y:75K:0	C:15M:15Y:85K:0	C:20M:23Y:80K:0	C:12M:15Y:85K:0	C:15M:20Y:85K:0	C:20M:25Y:80K:0
วงสีที่ 4						
	C:10M:15Y:95K:0	C:10M:18Y:100K:0	C:10M:13Y:95K:0	C:10M:17Y:95K:0	C:10M:13Y:90K:5	C:40M:55Y:35K:0
วงสีที่ 3						
	C:18M:25Y:80K:0	C:18M:25Y:85K:0	C:19M:27Y:83K:0	C:17M:27Y:85K:0	C:18M:28Y:85K:20	C:20M:28Y:82K:0
วงสีที่ 2						
	C:10M:10Y:45K:0	C:13M:20Y:75K:0	C:15M:15Y:67K:0	C:13M:20Y:80K:0	C:15M:22Y:78K:0	C:20M:23Y:75K:0
วงสีที่ 1						
	C:23M:27Y:60K:0	C:20M:25Y:38K:0	C:20M:25Y:45K:0	C:25M:35Y:60K:0	C:18M:28Y:75K:0	C:15M:20Y:70K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-196 เฉดสีขมิ้น หูกวาง

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
 วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
 วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
 วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
 วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2
 ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนได้ เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-197 ชุดระบบโครงสร้างสีหมึ้น หูกวาง

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉดสีในการทดลองชุดขนม คุกวาง ทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่าสีขนมและคุกวางที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทย ประกอบด้วย หรดาล เหลืองไพล เปลือกข้าวโพด มุกสุข ขาวปนเพชร ทอง นวล หมอก ดอกบวบ ทองคำ นวลจันทร์ เลื่อมเหลือง เหลืองเพียงทอง หย้าแพรกอ่อน เหลืองดิน และสีขนมคุกวางมีลักษณะโทนสีสากลและคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Leapfrog, Sand, Macaroon, Khaki, Yellow, Tan, Beige, Hazel wood, Oyster, Corn, Buttermilk, Tuscan Sun, Fawn, Oat, Biscotti



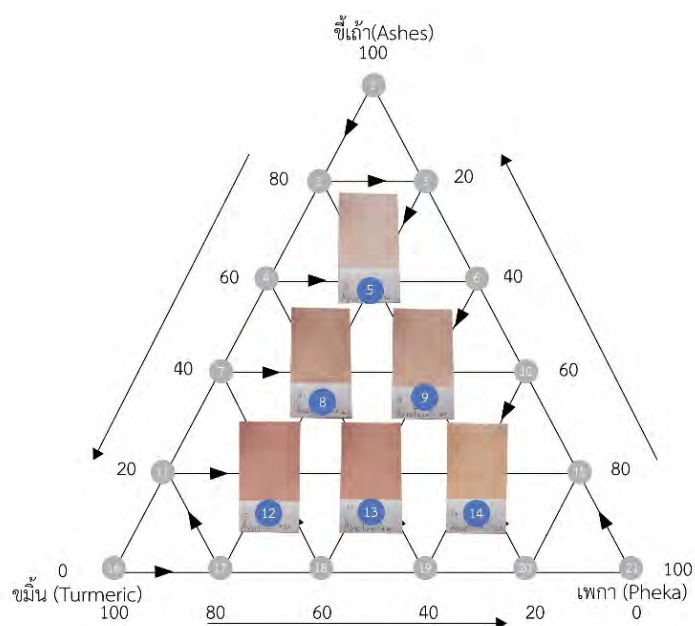
ภาพที่ 3-198 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดขนม คุกวาง ทั้ง 5 ชุด

ขมิ้น เพกา ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำขมิ้น เพกา มาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

- ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ขมิ้น เพกา
- ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้น เพกา
- ชุดที่ 3 เกลือแกง ขมิ้น เพกา
- ชุดที่ 4 สารส้ม ขมิ้น เพกา
- ชุดที่ 5 น้ำมะนาว ขมิ้น เพกา

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม ขมิ้น เพกา

กำหนดให้	A	=	ขี้เถ้าไม้มะขาม
	B	=	ขมิ้น
	C	=	เพกา



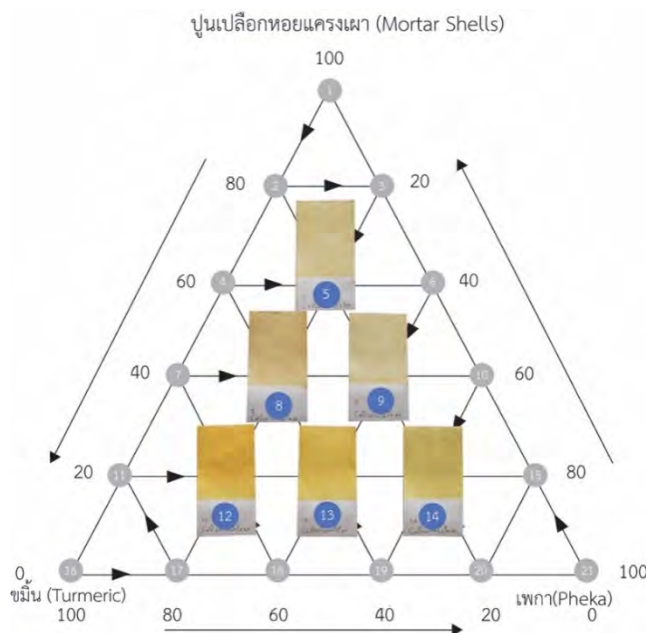
ภาพที่ 3-199 สีทดลองหาขี้เถ้าไม้มะขาม ขมิ้น เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สีขมิ้น เพกา ผสมสารละลายขี้เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีเหลือง เขียว และเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของขี้เถ้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (ขี้เถ้า

ไม้มะขาม 60% ขมิ้น 20% เพกา 20%) ได้เจดสีชมพู-ส้มซีด จุดที่ 8 (จี้เถ้าไม้มะขาม 40% ขมิ้น 40% เพกา 20%) ได้เจดสีส้มอ่อนซีด จุดที่ 9 (จี้เถ้าไม้มะขาม 40% ขมิ้น 20% เพกา 40%) ได้เจดสีส้มอ่อนซีดจุดที่ 12 (จี้เถ้าไม้มะขาม 20% ขมิ้น 60% เพกา 20%) ได้เจดสีชมพู-ส้ม จุดที่ 13 (จี้เถ้าไม้มะขาม 20% ขมิ้น 40% เพกา 40%) ได้เจดสีชมพู-ส้ม จุดที่ 14 (จี้เถ้าไม้มะขาม 20% กระเจี๊ยบ 20% หูกวาง 60%) ได้เจดสีส้มอ่อน ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี้เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีของขมิ้นเพกา เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของจี้เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นด่างแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นเพกา จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นเปลี่ยนสี น้ำตาล-ส้มและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเขียวจืด เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายจี้เถ้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้น เพกา

- กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
- B = ขมิ้น
- C = เพกา

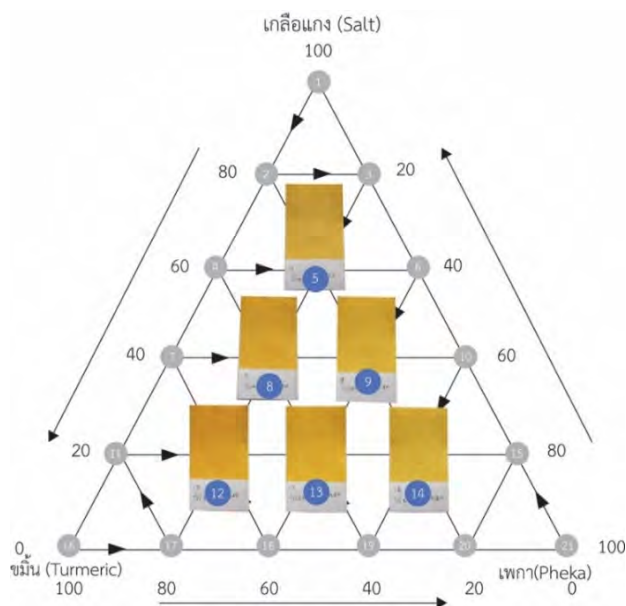


ภาพที่ 3-200 สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้น เพกา

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี จุดที่ 2 สี ขมิ้น เพกา ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีเหลือง สีเขียว และขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ขมิ้น 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลืองซีด จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ขมิ้น 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% ขมิ้น 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ขมิ้น 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ขมิ้น 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% ขมิ้น 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของขมิ้นเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นและเพกา จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นเปลี่ยนสีเหลือง-ส้มและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวจืดๆ เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็น เหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง ขมิ้น เพกา

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	ขมิ้น
	C	=	เพกา

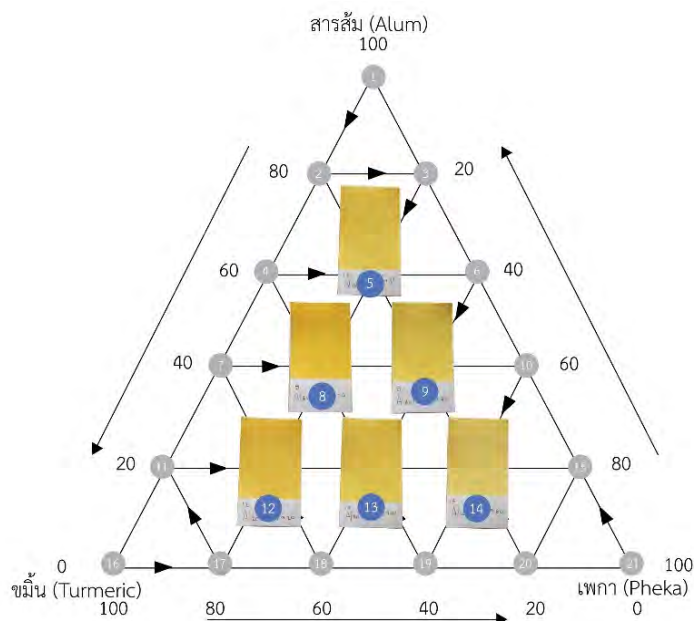


ภาพที่ 3-201 สี เกลือแกง ขมิ้น เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี ขมิ้น เพกา ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีเหลือง เขียว และขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายเกลือแกง พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ขมิ้น 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ขมิ้น 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ขมิ้น 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 40% เพกา 40%) ได้สีเหลือง จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ขมิ้นและเพกาคงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นและเพกาแต่ไม่ทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นและเพกายังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม ขมิ้น เพกา

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	ขมิ้น
	C	=	เพกา



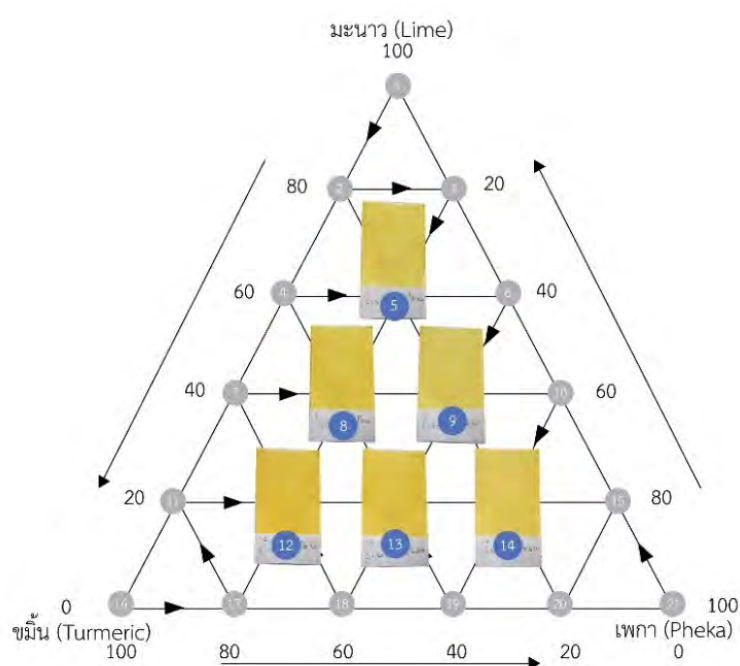
ภาพที่ 3-202 สี สารส้ม ขมิ้น เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สีขมิ้น เพกา ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเหลือง สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย สารส้ม ขมิ้น เพกา พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ขมิ้น 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ขมิ้น 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ขมิ้น 20% เพกา 40%) ได้เฉดเหลือง จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ขมิ้น 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ขมิ้น 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลืองจุดที่ 14 (สารส้ม 20% ขมิ้น 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลืองซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้มอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สีของขมิ้นเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้น เพกา จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นเปลี่ยนสีเหลืองสดใสและเพกา เปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของ

สารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสว่างแต่แตกต่างกันตามระดับปริมาณของ สารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว ขมิ้น เพกา

กำหนดให้ A = มะนาว
 B = ขมิ้น
 C = เพกา



















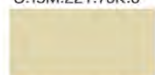
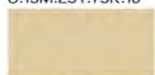
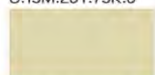
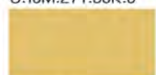
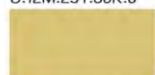
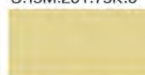

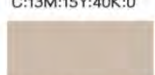

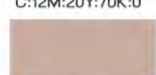
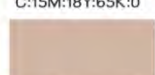
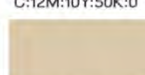


ภาพที่ 3-203 สี มะนาว ขมิ้น เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 5 สี ขมิ้น เพกา ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีเหลือง สีเขียว และสีเขียวอ่อน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ขมิ้น 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (มะนาว 40% ขมิ้น 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 9 (มะนาว 40% ขมิ้น 20% เพกา 40%) ได้เฉดเหลือง จุดที่ 12 (มะนาว 20% ขมิ้น 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 13 (มะนาว 20% ขมิ้น 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลืองจุดที่ 14 (มะนาว 20% ขมิ้น 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลือง ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้สารละลายของขมิ้น

เพกา เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นเพกา จึงทำให้สีของขมิ้นเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองสดใส และเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสดจนถึงสีเหลืองสว่างแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีขมิ้น เพกา ที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสาร เปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อน ไล่เรียงกันไปตามเฉดสีดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:12M:12Y:70K:0	C:10M:13Y:70K:0	C:15M:15Y:70K:0	C:10M:18Y:77K:20	C:10M:17Y:77K:0	C:15M:15Y:70K:0
วงสีที่ 4						
	C:13M:20Y:80K:0	C:12M:15Y:77K:0	C:10M:10Y:67K:0	C:10M:15Y:70K:0	C:10M:12Y:70K:5	C:10M:10Y:58K:0
วงสีที่ 3						
	C:15M:22Y:70K:0	C:13M:25Y:75K:10	C:15M:20Y:75K:0	C:10M:27Y:80K:0	C:12M:23Y:80K:0	C:13M:20Y:75K:0
วงสีที่ 2						
	C:12M:10Y:35K:0	C:13M:15Y:40K:0	C:13M:10Y:35K:0	C:12M:20Y:70K:0	C:15M:18Y:65K:0	C:12M:10Y:50K:0
วงสีที่ 1						
	C:15M:20Y:23K:0	C:20M:25Y:30K:0	C:15M:20Y:27K:0	C:22M:30Y:33K:0	C:18M:28Y:30K:0	C:15M:18Y:33K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-204 เฉดสีขมิ้น เพกา

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

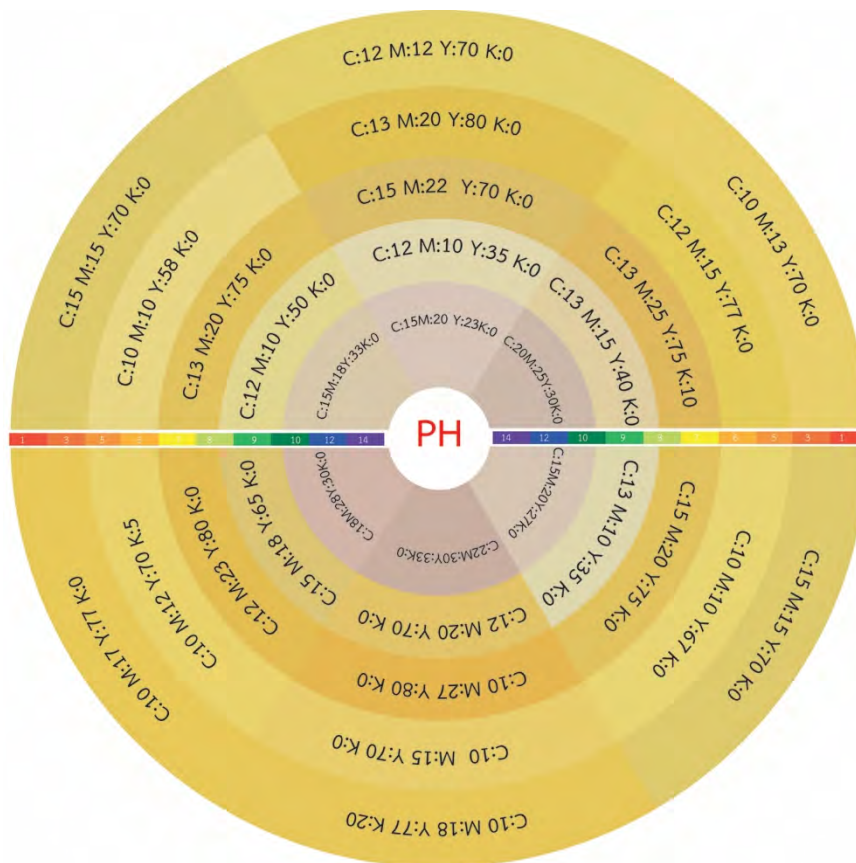
วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
 2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้
- เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-205 ชุดระบบโครงสร้างสีขมื่น เพกา

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดขมื่น เพกา ทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่าสีขมื่นและเพกาที่ผสมมีลักษณะ โทนสีเดียวกันกับเจดสีไทยประกอบด้วย ھرดคาล เหลือง ใพล เปลือกข้าวโพด มุกสุข ขาวปนเพชร ทอง นวล หมอก ดอกบวบ ทองคำ นวลจันทร์ เลื่อมเหลือง เหลืองเพียงทอง ใญ้แพรกอ่อน เหลืองดิน และสีขมื่นเพกามีลักษณะ โทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Biscotti, Oyster, Macaroon, Sand Dollar, Lemon Lime, Citrus Zest, Beige, Tan, Khaki



ภาพที่ 3-206 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยสีชุดไขมันแพกทั้ง 5 ชุด

ไขมัน อัญชัน ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำไขมันอัญชันมาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม ไขมัน อัญชัน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ไขมัน อัญชัน

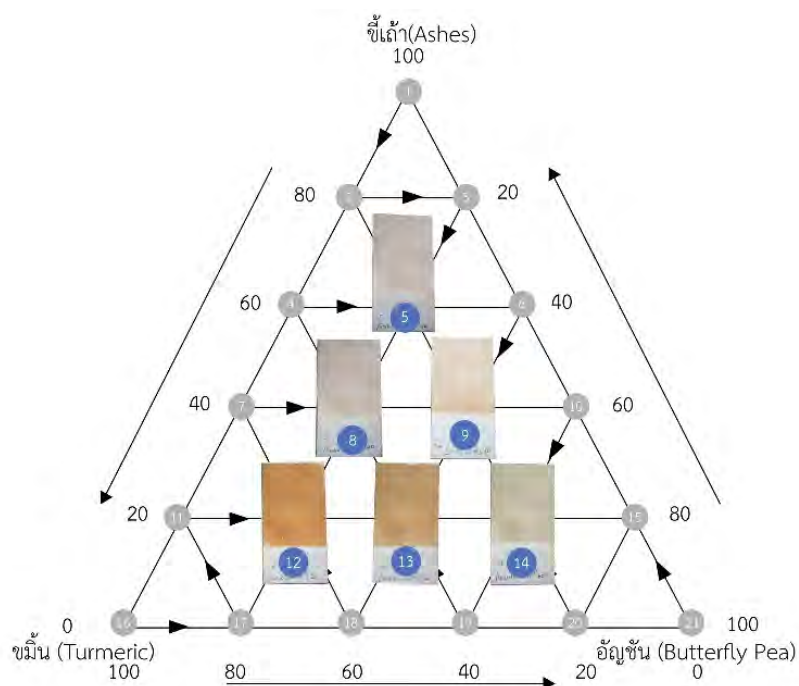
ชุดที่ 3 เกลือแกง ไขมัน อัญชัน

จุดที่ 4 สารส้ม ขมิ้น อัญชัน

จุดที่ 5 น้ำมะนาว ขมิ้น อัญชัน

จุดที่ 1 จี๊เถ่าไม้มะขาม ขมิ้น อัญชัน

กำหนดให้ A = จี๊เถ่าไม้มะขาม
 B = ขมิ้น
 C = อัญชัน



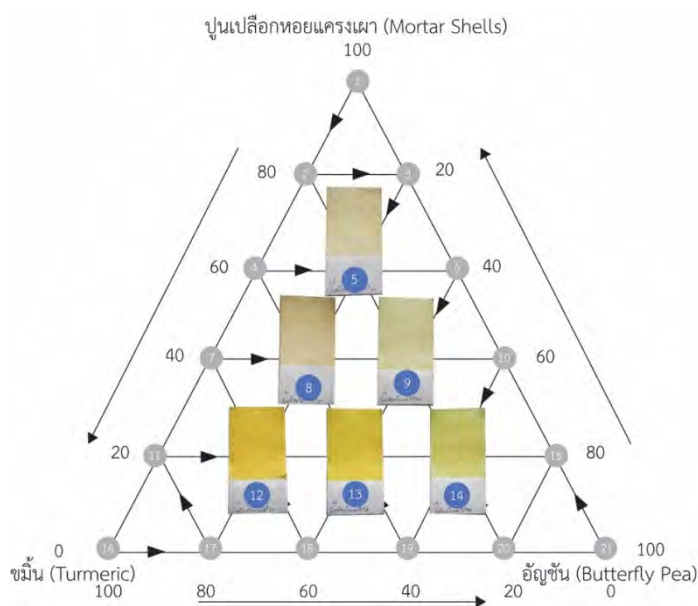
ภาพที่ 3-207 สี จี๊เถ่าไม้มะขาม ขมิ้น อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 1 สี ขมิ้น อัญชัน ผสมจี๊เถ่าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเหลือง สีนํ้าเงิน และเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊เถ่าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เถ่าไม้มะขาม 60% ขมิ้น 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีชมพูสด จุดที่ 8 (จี๊เถ่าไม้มะขาม 40% ขมิ้น 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีม่วงสด จุดที่ 9 (จี๊เถ่าไม้มะขาม 40% ขมิ้น 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีชมพูสด จุดที่ 12 (จี๊เถ่าไม้มะขาม 20% ขมิ้น 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลืองส้ม จุดที่ 13 (จี๊เถ่าไม้มะขาม 20% ขมิ้น 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (จี๊เถ่าไม้มะขาม 20% ขมิ้น 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเขียว

ซึ่งจะเห็นได้ว่าในจุดที่ 5 จุดที่ 9 นั้นจะมีสีที่ชัดเจนจะมองไม่เห็นสีที่เกิด เมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของซีเถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของขมิ้นอัญชัน เปลี่ยนแปลงสี เนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของซีเถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นด่างแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นและอัญชัน จึงทำให้สีของขมิ้นเปลี่ยนสีน้ำตาลส้มและอัญชัน เปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียว เหลือง ชมพูแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายซีเถ้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ และเนื่องจากน้ำด่างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้น อัญชัน

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = ขมิ้น
 C = อัญชัน



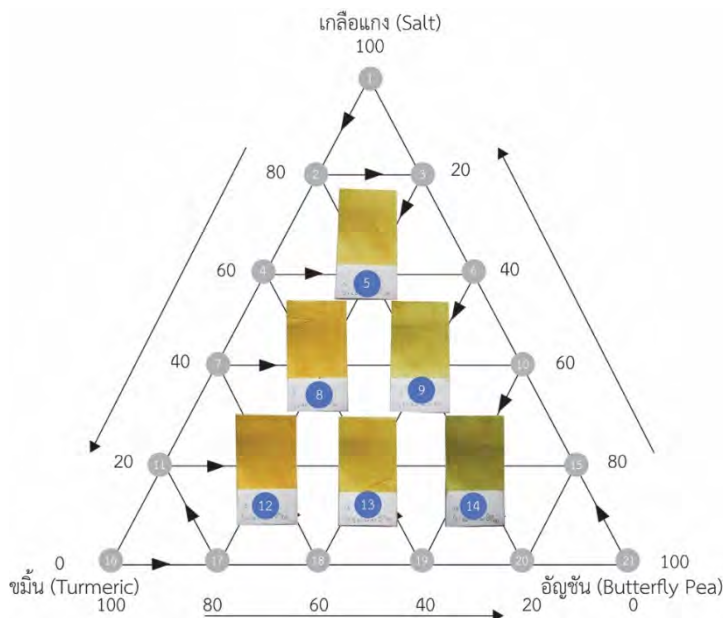
ภาพที่ 3-208 สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้น อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สี ขมิ้นอัญชัน ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีเหลือง สีนํ้าเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ขมิ้น อัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% ขมิ้น 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวชัดเจน

จุดที่ 8 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 40% ขมิ้น 40% อัญชัน 20%) ได้เมล็ดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 9 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 40% ขมิ้น 20% อัญชัน 40%) ได้เมล็ดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 12 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ขมิ้น 60% อัญชัน 20%) ได้เมล็ดสีเหลืองสด จุดที่ 13 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ขมิ้น 40% อัญชัน 40%) ได้เมล็ดสีเหลืองสด จุดที่ 14 (ปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา 20% ขมิ้น 20% อัญชัน 60%) ได้เมล็ดสีเขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของขมิ้นอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปุ๋ยเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นอัญชันจึงทำให้สีของขมิ้นเปลี่ยนสีเป็นน้ำตาลส้มและอัญชันเปลี่ยนเป็นเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเหลือง-เขียว

ชุดที่ 3 เกลือแกง ขมิ้น อัญชัน

- กำหนดให้ A = เกลือแกง
- B = ขมิ้น
- C = อัญชัน



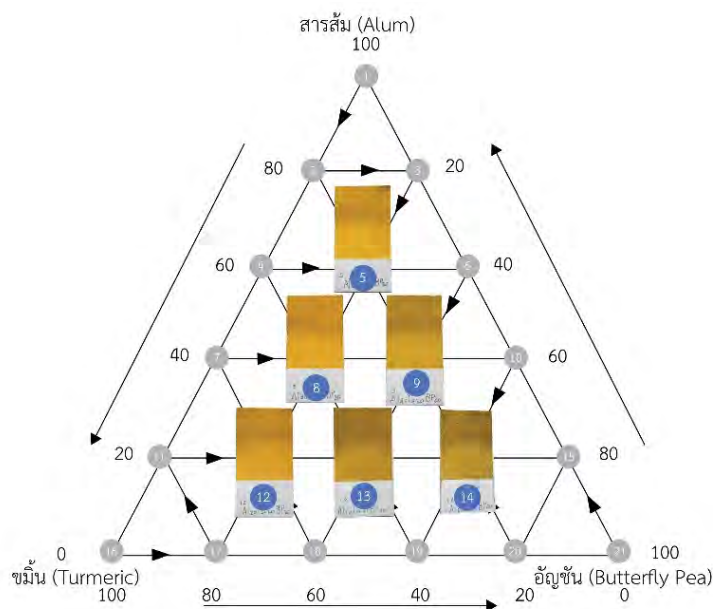
ภาพที่ 3-209 สีเกลือแกงขมิ้น อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 สี ขมิ้นอัญชัน ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเหลือง สีน้ำตาล และสีเขียว

เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายเกลือแกง พบว่า พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% ขมิ้น 20% อัญชัน 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% ขมิ้น 40% อัญชัน 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% ขมิ้น 20% อัญชัน 40%) ได้เจดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 60% อัญชัน 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 40% อัญชัน 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% ขมิ้น 20% อัญชัน 60%) ได้เจดสีเขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้ขมิ้นอัญชันคงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นอัญชันแต่ไม่ทำให้สีของขมิ้นอัญชันยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเหลืองแต่แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 4 สารส้ม ขมิ้น อัญชัน

กำหนดให้ A = สารส้ม
 B = ขมิ้น
 C = อัญชัน

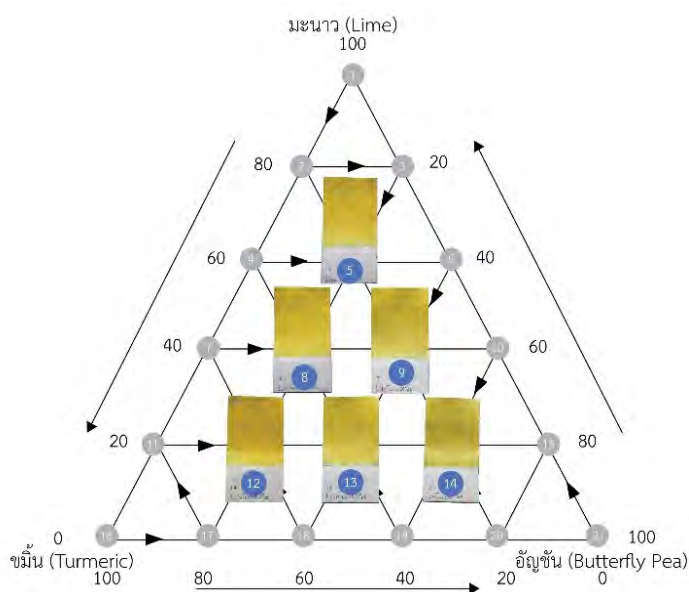


ภาพที่ 3-210 สี สารส้ม ขมิ้น อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี จุดที่ 4 สี ขมิ้น อัญชัน ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเหลือง สีนํ้าเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายสารส้ม ขมิ้น อัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% ขมิ้น 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 8 (สารส้ม 40% ขมิ้น 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 9 (สารส้ม 40% ขมิ้น 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 12 (สารส้ม 20% ขมิ้น 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลืองสด จุดที่ 13 (สารส้ม 20% ขมิ้น 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 14 (สารส้ม 20% ขมิ้น 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของ ขมิ้น และอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไป ทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้น อัญชัน จึงทำให้สีของขมิ้น เปลี่ยนสีเป็นสีเหลือง สดใสและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็น สีเหลือง-เขียว แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกัน ในแต่ละจุด ตามลำดับ

จุดที่ 5 มะนาว ขมิ้น อัญชัน








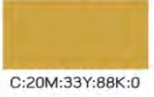
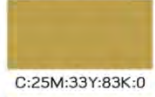
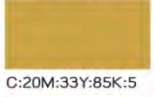
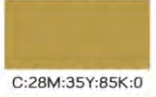
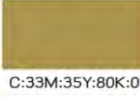
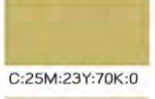

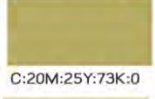


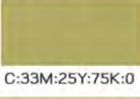
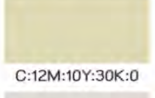
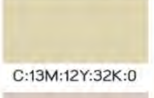

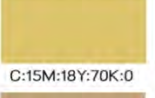

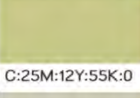
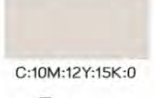
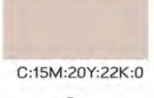
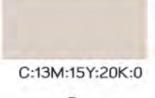


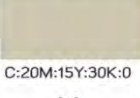
กำหนดให้ A = มะนาว
 B = ขมิ้น
 C = อัญชัน



ภาพที่ 3-211 สี มะนาว ขมิ้น อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 5 สี ขมิ้น อัญชัน ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสีเป็น สีเหลือง สีน้ำเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายมะนาว ขมิ้นอัญชัน พบว่า พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% ขมิ้น 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวสดสว่างจุดที่ 8 (มะนาว 40% ขมิ้น 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวสดสว่างจุดที่ 9 (มะนาว 40% ขมิ้น 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวสดสว่างจุดที่ 12 (มะนาว 20% ขมิ้น 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวสดสว่างจุดที่ 13 (มะนาว 20% ขมิ้น 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวสดสว่างจุดที่ 14 (มะนาว 20% ขมิ้น 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวสดสว่าง ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้สารละลายของขมิ้นอัญชัน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของขมิ้นอัญชัน จึงทำสีของขมิ้นเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองสดใสและอัญชันเปลี่ยนเป็นม่วงสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวสดสว่างแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีขมิ้น อัญชัน ที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามเฉดสีดังนี้

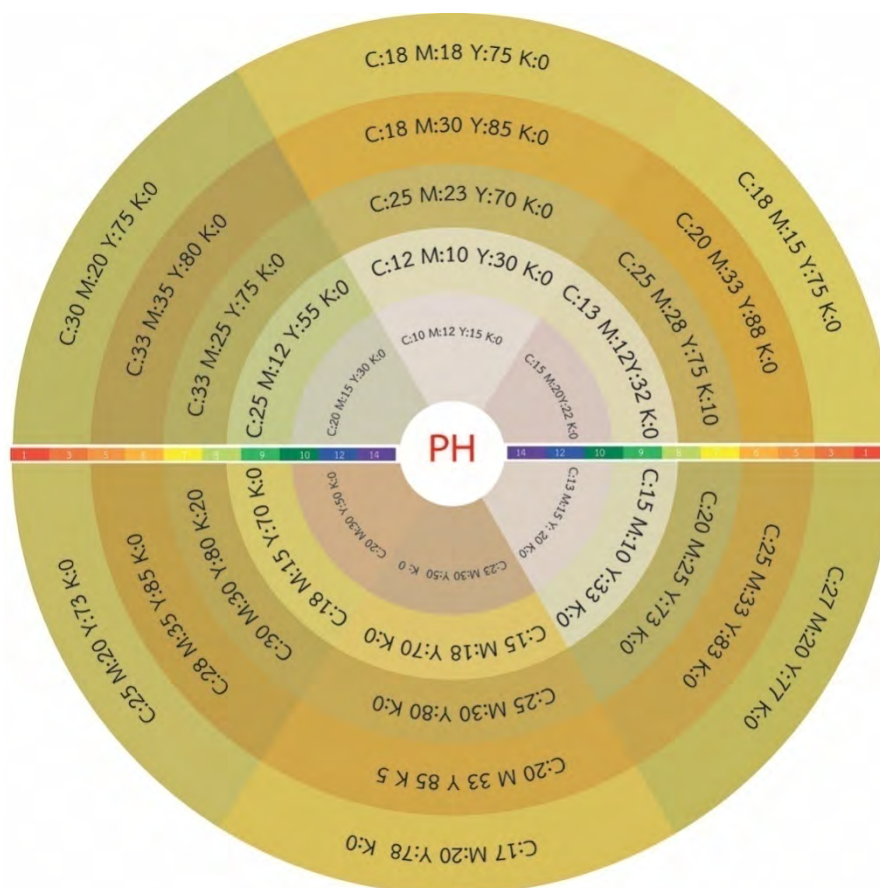
วงสีที่ 5						
	C:18M:18Y:75K:0	C:18M:15Y:75K:0	C:27M:20Y:77K:0	C:17M:20Y:78K:0	C:25M:20Y:73K:0	C:30M:20Y:75K:0
วงสีที่ 4						
	C:18M:30Y:85K:0	C:20M:33Y:88K:0	C:25M:33Y:83K:0	C:20M:33Y:85K:5	C:28M:35Y:85K:0	C:33M:35Y:80K:0
วงสีที่ 3						
	C:25M:23Y:70K:0	C:25M:28Y:75K:10	C:20M:25Y:73K:0	C:25M:30Y:80K:0	C:30M:30Y:80K:20	C:33M:25Y:75K:0
วงสีที่ 2						
	C:12M:10Y:30K:0	C:13M:12Y:32K:0	C:15M:10Y:33K:0	C:15M:18Y:70K:0	C:18M:15Y:70K:0	C:25M:12Y:55K:0
วงสีที่ 1						
	C:10M:12Y:15K:0	C:15M:20Y:22K:0	C:13M:15Y:20K:0	C:23M:30Y:50K:0	C:20M:30Y:50K:0	C:20M:15Y:30K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-212 เฉดสีขมิ้น อัญชัน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
 วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
 วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
 วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
 วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2
 ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนได้ เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-213 ชุดระบบโครงสร้างสีมิน อัญชัน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในการทดลองชุดขมมีนัญชัน ทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่าสีขมมีนัญชันที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทยประกอบด้วย ขี้ผึ้ง ทองคำ เลื่อมประภัสสร กล้วยาแพรกอ่อน นวล เขียวกลาง หมอก เขียวมะพูด ทอง นวล และสีขมมีน และอัญชันมีลักษณะโทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Sand Dollar, Olive, Daffodil, Hazelnut, Gold, Granola, Oyster, Beige, Lemon Lime



ภาพที่ 3-214 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยชุดขมมีนัญชัน ทั้ง 5 ชุด

แก่นขนุน หูกวาง ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำแก่นขนุน หูกวาง มาทดลองตาม ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม แก่นขนุน หูกวาง

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยเครงเผา แก่นขนุน หูกวาง

ชุดที่ 3 เกลือแกงแก่นขนุน หูกวาง

ชุดที่ 4 สารส้ม แก่นขนุน หูกวาง

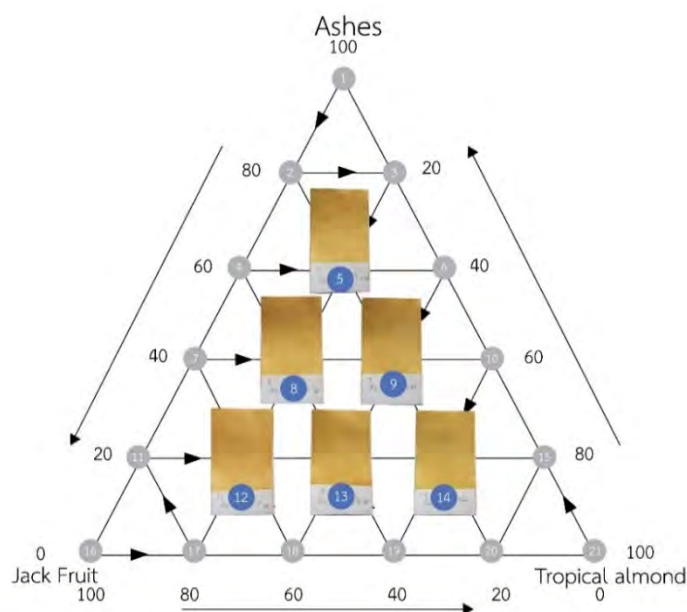
ชุดที่ 5 น้ำมะนาว แก่นขนุน หูกวาง

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม แก่นขนุน หูกวาง

กำหนดให้ A = จี๊เต้าไม้มะขาม

 B = แก่นขนุน

 C = หูกวาง



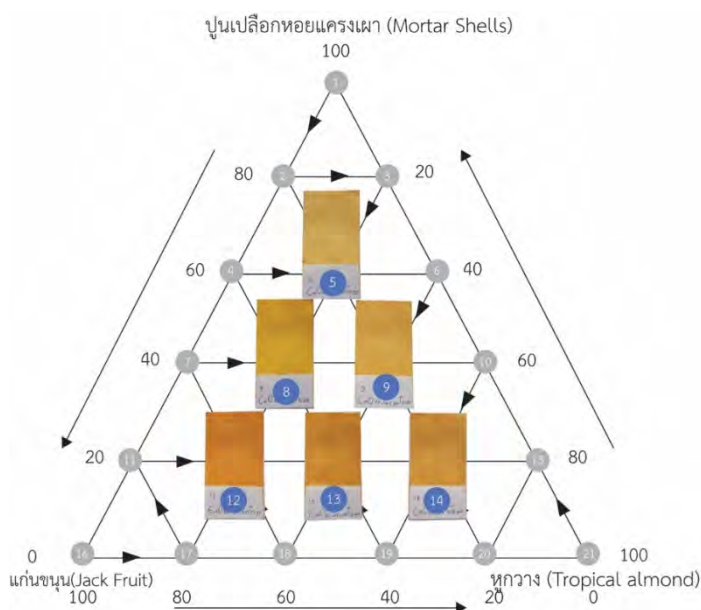
ภาพที่ 3-215 สี จี๊เต้าไม้มะขาม แก่นขนุนหูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี ชุดที่ 1 สี แก่นขนุน หูกวาง ผสมจี๊เต้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเหลือง สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊เต้าไม้มะขาม แก่นขนุน และ หูกวาง

พบว่า จุดที่ 5 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 60% แก่นขนุน 20% หูกวาง 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 8 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% แก่นขนุน 40% หูกวาง 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 9 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% แก่นขนุน 20% หูกวาง 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 12 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 60% หูกวาง 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 13 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 40% หูกวาง 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 20% หูกวาง 60%) ได้เจดสีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของขี้เถ้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของขี้เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนหูกวางชั้นจึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีเหลืองน้ำตาลเข้มและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเขียว-เหลือง เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายขี้เถ้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่สั้นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระจายได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน หูกวาง

กำหนดให้	A	=	ปูนเปลือกหอยแครงเผา
	B	=	แก่นขนุน
	C	=	หูกวาง

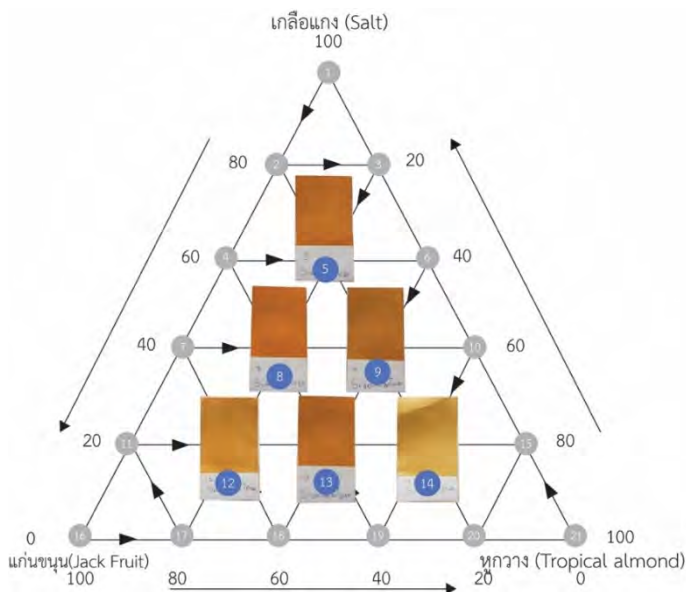


ภาพที่ 3-216 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน และ หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสี
 จุดที่ 2 สี แก่นขนุน หูกวาง ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น
 สีเหลือง สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของปูนเปลือก
 หอยแครงเผาแก่นขนุน และ หูกวาง พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% แก่นขนุน 20%
 หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% แก่นขนุน 40% หูกวาง 20%) ได้
 เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% แก่นขนุน 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง
 จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% แก่นขนุน 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13
 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% แก่นขนุน 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (ปูนเปลือก
 หอยแครงเผา 20% แก่นขนุน 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อใน
 ภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของ
 แก่นขนุนหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมี
 ภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนหูกวางจึงทำให้สีของ
 แก่นขนุนเปลี่ยนสีเป็นเหลืองน้ำตาลเข้มและหูกวางเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวจืดๆ เมื่อส่วนผสม
 วัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเข้มเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของ
 สารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 3 เกลือแกง แก่นขนุน หูกวาง

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	แก่นขนุน
	C	=	หูกวาง

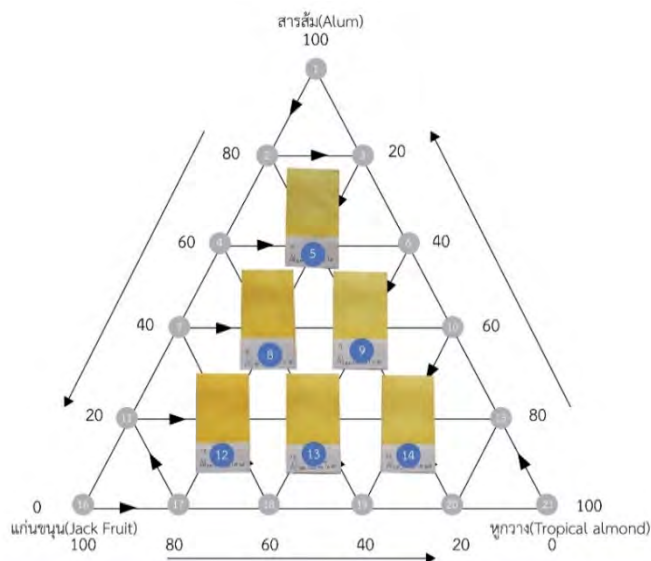


ภาพที่ 3-217 สี เกลือแกง แก่นขนุน หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 แก่นขนุนหูกวาง ผสมสารละลายเกลือแกงซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีเหลือง สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของเกลือแกง แก่นขนุน หูกวาง พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% แก่นขนุน 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% แก่นขนุน 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% แก่นขนุน 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนหูกวางแต่ไม่ทำให้สีของแก่นขนุนและหูกวางเปลี่ยนแต่ยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแต่แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือแกงที่ต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 4 สารส้ม แก่นขนุน หูกวาง

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	แก่นขนุน
	C	=	หูกวาง



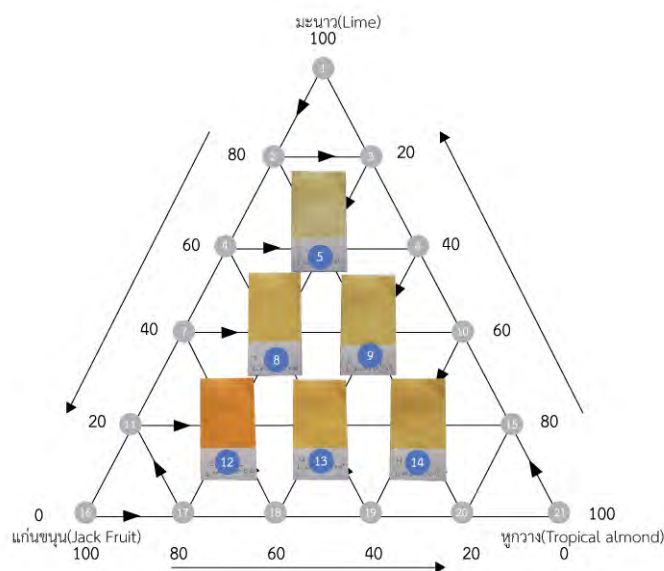
ภาพที่ 3-218 สีสารส้ม แก่นขนุน หูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 แก่นขนุน หูกวาง ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีเหลือง สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของสารส้ม แก่นขนุน หูกวาง พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% แก่นขนุน 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 8 (สารส้ม 40% แก่นขนุน 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองสดสว่าง จุดที่ 9 (สารส้ม 40% แก่นขนุน 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลืองสดสว่าง จุดที่ 12 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลืองสดสว่าง จุดที่ 13 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลืองสดสว่าง จุดที่ 14 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลืองสดสว่าง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนหูกวางเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนหูกวาง จึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีเป็นเหลืองสดใสและหูกวางเปลี่ยนเป็น

สีเหลืองสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีจนถึงสีเหลืองสว่างแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว แก่นขนุน หูกวาง

กำหนดให้ A = มะนาว
 B = แก่นขนุน
 C = หูกวาง



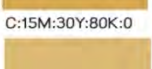


ภาพที่ 3-219 สีทดลองหาค่าสีมะนาว แก่นขนุนหูกวาง

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สี แก่นขนุน หูกวาง ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเหลือง สีเขียว และสีเขียวอ่อน เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของมะนาว แก่นขนุนและหูกวางพบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% แก่นขนุน 20% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวซีด จุดที่ 8 (มะนาว 40% แก่นขนุน 40% หูกวาง 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (มะนาว 40 % แก่นขนุน 20% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (มะนาว 20 % แก่นขนุน 60% หูกวาง 20%) ได้เฉดเหลืองเข้ม จุดที่ 13 (มะนาว 20% แก่นขนุน 40% หูกวาง 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (มะนาว 20% แก่นขนุน 20% หูกวาง 60%) ได้เฉดสีเหลือง ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนหูกวาง เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้าง

สูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของ แก่นขนุน และ หูกวาง จึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองสดใสและหูกวางเปลี่ยนเป็น สีเหลืองเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแตกต่างกันตาม ระดับปริมาณของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับ ความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครมสีแก่นขนุนหูกวาง ที่เกิดจาก วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตาม เกรดสี ดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:15M:10Y:45K:0	C:15M:10Y:57K:0	C:15M:15Y:65K:0	C:15M:30Y:78K:0	C:15M:20Y:70K:0	C:15M:20Y:65K:0
วงสีที่ 4						
	C:25M:17Y:67K:0	C:12M:12Y:72K:0	C:13M:8Y:65K:0	C:10M:15Y:77K:0	C:10M:10Y:70K:0	C:13M:10Y:68K:0
วงสีที่ 3						
	C:18M:38Y:77K:0	C:20M:40Y:80K:0	C:20M:35Y:80K:0	C:20M:38Y:80K:0	C:20M:45Y:80K:20	C:33M:25Y:75K:0
วงสีที่ 2						
	C:13M:17Y:60K:0	C:12M:20Y:70K:0	C:20M:25Y:70K:0	C:15M:30Y:80K:0	C:20M:30Y:75K:0	C:20M:30Y:70K:0
วงสีที่ 1						
	C:13M:20Y:60K:0	C:15M:20Y:60K:0	C:15M:20Y:60K:0	C:15M:25Y:65K:0	C:18M:25Y:65K:0	C:20M:27Y:70K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-220 เกรดสีแก่นขนุนหูกวาง

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

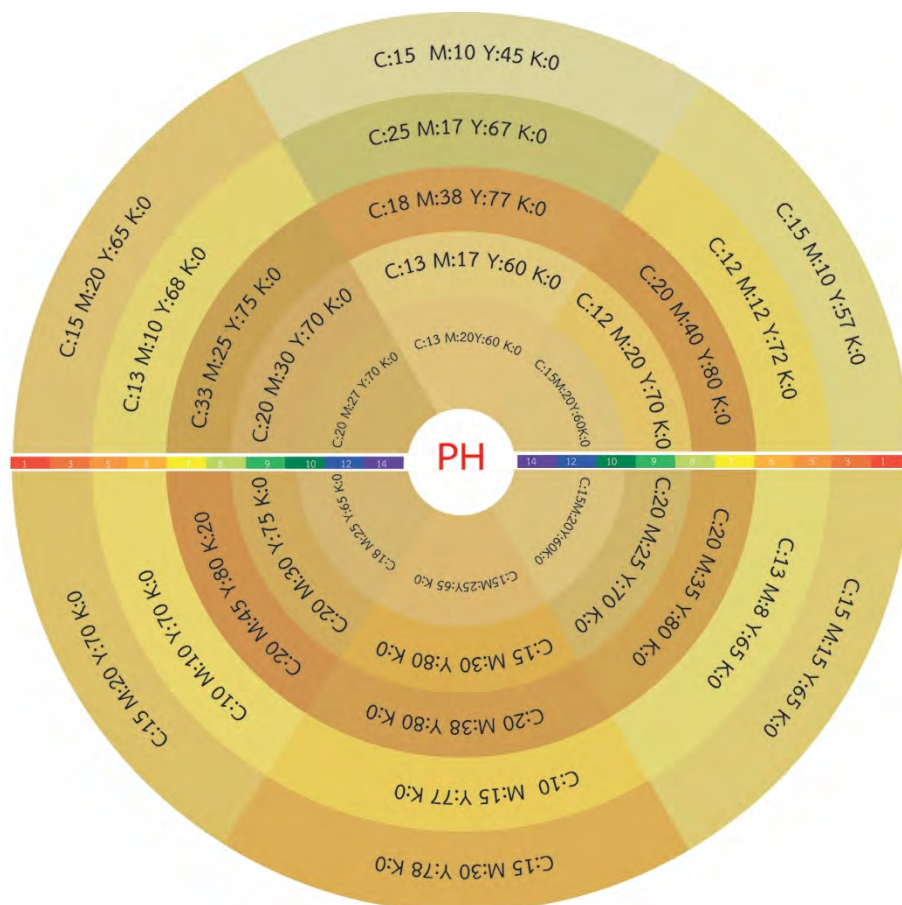
วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเกรดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
 2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้
- เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-221 ชุดระบบโครงสีแก่นขนุนหูกวาง

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดแก่นขนุนหูกวาง ทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่า สีแก่นขนุนหูกวางที่ผสมมีลักษณะ โทนสีเดียวกันกับเจดสีไทย ประกอบด้วย นวล นวลจันทร์ เลื่อมเหลือง ขี้ผึ้ง รงทอง เหลืองดิน หนุ้าแพรกอ่อน ทองคำ ทอง และสีแก่นขนุนและหูกวางผสมมีลักษณะ โทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Hazelnut, Gold, Granola, Biscotti, Oyster, Macaroon, Lemon Lime, Citrus Zest, Beige



ภาพที่ 3-222 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดแก่นขนุนหูกวาง ทั้ง 5 ชุด

แก่นขนุน เพกา ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำแก่นขนุนเพกา มาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สุนทร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้ผึ้ง ไม้ระขามแก่นขนุนเพกา

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน เพกา

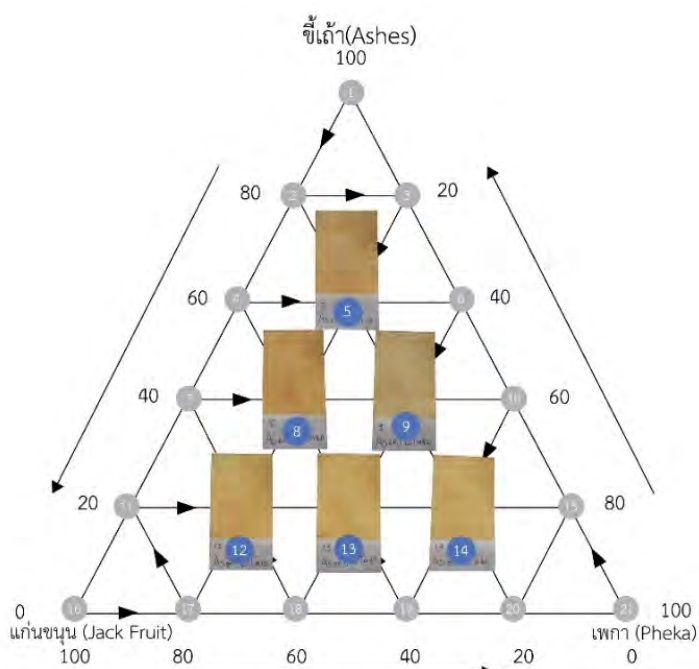
ชุดที่ 3 เกลือแกง แก่นขนุนเพกา

ชุดที่ 4 สารส้ม แก่นขนุน เพกา

ชุดที่ 5 น้ำมะนาว แก่นขนุนเพกา

ชุดที่ 1 จี๊เถ้าไม้มะขาม แก่นขนุน เพกา

กำหนดให้ A = จี๊เถ้าไม้มะขาม
 B = แก่นขนุน
 C = เพกา



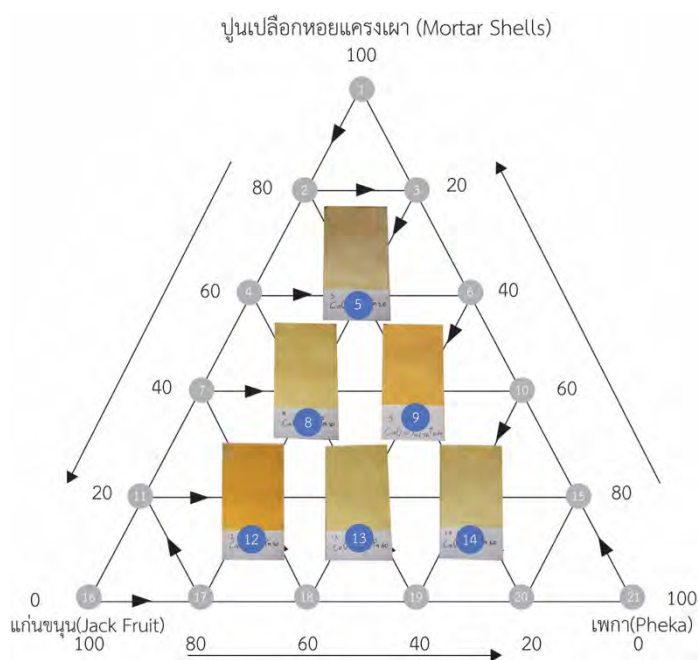
ภาพที่ 3-223 สี จี๊เถ้าไม้มะขาม แก่นขนุน เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สี แก่นขนุน เพกาผสมจี๊เถ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีเหลือง สีเขียว และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊เถ้าไม้มะขาม แก่นขนุนและเพกา พบว่า จุดที่ 5 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 60% แก่นขนุน 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว ชัด จุดที่ 8 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 40% แก่นขนุน 40% หูเพกา 20%) ได้เฉดสีเหลืองชัด จุดที่ 9 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 40% แก่นขนุน 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเขียวชัดจุดที่ 12 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 60% เพกา 20%) ได้เฉดเหลืองจุดที่ 13 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 40% เพกา 40%) ได้เฉดเหลือง จุดที่ 14 (จี๊เถ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลือง มีตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็น

กรด-ด่างของขี้เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สีของแก่นขนุน และเพกาเปลี่ยนแปลงสี เนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของขี้เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นเบสแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุน และเพกาจึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีน้ำตาลเหลืองเข้ม และเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเขียวซีมัว เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะ เปลี่ยนเป็นเขียวอ่อนและเหลืองแต่แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายขี้เถ้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้ สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน เพกา

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = แก่นขนุน
 C = เพกา



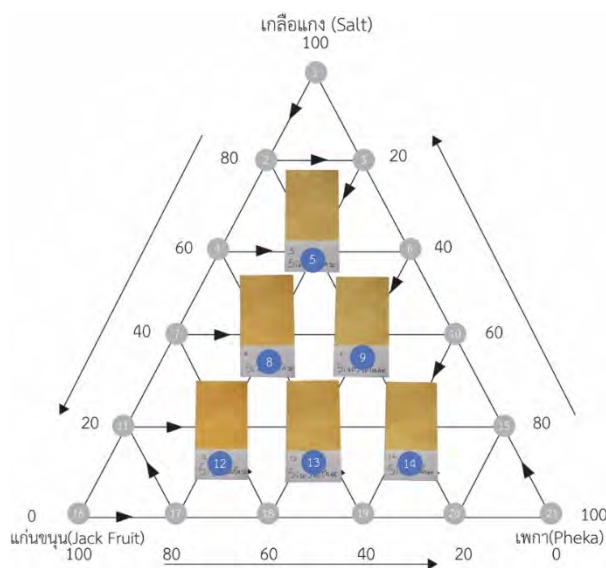
ภาพที่ 3-224 สีปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสี ชุดที่ 2 สี แก่นขนุน เพกา ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเหลือง สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของขี้เถ้าไม้มะขาม แก่นขนุน

เพกา พบว่า จุดที่ 5 (ปุนเปลือกหอยแครงเผา 60% แก่นขนุน 20% เพกา 20%) ได้เจดสีเหลือง-เขียว
 ซีด จุดที่ 8 (ปุนเปลือกหอยแครงเผา 40% แก่นขนุน 40% เพกา 20%) ได้เจดสีเหลือง-เขียวซีด
 จุดที่ 9 (ปุนเปลือกหอยแครงเผา 40% แก่นขนุน 20% เพกา 40%) ได้เจดสีเหลืองสด จุดที่ 12
 (ปุนเปลือกหอยแครงเผา 20% แก่นขนุน 60% เพกา 20%) ได้เจดสีเหลืองสด จุดที่ 13 (ปุนเปลือก
 หอยแครงเผา 20% แก่นขนุน 40% เพกา 40%) ได้เจดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 14 (ปุนเปลือกหอยแครงเผา
 20% แก่นขนุน 20% เพกา 60%) ได้เจดสีเขียวอ่อน ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่า
 ความเป็นกรด-ด่างของปุนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุน
 และเพกาเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปุนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็น
 ด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนเพกาจึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยน
 สีเป็นสีน้ำตาลเหลืองเข้มและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวขี้ม้า เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของ
 สารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียว-เหลืองเข้มแตกต่างกันตามระดับปริมาณของ
 สารละลายปุนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง แก่นขนุน เพกา

กำหนดให้ A = เกลือแกง
 B = แก่นขนุน
 C = เพกา

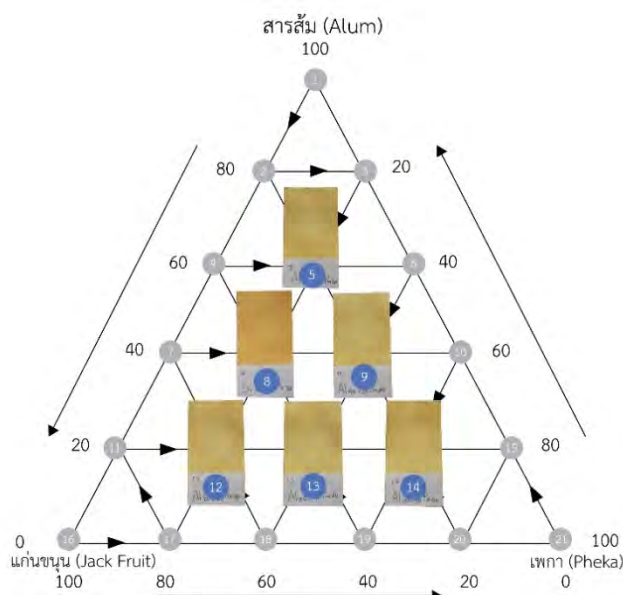


ภาพที่ 3-225 สีทดลองหาค่า เกลือแกง แก่นขนุน เพกา

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 3 สี แก่นขนุน เพกา ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเหลือง สีเขียว และ สีขาวเมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของขี้เถ้าไม้มะขาม แก่นขนุนเพกา พบว่าจุดที่ 5 (เกลือแกง 60% แก่นขนุน 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% แก่นขนุน 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% แก่นขนุน 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้แก่นขนุนและเพกาคงสีเดิมเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนเพกาแต่ไม่ทำให้สีของแก่นขนุนเพกายังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 4 สารส้ม แก่นขนุน เพกา

กำหนดให้ A = สารส้ม
 B = แก่นขนุน
 C = เพกา

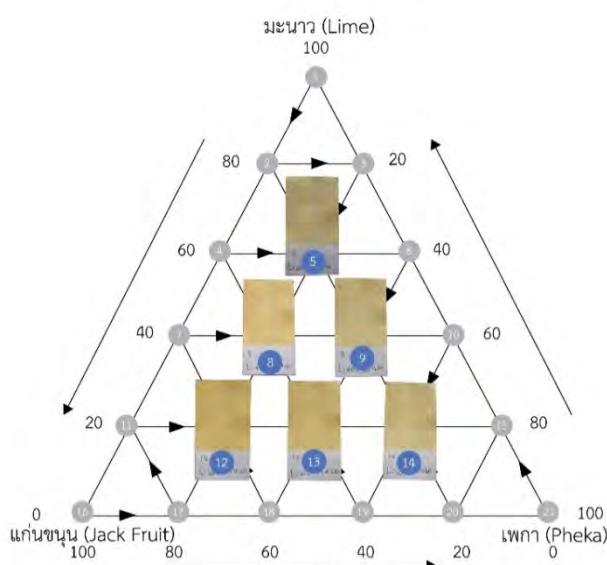


ภาพที่ 3-226 สี สารส้ม แก่นขนุน เพกา

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 4 สี แก่นขนุน เพกา ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเหลือง สีเขียว และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของสารส้ม แก่นขนุนเพกา พบว่า จุดที่ 5 สารส้ม 60% แก่นขนุน 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% แก่นขนุน 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (สารส้ม 40% แก่นขนุน 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนเพกา เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนเพกา จึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองสดและเพกา เปลี่ยนเป็นสีเหลืองสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 5 มะนาว แก่นขนุน เพกา

กำหนดให้ A = มะนาว
 B = แก่นขนุน
 C = เพกา



ภาพที่ 3-227 สีทดลองหาค่า มะนาว แก่นขนุน เพกา

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 5 สี แก่นขนุน เพกา ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเหลือง สีเขียว และ สีเขียวอ่อน เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของมะนาวแก่นขนุนและเพกา พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% แก่นขนุน 20% เพกา 20%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 8 (มะนาว 40% แก่นขนุน 40% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (มะนาว 40% แก่นขนุน 20% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 12 (มะนาว 20% แก่นขนุน 60% เพกา 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (มะนาว 20% แก่นขนุน 40% เพกา 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 14 (มะนาว 20% แก่นขนุน 20% เพกา 60%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนและเพกาเปลี่ยนสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุน และเพกาจึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองสดใสและเพกาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อ ส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียว แตกต่างกันตามระดับ ปริมาณของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับ ความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีแก่นขนุนเพกาที่เกิดจาก วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสีที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตาม เฉดสี ดังนี้

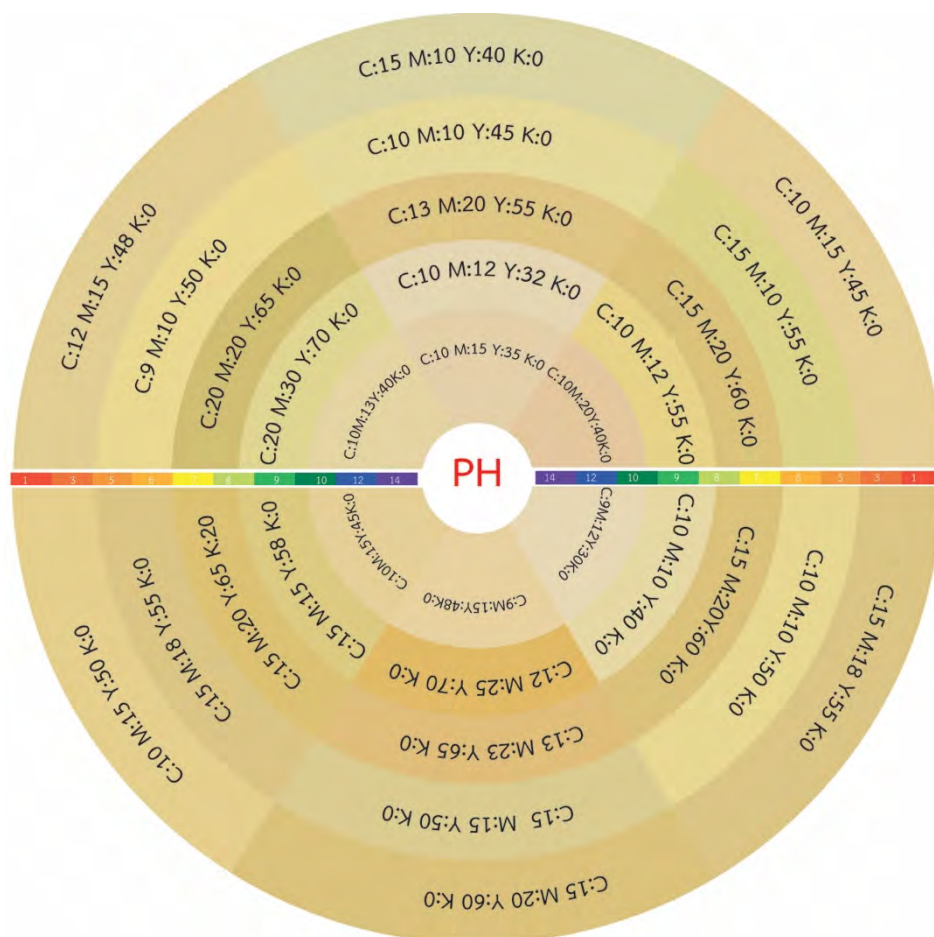
วงสีที่ 5						
	C:15M:10Y:40K:0	C:10M:15Y:45K:0	C:15M:18Y:55K:0	C:15M:20Y:60K:0	C:10M:15Y:50K:0	C:12M:15Y:48K:0
วงสีที่ 4						
	C:10M:10Y:45K:0	C:15M:10Y:55K:0	C:10M:10Y:50K:0	C:15M:15Y:50K:0	C:15M:18Y:55K:0	C:9M:10Y:50K:0
วงสีที่ 3						
	C:13M:20Y:55K:0	C:15M:20Y:60K:0	C:15M:20Y:60K:0	C:13M:23Y:65K:0	C:15M:20Y:65K:20	C:20M:20Y:65K:0
วงสีที่ 2						
	C:10M:12Y:32K:0	C:10M:12Y:55K:0	C:10M:10Y:40K:0	C:12M:25Y:70K:0	C:15M:15Y:58K:0	C:20M:30Y:70K:0
วงสีที่ 1						
	C:10M:15Y:35K:0	C:10M:20Y:40K:0	C:9M:12Y:30K:0	C:9M:15Y:48K:0	C:10M:15Y:45K:0	C:10M:13Y:40K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-228 เฉดสีแก่นขนุนเพกา

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
 วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
 วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
 วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
 วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2
 ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนได้ เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-229 ชุดระบบโครงสร้างสีแก่นขนุนเพกา

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉดสีในการทดลองชุดแก่นขนุนเพกาทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่าสีแก่นขนุนและเพกาที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทย ประกอบด้วย นวล ทอง นวลจันทร์ หมอก หนุ้าแพรกอ่อน เขียวไพร หมอก เลื่อมประกัสสร เลื่อมเหลืองและสีแก่นขนุนและเพกาผสมมีลักษณะโทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Hazel wood, Oyster, Sand Dollar, Granola, Biscotti, Macaroon, Khaki, Citrus Zest, Beige



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-230 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดแก่นขนุนเพกาทั้ง 5 ชุด

แก่นขนุน อัญชัน ในการทดลองเพื่อหาค่าที่ผู้วิจัยนำแก่นขนุน อัญชัน มาทดลองตาม ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขาม แก่นขนุน อัญชัน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยเครงเผาแก่นขนุน อัญชัน

ชุดที่ 3 เกลือแกงแก่นขนุน อัญชัน

ชุดที่ 4 สารส้ม แก่นขนุน อัญชัน

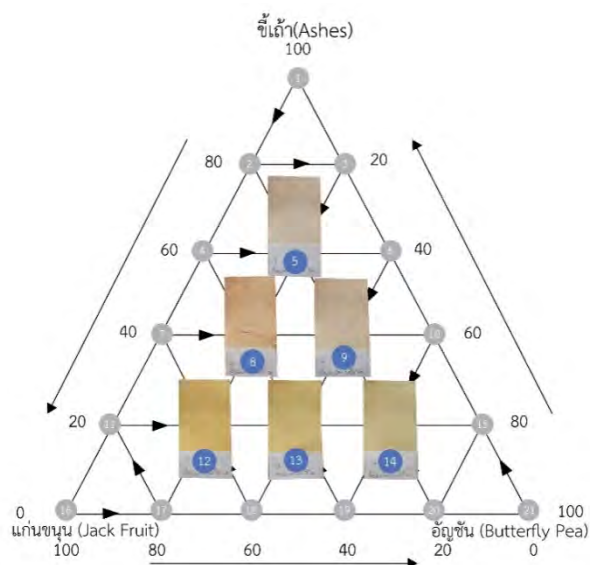
ชุดที่ 5 มะนาว แก่นขนุน อัญชัน

ชุดที่ 1 จี๊เต้าไม้มะขามแก่นขนุน อัญชัน

กำหนดให้ A = จี๊เต้าไม้มะขาม

 B = แก่นขนุน

 C = อัญชัน



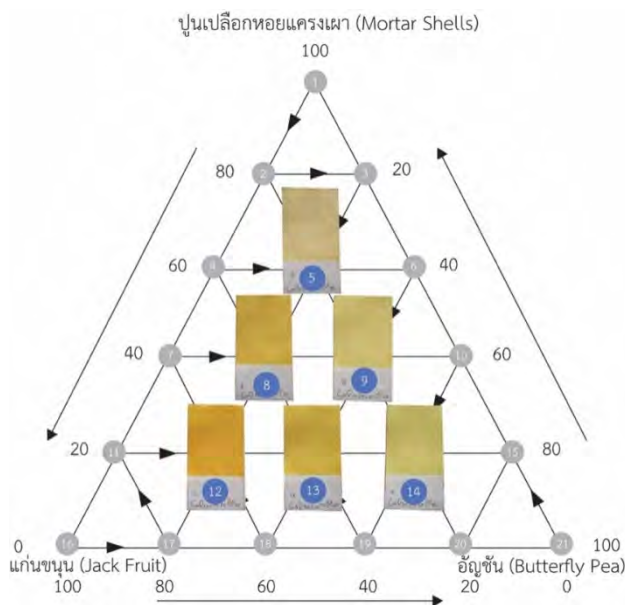
ภาพที่ 3-231 สีทดลองหาค่า จี๊เต้าไม้มะขาม แก่นขนุน อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสี ชุดที่ 1 สี แก่นขนุน อัญชัน ผสมสารละลายจี๊เต้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเหลือง สีนํ้าเงิน และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงปริมาณสารละลายของจี๊เต้าไม้มะขามพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เต้าไม้มะขาม 60% แก่นขนุน 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีส้มซีด จุดที่ 8 (จี๊เต้าไม้มะขาม

40% แก่นขนุน 40% อัญชัน 20%) ได้เจดสีส้มจัด จุดที่ 9 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 40% แก่นขนุน 20% อัญชัน 40%) ได้เจดสีส้ม จุดที่ 12 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 60% อัญชัน 20%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 13 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 40% อัญชัน 40%) ได้เจดสีเหลือง จุดที่ 14 (ขี้เถ้าไม้มะขาม 20% แก่นขนุน 20% อัญชัน 60%) ได้เจดสีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของขี้เถ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนและอัญชัน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของขี้เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนอัญชันจึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุน เปลี่ยนสีน้ำตาลเหลืองและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีส้มและเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายขี้เถ้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูง จึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระจายได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน อัญชัน

- กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
- B = แก่นขนุน
- C = อัญชัน

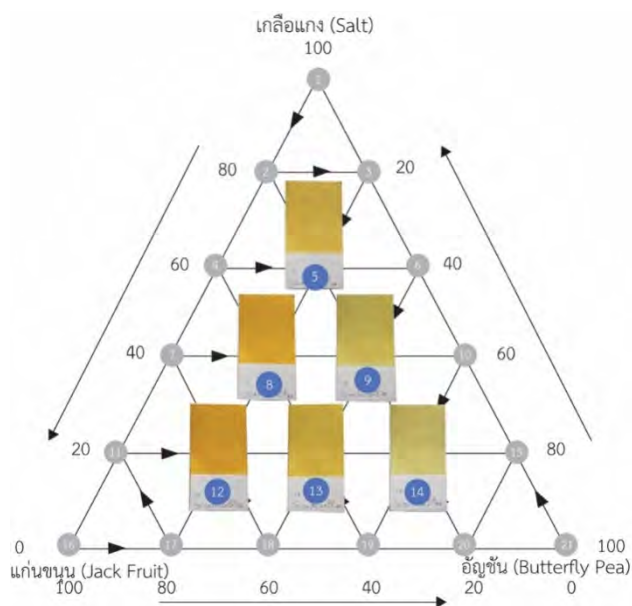


ภาพที่ 3-232 สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุน อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 2 สี แก่นขนุน อัญชัน ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเหลือง สีน้ำเงินและสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของปูนเปลือกหอยแครงเผา แก่นขนุนและอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% แก่นขนุน 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีครีมซีด จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% แก่นขนุน 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% แก่นขนุน 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% แก่นขนุน 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% แก่นขนุน 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% แก่นขนุน 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผาอยู่ที่ pH11-12 จะทำให้สีของแก่นขนุนและอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนและอัญชัน จึงทำให้สีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองน้ำตาลและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็น เหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง แก่นขนุน อัญชัน

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	แก่นขนุน
	C	=	อัญชัน

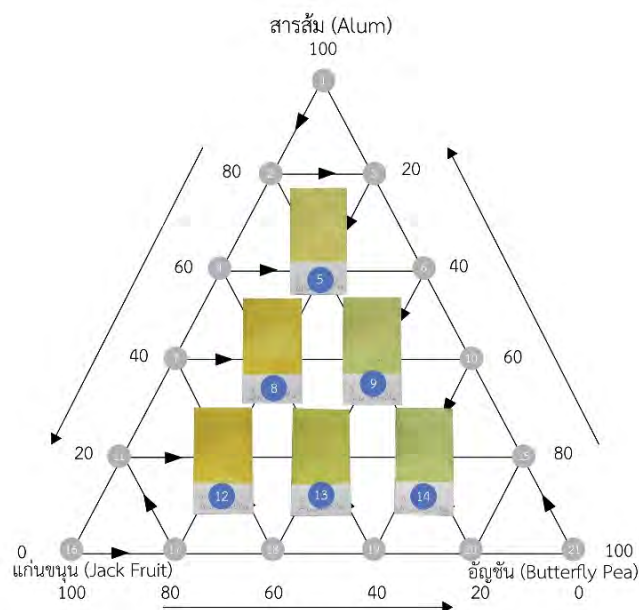


ภาพที่ 3-233 สี เกลือแกง แก่นขนุน อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 3 สี แก่นขนุน อัญชัน ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเหลือง สีนํ้าเงินและสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของเกลือแกง แก่นขนุนและอัญชัน พบว่าจุดที่ 5 (เกลือแกง 60% แก่นขนุน 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% แก่นขนุน 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% แก่นขนุน 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% แก่นขนุน 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวซีด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้แก่นขนุนและอัญชันคงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนและอัญชันแต่ไม่ทำให้สีของแก่นขนุนอัญชันยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแต่แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม แก่นขนุน อัญชัน

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	แก่นขนุน
	C	=	อัญชัน



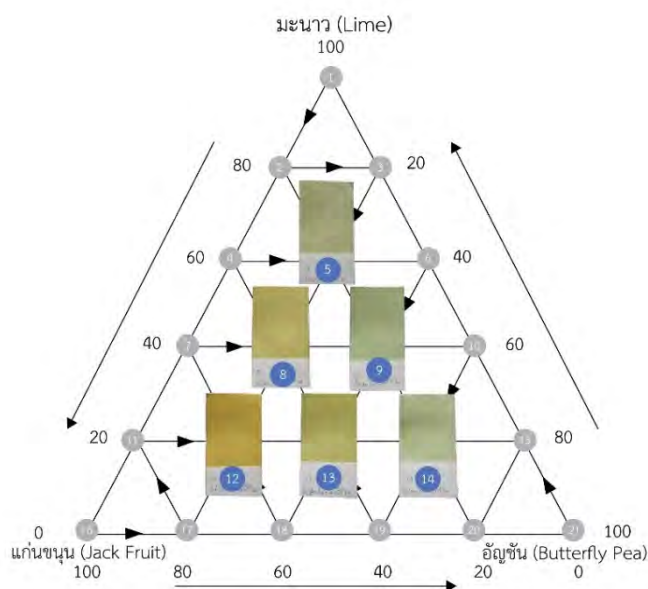
ภาพที่ 3-234 สีสารส้ม แก่นขนุน อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 สี แก่นขนุน อัญชัน ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเหลือง สีนํ้าเงินและสีเขียว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของสารส้ม แก่นขนุนและอัญชัน พบว่าจุดที่ 5 (สารส้ม 60% แก่นขนุน 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียว จุดที่ 8 (สารส้ม 40% แก่นขนุน 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 9 (สารส้ม 40% แก่นขนุน 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียวอ่อน จุดที่ 12 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 14 (สารส้ม 20% แก่นขนุน 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้มอยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนและอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของ

แก่นขนุนและอัญชัน จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองสดใสและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง-เขียวแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารสีที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว แก่นขนุน อัญชัน

กำหนดให้	A	=	มะนาว
	B	=	แก่นขนุน
	C	=	อัญชัน

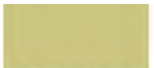
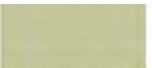








ภาพที่ 3-235 สีมะนาว แก่นขนุน อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 5 สี แก่นขนุน อัญชัน ผสมสารละลายมะนาวซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีเหลือง สีน้ำเงินและสีเขียวอ่อน เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของมะนาวแก่นขนุนและอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% แก่นขนุน 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวชืด จุดที่ 8 (มะนาว 40% แก่นขนุน 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง-เขียวชืด จุดที่ 9 (สารส้ม 40% แก่นขนุน 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียวชืดจุดที่ 12 (มะนาว 20% แก่นขนุน 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (มะนาว 20% แก่นขนุน 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 14 (มะนาว 20% แก่นขนุน 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเขียวชืด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่าง

ของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้สารละลายของแก่นขนุนและอัญชัน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตร ทางเคมีของแก่นขนุนและอัญชัน จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของแก่นขนุนเปลี่ยนสีเป็น สีเหลืองสดใสและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกัน สีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว-เหลืองแต่แตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกัน ในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับ ความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีแก่นขนุนอัญชันที่เกิดจาก วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสี โดยจะเป็นสารที่ ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตาม เกรดสี ดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:23M:12Y:43K:0	C:22M:15Y:60K:0	C:30M:13Y:50K:0	C:20M:20Y:72K:0	C:25M:17Y:65K:0	C:25M:15Y:45 K:0
วงสีที่ 4						
	C:20M:10Y:60K:0	C:15M:13Y:75K:0	C:15M:8Y:60K:0	C:20M:17Y:80K:0	C:27M:15Y:75K:0	C:28M:12Y:65K:0
วงสีที่ 3						
	C:15M:20Y:70K:0	C:15M:27Y:80K:0	C:16M:16Y:63K:0	C:15M:30Y:83K:0	C:17M:20Y:73K:0	C:18M:15Y:57K:0
วงสีที่ 2						
	C:10M:15Y:35K:0	C:14M:15Y:60K:0	C:15M:10Y:55K:0	C:15M:25Y:85K:0	C:15M:16Y:75K:0	C:15M:10Y:60K:0
วงสีที่ 1						
	C:10M:15Y:20K:0	C:10M:20Y:30K:0	C:20M:20Y:30K:0	C:10M:15Y:45K:0	C:10M:13Y:42K:0	C:10M:10Y:27K:0
	5	8	9	12	13	14

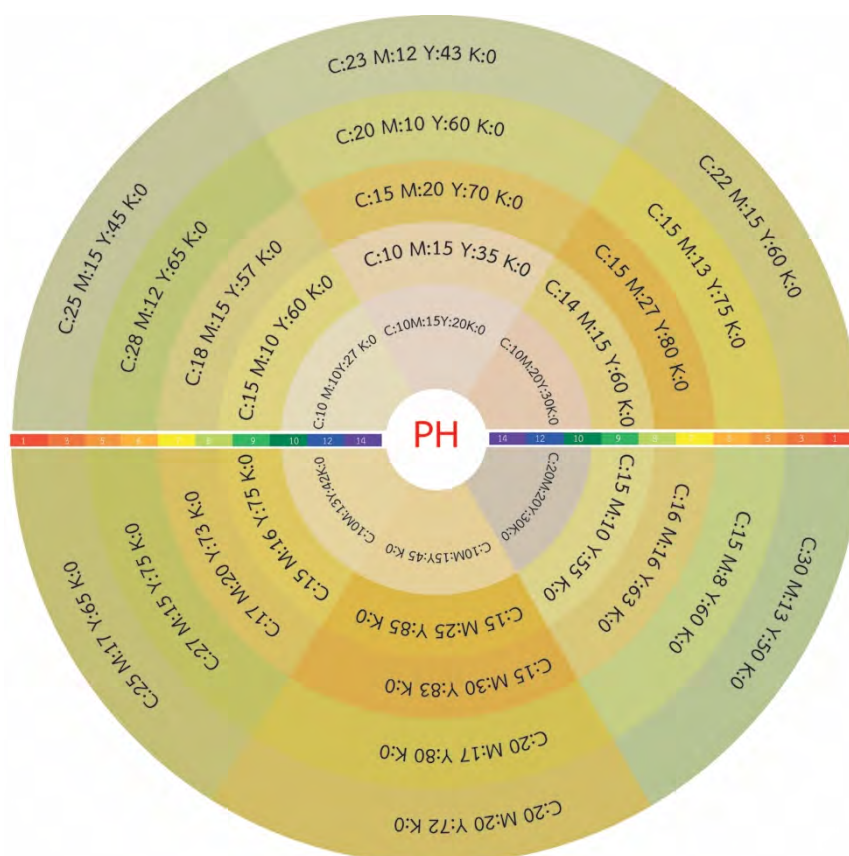
ภาพที่ 3-236 เกรดสีแก่นขนุนอัญชัน

- วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14
- วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12
- วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7
- วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4
- วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเจดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เจดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
2. รูปแบบเจดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามความชัดเจน



ภาพที่ 3-237 ชุดระบบโครงสร้างสีแก่นขนุนอัญชัน

จากผลวิเคราะห์ค่าเจดสีในการทดลองชุดแก่นขนุนอัญชันทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่าสีแก่นขนุนและอัญชันที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกับเจดสีไทย ประกอบด้วย ทองคำ หนุ้าแพรกอ่อน นวลจันทร์ เขียวมะพูด เขียวกลาง เขียวไข่กา เขียวไพร เลื่อมเหลือง เลื่อมประภัสสรและสีแก่นขนุนและอัญชันผสมมีลักษณะโทนสีสากลและค่ากับสี

ภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Sage, Pistachio, Olive, Gold, Lemon Lime, Oyster, Sand Dollar, Granola, Beige



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

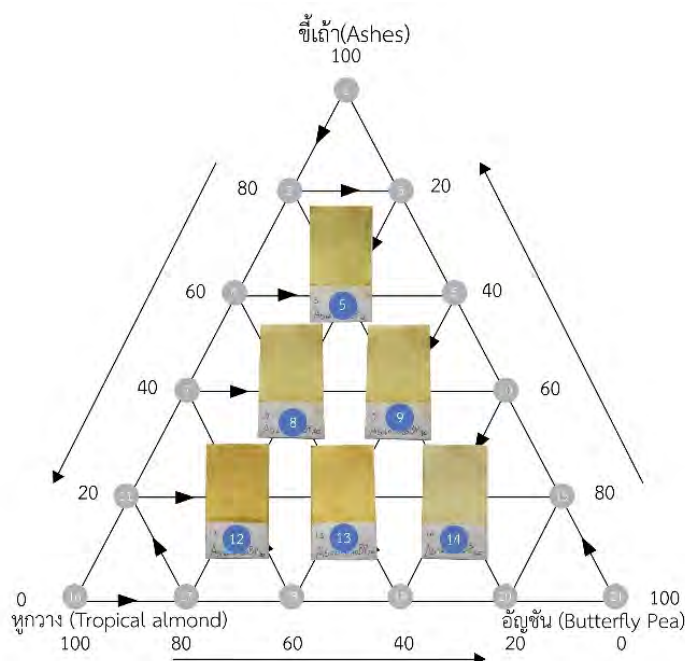
ภาพที่ 3-238 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดแก่นขนุนอันัญชั้นทั้ง 5 ชุด

หูกวางอันัญชั้น ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำหูกวางอันัญชั้น มาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สุนทร ประกอบด้วย

- จุดที่ 1 จี๊ถั่วไม้มะขาม หูกวาง อัญชัน
 จุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา หูกวาง อัญชัน
 จุดที่ 3 เกล็ดอแกง หูกวาง อัญชัน
 จุดที่ 4 สารส้ม หูกวาง อัญชัน
 จุดที่ 5 น้ำมะนาว หูกวาง อัญชัน

จุดที่ 1 จี๊ถั่วไม้มะขาม หูกวาง อัญชัน

กำหนดให้	A	=	จี๊ถั่วไม้มะขาม
	B	=	หูกวาง
	C	=	อัญชัน



ภาพที่ 3-239 สีทดลองหาค่าจี๊ถั่วไม้มะขาม หูกวาง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่า สีจุดที่ 1 สีหูกวาง อัญชัน ผสมสารละลายจี๊ถั่วไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีเขียว สีนํ้าเงิน และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊ถั่วไม้มะขาม หูกวาง อัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (จี๊ถั่วไม้มะขาม 60% หูกวาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 8 (จี๊ถั่วไม้มะขาม 40% หูกวาง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวชืด จุดที่ 9 (จี๊ถั่วไม้มะขาม 40% หูกวาง 20% อัญชัน

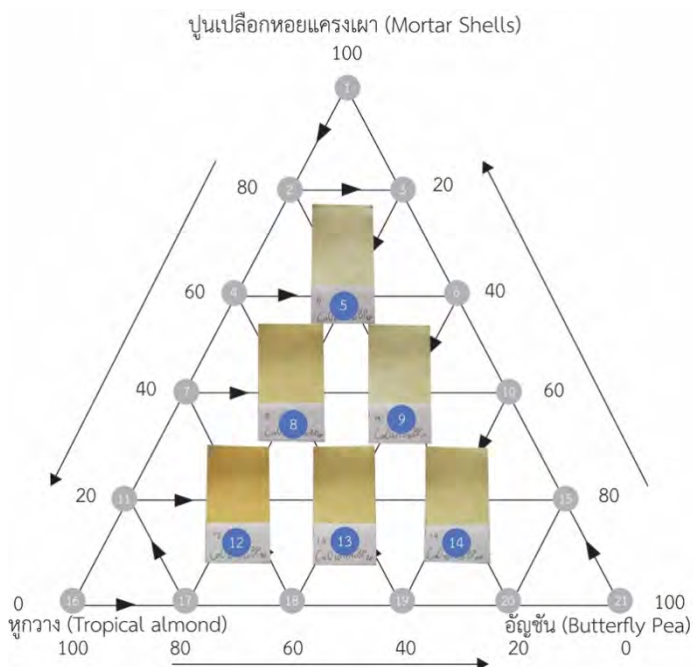
40%) ได้เมล็ดสีเขียวซีด จุดที่ 12 (งี้เถ้าไม้มะขาม 20% หูกวาง 60% อัญชัน 20%) ได้เมล็ดสีเหลือง จุดที่ 13 (งี้เถ้าไม้มะขาม 20% หูกวาง 40% อัญชัน 40%) ได้เมล็ดเหลือง จุดที่ 14 (งี้เถ้าไม้มะขาม 20% หูกวาง 20% อัญชัน 60%) ได้เมล็ดสีเหลือง-เขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของงี้เถ้าไม้มะขาม อยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลายของหูกวางอัญชัน เปลี่ยนแปลงสี เนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของงี้เถ้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวางอัญชัน จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวางเปลี่ยนสีเป็น สีเขียว-เหลือง และอัญชันเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวเข้มเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกัน สีจะเปลี่ยนเป็นเขียวอ่อนและเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายงี้เถ้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้ สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา หูกวาง อัญชัน

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา

B = หูกวาง

C = อัญชัน

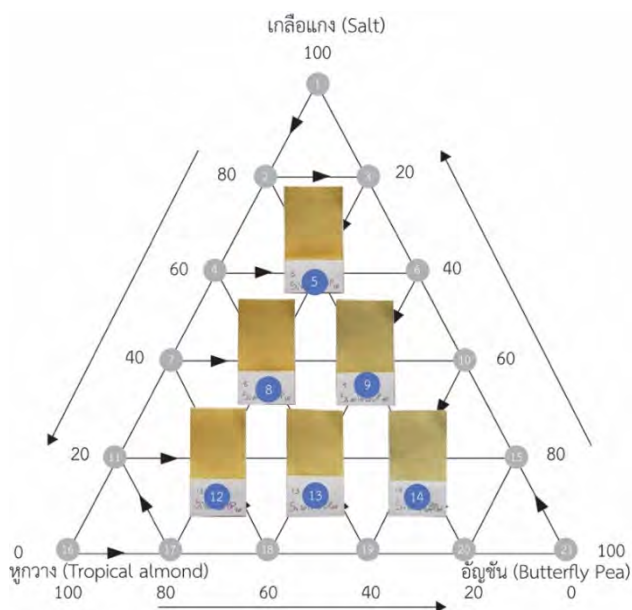


ภาพที่ 3-240 สีปูนเปลือกหอยแครงเผาหูกวางอัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสี จุดที่ 2 สีหูกวาง อัญชัน ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผา ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีเขียว สีนํ้าเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของปูนเปลือกหอยแครงเผา หูกวาง และอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% หูกวาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉด สีเขียวซีด จุดที่ 8 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% หูกวาง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลืองอ่อนซีด จุดที่ 9 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 40% หูกวาง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลืองซีด จุดที่ 12 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% หูกวาง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (ปูนเปลือก หอยแครงเผา 20% หูกวาง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลืองซีด จุดที่ 14 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 20% หูกวาง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเหลืองเขียวซีด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่า ความเป็นกรด-ด่างของปูนเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของหูกวาง และ อัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นด่าง เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวาง และอัญชันจึงทำให้สีของหูกวางเปลี่ยนสี เป็นเขียว-เหลืองเข้มและอัญชันเปลี่ยนเป็นเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสม กันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียว-เหลืองเข้มแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายปูนเปลือก หอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง หูกวาง อัญชัน

กำหนดให้	A	=	เกลือแกง
	B	=	หูกวาง
	C	=	อัญชัน

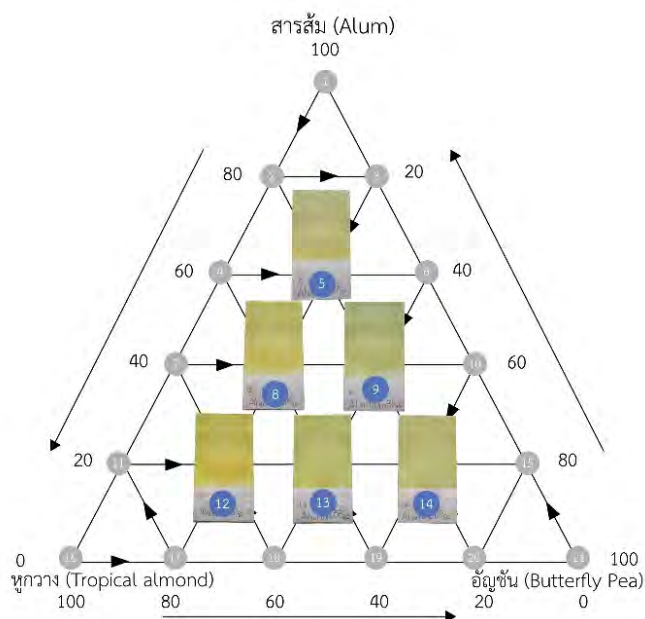


ภาพที่ 3-241 สีเกลือแกง หูกวาง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 3 หูกวางอัญชัน ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็นสีเขียว สีน้ำเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของเกลือแกง หูกวางอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% หูกวาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียว-เหลือง จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% หูกวาง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% หูกวาง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% หูกวาง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (เกลือแกง 20% หูกวาง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 14 (เกลือแกง 20% หูกวาง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเขียวชัดเจนตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้หูกวางอัญชัน คงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลาง เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวาง และอัญชัน แต่ไม่ทำให้สีของหูกวางและอัญชัน ยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 4 สารส้ม หูกวาง อัญชัน

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	หูกวาง
	C	=	อัญชัน



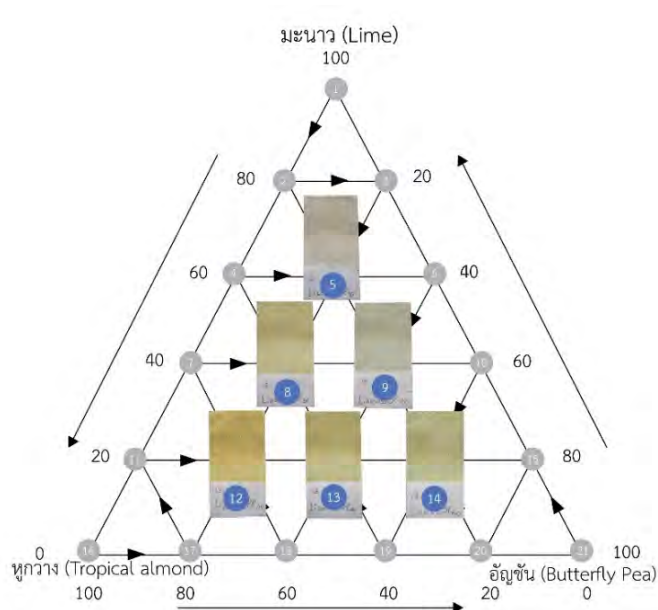
ภาพที่ 3-242 สีสารส้มหูกวาง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 4 หูกวาง อัญชัน ผสมสารละลายสารส้ม ซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีเขียว สีนํ้าเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของสารส้มหูกวาง และอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% หูกวาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวเหลือง จุดที่ 8 (สารส้ม 40% หูกวาง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 9 (สารส้ม 40% หูกวาง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 12 (สารส้ม 20% หูกวาง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (สารส้ม 20% หูกวาง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลืองเขียว จุดที่ 14 (สารส้ม 20% หูกวาง 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเขียวซีดตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของฝางและอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวาง และอัญชัน จึงทำให้ โครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวางเปลี่ยนสีเป็นเหลืองสดใสและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสดเมื่อ

ส่วนสมบัติของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันก็จะเปลี่ยนเป็นสีเขียว-เหลืองสว่างแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว หูกวาง อัญชัน

กำหนดให้ A = มะนาว
 B = หูกวาง
 C = อัญชัน

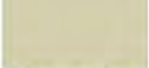
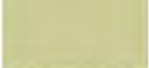

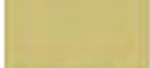
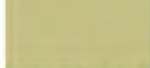














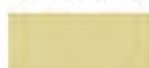




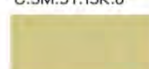
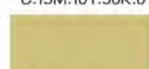
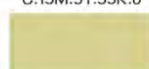
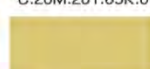
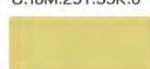
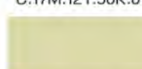


ภาพที่ 3-243 สี มะนาว หูกวาง อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 5 สี หูกวาง อัญชัน ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเขียว สีนํ้าเงิน และ สีเขียวอ่อน เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของมะนาว หูกวาง และอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% หูกวาง 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวซีด จุดที่ 8 (มะนาว 40% หูกวาง 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลืองเขียวอ่อน จุดที่ 9 (มะนาว 40% หูกวาง 20% อัญชัน 40%) ได้เฉด สีเขียวซีด จุดที่ 12 (สารส้ม 20% หูกวาง 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 13 (มะนาว 20% หูกวาง 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดเหลืองเขียว จุดที่ 14 (มะนาว 20% หูกวาง 20% อัญชัน 60%) ได้ เฉดสีเขียวตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2

จะทำให้สารละลายของหูกวาง และอัญชัน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาวซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของหูกวางอัญชัน จึงทำให้สีของหูกวางเปลี่ยนสีเหลืองสดใสและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวจนถึงสีเหลืองซีดแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครงสีหูกวาง อัญชันที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้

วงสีที่ 5						
	C:20M:12Y:35K:0	C:22M:12Y:48K:0	C:25M:13Y:40K:0	C:22M:20Y:62K:0	C:25M:17Y:55K:0	C:28M:15Y:50K:0
วงสีที่ 4						
	C:20M:5Y:50K:0	C:20M:8Y:60K:0	C:25M:7Y:55K:0	C:17M:10Y:65K:0	C:23M:8Y:60K:0	C:25M:8Y:55K:0
วงสีที่ 3						
	C:25M:25Y:70K:0	C:25M:27Y:73K:0	C:25M:22Y:65K:0	C:25M:25Y:75K:0	C:25M:22Y:70K:0	C:27M:20Y:60K:0
วงสีที่ 2						
	C:5M:5Y:15K:0	C:15M:10Y:50K:0	C:15M:5Y:35K:0	C:20M:20Y:65K:0	C:18M:25Y:55K:0	C:17M:12Y:50K:0
วงสีที่ 1						
	C:10M:15Y:55K:0	C:20M:18Y:60K:0	C:17M:10Y:50K:0	C:16M:16Y:65 K:0	C:15M:12Y:60K:0	C:15M:8Y:40K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-244 เฉดสีหูกวาง อัญชัน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

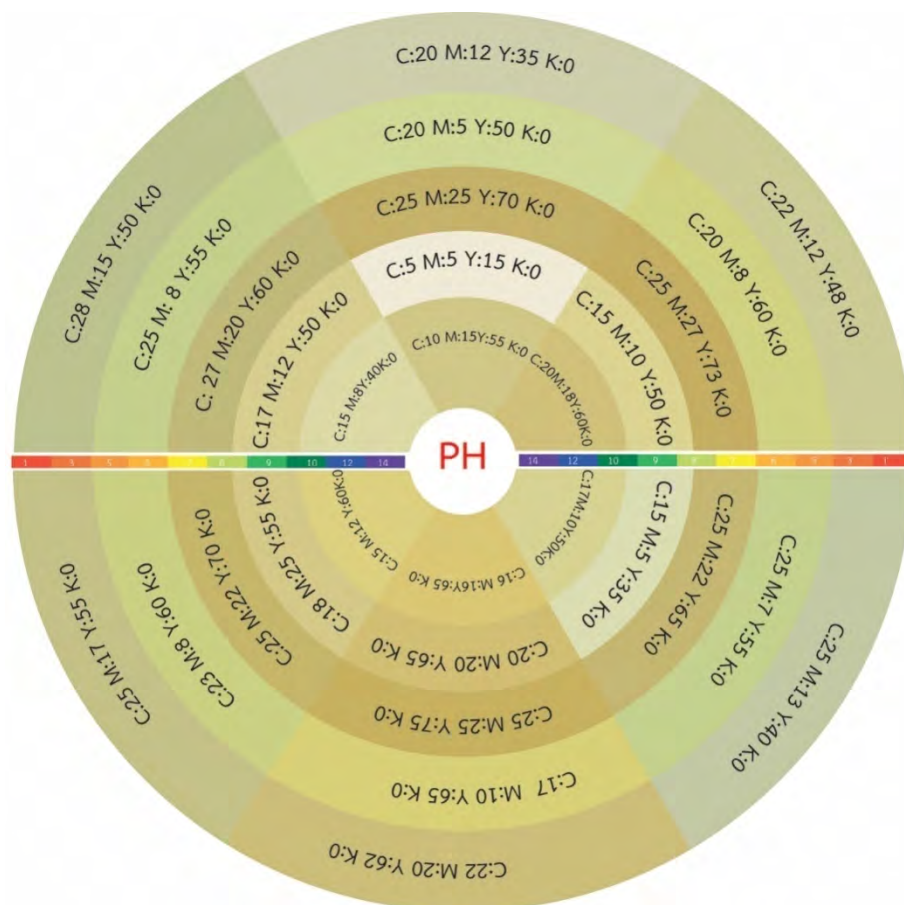
วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสี เพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสี โดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน
 2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้
- เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามความชัดเจน

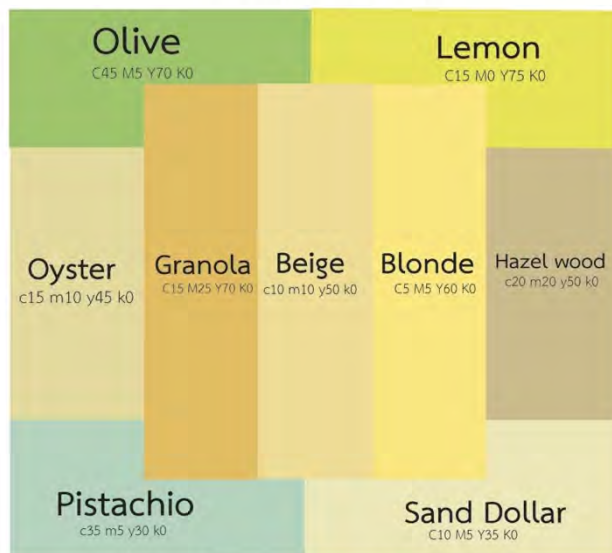


ภาพที่ 3-245 ชุดระบบโครงสร้างสีทึบ อัญชัน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉดสีในการทดลองชุดทึบ อัญชันทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่าสีทึบ อัญชันที่ผสมมีลักษณะ โทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทย ประกอบด้วยเขียวกลาง (กายอินทรีชิต) เขียวไพร เลื่อมเหลือง นวล เหลืองดิน เหลืองเพียงทอง หฐ้าแพรกอ่อน เขียวไข่กา ขาวปนเพชรและสีทึบอัญชันมีลักษณะ โทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Blonde, Lemon, Hazel wood, Oyster, Pistachio, Olive, Sand Dollar, Granola, Beige



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-246 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉลี่ยสีชุดหูกวาง อัญชันทั้ง 5 ชุด

เพกา อัญชัน ในการทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำเพกาอัญชัน มาทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 5 ชุด ชุดละ 6 สูตร ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ขี้เถ้าไม้มะขาม เพกา อัญชัน

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผาเพกาอัญชัน

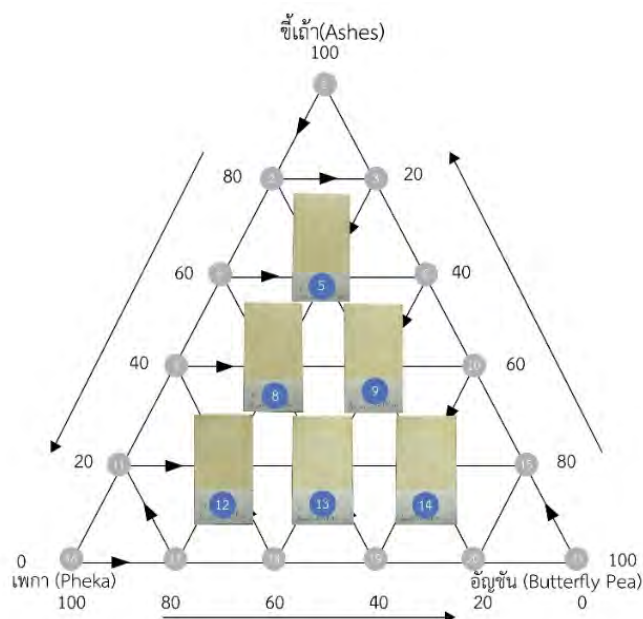
ชุดที่ 3 เกลือแกงเพกา อัญชัน

ชุดที่ 4 สารส้ม เพกา อัญชัน

ชุดที่ 5 น้ำมะนาว เพกา อัญชัน

ชุดที่ 1 จี๊เจ้าไม้มะขามเพกาอัญชัน

กำหนดให้ A = จี๊เจ้าไม้มะขาม
 B = เพกา
 C = อัญชัน



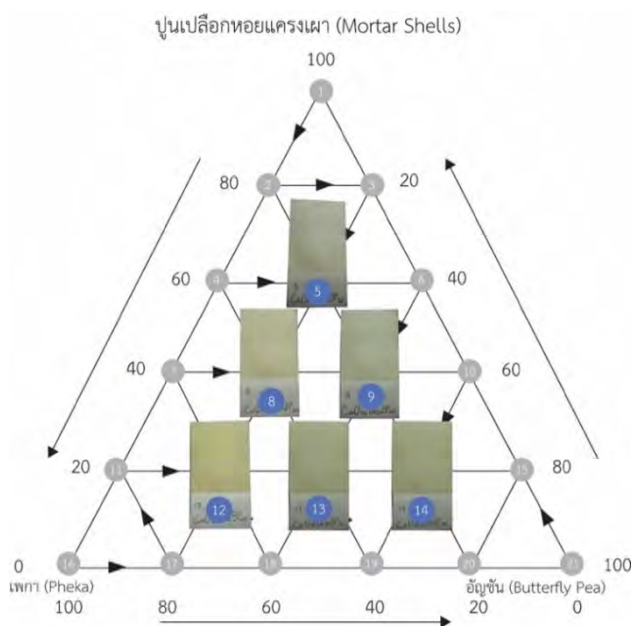
ภาพที่ 3-247 สี จี๊เจ้าไม้มะขามเพกาอัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 1 สีเพกา อัญชัน ผสมสารละลายจี๊เจ้าไม้มะขาม ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเขียว สีนํ้าเงิน และสีเทา เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของจี๊เจ้าไม้มะขามเพกาและ อัญชันพบว่า จุดที่ 5 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 60% เพกา 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวซีด จุดที่ 8 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% เพกา 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวซีด จุดที่ 9 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 40% เพกา 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเหลือง จุดที่ 12 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% เพกา 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดเฉดสีเขียวซีด จุดที่ 13 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% เพกา 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดเฉดสีเขียวซีด จุดที่ 14 (จี๊เจ้าไม้มะขาม 20% เพกา 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเฉดสีเขียวซีด มีความเข้มข้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของจี๊เจ้าไม้มะขามอยู่ที่ pH 13-14 จะทำให้สารละลาย

ของเพกาอัญชัน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของจี๊ด้าไม้มะขามซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาอัญชัน จึงทำให้โครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาเปลี่ยนเขียวจี๊ด้าและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียวอ่อนแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายจี๊ด้าไม้มะขาม ที่แตกต่างกันในแต่ละจุดลำดับและเนื่องจากน้ำค้างที่มีค่าความเป็นด่างสูงจึงมีคุณสมบัติที่ลื่นทำให้สีไม่สามารถเกาะตัวกระดาษได้

ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผา เพกาอัญชัน

กำหนดให้ A = ปูนเปลือกหอยแครงเผา
 B = เพกา
 C = อัญชัน



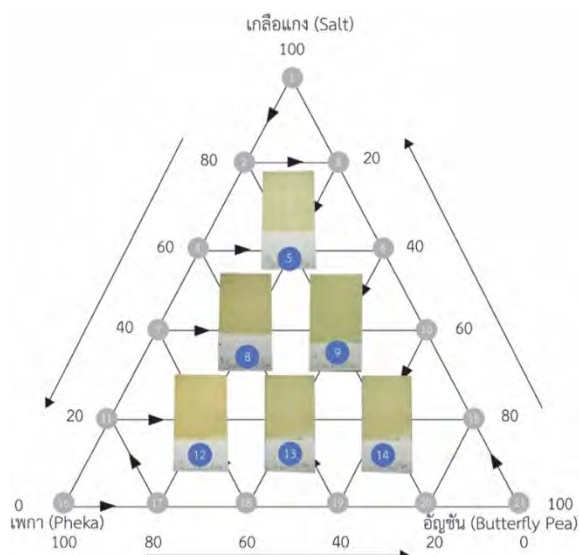
ภาพที่ 3-248 สี ปูนเปลือกหอยแครงเผา เพกาอัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 2 สีเพกา อัญชัน ผสมสารละลายปูนเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเขียว สีนํ้าเงิน และสีขาวเมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของปูนเปลือกหอยแครงเผา เพกาอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (ปูนเปลือกหอยแครงเผา 60% เพกา 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียวซีด

จุดที่ 8 (ปุ่นเปลือกหอยแครงเผา 40% เพกา 40% อัญชัน 20%) ได้เมล็ดสีเขียวซีด จุดที่ 9 (ปุ่นเปลือกหอยแครงเผา 40% เพกา 20% อัญชัน 40%) ได้เมล็ดสีเหลือง จุดที่ 12 (ปุ่นเปลือกหอยแครงเผา 20% เพกา 60% อัญชัน 20%) ได้เมล็ดสีเขียวซีด จุดที่ 13 (ปุ่นเปลือกหอยแครงเผา 20% เพกา 40% อัญชัน 40%) ได้เมล็ดสีเขียวซีด จุดที่ 14 (ปุ่นเปลือกหอยแครงเผา 20% เพกา 20% อัญชัน 60%) ได้เมล็ดสีเหลืองซีด มีความเข้มข้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของปุ่นเปลือกหอยแครงเผา อยู่ที่ pH 11-12 จะทำให้สารละลายของเพกาอัญชัน เปลี่ยนแปลงสี เนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของปุ่นเปลือกหอยแครงเผาซึ่งมีภาวะเป็นด่างเข้าไปทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาอัญชัน จึงทำให้สีของเพกาเปลี่ยนสีเป็นสีเหลือง-เขียวขี้ม้า และเพกาเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวเข้ม เมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นเขียวแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายปุ่นเปลือกหอยแครงเผาที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

ชุดที่ 3 เกลือแกง เพกา อัญชัน

กำหนดให้ A = เกลือแกง
 B = เพกา
 C = อัญชัน

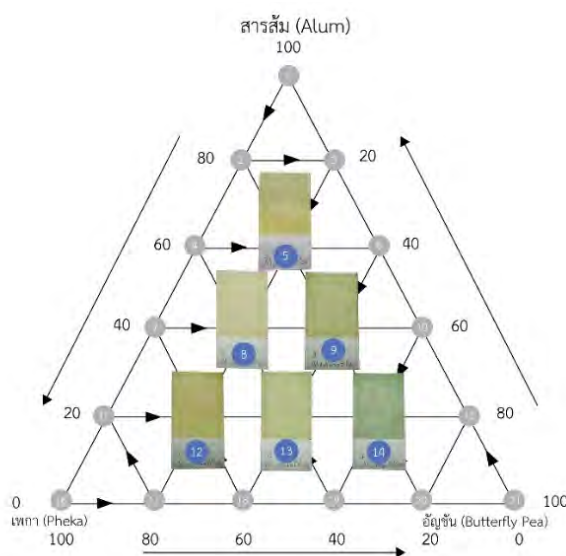


ภาพที่ 3-249 สี เกลือแกง เพกา อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรที่จากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีจุดที่ 3 สีเพกา อัญชัน ผสมสารละลายเกลือแกง ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็นสีเขียว สีนํ้าเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของเกลือแกง เพกาและ อัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (เกลือแกง 60% เพกา 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 8 (เกลือแกง 40% เพกา 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 9 (เกลือแกง 40% เพกา 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 12 (เกลือแกง 20% เพกา 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเทาจุดที่ 13 (เกลือแกง 20% เพกา 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเทาจุดที่ 14 (เกลือแกง 20% เพกา 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเทาจุดที่ 14 มีความเข้มข้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของเกลือแกง อยู่ที่ pH 6-7 จะทำให้เพกาอัญชัน คงสีเดิมเนื่องจากโครงสร้างสูตรทางเคมีของเกลือแกง ซึ่งมีภาวะเป็นกลางเข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาอัญชัน แต่ไม่ทำให้สีของเพกาอัญชัน ยังคงสีเดิมเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเหลืองแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายเกลือแกงที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จุดที่ 4 สารส้ม เพกา อัญชัน

กำหนดให้	A	=	สารส้ม
	B	=	เพกา
	C	=	อัญชัน

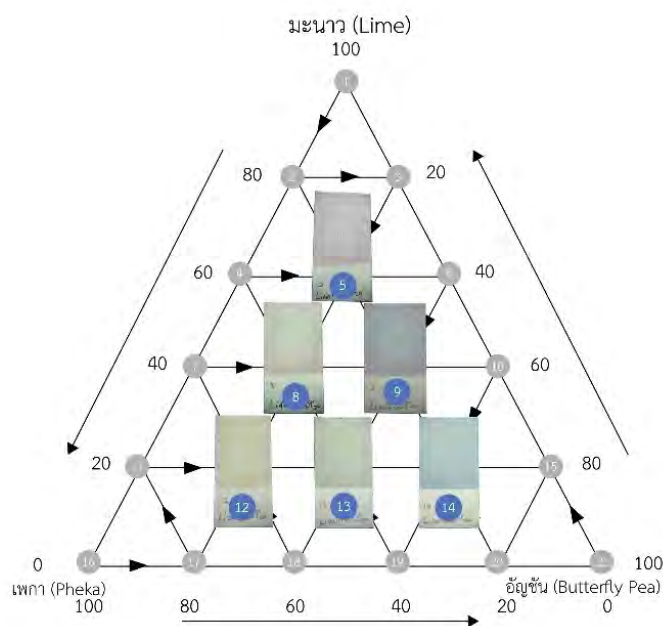


ภาพที่ 3-250 สีสารส้ม เพกา อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่า สีชุดที่ 4 สีเพกา อัญชัน ผสมสารละลายสารส้มซึ่งมีลักษณะ โทนสี เป็น สีเขียว สีนํ้าเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของสารส้ม เพกาอัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (สารส้ม 60% เพกา 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 8 (สารส้ม 40% เพกา 40% อัญชัน 20%) ได้เฉด สีเขียว จุดที่ 9 (สารส้ม 40% เพกา 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียว จุดที่ 12 (สารส้ม 20% เพกา 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดเฉดสีเขียว จุดที่ 13 (สารส้ม 20% เพกา 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดเฉดสีเขียวซีด จุดที่ 14 (สารส้ม 20% เพกา 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเฉดสีเขียวซีด มีความเข้มข้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของสารส้ม อยู่ที่ pH 3-4 จะทำให้สารละลายของ เพกาและอัญชันเปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของสารส้มซึ่งมีภาวะเป็นกรดเข้าไป ทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาอัญชัน จึงทำให้สีของเพกาเปลี่ยนสีเป็นสีเหลือง สดใสและอัญชัน เปลี่ยนเป็นสีม่วงสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3 ผสมกันสีจะ เปลี่ยนเป็นสีเขียวแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายสารส้มที่แตกต่างกันในแต่ละจุด ตามลำดับ

ชุดที่ 5 มะนาว แก่นขนุน อัญชัน

กำหนดให้	A	=	มะนาว
	B	=	แก่นขนุน
	C	=	อัญชัน



ภาพที่ 3-251 สี มะนาว เพกา อัญชัน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้พบว่าสีชุดที่ 5 สีเพกา อัญชัน ผสมสารละลายมะนาว ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีเขียว สีน้ำเงิน และสีขาว เมื่อทำการผสมและเปลี่ยนแปลงสารละลายปริมาณของสารส้ม เพกาและ อัญชัน พบว่า จุดที่ 5 (มะนาว 60% เพกา 20% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีม่วงชืด จุดที่ 8 (มะนาว 40% เพกา 40% อัญชัน 20%) ได้เฉดสีม่วงแกมเขียว จุดที่ 9 (มะนาว 40% เพกา 20% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีฟ้าม่วง จุดที่ 12 (มะนาว 20% เพกา 60% อัญชัน 20%) ได้เฉดเฉดสีเขียวชืด จุดที่ 13 (มะนาว 20% เพกา 40% อัญชัน 40%) ได้เฉดสีเขียวฟ้า จุดที่ 14 (มะนาว 20% เพกา 20% อัญชัน 60%) ได้เฉดสีเฉดสีฟ้าอ่อน มีความเข้มข้นตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อในภาวะค่าความเป็นกรด-ด่างของมะนาว อยู่ที่ pH 1-2 จะทำให้สารละลายของเพกาอัญชัน เปลี่ยนแปลงสีเนื่องจาก โครงสร้างสูตรทางเคมีของมะนาว ซึ่งมีภาวะเป็นกรดแก่เข้าไปทำปฏิกิริยากับ โครงสร้างสูตรทางเคมีของเพกาอัญชัน จึงทำให้สีของเพกาเปลี่ยนสีเหลืองสดใสและอัญชันเปลี่ยนเป็นสีม่วงสดเมื่อส่วนผสมวัตถุดิบของสารละลายทั้ง 3

ผสมกันสีจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงจนถึงสีฟ้าแตกต่างกันตามระดับปริมาณของสารละลายมะนาวที่แตกต่างกันในแต่ละจุดตามลำดับ

จากการวิเคราะห์และทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี พบว่าเมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า โครมสีเพกา อัญชัน ที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านเมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามเฉดสี ดังนี้

วงสีที่ 5	 C:18M:15Y:20K:0	 C:20M:8Y:25K:0	 C:20M:20Y:18K:0	 C:18M:10Y:30K:0	 C:25M:15Y:30K:0	 C:30M:18Y:25K:0
วงสีที่ 4	 C:15M:5Y:40K:0	 C:20M:8Y:60K:0	 C:20M:8Y:40K:0	 C:15M:5Y:40K:0	 C:25M:10Y:45K:0	 C:28M:12Y:45K:0
วงสีที่ 3	 C:20M:15Y:45K:0	 C:22M:20Y:52K:0	 C:22M:15Y:45K:0	 C:25M:20Y:5K:0	 C:25M:20Y:50K:0	 C:25M:18Y:50K:0
วงสีที่ 2	 C:15M:10Y:15K:0	 C:15M:10Y:50K:0	 C:15M:2Y:25K:0	 C:20M:15Y:50K:0	 C:10M:15Y:40K:0	 C:18M:13Y:35K:0
วงสีที่ 1	 C:10M:8Y:55K:0	 C:15M:10Y:35K:0	 C:10M:10Y:38K:0	 C:15M:10Y:40K:0	 C:15M:10Y:35K:0	 C:12M:8Y:28K:0
	5	8	9	12	13	14

ภาพที่ 3-252 เฉดสีเพกา อัญชัน

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 11-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 3-4

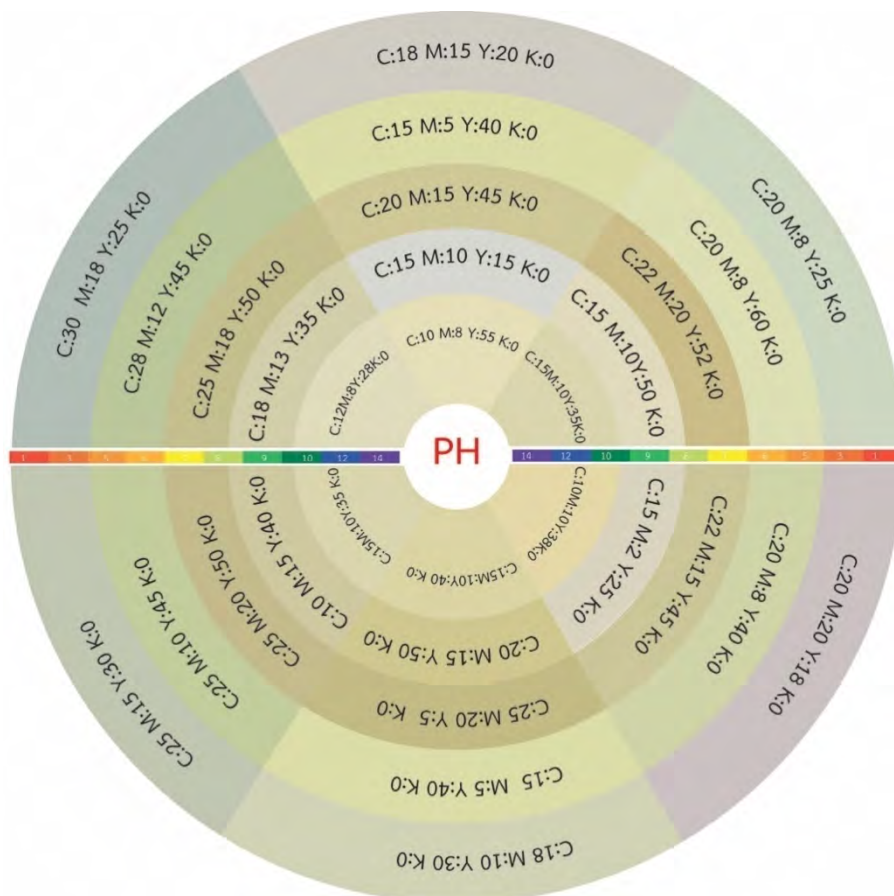
วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับ 1-2

ผู้วิจัยได้เลือกผลการทดลองเฉดสี ในจุดที่ 5, 8, 9, 12, 13, 14 ทั้ง 5 วงสีเพื่อใช้ในการเรียงสีวงสีในการเรียงสีในแต่ละวงสีโดยมีหลักการและเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เฉดสีมีระยะเรียงสีที่มองความแตกต่างชัดเจน

2. รูปแบบเฉดสีที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้งานออกแบบผลิตภัณฑ์และกราฟิกได้

เพราะมีค่าความแตกต่างของระยะความเข้มอ่อนไล่ เรียงกันไปตามความชัดเจน

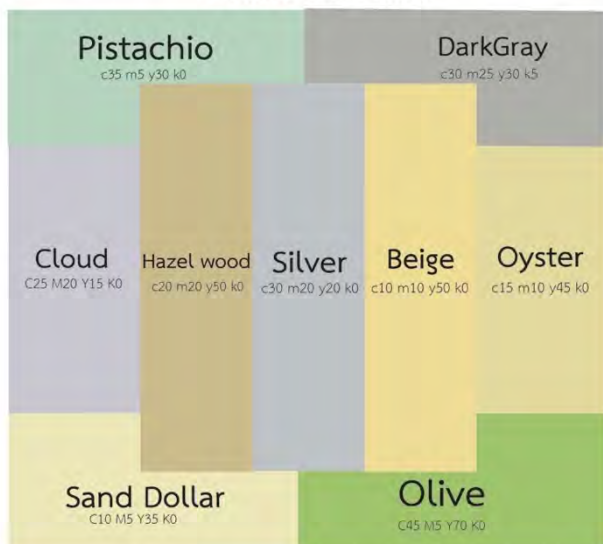


ภาพที่ 3-253 ชุดระบบโครงสีเพกาอัญชัน

จากผลวิเคราะห์ค่าเฉดสีในการทดลองชุดเพกา อัญชันทั้ง 5 ชุด และจากการค้นคว้าวรรณกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีไทยโทน (ไพโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และสีหัวโขน (กลุ่มบริษัทยูคอมจำกัด, 2543) พบว่าพบว่าสีเพกาและอัญชันที่ผสมมีลักษณะโทนสีเดียวกันกับเฉดสีไทย ประกอบด้วยเขียวกลางดอกเสลา (กายเมขลา) เขียวไข่กา ขาวขาบ มอครามอ่อน (กายอินทรีชิต) และเทาเขียว เขียวไพร หน้าแพรกอ่อน เลื่อมเหลือง สีเพกาอัญชันผสมลักษณะโทนสีสากลและคำกับสีภาษาอังกฤษ (Akira, 2014) ประกอบด้วย Beige, Silver, DarkGray, Cloud, Hazel wood, Oyster, Pistachio, Olive, Sand Dollar



สีไทย (Thai colors)



สีสากล (International Colors)

ภาพที่ 3-254 การเทียบสีไทยและสีสากลค่าเฉดสีชุดเพกาอัญชันทั้ง 5 ชุด

การวัดค่าสี

การวัดค่าสีเพื่อหาค่าเฉดสีของสีที่ได้จากการสร้างสรรค์ในงานวิจัยซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผลิตและผู้ใช้ที่จะเลือกใช้สีได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลที่มีประโยชน์อย่างมากในการควบคุมการผลิตด้วยการวัดค่าสี วัสดุที่ใช้ในการสร้างสรรค์สีไม้อันผู้วิจัยต้องการรู้ถึง

การเปลี่ยนแปลงเมื่ออัตราส่วนของส่วนประกอบของวัตถุดิบอยู่ในช่วงหนึ่ง ๆ ตามอัตราส่วนซึ่งการวัดค่าสีทำให้รู้ถึงคุณสมบัติของสีที่ได้จากการสร้างสรรค์ในงานวิจัย โดยการประเมินค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี เพื่อวัดค่าสี ดังนี้

1. วัดค่าสีของสีที่ได้จากการสร้างสรรค์ในงานวิจัยตามอัตราส่วน โดยวัดค่า L^* , a^* , b^*
2. คำนวณค่า CMYK ของสี จากค่า L^* , a^* , b^* จากโปรแกรมสำเร็จรูป

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบ

การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของสีจากการสร้างสรรค์เพื่อหาความเหมาะสมในการใช้งานสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และการนำไปใช้ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อกลุ่มผู้ใช้ที่จะสามารถเลือกใช้วัตถุดิบในการผลิตสีได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลในการควบคุมการสร้างสรรค์รูปแบบสี โดยผู้วิจัยจะต้องศึกษาถึงรูปแบบ ของการนำสีไปใช้ ซึ่งในการทดสอบผู้วิจัยนำสีในการสร้างสรรค์ไปทดสอบกับวัสดุในการนำไปใช้ดังนี้

1. การทดสอบ สีที่ย้อมบนเส้นใยฝ้าย
2. การทดสอบสีที่ย้อมบนเส้นใยไหม
3. การทดสอบสีที่ย้อมบนกก

ขั้นตอนที่ 4 การจัดกลุ่มสี

ในการจัดกลุ่มสีในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองและการทดสอบมาทำการจัดกลุ่มสี ดังนี้

1. การแจกแจง ส่วนประกอบของวัสดุจากธรรมชาติที่ทำให้เกิดสี
2. ลักษณะทางกายภาพของเฉดสีที่ละสีและการนำไปใช้
3. เฉดสีเมื่อเทียบกับสีไทย
4. รหัสสี
5. รูปแบบกลุ่มระบบสีและชื่อสีจากการทดลอง

ในการดำเนินงานวิจัยเป็นการศึกษาข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ที่มีต่อองค์ความรู้จากผลการทดลองและการจัดกลุ่มสีเพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสี
2. ด้านรูปแบบเฉดสี
3. ด้านรูปแบบเฉดสีเมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากล
4. ด้านการนำไปประยุกต์

ขั้นตอนที่ 5 การทดลองการนำไปใช้

ในการทดลองการนำไปใช้ผู้วิจัยได้แบ่งการทดลองการนำไปใช้ ดังนี้

1. การสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยเลือกนักร้องแบบผลิตภัณฑ์ โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ทำการทดลองด้านการออกแบบที่สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์
2. การสร้างสรรค์งานกราฟิก ผู้วิจัยเลือกนักร้องแบบกราฟิก โดยทำการเลือกแบบเจาะจง ทำการทดลองด้านการออกแบบที่สร้างสรรค์งานกราฟิก
3. จากการทดลองการนำไปใช้ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และกราฟิก มาสรุปผลการทดลองใช้
4. สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างฐานข้อมูลขององค์ความรู้ที่เกิดขึ้นแล้วจึงนำไปประเมินองค์ความรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 5 ท่าน

สรุปองค์ความรู้

สร้างสรรค์ต้นแบบงานออกแบบเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเชิงพาณิชย์และสร้างหนังสือสร้างหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสีไปใช้เป็นแนวทางด้านการรับรู้เรื่องสีและการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และเผยแพร่ผลงานจัดนิทรรศการสู่สาธารณะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากองค์ความรู้จากผลการทดลอง การจัดกลุ่มสี รวมทั้งฐานข้อมูลของเพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก โดยเป็นการการวิเคราะห์เป็นการจากประเมินความคิดเห็นเพื่อหาความสอดคล้องของความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน แบบในรูปแบบของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การประเมินผล (Rating scale) ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545) แปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับมาก
- 3 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับน้อย
- 1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินความคิดเห็น และพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ โดย ใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า ตามวิธีของลิเคอร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนด เกณฑ์การตัดสิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 67)

เหมาะสมมากที่สุด	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 คะแนน
เหมาะสมมาก	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51-3.50 คะแนน
เหมาะสมน้อย	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51-2.50 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.50 คะแนน

โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาแบบพรรณนา รายละเอียดการตีความของข้อดีและข้อเสียจากการทดลองการนำไปใช้ ซึ่งเป็นการนำเสนอ การวิพากษ์วิจารณ์ผลของงานวิจัยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบรูปแบบข้อสร้างฐานข้อมูลขององค์ ความรู้ด้วยการวิพากษ์วิจารณ์ความถูกต้อง ตามกระบวนการแบบวิจัยเชิงคุณภาพและนำเสนอ มาปรับปรุงร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นตามเครื่องมือที่สร้างขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการประเมินหาความเที่ยงตรงเชิง โดยใช้สูตรการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยน์, 2544, หน้า 220-221) มีระดับมากกว่า 0.50 ถือว่าใช้ได้ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ และไม่สอดคล้อง สอดคล้อง ดังนี้

สอดคล้อง	คะแนนเท่ากับ +1
ไม่แน่ใจ	คะแนนเท่ากับ 0
ไม่สอดคล้อง	คะแนนเท่ากับ -1

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$ แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N แทน	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคิดเห็น ที่มีต่อการ การสร้างสรรค์ศิลปะเป็นมิตรกับ
สิ่งแวดล้อมประยุกต์การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละคน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

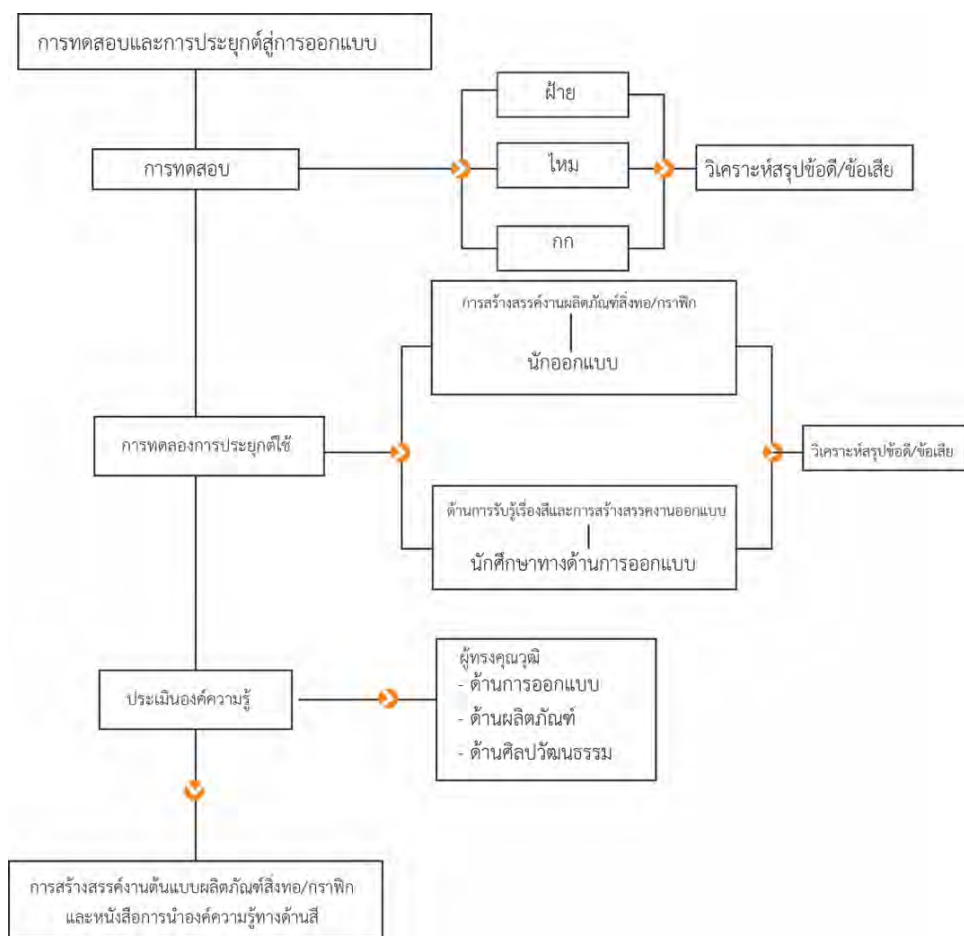
$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

บทที่ 4

การทดสอบและการประยุกต์

จากการทดลองการสร้างสรรค์ศิลปะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยทดลอง โดยการหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุจากธรรมชาติและวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของสีที่เกิดจากการหาอัตราส่วนและจัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่ จากการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านด้านสี เครื่องนุ่งห่ม อาหาร และ จิตรกรรมซึ่งจากวัตถุประสงค์ของผลการทดลอง เพื่อให้รู้ถึงผลจากกระบวนการทำการทดลอง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเชิงพาณิชย์ให้ผู้สนใจสามารถนำไปพัฒนาด้านการวิจัย หรือผู้ที่ผลิตสามารถนำสีที่ได้จากการทดลองไปประยุกต์ใช้สร้างผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกสร้างสรรค์และสื่อสิ่งพิมพ์ โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการทดสอบและการประยุกต์ตามแผนภูมิทางทดลองดังนี้



ภาพที่ 4-1 กระบวนการทดสอบและการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ

การทดสอบสีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้กำหนดอักษรย่อเพื่อ สะดวก และง่ายต่อการจดจำและการจัดเก็บรวมทั้ง การสื่อสารที่ใช้จำนวนอักษรที่น้อยลง รวดเร็วขึ้น และประหยัดขึ้น ประกอบด้วย

ขี้เถ้าไม้มะขาม (Ashes)	แทนค่า	As
ปูนเปลือกหอยแครงเผา (Mortar shells)	แทนค่า	Ms
เกลือแกง (Salt)	แทนค่า	Sa
สารส้ม (Alum)	แทนค่า	Al
มะนาว (Lime)	แทนค่า	Li
ฝาง (Sappan tree)	แทนค่า	S
กระเจี๊ยบ (Roselle)	แทนค่า	R
ครั่ง (Lac)	แทนค่า	L
ขมิ้น (Turmeric)	แทนค่า	Tur
แก่นขนุน (Jack fruit)	แทนค่า	J
หูกวาง (Tropical almond)	แทนค่า	Tro
เพกา (Pheka)	แทนค่า	Phe
อัญชัน (Butterfly pea)	แทนค่า	BP

ในการสีข้อมบนไหม ฝ้าย ผู้วิจัย ได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดย มีผลของการทดสอบ ดังนี้

1. ฝาง

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบข้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำ การทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีฝางที่ได้จากทดลอง ตามทฤษฎีเส้นตรงประกอบด้วยขี้เถ้าไม้มะขามกับฝาง (As-S) จุดที่ 3, 5, 8 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กับฝาง (Ms-S) จุดที่ 3, 6, 8 เกลือแกงกับฝาง (Sa-S) จุดที่ 1, 6, 8 สารส้มกับฝาง (Al-S) จุดที่ 1, 6, 8 น้ำมะนาวกับฝาง (Li-S) จุดที่ 3, 5, 7 ซึ่งมีผลการข้อมผู้วิจัยได้เลือกทดสอบสีทดลองเมล็ดสี ซึ่งมีผล การข้อม ดังนี้



ภาพที่ 4-2 เจดสีของเส้นไหมที่ข้อมด้วยฝาง

จากภาพที่ 4-2 พบว่ารูปแบบของชุดของขี้เถ้าไม้มะขามกับฝาง (As-S) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมไหม ได้สีครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝาง (Ms-S) ค่า pH 11-12 ได้สีครีมเข้ม ชุดของเกลือแกงกับฝาง (Sa-S) ค่า pH 6-7 ได้สีน้ำตาลชุดของสารส้มกับฝาง (Al-S) ค่า pH 3-5 ได้สีชมพูอ่อน สีแดงเข้มสีเหลือง และชุดของน้ำมะนาวกับฝาง (Li-S) ค่า pH 1-2 ได้สีน้ำตาล-ส้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีมีสีที่เปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่าง



ภาพที่ 4-3 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยฝาง

จากภาพที่ 4-3 พบว่ารูปแบบของชุดของจี๊ด้าไม้มะขามกับฝาง (As-S) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมฝ้ายได้สีครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝาง (Ms-S) ค่า pH 8-10 ได้สีครีมเข้มชุดของเกลือแกงกับฝาง (Sa-S) ค่า pH 6-7 ได้สีน้ำตาล ชุดของสารส้มกับฝาง (Al-S) ค่า pH 3-5 ได้สีชมพูอ่อน สีแดงเข้ม และชุดของน้ำมะนาวกับฝาง (Li-S) ค่า pH 1-2 ได้สีน้ำตาล-ส้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างมากขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นไหมและฝ้าย พบว่าเฉดสีบนฝ้ายที่ย้อมฝางกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความหม่นคล้ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และจากการทดสอบย้อมไหมโดยใช้จี๊ด้าไม้มะขามไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

2. กระเจี๊ยบ

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีกระเจี๊ยบที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีเส้นตรงประกอบด้วย จี๊ด้าไม้มะขามกับกระเจี๊ยบ (As-R) จุดที่ 8, 9 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบ (Ms-R) จุดที่ 6, 8 เกลือแกงกับกระเจี๊ยบ (Sa-R) จุดที่ 6, 8 สารส้มกับกระเจี๊ยบ (Al-R) จุดที่ 6, 8 น้ำมะนาวกับกระเจี๊ยบ (Li-R) จุดที่ 6, 8 ซึ่งมีผลการย้อม ดังนี้



ภาพที่ 4-4 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบ

จากภาพที่ 4-4 พบว่ารูปแบบของชุดของจี๊เต้าไม้มะขามกับกระเจี๊ยบ (As-R) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมได้สีน้ำตาลอมชมพูชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบ (Ms-S) ค่า pH 11-12 ได้สีน้ำตาลอมครีมชุดของเกลือแกงกับกระเจี๊ยบ (Sa-R) ค่า pH 6-7 ได้สีครีมชุดของสารส้มกับกระเจี๊ยบ (Al-R) ค่า pH 3-5 ได้สีเขียวอ่อน-ครีมและชุดของน้ำมะนาวกับกระเจี๊ยบ (Li-R) ค่า pH 1-2 ได้สีครีม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง เจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-5 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบ

จากภาพที่ 4-5 พบว่า รูปแบบของชุดของจี๊เต้าไม้มะขามกับกระเจี๊ยบ (As-R) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมฝ้ายได้สีน้ำตาลอมชมพูชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบ (Ms-S) ค่า pH 11-12 ได้สีน้ำตาลอมครีม ชุดของเกลือแกงกับกระเจี๊ยบ (Sa-R) ค่า pH 6-7 ได้สีครีม ชุดของสารส้มกับกระเจี๊ยบ (Al-R) ค่า pH 3-5 ได้สีเขียวอ่อน-ครีมและชุดของน้ำมะนาวกับกระเจี๊ยบ (Li-R) ค่า pH 1-2 ได้สีครีมตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็น กรด-ด่างลดลง

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้ายพบว่าเจดสีกระเจี๊ยบกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีบนฝ้ายจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหมสีโดยเจดสีมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีใน

การย้อมไหมสีจะในระดับในการใช้ความเข้มข้นของกระเจี๊ยบสูงสุด และจากการทดสอบย้อมไหม โดยใช้ขี้เถ้าไม้มะขามไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้ เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

3. ครั่ง

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีครั้งที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีเส้นตรงประกอบด้วยขี้เถ้าไม้มะขามกับครั่ง(As-L) จุดที่ 5, 8, 9 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กับครั่ง(Ms-L) จุดที่ 10 เกลือแกงกับครั่ง(Sa-L) จุดที่ 2, 4, 6, 8 สารส้มกับครั่ง(AI-L) จุดที่ 2, 4, 6, 8 น้ำมะนาวกับครั่ง(Li-L) จุดที่ 2, 5, 8 ซึ่งมีผลการย้อม ภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4-6 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่ง

จากภาพที่ 4-6 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากครั่งทฤษฎีเส้นตรงพบว่า รูปแบบของ ชุดของขี้เถ้าไม้มะขามกับครั่ง(As-L) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมไหมได้ สีชมพู-ม่วง ชุดของปูนเปลือก หอยแครงเผากับครั่ง(Ms-L) ค่า pH 11-12 ได้สีน้ำตาลม่วงและครีมชมพู ชุดของเกลือแกงกับครั่ง (Sa-L) ค่า pH 6-7 ได้สีน้ำตาลครีมชมพูชุดของสารส้มกับครั่ง(AI-L) ค่า pH 3-5 ได้ม่วง ชมพูและ ชุดของน้ำมะนาวกับครั่ง(Li-L) ค่า pH 1-2 ได้สีแดง-ชมพูม่วงตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่า ความเป็น กรด-ต่ำลงลด



ภาพที่ 4-7 เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยครั่ง

จากภาพที่ 4-7 แสดงเฉดสีฝ้ายที่ข้อมในสูตรสีจากครั่งทฤษฎีเส้นตรงพบว่า รูปแบบของชุดของจี๊ด้าไม้มะขามกับครั่ง (As-L) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมฝ้ายได้ สีชมพู-ม่วงเข้ม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่ง (Ms-L) ค่า pH 11-12 ได้สีม่วงเข้ม ชุดของเกลือแกงกับครั่ง (Sa-L) ค่า pH 6-7 ได้สีชมพู ชุดของสารส้มกับครั่ง (Al-L) ค่า pH 3-5 ได้ม่วง ชมพูและชุดของน้ำมะนาวกับครั่ง (Li-L) ค่า pH 1-2 ได้ชมพูม่วงตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็น กรด-ด่างลดลง

สรุปการทดสอบการข้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเฉดสีบนฝ้ายที่ข้อมครั่งกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความหม่นคล้ำ ไม่สดใสเท่ากับข้อมไหมและจากการทดสอบข้อมไหมสีครั้ง-จี๊ด้าไม้มะขามที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้และในการข้อมเส้นไหมด้วยปูนเปลือกหอยแครงเผา ค่า pH 8-10 กับครั่งจะได้สีน้ำตาลแดงในการใช้ความเข้มข้นของครั่งสูงสุดเท่านั้นเนื่องจากน้ำปูนเปลือกหอยแครงเผาจะทำปฏิกิริยากับน้ำสกัดครั่งให้เนื้อสีตกตะกอนจึงเมื่อใช้ระดับความเข้มข้นของครั่งน้อยจึงทำให้สีที่ใช้ในการข้อมไหมไม่ติดทั่วเส้นไหมเท่าที่ควร สีจากครั่งไม่เกาะเส้นไหมและฝ้ายเท่ากับการข้อมด้วยการใช้น้ำมะนาวที่จะทำให้สีครั้ง โดดเด่นและสดใส รวมไปถึงในการข้อมเส้นไหมโดยใช้จี๊ด้าที่ค่าด่างสูง (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

4. ขมิ้น

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีขมิ้นที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีเส้นตรง ประกอบด้วยสีเถ้าไม้มะขามกับขมิ้น (As-Tur) จุดที่ 6, 8 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับขมิ้น (Ms-Tur) จุดที่ 2, 4, 6, 8 เกลือแกงกับขมิ้น (Sa-Tur) จุดที่ 5, 7, 9 สารส้มกับขมิ้น (Al-Tur) น้ำมะนาวกับขมิ้น (Li-Tur) จุดที่ 2, 4, 6, 8 ซึ่งมีผลการย้อม ดังนี้



ภาพที่ 4-8 เจดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยขมิ้น

จากภาพที่ 4-8 แสดงเจดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากขมิ้นทฤษฎีเส้นตรงพบว่ารูปแบบของชุดของสีเถ้าไม้มะขามกับขมิ้น (As-L) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมไหมได้สีขาว-ครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับขมิ้น (Ms-L) ค่า pH 8-10 ได้สีเหลืองอ่อน ชุดของเกลือแกงกับขมิ้น (Sa-L) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองเข้ม ชุดของสารส้มกับขมิ้น (Al-S) ค่า pH 3-5 ได้สีเหลืองเข้มและชุดของน้ำมะนาวกับขมิ้น (Li-R) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองสดสว่าง ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง



ภาพที่ 4-9 เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขมิ้น

จากภาพที่ 4-9 แสดงเฉดสีใหม่ที่ย้อมในสูตรสีจากขมิ้นทฤษฎีเส้นตรง พบว่า รูปแบบของชุดของสีที่ได้นั้นจะขมกับขมิ้น (As-Tur) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมได้สีขาว-ครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับขมิ้น (Ms-Tur) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองอ่อน ชุดของเกลือแกงกับขมิ้น (Sa-Tur) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองเข้ม ชุดของสารส้มกับขมิ้น (Al-S) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองเข้ม และชุดของน้ำมะนาวกับขมิ้น (Li-Tur) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองสดสว่าง ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเฉดสีบนฝ้ายที่ย้อมขมิ้นกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้านมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความหม่นคล้ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม จากการทดสอบย้อมไหมโดยใช้ขี้เถ้าและปูนเปลือกหอยแครงสีจากขมิ้นไม่เกาะเส้นไหมและฝ้ายเท่ากับการย้อมด้วยการใช้เกลือแกง สารส้ม และน้ำมะนาวที่จะทำให้สีขมมัน โดดเด่นและสดสว่าง รวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าไม่ระคายที่ค่าความเป็นด่าง (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

5. แก่นขนุน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีแก่นขนุนที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีเส้นตรง ประกอบด้วยขี้เถ้าไม่ระคายกับแก่นขนุน (As-J) จุดที่ 7, 9 ปูนเปลือก

หอยแครงเผากับแก่นขนุน (Ms-J) จุดที่ 5, 7, 9 เกลือแกงกับแก่นขนุน (Sa-J) จุดที่ 3, 5, 7, 9 สารส้มกับแก่นขนุน (Al-J) จุดที่ 3, 5, 7, 9 น้ำมะนาวกับแก่นขนุน (Li-J) จุดที่ 6, 9 ซึ่งมีผลการย้อม ดังนี้



ภาพที่ 4-10 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยแก่นขนุน

จากภาพที่ 4-10 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากแก่นขนุนทฤษฎีเส้นตรงพบว่า รูปแบบของชุดของสีได้ไม่เหมาะสมกับแก่นขนุน (As-J) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมไหมได้สีเหลืองอ่อน ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุน (Ms-J) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองชุดของเกลือแกงกับแก่นขนุน (Sa-J) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลือง ชุดของสารส้มกับแก่นขนุน (Al-J) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลือง และชุดของน้ำมะนาวกับแก่นขนุน (Li-J) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-11 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยแก่นขนุน

จากภาพที่ 4-11 แสดงเจดสีฝ้ายที่ข้อมในสูตรสีจากแก่นขนุนทฤษฎีเส้นตรง พบว่ารูปแบบของชุดของขี้เถ้าไม้มะขามกับแก่นขนุน (As-J) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมฝ้ายได้สีเหลืองน้ำตาล ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุน (Ms-J) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองเหลืองเข้มชุดของเกลือแกงกับแก่นขนุน (Sa-J) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองเข้มชุดของสารส้มกับแก่นขนุน (Al-J) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองสดและชุดของน้ำมะนาวกับแก่นขนุน (Li-J) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลือง-ครีม

สรุปการทดสอบการข้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเจดสีบนฝ้ายที่ข้อมแก่นขนุนกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่นคล้ำ สดสว่าง และจากการทดสอบข้อมไหมโดย รวมไปถึงในการข้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าไม้มะขามที่ค่าความเป็นด่าง (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

6. หูกวาง

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบข้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี โดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีหูกวางที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีเส้นตรง ประกอบด้วยขี้เถ้าไม้มะขามกับหูกวาง (As-Tro) จุดที่ 2, 4, 6, 8 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับหูกวาง (Ms-Tro) จุดที่ 6, 8 เกลือแกงกับหูกวาง (Sa-Tro) จุดที่ 4, 6, 8 สารส้มกับหูกวาง (Al-Tro) จุดที่ 2, 4, 6 น้ำมะนาวกับหูกวาง (Li-Tro) จุดที่ 4, 6, 8 ซึ่งมีผลการข้อมดังนี้



ภาพที่ 4-12 เฉดสีของเส้นไหมที่ข้อมด้วยหูกวาง

จากภาพที่ 4-12 แสดงเฉดสีไหมที่ข้อมในสูตรสีจากหูกวางทฤษฎีเส้นตรง พบว่ารูปแบบของชุดของขี้เถ้าไม้มะขามกับหูกวาง (As-Tro) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมไหมได้สีเขียวชืด ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับหูกวาง (Ms-Tro) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวอ่อน ชุดของเกลือแกงกับหูกวาง (Sa-Tro) ค่า pH 6-7 สีเขียวชุดของสารส้มกับหูกวาง (Al-Tro) ค่า pH 3-4 สีเขียวเหลืองและชุดของน้ำมะนาวกับหูกวาง (Li-Tro) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองอ่อน ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็น กรด-ด่างลดลง เฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-13 เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยหูกวาง

จากภาพที่ 4-13 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากหูกวางทฤษฎีเส้นตรงพบว่ารูปแบบของชุดของสีที่เข้าไม้มะขามกับหูกวาง (As-Tro) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมฝ้ายได้สีเขียวชืด ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับหูกวาง (Ms-Tro) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวอ่อน ชุดของเกลือแกงกับหูกวาง (Sa-Tro) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองเขียวและชุดของน้ำมะนาวกับหูกวาง (Li-Tro) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเจดสีบนฝ้ายที่ย้อมหูกวางกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่นคล้ำ เมื่อเทียบกับไหม โดยเฉพาะชุดสารส้มกับหูกวาง (Al-Tro) ที่ฝ้ายจะมีสีเหลืองที่ชัดและเข้มกว่าสีของไหมในชุดเดียวกันและจากการทดสอบย้อมไหมโดยรวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าไม้มะขามที่ค่าความเป็นด่าง (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

7. เพกา

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบน ไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีเพกาที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีเส้นตรงประกอบด้วยขี้เถ้าไม้มะขามกับเพกา (As-Phe) จุดที่ 4, 6, 8 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับเพกา (Ms-Phe) จุดที่ 7, 8 เกลือแกงกับเพกา (Sa-Phe) จุดที่ 3, 7, 9 สารส้มกับเพกา (Al-Phe) จุดที่ 5, 7, 9 น้ำมะนาวกับเพกา (Li-Phe) จุดที่ 7, 9 ซึ่งมีผลการย้อม ดังนี้



ภาพที่ 4-14 เจดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยเพกา

จากภาพที่ 4-14 แสดงเจดสีไหมที่ข้อมในสูตรสีจากเพกาทฤษฎีเส้นตรง พบว่ารูปแบบของชุดของสีเถ้าไม้มะขามกับเพกา (As-Phe) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมไหมได้สีเขียวชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับเพกา (Ms-Phe) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวชุดของเกลือแกงกับเพกา (Sa-Phe) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียวชุดของสารส้มกับเพกา (Al-Phe) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองอ่อนและชุดของน้ำมะนาวกับเพกา (Li-Phe) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองแก่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-15 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยเพกา

จากภาพที่ 4-15 แสดงเจดสีฝ้ายที่ข้อมในสูตรสีจากเพกาทฤษฎีเส้นตรง พบว่า รูปแบบของชุดของสีเถ้าไม้มะขามกับเพกา (As-Phe) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมฝ้ายได้สีเขียวซีด ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับเพกา (Ms-Phe) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียว ชุดของเกลือแกงกับเพกา (Sa-Phe) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียวเหลือง ชุดของสารส้มกับเพกา (Al-Phe) ค่า pH 3-5 ได้สีเหลืองสด และชุดของน้ำมะนาวกับเพกา (Li-Phe) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองแก่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง

สรุปการทดสอบการข้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเจดสีบนฝ้ายที่ข้อมเพกากับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่นคล้ำ เมื่อเทียบกับไหม โดยเฉพาะชุดสารส้มกับเพกา (Al-Phe) ที่ฝ้ายจะมีสีเหลืองที่ชัดและเข้มกว่าสีของไหมในชุดเดียวกันที่มีสีเหลืองอ่อน และจากการทดสอบข้อมไหม โดย รวมไปถึงในการข้อม

เส้นไหมโดยใช้จี้เถ้าไม้มะขามที่ค่าความเป็นด่าง (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลา นานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

8. อัญชัน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบข้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี โดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีอัญชันที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีเส้นตรงประกอบด้วยจี้เถ้ากับอัญชัน (As-BP) จุดที่ 8 ปูนเปลือกหอยแครงเผา กับอัญชัน (Ms-BP) จุดที่ 7 เกลือแกงกับอัญชัน (Sa-BP) จุดที่ 4, 6 สารส้มกับอัญชัน (Al-BP) จุดที่ 4, 6, 8 น้ำมะนาวกับอัญชัน (Li-BP) จุดที่ 4, 6, 8 ซึ่งมีผลการข้อม ดังนี้



ภาพที่ 4-16 เฉดสีของเส้นไหมที่ข้อมด้วยอัญชัน

จากภาพที่ 4-16 แสดงเฉดสีไหมที่ข้อมในสูตรสีจากอัญชันทฤษฎีเส้นตรง พบว่ารูปแบบของชุดของจี้เถ้าไม้มะขามกับอัญชัน (As-BP) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมไหมได้สีขาว-เขียวชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผา กับอัญชัน (Ms-BP) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวอ่อนชุดของเกลือแกงกับอัญชัน (Sa-BP) ค่า pH 6-7 ได้สีฟ้าชุดของสารส้มกับอัญชัน (Al-BP) ค่า pH 3-4 ได้สีม่วงและชุดของน้ำมะนาวกับอัญชัน (Li-Phe) ค่า pH 1-2 ได้สีม่วงเข้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงสีจะเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีในการข้อมไหมจะเข้มขึ้นตามระดับในการใช้ความเข้มข้นของอัญชัน



ภาพที่ 4-17 เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยอัญชัน

จากภาพที่ 4-17 แสดงเฉดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากอัญชันทฤษฎีเส้นตรงพบว่า รูปแบบของชุดของสีที่ได้ไม่เหมาะสมกับอัญชัน (As-BP) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมได้สีชาเขียวชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับอัญชัน (Ms-BP) ค่า pH 11-12 ได้สีชาเขียวชุดของเกลือแกงกับอัญชัน (Sa-BP) ค่า pH 6-7 ได้สีฟ้า ชุดของสารส้มกับอัญชัน (AI-BP) ค่า pH 3-4 ได้สีฟ้าม่วงและชุดของน้ำมะนาวกับอัญชัน (Li-BP) ค่า pH 1-2 ได้สีม่วง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็น กรด-ด่างลดลง เฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเฉดสีบนฝ้ายที่ย้อมเผากับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความหม่นคล้ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และจากการทดสอบย้อมไหมโดย รวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้ไข่ไก่ไม่เหมาะสมที่ค่าความเป็นด่าง (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้ รวมทั้งในการย้อมไหมสีอัญชันกับปูนเปลือกหอยสีจะติดในระดับความเข้มข้นของสารกักอัญชันที่มีระดับความเข้มข้นสูงสุดสีจะติดเป็นสีเขียวอ่อนแต่เมื่อใช้ระดับความเข้มข้นลดลงสีในการย้อมติดเส้นไหมจะลดลงตามลำดับ

9. ฟาง ขมิ้น

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีฟางขมิ้นที่ได้จาก

การทดลองตามทฤษฎีสถิตยสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยขี้เถ้าไม้มะขามกับฝางขม (As-STur) จุดที่ 8, 9, 13 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝางขม (Ms-STur) จุดที่ 8, 9, 13 เกลือแกงกับฝางขม (Sa-STur) จุดที่ 8, 9, 13 สารส้มกับฝางขม (Al-STur) จุดที่ 8, 9, 13 น้ำมะนาวกับฝางขม (Li-STur) จุดที่ 8, 9, 13 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-18 เกรดสีเส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางขม

จากภาพที่ 4-18 แสดงเกรดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากฝางขมทฤษฎีสถิตยสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่ารูปแบบของชุดของขี้เถ้าไม้มะขามฝางขม (As-STur) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมไหมได้สีเหลืองอ่อนและครีม น้ำตาลชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝางขม (Ms-STur) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองและน้ำตาล ชุดของเกลือแกงกับฝางขม (Sa-STur) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองเข้มชุดของสารส้มกับฝางขม (Al-STur) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองส้มทอง ชุดของน้ำมะนาวกับฝางขม (Li-STur) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองเข้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็น กรด-ด่างลดลงเกรดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเกรดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-19 เจดสีเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยฟางขมิ้น

จากภาพที่ 4-19 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากฟางขมิ้นทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า Triaxial Blend พบว่ารูปแบบของชุดของจี๊ด้าไม้มะขามกับฟางขมิ้น (As-STur) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมฝ้ายได้สีเหลืองอ่อนและครีมน้ำตาล ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับฟางขมิ้น (Ms-STur) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองและน้ำตาล ชุดของเกลือแกงกับฟางขมิ้น (Sa-STur) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองเข้ม ชุดของสารส้มกับฟางขมิ้น (AI-STur) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองส้มทอง และชุดของน้ำมะนาวกับฟางขมิ้น (Li-STur) ค่า pH 1-2 ได้เหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายจะดูดซึมสีจากขมิ้นได้มากกว่าสีฟางที่มีสีแดงจึงทำให้โครง โทนสีของกลุ่มสีฟางและขมิ้นมีลักษณะสีโทนเหลืองมากกว่าสีแดง ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม เจดสีที่เปลี่ยนแปลงไปในการย้อมไหมสีในระดับในการใช้ความเข้มข้นของฟางและขมิ้นสูงนอกจากนั้นเนื่องจากน้ำมะนาวกับขมิ้น ได้สีเหลือง (การทดลองหาอัตราส่วนผสมขมิ้น ชุดที่ 5 มะนาวกับขมิ้น) และสีฟางเมื่อผสมกรดที่มีความเข้มข้นสูง (ค่า pH 1-2) จะทำให้สีเป็นสีเจดเหลืองสด (การทดลองหาอัตราส่วนผสมฟาง ชุดที่ 5 มะนาวกับฟาง) จึงทำให้ในการทดสอบย้อมเส้นไหมและฝ้ายมีลักษณะสีที่เหลืองสดสว่างหรือสีเหลืองทอง และจากการทดสอบย้อมไหมโดยรวมไปถึงในการย้อมเส้นไหม โดยใช้จี๊ด้าไม้มะขามที่ค่าความเป็นด่าง (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

10. ฝาง แก่นขนุน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีฝางแก่นขนุนที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยยี่เก้าน้ำมะขามกับฝางแก่นขนุน (As-SJ) จุดที่ 12, 13, 14 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝางแก่นขนุน (Ms-SJ) จุดที่ 8, 9, 13 เกลือแกงกับฝางแก่นขนุน (Sa-SJ) จุดที่ 12, 13, 14 สารส้มกับฝางแก่นขนุน (Al-SJ) จุดที่ 8, 9, 13 น้ำมะนาวกับฝางแก่นขนุน (Li-SJ) จุดที่ 8, 9, 13 ซึ่งมีผลการย้อม ดังนี้



ภาพที่ 4-20 เจดสีเส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางแก่นขนุน

จากภาพที่ 4-20 แสดงเจดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากฝางแก่นขนุน ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่ารูปแบบของชุดของยี่เก้าน้ำมะขามกับฝางแก่นขนุน (As-SJ) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมไหมได้สีครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาฝางแก่นขนุน (Ms-SJ) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองและน้ำตาล ชุดของเกลือแกงฝางแก่นขนุน (Sa-SJ) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองน้ำตาลเข้ม ชุดของสารส้มฝางแก่นขนุน (Al-SJ) ค่า pH 3-4 ได้สีน้ำตาล (สีกรัก) และชุดของน้ำมะนาวฝางแก่นขนุน (Li-SJ) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองน้ำตาล ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-21 เจดสีเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยฝางแก่นขนุน

จากภาพที่ 4-21 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากฝางแก่นขนุนทฤษฎีสามเหลี่ยม ด้านเท่าพบว่ารูปแบบของชุดของจี๊ดี้กับฝางแก่นขนุน (As-SJ) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมฝ้ายได้สีครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาฝางแก่นขนุน (Ms-SJ) ค่า pH 11-12 ได้สีน้ำตาล ชุดของเกลือแกง ฝางแก่นขนุน (Sa-SJ) ค่า pH 6-7 ได้สีน้ำตาลส้ม-แดง ชุดของสารส้มฝางแก่นขนุน (Al-SJ) ค่า pH 3-4 ได้สีน้ำตาลส้ม (สีกรัก) และชุดของน้ำมะนาวฝางแก่นขนุน (Li-SJ) ค่า pH 1-2 ได้สีส้ม น้ำตาล ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสี จะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าทำให้โครงโทนสีของกลุ่มสีฝาง และแก่นขนุนมีลักษณะสีโทนเหลืองส้มและน้ำตาล (สีกรัก) ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไป โดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และจากการทดสอบย้อมไหมโดยรวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้จี๊ดี้ไม่มะขามที่ค่าความเป็นด่าง (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

11. ฝางหูกวาง

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี โดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีฝางและหูกวางที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยจี๊ดี้ไม่มะขามกับฝางหูกวาง (As-Stro) จุดที่

5, 8, 12 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝางหูกวาง (Ms-Stro) จุดที่ 5, 8, 9 เกลือแกงกับฝางหูกวาง (Sa-Stro) จุดที่ 5, 8, 9 สารส้มกับฝางหูกวาง (Al-Stro) จุดที่ 5, 8, 9 น้ำมะนาวกับฝางหูกวาง (Li-Stro) จุดที่ 5, 8, 9 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-22 เจดสีเส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางหูกวาง

จากภาพที่ 4-22 แสดงเจดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากฝางหูกวางทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่ารูปแบบของชุดของสีเดียวกับฝางหูกวาง (As-STro) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมไหมได้สีเหลืองครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาฝางหูกวาง (Ms-STro) ค่า pH 11-12 ได้สีครีมน้ำตาลชุดของ เกลือแกงฝางแก่นขนุน (Sa-SJ) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองส้มชุดของสารส้มฝางหูกวาง (Al-SJ) ค่า pH 3-4 สีชมพูส้ม (สีโอรส) และชุดของน้ำมะนาวฝางหูกวาง (Li-SJ) ค่า pH 1-2 ได้ สีเหลืองเข้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-23 เจดสีเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยฝางหูกวาง

จากภาพที่ 4-23 แสดงเจดสีเส้นฝ้ายที่ข้อมในสูตรสีจากฝางหูกวางทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่ารูปแบบของชุดของจี๋เท่ากับฝางหูกวาง (As-STro) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมฝ้ายได้สีเหลืองครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาฝางหูกวาง (Ms-STro) ค่า pH 11-12 ได้สีครีมชมพูชุดของเกลือแกงฝางแก่นขนุน (Sa-STro) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองส้มสารส้มฝางหูกวาง (AI-STro) ค่า pH 3-4 ได้สีชมพูส้ม (สีโอรส) และชุดของน้ำมะนาวฝางหูกวาง (Li-STro) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองเขียวซีดตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการข้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าทำให้โครงโทนสีของกลุ่มสีฝางหูกวางมีลักษณะสีโทนเหลืองส้มและชมพูส้ม ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น คด้า ไม่สดสว่างเท่ากับการข้อมไหม และจากการทดสอบข้อมไหมโดย รวมไปถึงในการข้อมเส้นไหม โดยใช้จี๋ที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

12. ฝาง เพกา

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบข้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีฝางเพกาที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยจี๋เถ้าไม้มะขามกับฝางเพกา (As-SPhe) จุดที่ 5, 8, 9 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝางเพกา (Ms-SPhe) จุดที่ 5, 8, 9 เกลือแกงกับฝางเพกา (Sa-SPhe)

จุดที่ 5, 8, 9 สारสีกับฝางเพกา (Al-SPhe) จุดที่ 5, 8, 9 น้ำมะนาวกับฝางเพกา (Li-SPhe) จุดที่ 5, 8, 9 ซึ่งมีผลการย้อม ดังนี้



ภาพที่ 4-24 เกรดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางเพกา

จากภาพที่ 4-24 แสดงเกรดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากฝางเพกาทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่ารูปแบบของชุดของสีเข้ากับฝางเพกา (As-SPhe) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมได้สีครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาฝางเพกา (Ms-SPhe) ค่า pH 11-12 ได้สีครีมชมพูชุดของเกลือแคงฝางเพกา (Sa-SPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีชมพูและสีเหลือง ชุดของสารส้มฝางเพกา (Al-SPhe) ค่า pH 3-4 ได้สีชมพู และชุดของน้ำมะนาวฝางเพกา (Li-SPhe) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองส้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเกรดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเกรดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-25 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยฝางเพกา

จากภาพที่ 4-25 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากฝางเพกาทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่ารูปแบบของชุดของสีเท่ากับฝางเพกา (As-SPhe) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมฝ้ายได้สีครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาฝางเพกา (Ms-SPhe) ค่า pH 11-12 ได้สีครีมชมพู ชุดของเกลือแกลงฝางเพกา (Sa-SPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีชมพูและสีเหลืองสารส้มฝางเพกา (AI-SPhe) ค่า pH 3-4 ได้สีชมพู และชุดของน้ำมะนาวฝางเพกา (Li-SPhe) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองส้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าทำให้โครงโตนสีของกลุ่มสีฝางเพกา มีลักษณะสีโทนชมพู-เหลือง ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่นคล้ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และจากการทดสอบย้อมไหม โดย รวมไปถึงในการย้อมเส้นไหม โดยใช้สีที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

13. ฝาง อัญชัน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีฝางอัญชันที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยสีเถ้าไม้มะขามกับฝางอัญชัน (As-SBP) จุดที่ 8, 9, 13 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝางอัญชัน (Ms-SBP) จุดที่ 8, 9, 13 เกลือแกลงกับฝางอัญชัน

(Sa-SBP) จุดที่ 8, 9, 13 สारสีกับฝางอัญชัน (Al-SBP) จุดที่ 8, 9, 13 น้ำมะนาวกับฝางอัญชัน (Li-SBP) จุดที่ 8, 9, 13 ซึ่งมีผลการย้อม ดังนี้



ภาพที่ 4-26 เจดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยฝางและอัญชัน

จากภาพที่ 4-26 แสดงเจดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากฝางอัญชันทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่ารูปแบบของชุดของสีเข้ากับฝางอัญชัน (As-SBP) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมได้สีขาวครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาฝางอัญชัน (Ms-SBP) ค่า pH 11-12 ได้สีน้ำตาลชุดของเกลือแกงฝางอัญชัน (Sa-SBP) ค่า pH 6-7 ได้สีน้ำตาลแดง ชุดของสารส้มฝางอัญชัน (Al-SBP) ค่า pH 3-4 ได้สีแดงม่วงเข้มและชุดของน้ำมะนาวฝางอัญชัน (Li-SBP) ค่า pH 1-2 ได้สีน้ำตาล ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-27 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยฟางและอัญชัน

จากภาพที่ 4-27 แสดงเจดสีฝ้ายที่ข้อมในสูตรสีจากฟางอัญชันทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของสีเข้ากับฟางอัญชัน (As-SBP) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมฝ้ายได้สีขาวครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาฟางอัญชัน (Ms-SBP) ค่า pH 11-12 ได้สีน้ำตาล ชุดของเกลือแกงฟางอัญชัน (Sa-SBP) ค่า pH 6-7 ได้สีน้ำตาลแดง ชุดของสารส้มฟางอัญชัน (Al-SBP) ค่า pH 3-4 ได้สีแดงม่วง และชุดของน้ำมะนาวฟางอัญชัน (Li-SBP) ค่า pH 1-2 ได้สีน้ำตาลตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็น กรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการข้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าทำให้โครงโทนสีของกลุ่มสีฟางและอัญชันมีลักษณะสี โทนน้ำตาลแดง ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการข้อมไหม และจากการทดสอบข้อมไหมโดย รวมไปถึงในการข้อมเส้นไหมโดยใช้สีที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

14. กระเจี๊ยบขมิ้น

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบข้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีกระเจี๊ยบขมิ้นที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยสีเข้ากับกระเจี๊ยบขมิ้น (As-RTur) จุดที่ 5, 8, 9 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบขมิ้น (Ms-RTur) จุดที่ 5, 8, 12 เกลือแกงกับกระเจี๊ยบขมิ้น

(Sa-RTur) จุดที่ 8, 9, 13 สारสี่มกับกระเจีบบขมึน (AI-RTur) จุดที่ 5, 9, 14 น้ำมะนาวกับกระเจีบบขมึน (Li-RTur) จุดที่ 5, 8, 9 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-28 เกรดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจีบบขมึน

จากภาพที่ 4-28 แสดงเกรดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากกระเจีบบขมึนทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่ารูปแบบของชุดของสีเกี่ยวกับกระเจีบบขมึน (As-SBP) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมได้สีเหลืองอ่อน ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากระเจีบบขมึน (Ms-SBP) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลือง ชุดของเกลือแกงกระเจีบบขมึน (Sa-SBP) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลือง ชุดของสารสี่มกระเจีบบขมึน (AI-SBP) ค่า pH 3-4 ได้สีแดงม่วงสีเหลืองเข้มสด และชุดของน้ำมะนาวกระเจีบบขมึน (Li-SBP) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเกรดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเกรดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-29 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบและขมิ้น

จากภาพที่ 4-29 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากจากกระเจี๊ยบขมิ้นทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของสีเข้ากับกระเจี๊ยบขมิ้น (As-SBP) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมฝ้ายได้สีเหลืองอ่อน ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากระเจี๊ยบขมิ้น (Ms-SBP) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลือง ชุดของเกลือแกงกระเจี๊ยบขมิ้น (Sa-SBP) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลือง ชุดของสารส้มกระเจี๊ยบขมิ้น (Al-SBP) ค่า pH 3-4 ได้สีแดงม่วงสีเหลืองเข้ม และชุดของน้ำมะนาวกระเจี๊ยบขมิ้น (Li-SBP) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายจะดูดซึมสีจากขมิ้นได้มากกว่าสีแดงของกระเจี๊ยบจึงทำให้โครงโทนสีของกลุ่มสีกระเจี๊ยบและขมิ้นมีลักษณะสีโทนเหลือง ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และจากการทดสอบย้อมไหม โดย รวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าที่ค่าความเป็นด่าง (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

15.. กระเจี๊ยบแก่นขนุน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีกระเจี๊ยบแก่นขนุนที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยขี้เถ้ากับกระเจี๊ยบแก่นขนุน (As-RJ)

จุดที่ 5, 8, 12 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจียบแก่นขนุน (Ms-RJ) จุดที่ 12, 13, 14 เกลือแกงกับกระเจียบแก่นขนุน (Sa-RJ) จุดที่ 8, 9, 13 สารส้มกับกระเจียบแก่นขนุน (Al-RJ) จุดที่ 12, 13, 14 น้ำมะนาวกับกระเจียบแก่นขนุน (Li-RJ) จุดที่ 12, 13, 14 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-30 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจียบและแก่นขนุน

จากภาพที่ 4-30 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากจากกระเจียบแก่นขนุนทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่ารูปแบบของชุดของสีเกี่ยวกับกระเจียบแก่นขนุน (As-RJ) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมไหมได้สีขาวเหลืองครีมของปูนเปลือกหอยแครงเผากระเจียบแก่นขนุน (Ms-RJ) ค่า pH 8-10 ได้สีเหลือง-เขียวขี้ม้าหรือสีเขียวใบมะกอก ชุดของเกลือแกงกระเจียบขมิ้น (Sa-RJ) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลือง ชุดของสารส้มกระเจียบและแก่นขนุน (Al-RJ) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองเข้มสดชุดของน้ำมะนาวกระเจียบแก่นขนุน (Li-RJ) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็น กรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-31 เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยกระเจียบและแก่นขนุน

จากภาพที่ 4-31 แสดงเฉดสีไหมที่ข้อมในสูตรสีจากกระเจียบแก่นขนุนทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของสีเกี่ยวกับกระเจียบแก่นขนุน (As-RJ) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมได้สีขาวเหลืองครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากระเจียบแก่นขนุน (Ms-RJ) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวจี้มัวหรือสีเขียวใบมะกอก ชุดของเกลือแกงกระเจียบแก่นขนุน (Sa-RJ) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลือง ชุดของสารส้มกระเจียบแก่นขนุน (Al-RJ) ค่า pH 3-4 ได้สีเขียวเหลือง และชุดของน้ำมะนาวกระเจียบและแก่นขนุน (Li-RJ) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียวเหลืองซัด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการข้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายจะดูดซึมสีจากแก่นขนุนได้มากกว่าสีแดงของกระเจียบจึงทำให้โครงโทนสีของกลุ่มสีกระเจียบแก่นขนุนมีลักษณะสีโทนเหลือง-เขียว ซึ่งเฉดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความหม่น ค่ำไม่สดสว่างเท่ากับการข้อมไหม และจากการทดสอบข้อมไหม โดย รวมไปถึงในการข้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

16. กระเจียบหูกวาง

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบข้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี โดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีกระเจียบหูกวางที่

ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยขี้เถ้ากับกระเจียบหูกวาง (As-RTro) จุดที่ 8, 9, 13 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจียบหูกวาง (Ms-RTro) จุดที่ 8, 9, 13 เกลือแกงกับกระเจียบหูกวาง (Sa-RTro) จุดที่ 8, 9, 13 สารส้มกับกระเจียบหูกวาง (Al-RTro) จุดที่ 8, 9, 13 น้ำมะนาวกับกระเจียบและหูกวาง (Li-RTro) จุดที่ 8, 9, 13 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-32 เกรดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจียบหูกวาง

จากภาพที่ 4-32 แสดงเกรดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากกระเจียบหูกวางทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่ารูปแบบของชุดของขี้เถ้ากับกระเจียบหูกวาง (As-RTro) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมได้สีขาวยืดครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจียบหูกวาง (Ms-RTro) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวขี้ม้าหรือสีเขียวใบมะกอกอ่อน ชุดของเกลือแกงกับกระเจียบหูกวาง (Sa-RTro) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียวขี้ม้าหรือสีเขียวใบมะกอก ชุดของสารส้มกับกระเจียบหูกวาง (Al-RTro) ค่า pH 3-4 ได้สีเขียวขี้ม้าหรือสีเขียวใบมะกอก และชุดของน้ำมะนาวกับกระเจียบหูกวาง (Li-RTro) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียวขี้ม้าหรือสีเขียวใบมะกอก ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าเป็นความเป็นกรด-ด่างลดลงเกรดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเกรดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-33 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยกระเจี๊ยบหูกวาง

จากภาพที่ 4-33 แสดงเจดสีฝ้ายที่ข้อมในสูตรสีจากกระเจี๊ยบหูกวางทฤษฎี สามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของสีเกี่ยวกับกระเจี๊ยบหูกวาง (As-RTro) ค่า pH 13-14 ที่ข้อมได้ สีเหลือง-เขียว ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบหูกวาง (Ms-RTro) ค่า pH 11-12 ได้ สีเหลือง-เขียว ชุดของเกลือแกงกับกระเจี๊ยบหูกวาง (Sa-RTro) ค่า pH 6-7 ได้ สีเหลือง-เขียวแก่ ชุดของสารส้มกับกระเจี๊ยบหูกวาง (Al-RTro) ค่า pH 3-4 ได้ สีเขียวขี้ม้าหรือสีเขียวใบมะกอกและ ชุดของน้ำมะนาวกับกระเจี๊ยบหูกวาง (Li-RTro) ค่า pH 1-2 ได้ สีเหลือง-เขียวขี้ม้า ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการข้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายจะดูดซึมสีจากหูกวางได้มากกว่าสีแดงของกระเจี๊ยบจึงทำให้โครมโทนสีของกลุ่มสีกระเจี๊ยบหูกวางมีลักษณะสีโทนเหลือง ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการข้อมไหม และจากการทดสอบข้อมไหมโดย รวมไปถึงในการข้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

17. กระเจี๊ยบ เพกา

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัย ได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี โดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีกระเจี๊ยบเพกาที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยขี้เถ้ากับกระเจี๊ยบเพกา (As-RPhe) จุดที่ 12, 13, 14 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบเพกา (Ms-RPhe) จุดที่ 12, 13, 14 เกลือแกงกับกระเจี๊ยบเพกา (Sa-RPhe) จุดที่ 12, 13, 14 สารส้มกับกระเจี๊ยบเพกา (Al-RPhe) จุดที่ 12, 13, 14 น้ำมะนาวกับกระเจี๊ยบเพกา (Li-RPhe) จุดที่ 12, 13, 14 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-34 เจดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบเพกา

จากภาพที่ 4-34 แสดงเจดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากจากกระเจี๊ยบเพกาตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่ารูปแบบของชุดของขี้เถ้ากับกระเจี๊ยบเพกา (As-RPhe) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมไหมได้สีเขียวชืด ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบเพกา (Ms-RPhe) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวชืด ชุดของเกลือแกงกับกระเจี๊ยบเพกา (Sa-RPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลือง-เขียวชืด ชุดของสารส้มกับกระเจี๊ยบเพกา (Al-RPhe) ค่า pH 3-4 ได้สีเขียวอ่อน และชุดของน้ำมะนาวกับกระเจี๊ยบเพกา (Li-RPhe) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียวชืด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง เจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-35 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยกระเจี๊ยบเพกา

จากภาพที่ 4-35 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากจากกระเจี๊ยบเพกาตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่า รูปแบบของชุดของสีนี้เท่ากับกระเจี๊ยบเพกา (As-RTro) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีเขียวชืด ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจี๊ยบเพกา (Ms-RTro) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวชืด ชุดของเกลือแกงกับกระเจี๊ยบเพกา (Sa-RTro) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลือง-เขียวชืด ชุดของสารส้มกับกระเจี๊ยบและเพกา (Al-RTro) ค่า pH 3-4 ได้สีเขียวอ่อนและชุดของน้ำมะนาวกับกระเจี๊ยบเพกา (Li-RTro) ค่า pH 1-2 ได้สี เขียวชืด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายจะให้มีโครงโทนสีของกลุ่มสีกระเจี๊ยบเพกามีลักษณะสีโทนเขียว ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และจากการทดสอบย้อมไหมโดยรวมไปถึงในการย้อมเส้นไหม โดยใช้ซี้เกล้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็น เป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

18. กระเจี๊ยบและอัญชัน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี โดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีกระเจี๊ยบอัญชัน

ที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วย ขี้เถ้ากับกระเจียบอัญชัน (As-RBP) จุดที่ 12, 13, 14 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจียบอัญชัน (Ms-RBP) จุดที่ 12, 13, 14 เกลือแกงกับกระเจียบอัญชัน (Sa-RBP) จุดที่ 8, 9, 13 สารส้มกับกระเจียบอัญชัน (Al-RBP) จุดที่ 8, 9, 13 น้ำมะนาวกับกระเจียบอัญชัน (Li-RBP) จุดที่ 8, 9, 13 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-36 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยกระเจียบอัญชัน

จากภาพที่ 4-36 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากกระเจียบอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่ารูปแบบของชุดของขี้เถ้ากับกระเจียบอัญชัน (As-RBP) ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีเขียวอ่อนซีดและสีเทาชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับกระเจียบอัญชัน (Ms-RBP) ค่า pH 11-12 ได้สีเทาม่วงชุดของเกลือแกงกับกระเจียบอัญชัน (Sa-RBP) ค่า pH 6-7 ได้สีน้ำตาลเทาม่วง ชุดของสารส้มกับกระเจียบอัญชัน (Al-RBP) ค่า pH 3-4 ได้สีม่วง-เทาเขียว และชุดของน้ำมะนาวกับกระเจียบอัญชัน (Li-RBP) ค่า pH 1-2 ได้สีม่วงและสีเทา (ค่า pH 1-2) ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-37 เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยกระเจี๊ยบอัญชัน

จากภาพที่ 4-37 แสดงเฉดสีฝ้ายที่ข้อมในสูตรสีจากจากกระเจี๊ยบอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่า รูปแบบของชุดของสีนี้เข้ากับกระเจี๊ยบอัญชัน (As-RBP) ค่า pH 13-14 ข้อมฝ้ายได้สีเขียวอ่อนซีด และสีเทาชุดของปูนเปลือกหอยแครงเข้ากับกระเจี๊ยบอัญชัน (Ms-RBP) ค่า pH 11-12 ได้สีเทาฟ้า-เขียว ชุดของเกลือแกงกับกระเจี๊ยบอัญชัน (Sa-RBP) ค่า pH 6-7 ได้สีน้ำตาลเทา-ม่วง ชุดของสารส้มกับกระเจี๊ยบอัญชัน (Al-RBP) ค่า pH 3-4 ได้สีม่วง-เทาเขียว และชุดของน้ำมะนาวกับกระเจี๊ยบอัญชัน (Li-RBP) ค่า pH 1-2 ได้สีม่วงและสีเทา ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

19. ครั้ง ขมิ้น

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบข้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีครั้งขมิ้นที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยสีนี้เข้ากับครั้งขมิ้น (As-LTur) จุดที่ 5, 9, 14 ปูนเปลือกหอยแครงเข้ากับครั้งขมิ้น (Ms-LTur) จุดที่ 8, 9, 13 เกลือแกงกับครั้งขมิ้น (Sa-LTur) จุดที่ 8, 9, 13 สารส้มกับครั้งขมิ้น (Al-LTur) จุดที่ 5, 8, 12 น้ำมะนาวกับครั้งขมิ้น (Li-LTur) จุดที่ 12, 13, 14 ซึ่งมีผลการข้อมดังนี้



ภาพที่ 4-38 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่งขมิ้น

จากภาพที่ 4-38 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากครั่งขมิ้นตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่ารูปแบบชุดของสีเข้ากับครั่งขมิ้น (As-LTur) ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีครีม-ชมพูอ่อน และสีเหลืองชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่งขมิ้น (Ms-LTur) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองอ่อนเข้มชุดของเกลือแกงกับครั่งขมิ้น (Sa-LTur) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองชุดของสารส้มกับครั่งขมิ้น (Al-LTur) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองสดและชุดของน้ำมะนาวกับครั่งขมิ้น (Li-LTur) ค่า pH 1-2 ได้สีส้มแดงและสีน้ำตาลเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-39 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครั่งขมิ้น

จากภาพที่ 4-39 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากครั่งขมิ้นทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของสีเข้ากับครั่งขมิ้น (As-LTur) pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีครีม-ชมพูอ่อน และสีเหลือง ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเข้ากับครั่งขมิ้น (Ms-LTur) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองอ่อน ชุดของเกลือแกงกับครั่งขมิ้น (Sa-LTur) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองชุดของสารส้มกับครั่งขมิ้น (Al-LTur) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองสดและชุดของน้ำมะนาวกับครั่งขมิ้น (Li-LTur) ค่า pH 1-2 ได้สีส้ม-เหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไป โดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายจะดูดซึมสีจากขมิ้นได้มากกว่าสีครั่งที่มีสีแดงจึงทำให้โครงโทนสีของกลุ่มสีครั่งขมิ้นมีลักษณะสีโทนเหลืองมากกว่าสีแดง ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม เจดสีที่เปลี่ยนแปลงไปในการย้อมไหมสีในระดับในการใช้ความเข้มข้นของครั่งและขมิ้นสูง นอกจากนั้นเนื่องจากปูนเปลือกหอยแครงเข้ากับครั่งได้สีครีมชมพู(การทดลองหาอัตราส่วนผสมขมิ้น ชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเข้ากับครั่ง) เพราะน้ำปูนเปลือกหอยแครงจะทำปฏิกิริยากับน้ำสกัดครั่งให้เนื้อสีตกตะกอนจึงเมื่อใช้ระดับความเข้มข้นของครั่งน้อยจึงทำให้สีที่ใช้ในการย้อมไหม ไม่ติดทั่วเส้นไหมเท่าที่ควร สีจากครั่งไม่เกาะเส้นไหมและฝ้ายทำให้เส้นไหมและฝ้ายสีขมิ้นที่ดูดซึมได้มากกว่า รวมทั้งการใช้เกลือแอมและสารส้มด้วย แต่เมื่อใช้มะนาวที่จะทำให้สีครั่งโดดเด่นและสดสว่าง เมื่อรวมกับสีขมิ้นจึงทำให้สีเป็นสีเจดแดง ส้ม และเหลืองสด และ

จากการทดสอบย้อมไหมโดย รวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้้เถ้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

20. ครึ่งแก่นขนุน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีครึ่งแก่นขนุนที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยสี้เถ้ากับครึ่งแก่นขนุน (As-LJ) จุดที่ 12, 13, 14 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับครึ่งแก่นขนุน (Ms-LJ) จุดที่ 12, 13, 14 เกลือแกงกับครึ่งแก่นขนุน (Sa-LJ) จุดที่ 12, 13, 14 สารส้มกับครึ่งแก่นขนุน (Al-LJ) จุดที่ 12, 13, 14 น้ำมะนาวกับครึ่งแก่นขนุน (Li-LJ) จุดที่ 12, 13, 14 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-40 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครึ่งแก่นขนุน

จากภาพที่ 4-40 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากครึ่งแก่นขนุนตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่ารูปแบบชุดของสี้เถ้ากับครึ่งแก่นขนุน (As-LJ) ค่า pH 13-14 ที่ย้อมไหมได้สีครีม-ชมพูอ่อนและสีเหลือง ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับครึ่งแก่นขนุน (Ms-LJ) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองอ่อนชุดของเกลือแกงกับครึ่งแก่นขนุน (Sa-LJ) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองชุดของสารส้มกับครึ่งแก่นขนุน (Al-LJ) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลือง-ม่วงและชุดของน้ำมะนาวกับครึ่งแก่นขนุน (Li-LJ)

ค่า pH 1-2 ได้สีแดง-ส้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-41 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครั้งแก่นขนุน

จากภาพที่ 4-41 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากครั้งแก่นขนุนขึ้นตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่า รูปแบบชุดของขึ้นี้แก่ครั้งแก่นขนุน (As-LJ) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีครีม-ชมพูอ่อนและสีเหลือง ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั้งแก่นขนุน (Ms-LJ) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองอ่อนชุดของเกลือแกงกับครั้งแก่นขนุน (Sa-LJ) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองชุดของสารส้มครั้งแก่นขนุน (Al-LJ) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลือง-ม่วง และชุดของน้ำมะนาวครั้งแก่นขนุน (Li-LJ) ค่า pH 1-2 ได้สีชมพู-ส้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็น กรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายมีโครงโทนสีของกลุ่มสีครั้งแก่นขนุนมีลักษณะสีโทนชมพู-ม่วง ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น คัล้า ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม นอกจากนั้นเนื่องจากปูนเปลือกหอยแครงเผา กับครั้งได้สีครีมชมพู-ส้มเหลือง (การทดลองครั้งชุดที่2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั้ง) เพราะน้ำปูนเปลือกหอยแครงเผาจะทำปฏิกิริยากับน้ำสกัดครั้งให้เนื้อสีตกตะกอนจึงเมื่อใช้ระดับความเข้มข้นของครั้งน้อยจึงทำให้สีที่ใช้ในการย้อมไหมไม่ติดทั่วเส้นไหมเท่าที่ควร สีจากครั้งไม่เกาะเส้นไหมและฝ้ายทำให้เส้นไหมและฝ้ายสีแก่ขนุนที่ดูดซึมได้มากกว่าจึงทำให้เกิดลักษณะ

สีไปทางเฉดสีเหลืองส้ม แต่เมื่อใช้สารส้มและมะนาวที่จะทำให้สีครั้งโดดเด่น เข้ม และสด เมื่อรวมกับสีแก่นขนุนจึงทำให้สีเป็นสีเฉดม่วงแดง ส้ม และเหลืองสด และจากการทดสอบย้อมใหม่โดยรวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

21. ครั่งหูกวาง

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีครั้งหูกวางที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยขี้เถ้าไม้มะขามกับครั่งหูกวาง (As-LTro) จุดที่ 5, 8, 9 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่งหูกวาง (Ms-LTro) จุดที่ 5, 8, 9 เกือบแคงกับครั่งหูกวาง (Sa-LTro) จุดที่ 8, 9, 13 สารส้มกับครั่งหูกวาง (Al-LTro) จุดที่ 5, 8, 9 น้ำมะนาวกับครั่งหูกวาง (Li-LTro) จุดที่ 5, 8, 9 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-42 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่งหูกวาง

จากภาพที่ 4-42 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากครั่งหูกวางตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่า รูปแบบของชุดของขี้เถ้าไม้มะขามกับครั่งหูกวาง (As-LTro) จุดที่ 8, 9, 13 ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีชมพูอ่อนชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่งหูกวาง (Ms-LTro) จุดที่ 8, 9, 13 ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองส้มชุดของเกือบแคงกับครั่งหูกวาง (Sa-LTro) จุดที่ 8, 9, 13 ค่า pH 6-7

ได้สีเหลืองส้ม ชุดของสารส้มครึ่งหูกวาง (Al-LTro) จุดที่ 5, 8, 9 ค่า pH 3-4 ได้สีส้มเหลืองและม่วงแดง และชุดของน้ำมะนาวครึ่งหูกวาง (Li-LTro) จุดที่ 5, 8, 9 ค่า pH 1-2 ได้สีส้มแดงและสีน้ำตาลตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-43 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครึ่งหูกวาง

จากภาพที่ 4-43 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากครึ่งหูกวางตามทฤษฎีสถิตยศาสตร์ตามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่ารูปแบบของชุดของสีถ้าไม่เข้มข้นกับครึ่งหูกวาง (As-LTro) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีชมพูอ่อนชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับครึ่งหูกวาง (Ms-LJ) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองส้มชุดของเกลือแกงกับครึ่งหูกวาง (Sa-LJ) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองส้ม ชุดของสารส้มกับครึ่งหูกวาง (Al-LJ) ค่า pH 3-4 ได้สีส้มเหลืองและม่วงแดง และชุดของน้ำมะนาวกับครึ่งหูกวาง (Li-LJ) ค่า pH 1-2 ได้สีส้มแดงและสีน้ำตาล ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายมีโครงโทนสีของกลุ่มสีครึ่งหูกวางมีลักษณะสีโทนชมพูม่วง ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม นอกจากนั้นเนื่องจากปูนเปลือกหอยแครงเผากับครึ่งได้สีครีมชมพู (การทดลองครึ่งชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับครึ่ง) เพราะน้ำปูนเปลือกหอยแครงเผาจะทำปฏิกิริยากับน้ำสัคครึ่งให้เนื้อสีตกตะกอนจึงเมื่อใช้ระดับความเข้มข้นของครึ่งน้อยจึงทำให้สีที่ใช้ในการย้อมไหมไม่ติดทั่วเส้นไหมเท่าที่ควร สีจากครึ่งไม่เกาะเส้นไหม

และฝ้ายทำให้เส้นไหม แต่เมื่อใช้มะนาวที่จะทำให้สีครั้ง โดดเด่น เข้ม และสด เมื่อรวมกับสีหูกวาง จึงทำให้สีเป็นสีเฉดชมพูม่วง ส้ม และจากการทดสอบย้อมไหม โดย รวมไปถึงในการย้อมเส้นไหม โดยใช้ขี้เถ้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

22. ครั่ง เพกา

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีครั้งเพกาที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยขี้เถ้ากับครั่งเพกา(As-LPhe) จุดที่ 5, 8, 9 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่งเพกา(Ms-LPhe) จุดที่ 5, 8, 9 เปลือกแกงกับครั่งเพกา(Sa-LPhe) จุดที่ 5, 9, 14 สารส้มกับครั่งเพกา(AI-LPhe) จุดที่ 5, 9, 14 น้ำมะนาวกับครั่งเพกา(Li-LPhe) จุดที่ 5, 8, 9 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-44 เกรดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่งเพกา

จากภาพที่ 4-44 แสดงเกรดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากครั่งเพกาตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่ารูปแบบของชุดของขี้เถ้าไม่มะขามกับครั่งเพกา(As-LTro) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีเหลืองส้ม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่งเพกา(Ms-LJ) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองส้ม ชุดของเปลือกแกงกับครั่งเพกา(Sa-LJ) ค่า pH 6-7 ได้สีส้มเหลืองและม่วง-แดง ชุดของสารส้มกับครั่งเพกา(AI-LJ) ค่า pH 3-4 ได้สีส้มแดงและส้มน้ำตาล และชุดของน้ำมะนาวกับครั่งเพกา(Li-LJ)

ค่า pH 1-2 ได้สีแดง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-45 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครั่งเพกา

จากภาพที่ 4-45 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากครั่งเพกาตามทฤษฎีสถิตยศาสตร์สามเหลี่ยม ด้านเท่า พบว่ารูปแบบของชุดของสีได้ไม่เหมาะสมกับครั่งเพกา(As-LTro) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีเหลืองส้ม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาครั่งเพกา(Ms-LJ) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองส้มชุดของเกลือแกงกับครั่งเพกา(Sa-LJ) ค่า pH 6-7 ได้สีส้มเหลืองและม่วง-แดง ชุดของสารส้มกับครั่งเพกา(AI-LJ) ค่า pH 3-4 ได้สีส้มแดงและสีน้ำตาลและชุดของน้ำมะนาวกับครั่งเพกา(Li-LJ) ค่า pH 1-2 ได้สีแดง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายมีโครงสร้างโทนสีของกลุ่มสีครั่งและเพกามีลักษณะสีโทนเหลืองและชมพูม่วง ซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม นอกจากนั้นเนื่องจากปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่งได้สีครีมชมพู (การทดลองครั้งชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่ง) เพราะน้ำปูนเปลือกหอยแครงเผาจะทำปฏิกิริยากับน้ำสกัดครั่งให้เนื้อสีตกตะกอนจึงเมื่อใช้ระดับความเข้มข้นของครั่งน้อยจึงทำให้สีที่ใช้ในการย้อมไหมไม่ติดทั่วเส้นไหมเท่าที่ควร สีจากครั่งไม่เกาะเส้นไหมและฝ้ายทำให้เส้นไหม แต่เมื่อใช้มะนาวที่จะทำให้สีครั่ง โดดเด่น เข้ม และสด

เมื่อรวมกับสีเพกาจึงทำให้สีเป็นสีเฉดชมพูม่วง เหลือง และจากการทดสอบย้อมไหมโดย รวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้ซีลีที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

23. ครั่ง อัญชัน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบน ไหมและฝ้าย ผู้วิจัย ได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสีครั่งและอัญชันที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยซีลีไม้มะขามกับครั่งและอัญชัน (As-LBP) จุดที่ 5, 8, 9 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่งอัญชัน (Ms-LBP) จุดที่ 5, 8, 9 เกือบแคงกับครั่งอัญชัน (Sa-LBP) จุดที่ 5, 8, 9 สารส้มกับครั่งอัญชัน (Al-LBP) น้ำมะนาวกับครั่งอัญชัน (Li-LBP) จุดที่ 5, 8, 9 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-46 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยครั่งอัญชัน

จากภาพที่ 4-46 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากครั่งอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของซีลีไม้มะขามกับครั่งอัญชัน (As-LBP) ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีชมพูม่วงชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับครั่งอัญชัน (Ms-LBP) ค่า pH 11-12 ได้สีม่วงชมพูชุดของเกือบแคงกับครั่งอัญชัน (Sa-LBP) ค่า pH 6-7 ได้สีม่วงอ่อนชุดของสารส้มกับครั่งอัญชัน

(AI-LBP) ค่า pH 3-4 ได้สีชมพูอ่อนและชุดของน้ำมะนาวกับครึ่งอัญชัน (Li-LBP) ค่า pH 1-2 ได้ม่วงแดง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-47 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยครึ่งอัญชัน

จากภาพที่ 4-47 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากครึ่งอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของสีถ้าไม่มะขามกับครึ่งอัญชัน (As-LBP) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีชมพูม่วง ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาครึ่งอัญชัน (Ms-LBP) ค่า pH 11-12 ได้สีม่วงชมพู ชุดของเกลือแกงกับครึ่งอัญชัน (Sa-LBP) ค่า pH 6-7 ได้สีม่วงอ่อนชุดของสารส้มกับครึ่งอัญชัน (AI-LBP) ค่า pH 3-4 ได้สีชมพูอ่อนและชุดของน้ำมะนาวกับครึ่งอัญชัน (Li-LBP) ค่า pH 1-2 ได้ม่วงชมพูตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเส้นไหมและฝ้ายมีโครงโทนสีของกลุ่มสีครึ่งอัญชันมีลักษณะสีโทนชมพูม่วงซึ่งเจดสีบนฝ้ายจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม นอกจากนั้นเนื่องจากปูนเปลือกหอยแครงเผาครึ่งอัญชันได้สีชมพู (การทดลองครึ่งชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอยแครงเผาครึ่งอัญชัน) เพราะน้ำปูนเปลือกหอยแครงเผาจะทำปฏิกิริยากับน้ำสกัดครึ่งให้เนื้อสีตกตะกอนจึงเมื่อใช้ระดับความเข้มข้นของครึ่งน้อยจึงทำให้สีที่ใช้ในการย้อมไหมไม่ติดทั่วเส้นไหมเท่าที่ควร สีจากครึ่งไม่เกาะเส้นไหมและฝ้าย

ทำให้เส้นไหม แต่เมื่อใช้มะนาวที่จะทำให้สีครั้งโดดเด่น เข้ม และสด เมื่อรวมกับสีอัญชันจึงทำให้สีเป็นสีเฉดชมพูม่วง และจากการทดสอบย้อมไหมโดย รวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

24. ขมิ้นหูกวาง

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบน ไหมและฝ้าย ผู้วิจัย ได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำขมิ้นหูกวางที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยขี้เถ้าไม้มะขามกับขมิ้นหูกวาง(As-TurTro) จุดที่ 5, 8, 9 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับขมิ้นหูกวาง(Ms-TurTro) จุดที่ 5, 9, 14 เกลือแกงกับขมิ้นหูกวาง (Sa-TurTro) จุดที่ 5, 9, 14 สารส้มกับขมิ้นหูกวาง(AI-TurTro) จุดที่ 5, 9, 14 น้ำมะนาวกับขมิ้นหูกวาง(Li-TurTro) จุดที่ 5, 9, 14 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-48 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยขมิ้นหูกวาง

จากภาพที่ 4-48 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากขมิ้นหูกวางตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของขี้เถ้ากับขมิ้นและหูกวาง(As-TurTro) ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีเหลืองชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับขมิ้นหูกวาง(Ms-TurTro) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองชุดของเกลือแกงกับขมิ้นหูกวาง (Sa-TurTro) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองชุดของสารส้มกับขมิ้นหูกวาง

(Al-TurTro) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองและชุดของน้ำมะนาวกับขมิ้นหูกวาง(Li-TurTro) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-49 เฉดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขมิ้นหูกวาง

จากภาพที่ 4-49 แสดงเฉดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากขมิ้นหูกวางตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของสีถ้าไม่มะขามกับขมิ้นหูกวาง(As-TurTro) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีเหลืองครีม ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับขมิ้นหูกวาง (Ms-TurTro) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองอ่อน ชุดของเกลือแกงกับขมิ้นหูกวาง(Sa-TurTro) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลือง ชุดของสารส้มกับขมิ้นหูกวาง (Al-TurTro) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลือง และชุดของน้ำมะนาวกับขมิ้นหูกวาง (Li-TurTro) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองสด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเฉดสีบนฝ้ายที่ย้อมขมิ้นและหูกวางกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และการใช้สารส้มสารเปลี่ยนแปลงสี สีของหูกวางจะเป็นเป็นสีเหลือง-เขียว (การทดลองหูกวาง ชุดที่ 4) ที่จะทำให้สีลักษณะสีเหลืองโดดเด่นและสดสว่าง รวมไปถึงในการย้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

25. ขมิ้นเพกา

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี โดยมีผลของการทดสอบโดยนำขมิ้นเพกาที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยขี้เถ้าไม้มะขามกับขมิ้นเพกา(As-TurPhe) จุดที่ 8, 9, 13 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับขมิ้นและเพกา (Ms-TurPhe) จุดที่ 8, 9, 13 เกลือแกงกับขมิ้นเพกา (Sa-TurPhe) จุดที่ 5, 8, 9 สารส้มกับขมิ้นเพกา (Al-TurPhe) จุดที่ 5, 8, 9 น้ำมะนาวกับขมิ้นเพกา (Li-TurPhe) จุดที่ 5, 8, 9 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-50 เจดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยขมิ้นเพกา

จากภาพที่ 4-50 แสดงเจดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากขมิ้นเพกาตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของขี้เถ้าไม้มะขามกับขมิ้นเพกา(As-TurPhe) ค่า pH 13-14 ย้อมไหม ได้สีเหลืองอ่อนชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาขมิ้นเพกา(Ms-TurPhe) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองชุดของเกลือแกงกับขมิ้นเพกา(Sa-TurPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองชุดของสารส้มกับขมิ้นเพกา (Al-TurPhe) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลือง และชุดของน้ำมะนาวกับขมิ้นเพกา(Li-TurPhe) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองสด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-51 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยขมิ้นเพกา

จากภาพที่ 4-51 แสดงเจดสีฝ้ายที่ข้อมในสูตรสีจากขมิ้นเพกาตามทฤษฎีสามเหลี่ยม ด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของขี้เถ้าไม้มะขามกับขมิ้นเพกา(As-TurPhe) ค่า pH 13-14 ข้อมฝ้าย ได้สีเหลืองอ่อน ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาขมิ้นเพกา(Ms-TurPhe) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลือง ชุดของเกลือแกงกับขมิ้นและเพกา(Sa-TurPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองชุดของสารส้มกับขมิ้นเพกา (Al-TurPhe) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลือง และชุดของน้ำมะนาวกับขมิ้นเพกา(Li-TurPhe) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองสด ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการข้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเจดสีบนฝ้ายที่ข้อมขมิ้นเพกา กับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการข้อมไหม และในการใช้สารส้มสารเปลี่ยนแปลงสี สีของหูกวางจะเป็นเป็นสีเหลือง-เขียว (การทดลองเพกาชุดที่ 4) ที่จะทำให้สีลักษณะสีเหลืองสดสว่างรวมไปถึงในการข้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

26. ขมิ้น อัญชัน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบข้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำขมิ้นอัญชันที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยขี้เถ้าไม้มะขามกับขมิ้นอัญชัน(As-TurBP) จุดที่

12, 13, 14 ปูเนเปลือกหอยแครงเผากับขมึ้นอัญชัน (Ms-TurBP) จุดที่ 12, 13, 14 เกลือแกงกับขมึ้นอัญชัน (Sa-TurBP) จุดที่ 5, 9, 14 สารส้มกับขมึ้นอัญชัน (Al-TurBP) จุดที่ 8, 9, 13 น้ำมะนาวกับขมึ้นอัญชัน (Li-TurBP) จุดที่ 8, 9, 13 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-52 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยขมึ้นอัญชัน

จากภาพที่ 4-52 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากขมึ้นอัญชันตามทฤษฎีสถิตศาสตร์สามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของจี๊ด้าไม้มะขามกับขมึ้นอัญชัน (As-TurBP) ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีเหลืองอ่อนชุดของปูเนเปลือกหอยแครงเผาขมึ้นอัญชัน (Ms-TurBP) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลือง-เขียวชุดของเกลือแกงกับขมึ้นอัญชัน (Sa-TurPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียวชุดของสารส้มกับขมึ้นอัญชัน (Al-TurBP) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองสด และชุดของน้ำมะนาวกับขมึ้นอัญชัน (Li-TurBP) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองอมเขียวเข้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-53 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขมิ้นอัญชัน

จากภาพที่ 4-53 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากขมิ้นอัญชัน ตามทฤษฎีสถิตยศาสตร์สามเหลี่ยม ด้านเท่าพบว่ารูปแบบของชุดของสีที่ได้นั้นไม่เหมาะสมกับขมิ้นอัญชัน (As-TurBP) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้าย ได้สีเหลืองอ่อนชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผาขมิ้นอัญชัน (Ms-TurBP) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลือง-เขียวชุดของเกลือแกงกับขมิ้นและอัญชัน (Sa-TurBP) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียวชุดของสารส้มกับขมิ้นอัญชัน (Al-TurBP) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองสดและชุดของน้ำมะนาวกับขมิ้นอัญชัน (Li-TurBP) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองอมเขียวเข้ม ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเจดสีบนฝ้ายที่ย้อมขมิ้นอัญชันกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และในการย้อมเส้นไหมโดยใช้สีที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

27. แก่นขนุนหูกวาง

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำแก่นขนุนหูกวาง ที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสถิตยศาสตร์สามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยสีที่ได้นั้นไม่เหมาะสมกับแก่นขนุนหูกวาง (As-JTro) จุดที่ 5, 8, 9 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนหูกวาง (Ms-JTro) จุดที่ 5, 8, 9

เกลือแกงกับแก่นขนุนหูกวาง (Sa-JTro) จุดที่ 12, 13, 14 สารส้มกับแก่นขนุนหูกวาง (Al-JTro) จุดที่ 5, 9, 14 น้ำมะนาวกับแก่นขนุนหูกวาง (Li-JTro) จุดที่ 5, 8, 12 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-54 เจดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยแก่นขนุนหูกวาง

จากภาพที่ 4-54 แสดงเจดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากแก่นขนุนหูกวางตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของสีถ้าไม่มะขามกับแก่นขนุนหูกวาง (As-JTro) ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีขาว-เหลืองอ่อนชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนหูกวาง (Ms-JTro) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองชุดของเกลือแกงกับกับแก่นขนุนหูกวาง (Sa-JTro) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองชุดของสารส้มกับแก่นขนุนหูกวาง (Al-JTro) ค่า pH 3-5 ได้สีเหลือง และชุดของน้ำมะนาวกับแก่นขนุนหูกวาง (Li-JTro) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองน้ำตาล ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-55 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ข้อมด้วยแก่นขนุนหูกวาง

จากภาพที่ 4-55 แสดงเจดสีฝ้ายที่ข้อมในสูตรสีจากแก่นขนุนหูกวาง ตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของจี๊เก้าไม้มะขามกับแก่นขนุนหูกวาง (As-JTro) ค่า pH 13-14 ข้อมฝ้ายได้เหลืองน้ำตาลอ่อนชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนหูกวาง (Ms-JTro) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองน้ำตาล ชุดของเกลือแกงกับแก่นขนุนหูกวาง (Sa-JTro) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองน้ำตาล ชุดของสารส้มกับแก่นขนุนหูกวาง (AI-JTro) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลือง และชุดของน้ำมะนาวกับแก่นขนุนหูกวาง (Li-JTro) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลืองน้ำตาล ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการข้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเจดสีบนฝ้ายที่ข้อมแก่นขนุนหูกวางกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการข้อมไหม และในการข้อมเส้นไหมโดยใช้จี๊เก้าที่ค่าต่าง (pH 13-14) ไม่ควรข้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

28. แก่นขนุนเพกา

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบข้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำแก่นขนุนเพกาที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าประกอบด้วยจี๊เก้าไม้มะขามกับแก่นขนุนเพกา (As-JPhe) จุดที่ 5, 8, 14 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนเพกา (Ms-JPhe) จุดที่ 8, 9, 13 เกลือแกงกับ

แก่นขนุนเพกา (Sa-JPhe) จุดที่ 8, 9, 13 สารส้มกับแก่นขนุนเพกา (Al-JPhe) จุดที่ 8, 9, 13 น้ำมะนาวกับแก่นขนุนเพกา (Li-JPhe) จุดที่ 5, 8, 9 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-56 เจดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยแก่นขนุนเพกา

จากภาพที่ 4-56 แสดงเจดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากแก่นขนุนเพกาตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่ารูปแบบของชุดของจี๊ด้าไม่เหมาะสมกับแก่นขนุนเพกา (As-JPhe) ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีเหลืองอ่อน ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนเพกา (Ms-JPhe) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลือง-เขียวชุดของเกลือแกงกับแก่นขนุนเพกา (Sa-JPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียวชุดของสารส้มกับแก่นขนุนเพกา (Al-JPhe) ค่า pH 3-4 ได้สีเหลืองสด และชุดของน้ำมะนาวกับแก่นขนุนเพกา (Li-JPhe) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-57 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขนุนเพกา

จากภาพที่ 4-57 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากแก่นขนุนเพกาตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของจี๊ด้าไม้มะขามกับแก่นขนุนเพกา (As-JPhe) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีเหลืองอ่อน ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนเพกา (Ms-JPhe) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลือง-เขียว ชุดของเกลือแกงกับแก่นขนุนเพกา (Sa-JPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียวชุดของสารส้มกับแก่นขนุนเพกา (Al-JPhe) ค่า pH 3-5 ได้สีเหลืองสด และชุดของน้ำมะนาวกับแก่นขนุนเพกา (Li-JPhe) ค่า pH 1-2 ได้สีเหลือง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเจดสีบนฝ้ายที่ย้อมแก่นขนุนเพกากับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น คัล้า ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และในการย้อมเส้นไหมโดยใช้จี๊ด้าที่ค่าต่าง (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

29. แก่นขนุนอัญชัน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำหูกวางอัญชันที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยจี๊ด้าไม้มะขามกับแก่นขนุนอัญชัน

(As-JBP) จุดที่ 12, 13, 14 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนอัญชัน (Ms-JBP) จุดที่ 12, 13, 14 เกลือแกงกับแก่นขนุนอัญชัน (Sa-JBP) จุดที่ 12, 13, 14 สารส้มกับแก่นขนุนอัญชัน (Al-JBP) จุดที่ 12, 13, 14 น้ำมะนาวกับแก่นขนุนอัญชัน (Li-JBP) จุดที่ 12, 13, 14 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-58 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยแก่นขนุนอัญชัน

จากภาพที่ 4-58 แสดงเฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากแก่นขนุนอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของจีเอ็นไม่มะขามกับแก่นขนุนอัญชัน (As-JPhe) ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีขาวเหลืองชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนอัญชัน (Ms-JPhe) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองชุดของเกลือแกงกับแก่นขนุนอัญชัน (Sa-JPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลืองชุดของสารส้มกับแก่นขนุนอัญชัน (Al-JPhe) ค่า pH 3-4 ได้สีเขียวเหลืองและชุดของน้ำมะนาวกับแก่นขนุนอัญชัน (Li-JPhe) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-59 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยขนุนอัญชัน

จากภาพที่ 4-59 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากแก่นขนุนอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของจี๊ด้าไม่ระฆาบกับแก่นขนุนอัญชัน (As-JPhe) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีขาวเหลืองชุดของปุ่นเปลือกหอยแครงเผากับแก่นขนุนอัญชัน (Ms-JPhe) ค่า pH 11-12 ได้สีเหลืองชุดของเกลือแกงกับกับแก่นขนุนอัญชัน (Sa-JPhe) ค่า pH 6-7 ได้สีเหลือง ชุดของสารส้มกับแก่นขนุนอัญชัน (Al-JPhe) ค่า pH 3-4 ได้สีเขียวเหลืองและชุดของน้ำมะนาวกับแก่นขนุนอัญชัน (Li-JPhe) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นไหมและฝ้าย พบว่าเจดสีบนฝ้ายที่ย้อมแก่นขนุนอัญชันกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค้ำ้า ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และในการย้อมเส้นไหมโดยใช้จี๊ด้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและรักษาไม่สามารถนำมาใช้งานได้

30. หูกวางอัญชัน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบน ไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี โดยมีผลของการทดสอบโดยนำหูกวางอัญชันที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยจี๊ด้าไม่ระฆาบกับหูกวางอัญชัน (As-TroBP) จุดที่ 5, 8, 9 ปุ่นเปลือกหอยแครงเผากับหูกวางอัญชัน (Ms-TroBP) จุดที่ 5, 13, 14 เกลือแกงกับ

หูกวางอัญชัน (Sa-TroBP) จุดที่ 5, 8, 9 สารส้มกับหูกวางอัญชัน (Al-TroBP) จุดที่ 5, 8, 9 น้ำมะนาวกับหูกวางอัญชัน (Li-TroBP) จุดที่ 5, 8, 14 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-60 เจดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยหูกวางอัญชัน

จากภาพที่ 4-60 แสดงเจดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากหูกวางอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของจี๊ด้าไม่ะขามกับหูกวางอัญชัน (As-TroBP) ค่า pH 13-14 ย้อมไหมได้สีขาวเหลืองชุดของปูนเปลือกหอยเครงเผากับหูกวางอัญชัน (Ms-TroBP) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวค่าชุดของเกลือแกงกับกับหูกวางอัญชัน (Sa-TroBP) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียวชุดของสารส้มกับหูกวางและอัญชัน (Al-TroBP) ค่า pH 3-4 ได้สีเขียวและชุดของน้ำมะนาวกับหูกวางอัญชัน (Li-TroBP) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-61 เกรดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยหูกวางอัญชัน

จากภาพที่ 4-61 แสดงเกรดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากหูกวางอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยม ด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของจี๊ด้าไม้มะขามกับหูกวางอัญชัน (As-TroBP) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีขาวเหลืองชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับหูกวางอัญชัน (Ms-TroBP) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียวค่าชุดของเกลือแกงกับกับหูกวางอัญชัน (Sa-TroBP) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียวชุดของสารส้มกับหูกวางอัญชัน (Al-TroBP) ค่า pH 3-4 ได้สีเขียวและชุดของน้ำมะนาวกับหูกวางอัญชัน (Li-TroBP) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเกรดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเกรดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเกรดสีบนฝ้ายที่ย้อมหูกวางอัญชันกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเกรดสีจะมีความหม่น คัด้าไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และในการย้อมเส้นไหมโดยใช้จี๊ด้าที่ค่าเบสแก่ (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นระยะเวลาเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและนิกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

31. เพกาและอัญชัน

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนไหมและฝ้าย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำเพกาอัญชันที่ได้จากทดลองตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ประกอบด้วยจี๊ด้าไม้มะขามกับเพกาอัญชัน (As-PheBP) จุดที่ 12, 13, 14 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับเพกาอัญชัน (Ms-PheBP) จุดที่ 12, 13, 14 เกลือแกงกับ

เพกาและอัญชัน (Sa-PheBP) จุดที่ 12, 13, 14 สारสัมพันธ์กับเพกาอัญชัน (Al-PheBP) จุดที่ 12, 13, 14
น้ำมะนาวกับเพกาอัญชัน (Li-PheBP) จุดที่ 5, 8, 9 ซึ่งมีผลการย้อมดังนี้



ภาพที่ 4-62 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยเพกาอัญชัน

จากภาพที่ 4-62 เฉดสีไหมที่ย้อมในสูตรสีจากหูกวางอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยม
ด้านเท่า พบว่า รูปแบบของชุดของจีเต้าไม้มะขามกับเพกาอัญชัน (As-PheBP) ค่า pH 13-14
ย้อมไหมได้สีขาวเหลือง ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับหูกวางและอัญชัน (Ms-PheBP) ค่า pH
11-12 ได้สีเขียว ชุดของเกลือแกงกับกับเพกาและอัญชัน (Sa-PheBP) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียว ชุดของ
สารสัมพันธ์กับเพกาและอัญชัน (Al-PheBP) ค่า pH 3-4 ได้ สีเขียวและชุดของน้ำมะนาวกับเพกาและ
อัญชัน (Li-PheBP) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง
เฉดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉดสีจะมีความสดสว่างขึ้น



ภาพที่ 4-63 เจดสีของเส้นฝ้ายที่ย้อมด้วยเพกาอัญชัน

จากภาพที่ 4-63 แสดงเจดสีฝ้ายที่ย้อมในสูตรสีจากเพกาและอัญชันตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าพบว่า รูปแบบของชุดของขี้เถ้าไม่เหมาะสมกับเพกาอัญชัน (As-PheBP) ค่า pH 13-14 ย้อมฝ้ายได้สีขาวเหลือง ชุดของปูนเปลือกหอยแครงเผากับเพกาอัญชัน (Ms-PheBP) ค่า pH 11-12 ได้สีเขียว ชุดของเกลือแกงกับกับเพกาอัญชัน (Sa-PheBP) ค่า pH 6-7 ได้สีเขียว ชุดของสารส้มกับเพกาอัญชัน (Al-PheBP) ค่า pH 3-4 ได้ สีเขียวและชุดของน้ำมะนาวกับเพกาอัญชัน (Li-PheBP) ค่า pH 1-2 ได้สีเขียว ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเจดสีจะเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความสดสว่างขึ้น

สรุปการทดสอบการย้อมสีบนเส้นใยไหมและฝ้าย พบว่าเจดสีบนฝ้ายที่ย้อมเพกาและอัญชันกับสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้าน มีสีเปลี่ยนแปลงไปโดยเจดสีจะมีความหม่น ค่ำ ไม่สดสว่างเท่ากับการย้อมไหม และในการย้อมเส้นไหมโดยใช้ขี้เถ้าที่ค่าต่าง (pH 13-14) ไม่ควรย้อมร้อนหรือเย็นเป็นเวลานานเกิน 15-20 นาที เนื่องจากจะทำให้เส้นไหมเปื่อยและฉีกขาดไม่สามารถนำมาใช้งานได้

การทดสอบย้อมกก

ในการทดสอบสีจากการทดลองในงานวิจัยมาทดสอบย้อมบนกก ผู้วิจัย ได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสีโดยมีผลของการทดสอบโดยนำสี ที่ได้จากการทดลองตามตามทฤษฎีเส้นตรงและ ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า พบว่า ลักษณะสีที่เกิดจากการทดลองสีที่ได้

จากการทดลองมีฟางผสมสารส้มที่ย้อมติดกด้วยความเข้มข้นสูงและส่วนสีอื่น ๆ จากการทดลองไม่ติดกซึ่งเป็นการใช้ระยะเวลาและกระบวนการเช่นเดียวกับการย้อมไหมและฝ้าย

สรุปข้อดีและข้อเสียผลการทดสอบ

จากการทดสอบการย้อมทดสอบย้อมบนไหมฝ้ายและกก ผู้วิจัยพบว่าการย้อม ได้ทำการทดสอบเพื่อหาลักษณะทางกายภาพของสี โดยมีผลของการทดสอบ ดังนี้

ข้อดี

1. สีที่ปรากฏบนเส้นด้ายจะมีลักษณะอ่อนโยนนุ่มละมุนเมื่อสัมผัสสีไม่จุลฉาดเหมือนย้อมกับสีเคมี
2. ลักษณะของเจดสีที่เกิดบนเส้นด้ายให้บุคลิกของความคลาสสิกหลังย้อมยุคเก่าหรูหราตระการตาจากลักษณะเด่นของสีธรรมชาติ
3. ลักษณะของสีสะท้อนบุคลิกภาพของคนไทยที่สุภาพอ่อนโยน ได้เป็นอย่างดีถือเป็นเอกลักษณ์ไทย

4. ลักษณะสีที่เกิดบนเส้นด้ายโดยใช้วัสดุในท้องถิ่นชนิดเดียวสามารถเกิดสีกันได้แตกต่างกันซึ่งยังคงรูปแบบและเอกลักษณ์ของสีนั้นได้ชัดเจน

5. ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพในระหว่างการย้อมและการนำสีไปใช้

6. เส้นไหมและฝ้าย ที่ผ่านการย้อมจะมีลักษณะนุ่ม มือ

7. วัสดุชนิดเดียวสามารถสร้างรูปแบบสีได้หลากหลายเจดจะง่ายต่อการปรับใช้งาน

ข้อเสีย

1. สีบนเส้นใยซีดจางและมีความคงทนต่อแสงต่ำ

2. ในการย้อมโดยใช้ขี้เถ้าไม้มะขามที่มีค่า pH สูง ในระยะเวลานานไม่ได้เพราะจะทำให้เส้นไหมเปียกไม่สามารถนำไปใช้งานทอได้จึงทำให้สีจากการย้อมสีที่ผสมกับขี้เถ้าไม้มะขามที่มีค่า pH สูง มีสีที่อ่อนซีดและหลุดง่าย

3. ระยะเวลาในการย้อมเส้นได้จะใช้ระยะเวลานาน

4. ลักษณะเจดสีจะมีค่าเจดสีที่แตกต่างกันเมื่อระดับความเข้มข้นหรืออัตราส่วนผสมไม่ตรงตามที่กำหนดและเวลาในการย้อม

5. เนื่องจากเส้นไหมที่ผ่านกระบวนการย้อมสีจากธรรมชาติมีลักษณะนุ่มมีแต่จะทำให้ติดมือยากต่อการที่ใช้เส้นไหมเกาะในการทอจก

6. สีที่มีส่วนผสมของปูนเปลือกหอยแครงเผาและครั่ง ในการย้อมสีที่ติดจะไม่สม่ำเสมอ

7. สีวัสดุธรรมชาติจะมีความไวต่อค่าความเป็นกรด-ด่างเมื่อสีเจดสารที่เป็นผสมต่างจากรูปแบบที่กำหนดในการใช้งานไว้ สีจะเปลี่ยนแปลงมีลักษณะทันสมัยทำให้สีที่ได้เพี้ยนออกไป

การจัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่

การทำวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างชื่อสีโดยมีแรงบันดาลใจของการเรียกชื่อสีจากความเป็นไทยที่เป็นสีที่เกิดจากแผ่นดินแม่หรือแผ่นดินที่ให้กำเนิดใจการสร้างสรรค์และจากวัสดุและภูมิปัญญาไทย ในท้องถิ่นรูปแบบใหม่ที่สร้างความแตกต่างในรูปแบบของวัฒนธรรมและศิลปะพื้นบ้านและเป็นการส่งเสริมความเชื่อ วัฒนธรรม ที่เป็นเอกลักษณ์ และอัตลักษณ์ของไทยและความคิดของมนุษย์ในปัจจุบันเกี่ยวกับสีในท้องถิ่นเพราะในปัจจุบันแนวคิดของการใช้สีมีความหลากหลายและนิยมการใช้สีในรูปแบบที่สื่อถึงเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของตัวเอง โดยเฉพาะโดยการสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบผู้วิจัยได้วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของสีรวมทั้งการจัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่ โดยการแบ่งกลุ่มสีตาม โครงสีในงานวิจัย ทั้งหมด 31 โครงสี ของวัสดุตามรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเฉดสีและโทนสี 8 กลุ่มสี ดังนี้

1. กลุ่มสีอรุโณทัย

สีอรุโณทัยแปลว่าเวลาเช้าเวลาพระอาทิตย์ขึ้นซึ่งมีลักษณะสีเหลือง สีส้ม สีแดง ท้องฟ้าเป็นสีครามเจือสีม่วงเมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเฉดสีและโทนสีกับชุด โครงสี ในระบบ Coloration System (ภาคผนวก ข) ได้โครงสีดังนี้

- ฝาง
- ฝางขมิ้น
- ฝางแก่นขนุน
- ฝางหูกวาว
- ฝางเพกา



ภาพที่ 4-64 เวลาเช้าเวลาพระอาทิตย์ขึ้น (www.tatcontactcenter.com/blog_details)

2. กลุ่มสีปีกขาวสวรรค์

นกปีกขาวสวรรค์ใหญ่หรือนกการเวกมีลักษณะสีเขียวเหลือง มีสีเหลืองออกเงาที่หัว กระหม่อมมีสีเงินเหลือง ลำตัวมีสีน้ำตาล-แดงเลือดหมู ขนปีกที่ใช้ในการแสดงมีสีเหลืองเป็นพื้น จนถึงขามีลายสีเลือดหมู ตัวเมียมีสีน้ำตาล-แดงเลือดหมู เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์ และชื่อไทยที่แสดงถึงเจดสีและโทนสี กับชุดโครงสีในระบบ Coloration System ได้โครงสีดังนี้

- ครั่งขมึ้น
- ครั่งแก่นขนุน
- ครั่งหูกวาง
- ครั่งเพกา



ภาพที่ 4-65 นกปีกขาวสวรรค์ (www.facebook.com/pg/เครือข่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอำเภอแม่वंงก์)

3. กลุ่มสีสุพรรณนิการ์

ดอกสุพรรณนิการ์มีลักษณะดอกสีเหลืองสด เกสรเหลือง แต่ส่วนโคนเกสรครึ่งล่างมีสีแดง รังไข่เกลี้ยง ผลสุกสีแดงอมเขียวเมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเจดสี และโทนสี กับชุดโครงสี ในระบบ Coloration System ได้โครงสีดังนี้

- ขมึ้น
- แก่นขนุน
- ขมึ้นหูกวาง
- ขมึ้นเพกา



ภาพที่ 4-66 ดอกสุพรรณิการ์ (www.baanlaesuan.com/23201/baanlaesuan/tabebuia_rosea_festival)

4. กลุ่มสีช่อสุวรรณ

ดอกช่อสุวรรณ มีสีเหลือง ดอกเป็นช่อกลีบเลี้ยงสีเขียว ดอกมีกลีบเลี้ยง สีขาวอมเหลือง เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเจดสีและโทนสีกับชุด โครงสีในระบบ Coloration System ได้โครงสีดังนี้

- เพกา
- หูกวาง
- แก่นขนุนเพกา
- หูกวางอัญชัน
- กระจีบบหูกวาง



ภาพที่ 4-67 ดอกช่อสุวรรณ (www.bloggang.com/ : nuchM-L-XL)

5. กลุ่มสีครีมฟ้า

ครีมฟ้าเป็นลักษณะท้องฟ้ามีดมัว ที่มีสีมัวของท้องฟ้าที่มีลักษณะสีฟ้าหม่นเมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเจดสีและโทนสีกับชุดโครงสีในระบบ Coloration System ได้โครงสีดังนี้

- อัญชัน
- กระจับอัญชัน
- กระจับเพกา
- เพกาอัญชัน



ภาพที่ 4-68 ฟ้าครีม (www.bloggang.com/: หวาน ฟูง)

6. กลุ่มสีกระดุมแดง

ดอกกระดุมแดงมีลักษณะมี สีขาว นวล เหลือง ชมพู แดง ม่วงเข้ม เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเจดสีและโทนสีกับชุดโครงสีในระบบ Coloration System ได้โครงสีดังนี้

- ครั่ง
- ครั่งอัญชัน
- ผ่างอัญชัน



ภาพที่ 4-69 ดอกกระดุมแดง (www.bloggang.com/: sukeki)

7. กลุ่มแก้วขมิ้น

แก้วขมิ้นเป็นพันธุ์ของมะม่วงแก้วที่มีลักษณะผลดิบมีสีเขียวอ่อน ผลสุกจะมีสีเขียวอมเหลืองสด โดยเนื้อผลดิบและสุกจะมีเนื้อสีเหลือง เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเมล็ดและโทนสีกับชุด โครมสีในระบบ Coloration System ได้ดังนี้

- ขมิ้นอัญชัน
- แก่นขนุนอัญชัน
- กระจับขมิ้น
- กระจับแก่นขนุน



ภาพที่ 4-70 มะม่วง พันธุ์แก้วขมิ้น (www.technologychaoban.com)

8. กลุ่มสีชมพู

สีชมพูหรือกระเจี๊ยบแดง จะสีแดงเข้ม สีเหลืองหรือสีชมพูอ่อนสีชมพูม่วงหรือสีขาวแกมชมพู บริเวณกลางดอกมีสีเข้ม ส่วนของดอกมีสีจางลง เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเฉดสีและโทนสีกับชุด โครงสีในระบบ Coloration System ได้โครงสีดังนี้

- กระเจี๊ยบ



ภาพที่ 4-71 สีชมพู หรือกระเจี๊ยบแดง (www.thaikasetsart.com)

การทดลองประยุกต์ใช้สี

จากการทดลองและทดสอบของสีที่ได้จากวัสดุธรรมชาติและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยนำผลที่ได้มาทดลองประยุกต์ใช้งานโดยแบ่งออกแบบ 2 ส่วน คือการประยุกต์การสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์สิ่งทอและประยุกต์การสร้างสรรค์งานสีในงานกราฟิก โดยจากการทดลองในการประยุกต์ได้ผลการประยุกต์ดังนี้

1. การสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์

ในการทดลองสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์สิ่งทอผู้วิจัยเลือกนำออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยทำการเลือกแบบเจาะจง ทำการทดลองด้านการออกแบบที่สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ โดยจากการทดลองสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์สิ่งทอในรูปแบบการทอแบบดั้งเดิม ซึ่งเป็นการทอแบบการจกพบว่า รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีสีนุ่ม เนื้อของเส้นไหมที่ผ่านการย้อมสีด้วยสีในงานทดลองมีลักษณะนุ่ม เมื่อนำมาทอจะได้เนื้อผ้าที่ได้จากการทอมีเนื้อสัมผัสนุ่ม สีไม่ฉูดฉาด

ผลิตภัณฑ์สิ่งทอแบบดั้งเดิมทั้งลวดลายและสีสันทของผ้า สืบทอดเป็นเวลาดำเนินการของช่างทอ โดยผ้าทอมีทั้งผ้าที่ใช้สอยในชีวิตประจำวัน และผ้าที่ใช้ในโอกาสพิเศษ เกี่ยวเนื่องกับความเชื่อ ขนบธรรมเนียม ประเพณีของกลุ่มชน เช่น ผ้าสำหรับ นุ่งห่มใช้ในงานทำบุญ งานนักขัตฤกษ์ งานเทศกาลหรือพิธีการสำคัญ ๆ และเป็น ผ้าสำหรับพระภิกษุสงฆ์ และเครื่องใช้ในพระพุทธศาสนา เช่น ผ้าห่มคลุมหัวนาค เป็นต้น ผ้าหลายรูปแบบและ มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นในแต่ละภูมิภาค ซึ่งมีวิวัฒนาการความเป็นมาหลายยุค ทอผ้าพื้นบ้านแบบดั้งเดิมมีลักษณะรูปแบบของผ้าจะแตกต่างกันไปตามคตินิยม ความเชื่อ และขนบธรรมเนียมประเพณีของเชื้อชาติ แต่ละกลุ่มชน โดยในผ้าทอในส่วนภาคกลางของประเทศไทย จะมีเอกลักษณ์เฉพาะแบบโบราณ กลุ่มชนคนไทยเชื้อสายไทครั้ง (ลาวครั้ง) ไทเวียง (ลาวเวียง) และลาวอีสานนิยมทอผ้าด้วยวิธีจก ซึ่งการทอผ้าเป็นงานหัตถกรรมที่เก่าแก่ที่สุดในโลกงานหนึ่ง การทอผ้าเป็นการทำให้เส้นด้ายสองกลุ่มขัดกัน โดยทั้ง 2 พวก ตั้งฉากกัน เส้นด้ายกลุ่มหนึ่งเรียกว่า ด้ายยืน และอีกกลุ่มหนึ่งเรียกว่า ด้ายพุ่ง ลักษณะของการขัดกันของด้ายพุ่งและด้ายยืน จะขัดกันแบบธรรมดาที่เรียกว่าลายขัด หรืออาจจะเพิ่มเทคนิคพิเศษเพื่อให้ผ้ามีลวดลาย สีสันทที่สวยงามแปลกตา จังหวัดนครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท และสุพรรณบุรี ภาคกลางของประเทศไทย รูปแบบเทคนิคการทอผ้าเพื่อให้เกิดลวดลายต่าง โดยเพิ่มเส้นด้ายพุ่งพิเศษสอดขึ้นลง การทอผ้าวิธีจกใช้เวลานานมาก ๆ มักทำ เป็นผืนผ้าหน้าแคบใช้ต่อกับตัวชิ้น เรียกว่าชิ้นตีนจก

แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัย ได้แบ่งการประยุกต์ร่วมกับผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อสร้างแนวคิดและแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของชุมชนให้มีมูลค่าเชิงพาณิชย์และเพิ่มช่องทางในการสร้างสรรค์ทางเลือกมากยิ่งขึ้น

แนวทางการออกแบบในการใช้สีบนผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็น 2 เทคนิค คือ

1. เทคนิคการใช้สีแบบดั้งเดิมของท้องถิ่น โดยการใช้สี 5 เฉด สีคือ เฉดแดง เหลือง เขียว ส้ม และ น้ำเงิน (ฟ้า)
2. เทคนิคการใช้สี โดยใช้สี ในลักษณะ โครงสี Coloration System



ภาพที่ 4-72 รูปแบบสิ่งทอด้วยการใช้สีเชื่อมจาก Coloration System โดยใช้โครงสี ฝาง-แก่นขนุน



ภาพที่ 4-73 สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์สิ่งทอแบบดั้งเดิมโดยช่างทอในท้องถิ่น



ภาพที่ 4-74 สิ่งทอแบบดั้งเดิมรูปแบบสิ่งทอด้วยการใช้สีย้อมจากColoration System



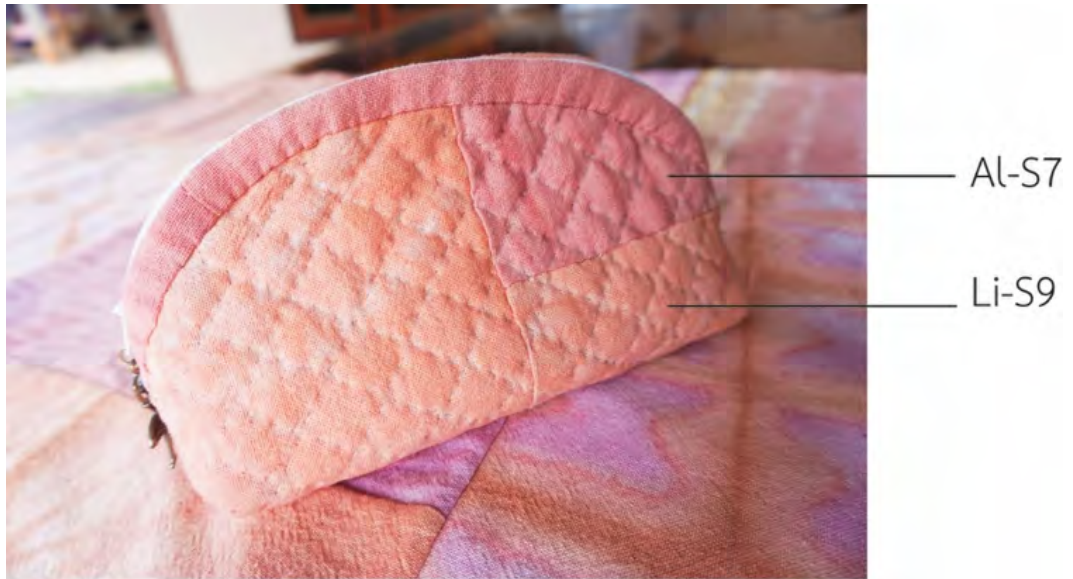
ภาพที่ 4-75 สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์โดยนักออกแบบผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น



ภาพที่ 4-76 แนวทางการใช้สื่อบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าเป้จากผ้าฝ้ายทอมือ



ภาพที่ 4-77 แนวทางการใช้สื่อบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าเป้จากผ้าฝ้ายทอมือและวัสดุหนัง



ภาพที่ 4-78 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์ จากผ้ามัดย้อมจาก Coloration System



ภาพที่ 4-79 แนวทางการใช้ ผ้ามัดย้อมจาก Coloration System โครงสีฝางแก่นขนุน



ภาพที่ 4-80 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์พวงกุญแจโดยใช้จาก Coloration System



ภาพที่ 4-81 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์ใช้จาก Coloration System



ภาพที่ 4-82 แนวทางการใช้สีบนบรรจุภัณฑ์ ใช้จาก Coloration System

2. ประยุกต์การสร้างสรรค์งานสีในงานกราฟิก

การสร้างสรรค์งานกราฟิก ผู้วิจัยเลือกนักร้องแบบกราฟิก โดยทำการเลือกแบบเจาะจง ทำการทดลองด้านการออกแบบที่สร้างสรรค์งานกราฟิกทำการทดลองด้านการออกแบบที่สร้างสรรค์งานกราฟิก โดยจากการทดลองสร้างสรรค์งานกราฟิกโดยการใช้สีจาก โครงสีในรูปแบบการนำสีแต่ละ โครงสีของการทดลองมาสร้างสรรค์งานกราฟิก พบว่า รูปแบบของงานกราฟิกมีสี ลักษณะพาสเทลและมีลักษณะสีทึบร้อน โดยการเลือกใช้สีสามารถเลือกใช้ในกลุ่มโครงสีได้สะดวก ซึ่งมีลักษณะของสีใกล้เคียง และสีเอกรงค์ ซึ่งเป็นการใช้สีเพียงสีเดียว แต่มีหลาย ๆ น้ำหนัก ซึ่งได้เรียงจากน้ำหนักอ่อนไปแก่ โดยเป็นการใช้สีแบบดั้งเดิม ภาพจิตรกรรมไทย แบบดั้งเดิม โดยสามารถใช้โครงสี มีลักษณะสีกลมกลืน โดยใช้สีคู่ผสมและสีกลมกลืนวรรณะสีในการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบกราฟิกนั้น โดยผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลสีในการจัดกลุ่มสีในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจาก ผลค่าสีจากการวัดสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่ การประยุกต์ และ เป็นการนำสีที่ได้จากงานวิจัยมา ทดลองประยุกต์ใช้เป็นแนวทาง โดยในการแจกแจงจัดกลุ่ม โครงสีธรรมชาติที่ทำให้เกิดในการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบนั้น โดยผู้วิจัยนำผลงานวิจัยที่ได้ไปสร้างสรรค์ผลข้อมูลสีที่ปรากฏเพื่อกำหนดสีที่เหมาะสมกับการใช้เพื่อ

การออกแบบกราฟิก โดยเรียงลำดับ โครงสีของวงจรสี ตามความเข้มของสีมีความหมายคล้ายกับ ค่าสี (Chroma) หรือสภาพอิ่มตัวของสี (Saturation) ซึ่งเป็นเฉดของสีแต่ละสีมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) เจือปนอยู่ ถ้ามีค่าสีระดับความเข้มข้นของกรด-ด่างเจือปนอยู่มากจะถือว่าเป็นสีที่มีความเข้มต่ำ (Low intensity) สีทุกสีสามารถลดความเข้ม เมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของ ส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นได้ว่า เมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปและทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี และปรับสีให้เหมาะสมด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์เพื่อให้เหมาะสมกับการนำมาใช้งานกราฟิกและเกิดระยะของสีที่เหมาะสมดูสวยงาม เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้จึงแสดงแนวทางการไล่เรียงแถบสีตามระยะเข้มอ่อนจากระดับ ความเข้มข้นสารละลายของแต่ละกลุ่มสีเพื่อสะดวกในการนำไปใช้พร้อมตั้งค่าสีในระบบสีแบบ CMYK เพื่อใช้ในการออกแบบสิ่งพิมพ์ เชิงพาณิชย์

ในการใช้งานของระบบสีของงานวิจัยนี้จะประกอบไปด้วยส่วนที่เรียกว่า Coloration System จะแสดงสี ทั้งหมด จำนวน 930 สี และ 31 วงจรสี ที่ผสมรวมกัน ที่แตกต่างกันแสดงสำหรับ แต่ละ โครงสีแต่ละแบบจะมีลักษณะเอกลักษณ์ของตัวเองและยังมีเสน่ห์ของตัวเอง โดย ผ่านการสร้างเฉดสีโดยธรรมชาติ ที่สร้างสีไล่โทนของเฉดสีหรือเลือกใช้โทนสีที่โดดเด่นตัดกัน ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะต้องพิจารณาความต้องการใช้สีที่สมบูรณ์แบบที่สุด

ในแง่การปฏิบัติสามารถใช้ประโยชน์จากการเชื่อมต่อระหว่างสีและวัตถุ โดยการแบ่งออกเป็น 5 ชนิด จากระดับค่าความเป็นกรด-ด่าง

วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในระดับ 11-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในระดับ 6-7

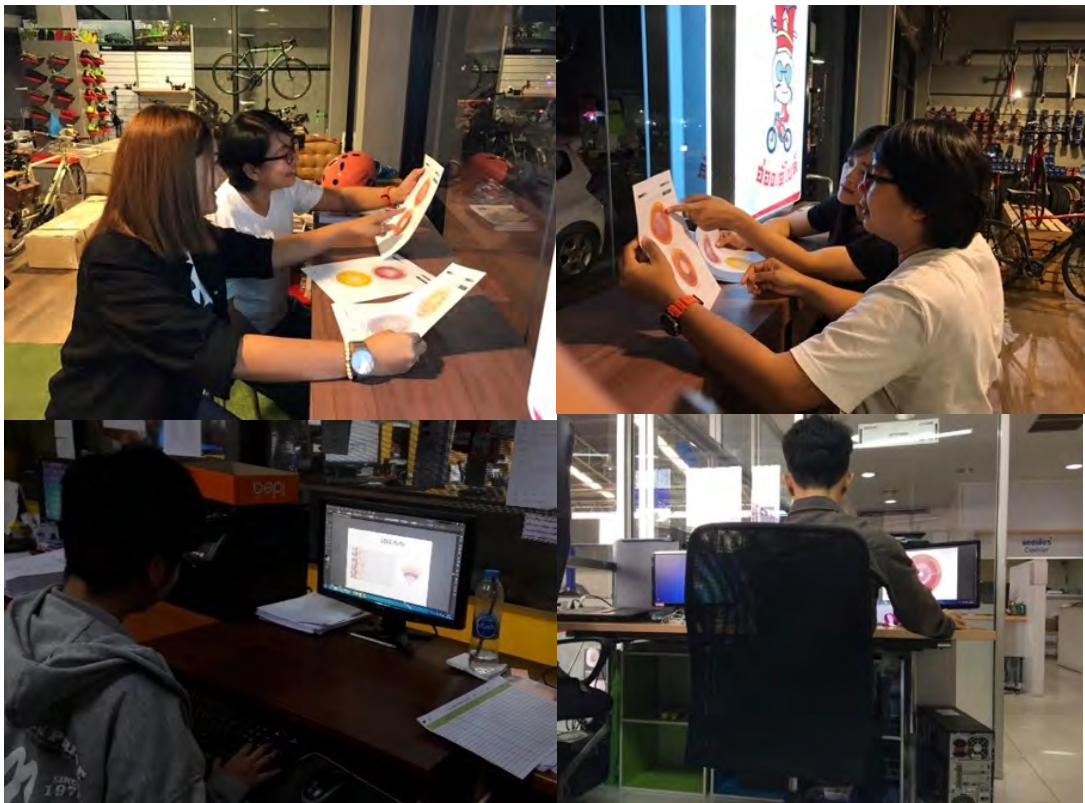
วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ด่าง ในระดับ 1-2

แนวทางการออกแบบในการใช้สีบนงานกราฟิก

แนวทางการออกแบบกราฟิก ผู้วิจัยได้แบ่งการประยุกต์ร่วมกับสื่อสิ่งพิมพ์ เพื่อสร้าง แนวคิดและแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์สื่อสิ่งพิมพ์เป็นการส่งเสริมเอกลักษณ์ของสีไทยที่ มาจากธรรมชาติ ซึ่งมีรูปแบบความเป็นไทยและยังเป็นการสร้างทางเลือกในการใช้สีตาม โครงระบบที่เกิดจากการสร้างของธรรมชาติมากยิ่งขึ้น โดยรูปแบบการใช้สีสามารถเลือกใช้ตาม โครงสีของแต่ละวงจรสี Coloration แต่ละเฉดสี ซึ่งสามารถเลือกใช้วงจรเพียงวงจร Coloration ใด วงจรหนึ่งหรือสามารถนำเฉดสีแต่ละวงจรมาผสมในการใช้งานได้ ลักษณะต่าง ๆ ได้

1. การใช้สีวงจร Coloration ในลักษณะ สีเอกรงค์ (Monochrome) คือการเลือกใช้เฉดสีเดียว หรือการใช้สีที่แสดงความเด่นชัดออกมาเพียงสีเดียว แต่มีการลดหลั่นกันในเรื่อ่งน้ำหนกสี
2. การใช้สีวงจร Coloration ในลักษณะ สีกลมกลืน (Harmony) เป็นการใช้สีจากวงจรสีที่มีลักษณะของสีเคียงคู่กันของสี ซึ่งไปด้วยกันโดยไม่ขัดแย้ง หรือตัดกัน ความกลมกลืนของสีทำได้หลายลักษณะการใช้สีข้างเคียง หรือสีกลมกลืนตามหลักการออกแบบและการใช้สี
3. การใช้สีวงจร Coloration ในลักษณะ การสร้างสภาพสีโดยรวม (Tonality) การทำให้เป็นสีโดยภาพรวม หรือเป็น โครงสีส่วนใหญ่แต่รายละเอียดอาจเลือกเฉดต่าง โครงวงจร Coloration สีอื่น ๆ ปะปนอยู่ก็ตาม แต่ก็ไม่ทำให้สภาพสีโดยรวมขัดแย้งกันเกินไป การใช้สีโดยรวมช่วยให้ภาพมีความกลมกลืนและมีเอกภาพ
4. การใช้สีวงจร Coloration ในลักษณะ จุดเด่นจากสี (Dominance) เป็นการใช้โครงสีต่าง โครงสีที่ทำให้ส่วนสำคัญมีความเด่นชัดสะดุดตา หรือเป็นจุดที่ดึงดูดความสนใจการทำให้เกิดจุดเด่น



ภาพที่ 4-83 ทดลองสร้างสรรค์งานกราฟิกโดยน้กออกแบบ

จากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้านมาสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ เป็นสิ่งที่มีอยู่ในชุมชนมีคุณค่าต่อการดำเนินชีวิตรวมถึงความเป็นอยู่และวัฒนธรรมแนวคิดของ วิถีชาวบ้านแนวคิดจากองค์ความรู้ของปราชญ์ในท้องถิ่นและข้อมูลองค์ประกอบการสร้างผลงาน หัตถกรรมทางด้านสี ทำให้ได้เห็นคุณค่าที่ควรตระหนักถึงถ้าเราปล่อยสิ่งต่างๆเหล่านี้ไปรับ วัฒนธรรมจากต่างแดนจนลืมนึกถึงสิ่งที่บ้านเรามีอยู่ซึ่งคืออยู่แล้วชุมชนเริ่มเข้าใจแล้วว่าถ้าไม่รู้จัก นำไปประยุกต์ใช้ต่อไปก็จะค่อยๆหายไปการสร้างสรรค์สีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมคุณสมบัติของ จากผลการทดลองสามารถทำงานใช้งานกับผลิตภัณฑ์ได้ในรูปแบบอย่างง่ายและสามารถนำมา ประยุกต์ใช้กับงานเป็นผลิตภัณฑ์

ประเมินองค์ความรู้

ในการประเมินความคิดเห็นความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้าน การสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ผู้วิจัยประเมินความคิดเห็นจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ที่มีต่อองค์ความรู้จากผลการทดลองและการจัดกลุ่มสีเพื่อประยุกต์ใช้ในการ การสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก โดยแบ่งการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อองค์ความรู้ ทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสีด้านรูปแบบเจดสี ด้านรูปแบบเจดสีเมื่อเทียบเคียงกับสีไทย และสีสากล และด้านการนำไปประยุกต์

ตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสี เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสี

รายการความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	SD	
1. วัสดุและกรรมวิธีการสร้างสี เหมาะสมและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
2. วัสดุและกรรมวิธีการสร้างสีเป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม	5.00	0.00	มากที่สุด
3. วัสดุและกรรมวิธีการสร้างสีจาก ท้องถิ่นสีที่ได้ การแสดงคุณค่าและ เอกลักษณ์ได้เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสี เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสี (ต่อ)

รายการความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	SD	
4. การแบ่งหมวดหมู่ของการใช้วัสดุกรรมวิธีการสร้างสีชัดเจน และง่ายต่อการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ย	4.85	0.14	มากที่สุด

จากการประเมินความคิดเห็นความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสี พบว่าวัสดุและกรรมวิธีการสร้างสีเหมาะสมและเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 5.00$) จัดว่ามีเหมาะสมมากที่สุดวัสดุและกรรมวิธีการสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ($\bar{X} = 5.00$) จัดว่ามีเหมาะสมมากที่สุด วัสดุและกรรมวิธีการสร้างสีจากท้องถิ่นที่ได้ การแสดงคุณค่าและเอกลักษณ์ได้เหมาะสม ($\bar{X} = 5.00$) จัดว่ามีเหมาะสมมากที่สุด และการแบ่งหมวดหมู่ของการใช้วัสดุกรรมวิธีการสร้างสีชัดเจน และง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.40$) จัดว่ามีเหมาะสมมาก โดยประเมินความคิดเห็นความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบในภาพรวมด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสี ($\bar{X} = 4.85$) จัดว่ามีเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสี่
เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ด้านรูปแบบเจดีย์

รายการความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	SD	
1. การจัดการรูปแบบเจดีย์และรหัสสี่สามารถสื่อสาร และเข้าใจง่าย	4.40	0.55	มาก
2. เจดีย์ แสดงคุณค่าและเอกลักษณ์ได้เหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
3. เจดีย์และรหัสสี่เหมาะสมชัดเจนและง่ายต่อการใช้งาน	4.20	0.45	มาก
เฉลี่ย	4.40	0.52	มาก

จากการประเมินความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสี่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบด้านรูปแบบเจดีย์ พบว่า การจัดการรูปแบบเจดีย์และรหัสสี่สามารถสื่อสาร และเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.40$) จัดว่ามีความเหมาะสมมาก เจดีย์ แสดงคุณค่าและเอกลักษณ์ได้เหมาะสม ($\bar{X} = 4.60$) จัดว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด เจดีย์และรหัสสี่เหมาะสมชัดเจนและง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.20$) จัดว่ามีความเหมาะสมมาก โดยประเมินความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสี่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบในภาพรวมด้านรูปแบบเจดีย์ ($\bar{X} = 4.40$) จัดว่ามีเหมาะสมมาก

ตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสี เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ด้านรูปแบบเจดีย์เมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากล

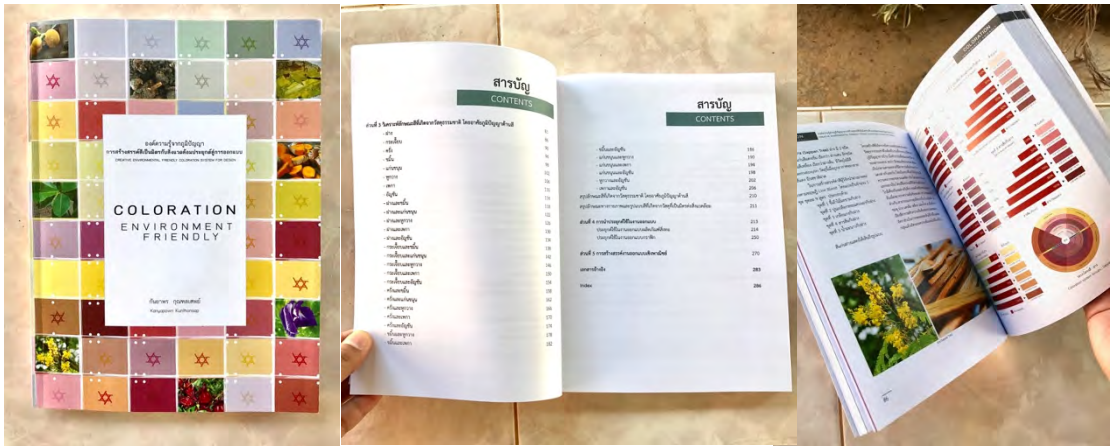
รายการความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	SD	
1. เจดีย์เมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากลเหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.20	0.45	ตลก
2. เจดีย์เอกลักษณ์ของสีจากงานวิจัยมีรูปแบบที่สื่อและเชื่อมโยงกับวัฒนธรรมไทย	4.60	0.55	มากที่สุด
3. เจดีย์ใช้มีความสวยงาม ดึงดูด	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ย	4.40	0.52	มาก

จากการประเมินความคิดเห็นความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบด้านรูปแบบเจดีย์เมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากลพบว่า เจดีย์เมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากลเหมาะสมและเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.20$) จัดว่ามีเหมาะสมมากเจดีย์เอกลักษณ์ของสีจากงานวิจัยมีรูปแบบที่สื่อและเชื่อมโยงกับวัฒนธรรมไทย ($\bar{X} = 4.60$) จัดว่ามีเหมาะสมมากที่สุด เจดีย์ใช้มีความสวยงาม ดึงดูด ($\bar{X} = 4.40$) จัดว่ามีเหมาะสมมาก โดยประเมินความคิดเห็นความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ในภาพรวมด้าน รูปแบบเจดีย์เมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากล ($\bar{X} = 4.40$) จัดว่ามีเหมาะสมมาก

ตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสี่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบด้านการนำไปประยุกต์ใช้

รายการความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	SD	
1. การนำสีในงานวิจัยไปประยุกต์สามารถสื่อถึงภูมิปัญญาพื้นบ้านและศิลปะพื้นบ้าน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สีในงานวิจัยง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานในงานผลิตภัณฑ์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. สีในงานวิจัยง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานในงานกราฟิก	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.87	0.18	มากที่สุด

จากการประเมินความคิดเห็นความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสี่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบด้านการนำไปประยุกต์ใช้พบว่า การนำสีในงานวิจัยไปประยุกต์สามารถสื่อถึงภูมิปัญญาพื้นบ้านและศิลปะพื้นบ้าน ($\bar{X} = 5.00$) จัดว่ามีเหมาะสมมากที่สุด สีในงานวิจัยง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานในงานผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 5.00$) จัดว่ามีเหมาะสมมากที่สุด และสีในงานวิจัยง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานในงานกราฟิก ($\bar{X} = 4.60$) จัดว่ามีเหมาะสมมากที่สุด โดยประเมินความคิดเห็นความคิดเห็นของหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสี่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ ในภาพรวมด้านการนำไปประยุกต์ใช้ ($\bar{X} = 4.87$) จัดว่ามีเหมาะสมมากที่สุด



ภาพที่ 4-84 หนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ



ภาพที่ 4-85 ประเมินความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านการสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

สรุปมิติขององค์ความรู้ในกระบวนการวิจัยการสร้างสรรค์สีเพื่อการประยุกต์การใช้งานออกแบบมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นและผู้ที่เกี่ยวข้องในงานทางด้านสีจากวัสดุธรรมชาติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตลอดจนถึงการนำแนวความคิดในงานวิจัยไปพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นการทำได้แก้ปัญหาแก้ไขได้ด้วยกระบวนการวิจัยและได้สร้างคนพัฒนาการเรียนรู้และสร้างศักยภาพการพึ่งการจัดการตนเองของชุมชนสร้างความสำคัญต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติในวิธีคิดใหม่ ๆ สร้างความสำคัญต่อความจำเป็นที่เกิดขึ้นใหม่ของสังคมไทยและสังคมโลกด้วยรูปแบบที่ยืดหยุ่นไปกับความรวดเร็วของความเปลี่ยนแปลงการได้สร้างองค์ความรู้บทเรียนและภูมิปัญญา

ตั้งสมเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้มีความเติบโต ซึ่งในการประเมินองค์ความรู้จากกระบวนการงานวิจัย โดยผู้วิจัยนำไปผ่านการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ ด้านการผลิตภัณฑ์และด้านการศิลปวัฒนธรรมโดยมีความคิดเห็นว่าวัสดุนี้สามารถนำไปสร้างงานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้จริงมีความเป็นไปได้ในเชิงการตลาดเป็นการอนุรักษ์ฟื้นฟูและตระหนักถึงศิลปะและภูมิปัญญาพื้นบ้านและเป็นการกระตุ้นให้เกิดแนวคิดใหม่ในการมองเห็นถึงคุณค่าด้านวัสดุเป็นแนวทางให้ผู้ที่สนใจนำกรอบแนวคิดไปปรับปรุงและพัฒนาเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

การสร้างสรรคงานออกแบบ

ในการสร้างสรรค์ต้นแบบผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกเพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ ผู้วิจัยได้สร้างสรรค์ต้นแบบ โดยใช้กระบวนการในงานวิจัย ดังนี้

1. สร้างสรรคผลิตภัณฑ์สิ่งทอในรูปแบบดั้งเดิม



ภาพที่ 4-86 ผ้าฝ้ายทอในรูปแบบดั้งเดิม โดยใช้เทคนิคการจกด้วยเส้นไหม 3 เส้น



ภาพที่ 4-87 ผ้าฝ้ายทอในรูปแบบดั้งเดิม

2. สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์จากผ้าทอ



ภาพที่ 4-88 แนวทางการใช้สับนผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากผ้าทอ



ภาพที่ 4-89 แนวทางการใช้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สายคล้องกล้องจากผ้าทอ



ภาพที่ 4-90 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากผ้าทอ

Coloration
System



ภาพที่ 4-91 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าสะพายจากผ้าฝ้ายทอมือ



ภาพที่ 4-92 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์กระเป๋าใส่เครื่องเขียนจากผ้าฝ้ายทอมือ



ภาพที่ 4-93 แนวทางการใช้สีบนผลิตภัณฑ์ของเอกสาร ผ้าฝ้ายทอมือ

3. สร้างสรรค์งานกราฟิกบนผลิตภัณฑ์
ชุดผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ



ภาพที่ 4-94 ชั้นที่ 1 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ



ภาพที่ 4-95 ชั้นที่ 2 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใต้ของจิปาละ



ภาพที่ 4-96 ชั้นที่ 3 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใต้ของจิปาละ



ภาพที่ 4-97 ชั้นที่ 4 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ



ภาพที่ 4-98 ชั้นที่ 5 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ



ภาพที่ 4-99 ชั้นที่ 6 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ



ภาพที่ 4-100 ชั้นที่ 7 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ



ภาพที่ 4-101 ชั้นที่ 8 แนวทางการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ



ภาพที่ 4-102 ผลิตภัณฑ์ของใส่ของจิปาละ

ชุด นาฬิกา Coloration System



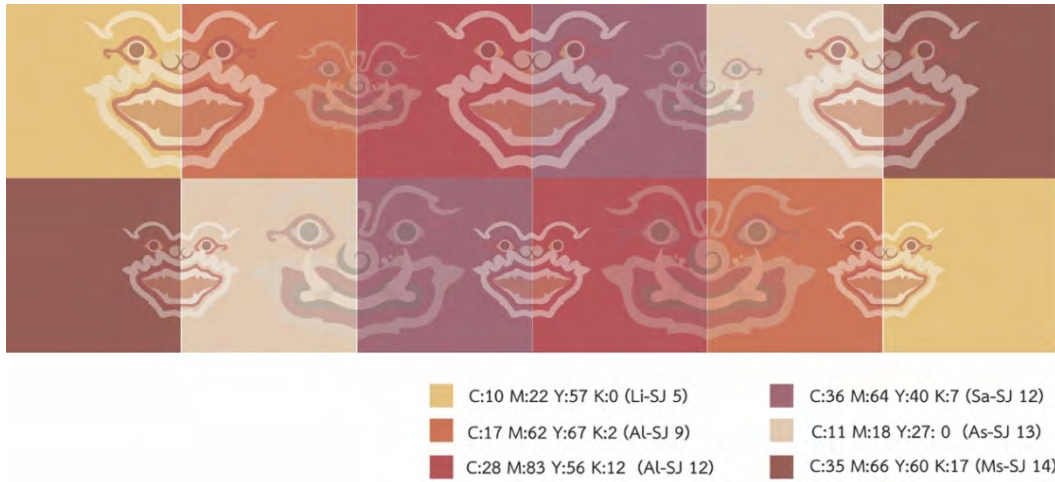
ภาพที่ 4-103 ชั้นที่ 1 แนวทางการสร้างสรรค์นาฬิกา Coloration System โดยการใช้โครงสร้างอัน
อัญชัน



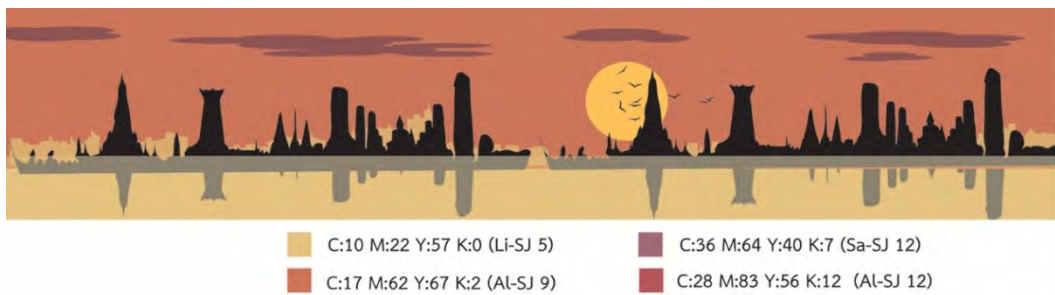
ภาพที่ 4-104 ชั้นที่ 2 แนวทางการสร้างสรรค์นาฬิกา Coloration System โดยการใช้โครงสร้างฟองเพกา

4. งานสร้างสรรค์กราฟิกบนสื่อและกราฟิกสร้างสรรค์

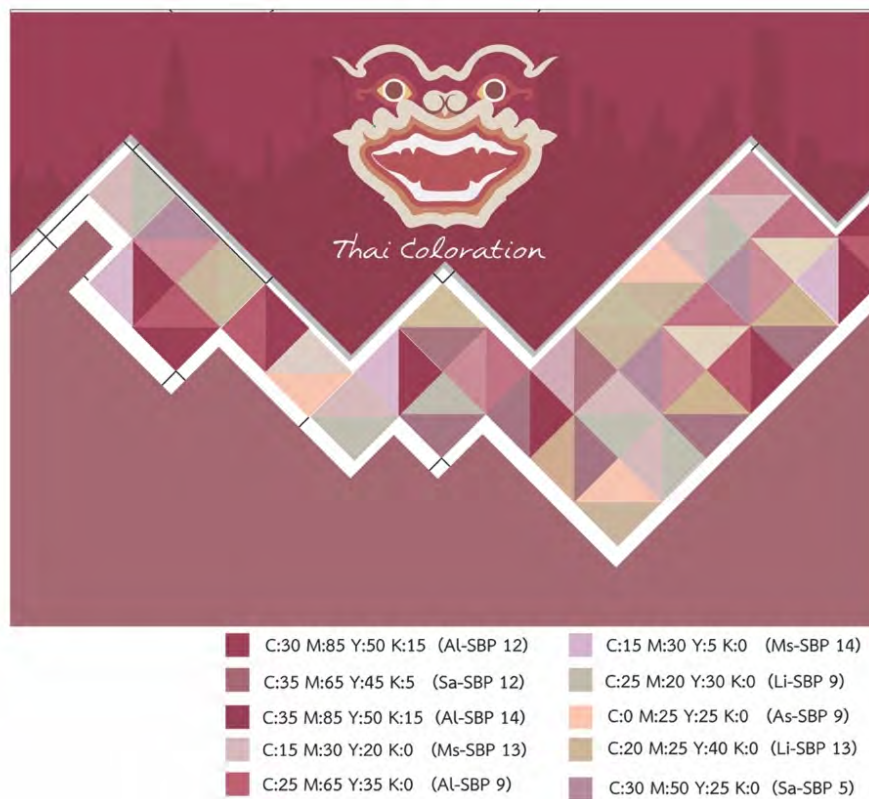
ชุด Thai Traditional



ภาพที่ 4-105 Thai Traditional 1 โดยการใช้โครงสีฟางและแก่นขนุน

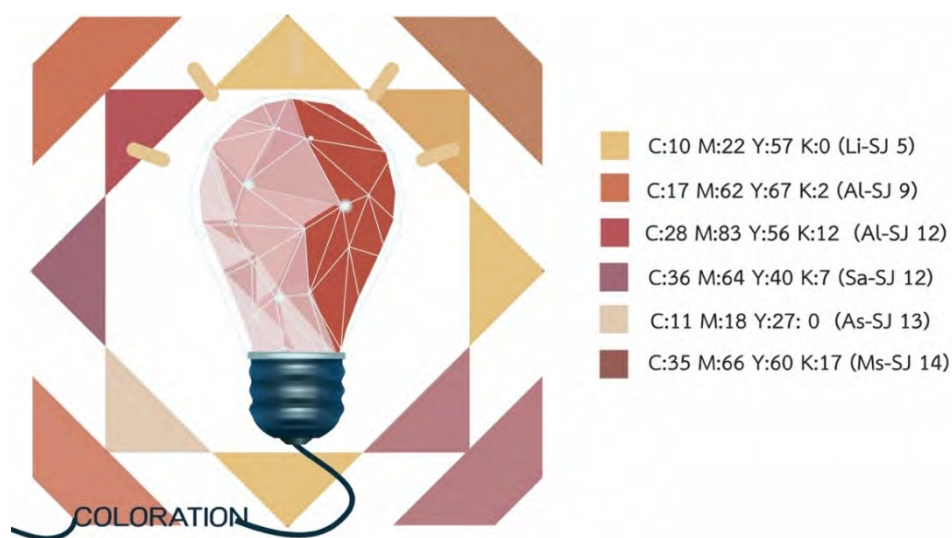


ภาพที่ 4-106 Thai Traditional 2 โดยการใช้โครงสีฟางและแก่นขนุน



ภาพที่ 4-107 Thai Traditional 4 โดยการใช้โครงสีฟาง-อัญชัน

ชุด lighth of Coloration



ภาพที่ 4-108 Lighth of Coloration โดยการใช้โครงสีฟางและแก่นขนุน

ชุด Pattern of Coloration



ระบบโครงสี : ฝ่ายและแก่นขนุน
Coloration system Groups : Sappan- Jackfruit

- C:15 M:36 Y:65 K:0 (LI-SJ 8)
- C:17 M:62 Y:67 K:2 (AI-SJ 9)
- C:28 M:83 Y:56 K:12 (AI-SJ 12)
- C:36 M:64 Y:40 K:7 (Sa-SJ 12)
- C:11 M:18 Y:27: 0 (As-SJ 13)
- C:36 M:68 Y:60 K:20(Ms-SJ 13)

ภาพที่ 4-109 Pattern of Coloration 1



ระบบโครงสี : ครั่งและอัญชัน
Coloration system Groups : Lac - Butterfly Pea

- C:33 M:65 Y:25 K:0
- C:23 M:20 Y:20 K:0
- C:12 M:23 Y:12 K:0
- C:35 M:85 Y:50 K:20

ภาพที่ 4-110 Pattern of Coloration 2



ระบบโครงสี : ฝางและเพกา
Coloration system Groups :Sappan Pheka

- C:20 M:80 Y:50 K:10
- C:10 M:30 Y:55 K:0
- C:12 M:55 Y:40 K:0
- C:10 M:33 Y:43 K:0

ภาพที่ 4-111 Pattern of Coloration 3

FORD | Sukhumvit 62
Infographic
Ford Everest

TECHNOLOGY

What is EPAS ?

EPAS คือ พวงมาลัยไฟฟ้า (Electric Power Assisted Steering)

EPAS

พวงมาลัยไฟฟ้า หรือ EPAS ได้รับการพัฒนาไปอีกขั้นจากพวงมาลัยพาวเวอร์ทั่วไป

เบี่ยงประสิทธิภาพมากขึ้น

EPAS จะทำงานเท่าที่จำเป็น จึงช่วยประหยัดน้ำมันมากขึ้น

ควบคุมได้แม่นยำขึ้น

ระบบจะปรับให้พวงมาลัยมีน้ำหนักเบา ไขว้ขยับด้วยความเร็วต่ำ เช่นกรณีเข้าจอดช่องจอด ก่อนปรับมา เป็นความแม่นยำเมื่อขับขี่ความเร็วสูง

ถูกปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

เพราะไม่มีตัวบั่นอยู่ภายใน เหมือนระบบพวงมาลัยพาวเวอร์ทั่วไป จึงช่วยให้ห้องโดยสารมีสั่นสะเทือนและการสั่นสะเทือนที่อาจเกิดขึ้น

Autogallery Group

ฟอร์ด สุขุมวิท 62

02-332-0046

ฟอร์ด พุทธมณฑล

02-8888-167

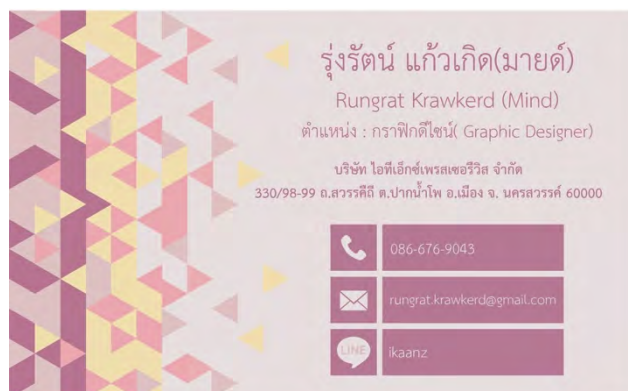
ฟอร์ด ปทุมธานี

02-975-8900

ฟอร์ด สระบุรี

036-310-551

ภาพที่ 4-112 แนวทางสร้างสรรค์งานกราฟิกโดยการใช้โครงสีฝาง (ไฟโรจน์ กาทาด)



ภาพที่ 4-113 แนวทางสร้างสรรค์งานกราฟิกโดยการใช้โครงสีฝาง (รุ่งรัตน์ แก้วเกิด)

สรุปผลการทดสอบและการประยุกต์

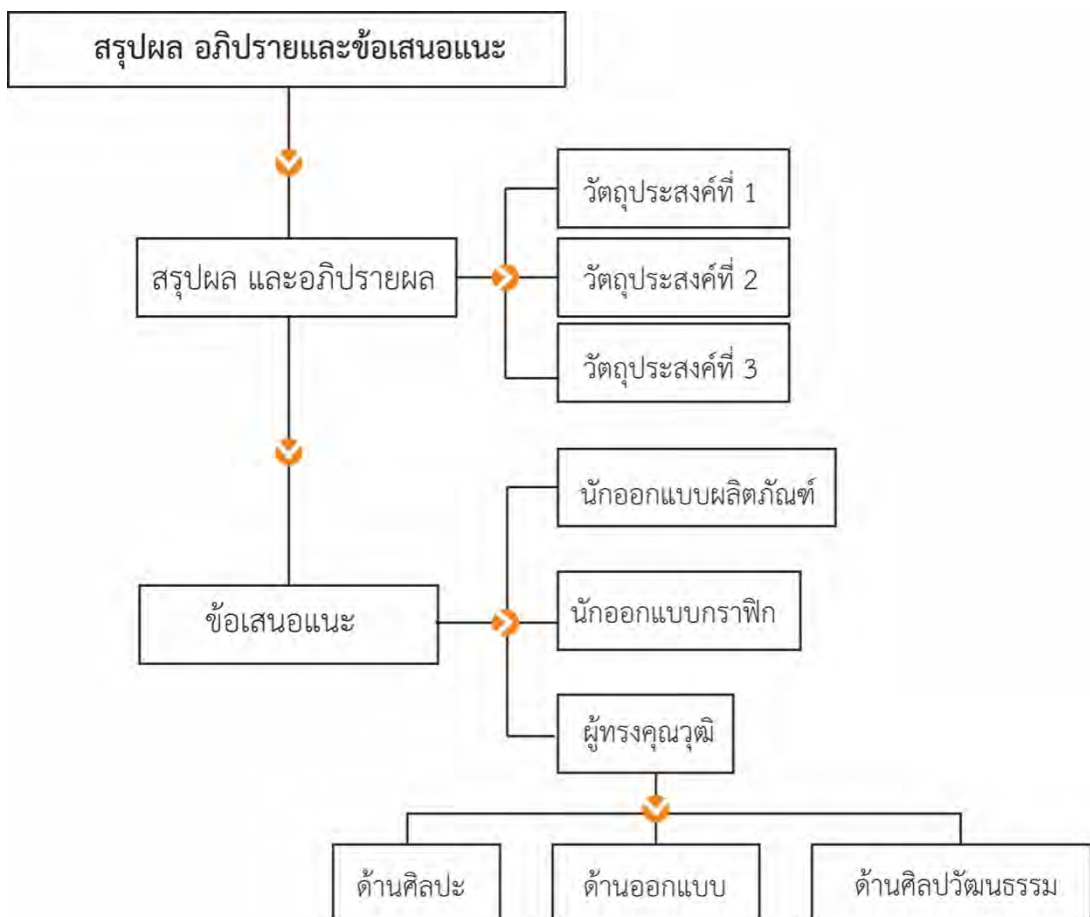
จากแนวคิดทางด้านสีที่มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านและการใช้วัสดุ เป็นสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่น ซึ่งมีความสำคัญ เชื่อมโยงต่อการดำเนิน และวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ แนวคิดจากองค์ความรู้ และข้อมูล องค์ประกอบ การสร้างสรรค์สี ทำให้เราได้เห็นคุณค่าที่ควรคำนึงถึงและให้ความสำคัญ ซึ่งในภาพรวมลักษณะของสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้นจะเป็นสีที่มีโทนเรียงตัวกัน ตามสารเปลี่ยนแปลงสี โดยจะเป็นสีที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านทางเครื่องนุ่งห่ม อาหาร และด้านจิตรกรรม ซึ่งในการสร้างสีในภูมิปัญญาชาวบ้าน ส่วนรูปแบบสีจะมีเอกลักษณ์ที่ แตกต่างกันจากการศึกษาลักษณะ วัสดุ และกรรมวิธีทางด้านภูมิปัญญาในการสร้างสีในภูมิปัญญา ชาวบ้าน โดยลักษณะทางกายภาพของสีที่ได้จากเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอ พบว่า สีจะมีระดับ ความเข้มข้นของสีในแต่ละกลุ่ม แล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันตามโครงสีโดยรวมสีที่มีความเข้ม-อ่อนความสดใสหรือหม่นหมองโดยมีเอกลักษณ์เหมาะสมกับการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ สิ่งทอในรูปแบบต่าง ๆ คุณสมบัติของเส้นด้ายจะมีลักษณะอ่อนโยนนุ่มละมุนไม่ฉูดฉาด เช่นเดียวกับที่เชื่อมกับสีเคมี ให้นุคลิกของความคลาสสิก ขลัง ย้อนยุค เก๋ หรูหรา ตระการตา จาก ลักษณะเด่นของสีธรรมชาติสะท้อน นุคลิกภาพของคนไทยที่สุภาพอ่อนโยนได้เป็นอย่างดีถือเป็น เอกลักษณ์ไทย รวมถึงสามารถใช้วัสดุในท้องถิ่นชนิดเดียวสามารถเกิดสีกันได้แตกต่างกันซึ่งยังคง รูปแบบและเอกลักษณ์ของสีนั้นได้ชัดเจน ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพในระหว่างการย้อมและการนำ สีไปใช้ข้อเสียสี มีความคงทนต่อแสงต่ำระยะเวลาในการย้อมเส้นได้จะใช้ระยะเวลานาน สีวัสดุ ธรรมชาติจะมีความไวต่อปฏิกิริยา ความเข้มข้นของ กรด-ด่าง เมื่อสีเจือสารที่มีส่วนผสมต่างจากรูปแบบที่กำหนดในการใช้งานไว้ สีจะเปลี่ยนแปลงมีลักษณะทางสีทำให้ได้สีที่ต่างออกไป

ในการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบนั้น โดยผู้วิจัยนำผลงานวิจัยที่ได้ไปสร้างสรรค์ผลงานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสีที่ปรากฏเพื่อกำหนดสีที่เหมาะสมกับการใช้เพื่อการออกแบบ กราฟิกซึ่งพบว่า โครงสีที่ปรากฏเป็นสีโทนร้อน โดยส่วนมากและเป็นสีพาสเทลที่เป็นกลุ่มสีที่ควบคุม โครงสี โดยรวมและเป็นเอกลักษณ์โดดเด่นของสีที่มีมาจากวัสดุจากธรรมชาติ และภูมิปัญญาชาวบ้าน โดยจะมีสีโทนร้อน แต่เมื่อเกิดจากวัสดุธรรมชาติความร้อนแรงกลับเปลี่ยนเป็นความสวยงาม ดูหนักแน่น เมื่อได้โครงสีในการทดลองกับสารละลายทั้งหมดแล้วสามารถนำมารวบรวมเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างของ โครงสีได้โดยแยกออกเป็น โครงสี โดยรวมสีที่มีความเข้ม-อ่อนใกล้เคียงกันจะต่างกันที่ความสดใสหรือหม่นหมอง โดยสามารถนำมารวบรวมเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างของ โครงสีแล้วทำการจัดกลุ่มสี แนวทางการออกแบบกราฟิกในการประยุกต์ร่วมกับสื่อสิ่งพิมพ์ สามารถสร้างทางเลือกในการใช้สีตามโครงระบบที่เกิดจากการสร้างของธรรมชาติมากยิ่งขึ้น โดยรูปแบบการใช้สีสามารถเลือกใช้ตามโครงสีในลักษณะการใช้งานได้ ลักษณะสีเอกรงค์ สีกลมกลืน สีโดยรวม และจุดเด่นจากสี ซึ่งจะขึ้นอยู่กับแรงบันดาลใจและแนวคิดของนักออกแบบและศิลปินในการเลือกใช้สีในลักษณะต่าง ๆ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัย เรื่อง การสร้างสื่อเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบครั้งนี้ผู้วิจัยทำการสรุปและอภิปรายผลออกตามวัตถุประสงค์ และผู้วิจัยได้นำเสนอข้อเสนอแนะที่มีต่องานวิจัยในครั้งนี้ออกเป็น 2 ส่วน คือการข้อเสนอแนะของผู้วิจัยและข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยซึ่งประกอบด้วย นักออกแบบผลิตภัณฑ์ นักออกแบบกราฟิก และผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ ผลิตภัณฑ์และวัฒนธรรม โดยผู้วิจัยได้กำหนดตามกระบวนการ ดังนี้



ภาพที่ 5-1 กระบวนการสรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย เรื่อง การสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่ การออกแบบ ผู้วิจัยได้ลำดับตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ซึ่งประกอบเป็น 3 ข้อหลัก ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ที่ 1 ศึกษาภูมิปัญญาทางด้านสีไทย

ศึกษาข้อมูลการด้านสีจากเอกสารหนังสือที่เกี่ยวข้องและการศึกษาจากปราชญ์ชาวบ้าน ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีมาตั้งแต่อดีตรวมทั้งข้อมูลกระบวนการด้านสีที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ พัฒนาในปัจจุบันจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสีจากธรรมชาติซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ผู้วิจัยได้เลือกประเด็น วัสดุที่สร้างสีที่ใช้ย้อมผ้าอาหารและจิตรกรรมไทย ผลสรุปจากการศึกษาพบว่า รูปแบบสีของไทย และชื่อเรียกสีต่าง ๆ ของไทยที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวโดยส่วนมากจะเป็นสีที่ได้จากธรรมชาติเป็น แบบสีหม่น ไม่สดใสเหมือนกับสีสมัยใหม่ให้บุคลิกของความคลาสสิกขลัง ย้อนยุค/ เก๋า หูหระ ตระการตา วัฒนธรรมและความเชื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกับสีไทยที่สะท้อน ความสัมพันธ์วัฒนธรรมและความเชื่อได้ชัดเจน โดยผ่านวัฒนธรรมคติความเชื่อเรื่องเครื่องนุ่งห่ม ในศาสนาไทย วัฒนธรรมและความเชื่อของสีด้านเครื่องนุ่งห่มในสังคมไทย วิถีชีวิตอาหารไทย สีไทยในสมัยอดีต นำมาใช้นั้นแต่เดิมมีใช้อยู่อย่างมาก โดยส่วนใหญ่จะเป็นสีขาว ดำ และสีแดง เท่านั้น แต่ต่อมาพบว่าช่างไทยมีการใช้สีเพิ่มมากขึ้น หรือที่เรียกว่า “สีเบรณูรงค์” ส่วนได้มาจาก ธรรมชาติที่ต่าง ๆ กันซึ่งบางสีของไทยเป็นสีที่ได้จากดินที่มีความเป็นสีนั้นอยู่แล้วหรือมาจากสัตว์ เช่น เลือดสัตว์ ดินของสัตว์ หรือแม้กระทั่งกระดูกหรือางของสัตว์ สีไทย นอกจากจะปรากฏใน เครื่องนุ่งห่ม อาหาร และ งานจิตรกรรมไทยแล้ว ยังปรากฏในงานวรรณกรรมของไทยหลากหลาย เรื่องราว โดยแฝงคติความเชื่อของสังคมไทยที่มีต่อสีอันสิ่งเหล่านี้สามารถสื่อถึงบริบทของ ความเชื่อมโยงของวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของไทยได้อย่างชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับ กรมศิลปากร (2552, หน้า 297) ที่กล่าวว่า คติเกี่ยวกับสีของคนไทยเป็นความเชื่อทางไสยศาสตร์ ในเรื่องสิริมงคลและฤทธิ์อำนาจที่เกิดจากสีที่สืบทอดมาตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน สีไทยที่ กล่าวมานั้นเป็นที่สังเกตได้ว่าสีไทยมีเชื่อมโยงวัฒนธรรมและความเชื่อแสดงให้เห็นกับที่สะท้อนถึง เอกลักษณ์ของไทยซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการสื่อสารสภาพในปัจจุบันและในอนาคต ใน การใช้สีลักษณะต่าง ๆ ตามความเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจและเทคโนโลยีซึ่งมา จากทฤษฎีพื้นฐานจากรูปแบบทฤษฎีสีที่มีหลายหลายเฉดสีทำให้สีไทยที่มีลักษณะเฉพาะไม่ว่าจะ เป็นชื่อของสีไทยเฉพาะที่มีความหลากหลาย วัสดุที่ให้สี และความหมายที่แฝงความเชื่อและ วัฒนธรรมที่เด่นชัดซึ่งเป็นศาสตร์และศิลป์อันทรงคุณค่าของไทยที่แสดงถึงความงดงามที่มาจาก เครื่องนุ่งห่ม อาหารและศิลปะจิตรกรรมไทย การใช้สีของไทยเป็นการตอบสนองความต้องการของ ผู้บริโภคหรือที่เรียกอย่างหนึ่งว่าตามความต้องการอุปสงค์และอุปทาน ทั้งวัฒนธรรมความเชื่อของ

รูปแบบประเพณีไทยหรือแม้กระทั่งการได้รับอิทธิพลต่าง ๆ ที่เข้ามาในประเทศไทยในแต่ละยุคสมัยที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นยังพบว่ารูปแบบการในสีของไทย ได้จากธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ซึ่งสีแต่ละสีจะมีความแตกต่างกันตามวัสดุ แต่ที่มีการเรียกชื่อสีจะมีความคล้ายคลึงกันซึ่งจะมีความแตกต่างของเฉดสีแต่ละสีกันไปแต่ยังคงโทนสีนั้น ๆ ในการสร้างสีจะเป็นการใช้วัสดุจากธรรมชาติโดยจะมีสารช่วยติดสี (Mordant) จากวัสดุท้องถิ่นซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักทำให้สีที่เกิดขึ้นสอดคล้องและเชื่อมโยงตามขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และวิถีชีวิต ทำให้มีเอกลักษณ์และลักษณะเฉพาะถิ่น (Local characteristics) ที่มีความเหมาะสมกลมกลืนทั้งในด้านคุณภาพประโยชน์ทำให้การเลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติมีความเหมาะสมเป็นเอกลักษณ์ มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ประโยชน์ใช้สอย และชีวิตความเป็นอยู่แสดงให้เห็นถึงแนวทางในการจัดการภูมิปัญญาจากวัสดุจากธรรมชาติที่เหมาะสมเพื่อให้ภูมิปัญญานั้นคงอยู่หรือปรับให้เหมาะสม ต่อชุมชนให้คงอยู่ต่อไปและสามารถประยุกต์ให้ร่วมสมัยเพื่อใช้ประโยชน์ได้เหมาะสมกับภาวะแวดล้อมซึ่งแนวคิดหรือฐานความรู้ของสีไทยที่มาจากวัสดุจากธรรมชาติที่อยู่ในท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ในแต่ละท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐได้อย่างชัดเจน

2. วัตถุประสงค์ที่ 2 วิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสี

2.1 วิเคราะห์และทดลองหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุจากธรรมชาติ ในการวิเคราะห์ทดลอง จากแรงบันดาลใจในความต้องการหารูปแบบและกระบวนการผสมสีรูปแบบสีที่เกิดจากธรรมชาติ ระบบการสื่อสารของสีจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นสิมาตรฐานในการเทียบสีกับวัสดุธาตุต่าง ๆ โดยมีสัญลักษณ์บอกสีค่าความสว่างและความอิ่มตัวของสีอาจจะมิมิติสีที่เป็นเอกลักษณ์ในทางวัฒนธรรมจากการศึกษาค้นคว้าวิจัย เพื่อศึกษาลักษณะสีจากวัสดุในท้องถิ่นที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อการส่งเสริมส่งเสริมความเป็นศิลปะพื้นบ้านที่มีเอกลักษณ์และลักษณะเฉพาะถิ่น ยังสามารถส่งเสริมและพัฒนาเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐ ซึ่งในการให้ความสำคัญกับวัสดุที่สามารถประยุกต์สร้างสรรค์สีที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบททางวัฒนธรรมแสดงถึงอัตลักษณ์ทางภูมิปัญญาของวัฒนธรรมที่ทรงคุณค่าแก่การศึกษาและอนุรักษ์ไว้ พบว่าได้สีที่เกิดจากการสร้างสรรค์จากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถตอบสนองประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและส่งเสริมภูมิปัญญาในการใช้สีให้เป็นเอกลักษณ์รวมทั้งนำไปสู่การสร้างสรรค์ออกแบบตามที่กำหนดไว้ซึ่งผลสรุปจากการศึกษาพบว่าสีจากวัสดุจากธรรมชาติและลักษณะทางกายภาพของสีเกิดจากวัสดุจากธรรมชาติ

และภูมิปัญญาพื้นบ้าน โดยแบ่งตามกลุ่มสี ดังนี้ กลุ่มสีแดง กลุ่มสีเหลือง กลุ่มสีเขียว และกลุ่มสีน้ำเงิน โดยสีจะมีสารหรือตัวที่ทำให้เกิดรูปแบบสีเปลี่ยนและแตกต่างกันไปจากภูมิปัญญาพื้นบ้านที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขี้เถ้าถ่านไม้มะขาม (สีเทา) ปูนเปลือกหอยแครงเผา (สีขาว) เปลือกแกง (สีขาว) สารส้ม (สีขาว) และมะนาว (สีเขียว) โดยวัสดุธรรมชาติที่สามารถหาได้ในท้องถิ่นและวัตถุดิบสามารถหาใช้ได้ทุกฤดูกาลเพื่อเป็นการคำนึงถึงการนำไปใช้งานที่สามารถตอบสนองกับความต้องการได้สะดวกกับทุกกลุ่มในการเลือกใช้งานและกระบวนการสร้างสรรค์ทดลองที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งในการทดลองนั้นจะใช้ตัวที่ทำให้เกิดรูปแบบสี ตามวิธีจากทฤษฎีเส้นตรงและจากทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในภาพรวมลักษณะของสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนี้จะเป็นสีที่มีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาในการสร้างสีในภูมิปัญญาชาวบ้าน โดยรูปแบบสีจะ มีความใกล้เคียงกันตามค่าเป็นความเป็นกรด-ด่าง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกลิมพร ทองพูน และปิยะวัฒน์ ไกรสร (2557) ทางด้านการเปลี่ยนแปลงเจดสีในสารละลายที่มีค่าเป็นความเป็นกรด-ด่างที่แตกต่างกันซึ่งข้อมูลจากผลค่าสีจากการวัดสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่ การประยุกต์ และ เป็นการนำสีที่ได้จากงานวิจัยมาทดลองประยุกต์ใช้เป็นแนวทาง โดยในการแจกแจงจัดกลุ่ม โครงสีธรรมชาติที่ทำให้เกิดในการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบนี้ โดยเรียงลำดับ โครงสีของวงจรัสสี ตามความเข้มของสีมีความหมายคล้ายกับค่าสี หรือสภาพอิ่มตัวของสี (Saturation) ซึ่งเป็นเจดของสีแต่ละสีมีความเข้มขึ้น กรด-ด่าง (pH) เจือปนอยู่ ถ้ามีค่าสีความเข้มขึ้น กรด-ด่าง เจือปนอยู่มากจะถือว่าเป็นสีที่มีความเข้มต่ำ สีทุกสีสามารถลดความเข้ม เมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มขึ้นของส่วนผสมและอัตราส่วน ในการทดลองจะเห็นได้ว่า เมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปและทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี

จากการศึกษาและค้นคว้า พบว่า โครงสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยหลักภูมิปัญญาด้านสี ที่อยู่ในท้องถิ่น โดยมาสามารถถ่ายทอดลักษณะของรูปแบบของสีที่เป็นตัวตนของเจดสีและ โทนสีที่เกิดจากตัวของวัสดุแต่ละชนิดซึ่งซ่อนอยู่ในแต่ละวัสดุที่แปรรูปแบบและเอกลักษณ์แฝง ซึ่งลักษณะสีของแต่ละวัสดุในการศึกษาค้นคว้ามี่รูปแบบและลักษณะดังนี้

1. โครงสีฟ้า มีลักษณะสีโทนชมพู ชมพูอมม่วง แดง น้ำตาลแดง ส้ม และเหลือง
2. โครงสีกระเจี๊ยบ มีลักษณะโครงสี ชมพูอ่อน ม่วงอ่อน และเขียวอ่อน
3. โครงสีครั้ง มีลักษณะโครงสี แดงเข้ม แดงม่วง และชมพูอ่อน
4. โครงสีขมิ้น มีลักษณะโครงสีเหลืองสด เหลืองเข้ม เหลืองอมเขียว และครีมส้ม
5. โครงสีแก่นขนุน มีลักษณะโครงสีเหลืองสด น้ำตาลเหลือง และเหลืองอ่อน
6. โครงสีหูกวาง มีลักษณะโครงสีเขียวอ่อน เขียวอมเหลือง และเหลืองสด

7. โครงสีเพกา มีลักษณะโครงสีเขียว เขียวอมเหลือง และเหลือง-เขียวจี้ม้
 8. โครงสีอัญชันมีลักษณะโครงสีฟ้าอมเขียว ม่วง และเขียว
 9. โครงสีฝางขมมี มีลักษณะโครงสีโทนเหลือง ส้ม ส้มอมแดง และน้ำตาล
 10. โครงสีฝางแก่นขนุน มีลักษณะโครงสีโทนสีเหลือง ส้ม แดงเข้ม และน้ำตาล
- (สีกรัก)
11. โครงสีฝางหูกวางมีลักษณะโครงสีชมพู-แดง ส้ม ชมพูอมม่วง และเหลืองอ่อน
 12. โครงสีฝางเพกามีลักษณะโครงสีโทนชมพู ชมพู-แดง ส้ม และเหลือง
 13. โครงสีฝางอัญชันมีลักษณะโครงสีครีม-ชมพูอ่อน ชมพูม่วง แดงม่วง ส้มอมชมพู และเหลืองอมเขียว
 14. โครงสีกระเจี๊ยบขมมีลักษณะโครงสีเหลือง เหลืองอมเขียว ส้มอมเขียว และเขียว
 15. โครงสีกระเจี๊ยบแก่นขนุนมีลักษณะโครงสีเหลือง เหลืองซีด เหลืองอ่อน เหลืองสด (สีเหลืองอำพัน) ส้ม-เขียวอ่อน และชมพูอ่อน
 16. โครงสีกระเจี๊ยบหูกวางมีลักษณะโครงสีเขียว-เหลือง เหลืองอมเขียวอ่อน เขียว และเหลือง
 17. โครงสีกระเจี๊ยบเพกามีลักษณะโครงสีเขียวอ่อน ม่วงเทา เทา และเขียวอมเหลือง
 18. โครงสีกระเจี๊ยบอัญชันมีลักษณะโครงสีม่วง ฟ้าเทา เทา เขียวเทา และครีม
 19. โครงสีครั้งขมมีลักษณะโครงสีชมพูม่วง ชมพู ส้ม แดง ส้ม-แดงเข้ม และน้ำตาลส้ม
 20. โครงสีครั้งแก่นขนุนมีลักษณะโครงสีชมพู ชมพู-ส้ม (สีโอรส) เหลือง ชมพู-ส้ม แดง ส้มเข้ม และชมพู
 21. โครงสีครั้งหูกวางมีลักษณะโครงสีน้ำตาลเหลือง เหลืองเขียว น้ำตาลส้ม แดง ส้ม และน้ำตาลแดง
 22. โครงสีครั้งเพกามีลักษณะโครงสีส้มอ่อน ส้มอ่อน (สีโอรส) ชมพู เหลือง-เขียว จี้ม้ ส้ม ชมพูแดง และแดง
 23. โครงสีครั้งอัญชันมีลักษณะโครงสีชมพู ชมพูม่วง แดงเข้ม ม่วง และเทาอมเขียว
 24. โครงสีขมมีหูกวางมีลักษณะโครงสีเหลือง น้ำตาลเหลือง และเหลืองเขียว
 25. โครงสีขมมีเพกามีลักษณะโครงสีเหลือง น้ำตาลเหลือง เหลืองเขียว และครีม
- น้ำตาล

26. โครงสีขมมีอันธุ์ชั้นมีลักษณะ โครงสีเขียว เขียวอมเหลืองและครีม
27. โครงสีแก่นขนุนหูกวางมีลักษณะ โครงสีเหลือง น้ำตาลเหลือง และเขียว
28. โครงสีแก่นขนุนเพกามีลักษณะ โครงสีเขียวอมเหลือง เหลือง น้ำตาลเหลืองอ่อน และเขียวอ่อน

29. โครงสีแก่นขนุนอันธุ์ชั้นมีลักษณะ โครงสีเหลือง เหลืองอมเขียว เขียว และครีม
30. โครงสีหูกวางอันธุ์ชั้นมีลักษณะ โครงสีเหลือง เขียวอมเหลือง เขียวขี้ม้า และเขียว
31. โครงสีเพกาอันธุ์ชั้นมีลักษณะ โครงสี เขียว ม่วงอมเขียว และเทาเขียว

2.2 วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของสีที่เกิดจากการหาอัตราส่วนในการวิเคราะห์

ทดลอง จากแรงบันดาลใจในความต้องการหารูปแบบและกระบวนการผสมสีรูปแบบสีที่เกิดจากธรรมชาติมีสัญลักษณ์ มีคิสีที่เป็นเอกลักษณ์ในทางวัฒนธรรมผลสรุปจากการศึกษาพบว่าสีที่ได้จากวัสดุธรรมชาติและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีรูปแบบและ โครงสร้างของสีแต่ละวัสดุในการสร้างสรรค์ที่แตกต่างและเป็นเอกลักษณ์ของ โครงสีของตัวเองซึ่งสามารถแสดงลักษณะทางกายภาพของสีโดยจากวัสดุเดียวของท้องถิ่นสามารถสร้างสรรค์ลักษณะและรูปแบบสีได้หลากหลาย โดยสีที่ปรากฏบนเส้นด้ายจะมีลักษณะสีที่หลากหลายตาม โครงสร้างสีจากวัสดุในการสร้างสรรค์ ซึ่งเมื่อนำใช้งานเส้นด้ายจะมีลักษณะอ่อน โยนนุ่มละมุน สีไม่จืดจางเหมือนการย้อมด้วยสีเคมี ลักษณะของเมล็ดสีที่เกิดบนเส้นด้ายให้บุคลิกของความคลาสสิก ขลัง ย้อนยุค/ เก่า หูหระ ตระการตา จากลักษณะเด่นของสีธรรมชาติลักษณะของสีสะท้อน บุคลิกภาพของคนไทย ที่สุภาพอ่อน โยนได้เป็นอย่างดีถือเป็นเอกลักษณ์ไทยซึ่งสามารถแสดงให้เห็นรูปแบบของ ความสำคัญของลักษณะสีที่เกิดจากการสร้างสรรค์กับวัสดุที่สามารถประยุกต์สร้างสรรค์สีที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบททางวัฒนธรรมแสดงถึงอัตลักษณ์ทางภูมิปัญญาของวัฒนธรรมที่ทรงคุณค่าแก่การศึกษาและอนุรักษ์ไว้ลักษณะสีที่เกิดบนเส้นด้ายโดยใช้วัสดุในท้องถิ่นชนิดเดียวสามารถเกิดสีกันได้แตกต่างกันซึ่งยังคงรูปแบบและเอกลักษณ์ของสีนั้นได้ชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุริรัตน์บัวแก้ว, เกื้อฤทธิบูรณ์ และ โสภางค์ (2553) และประไพ ทองเชิญ (2548) ในด้านการนำวัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่นมาสร้างสรรค์บนเส้นด้าย ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพในระหว่างการย้อมและการนำสีไปใช้เส้นไหมและฝ้าย ที่ผ่านการย้อมจะมีลักษณะนุ่ม มือ วัสดุชนิดเดียวสามารถสร้างรูปแบบสีได้หลากหลายเฉดจะง่ายต่อการปรับใช้งาน สืบบนเส้นด้ายชัดเจนและมีความคงทนต่อแสงดำในการย้อมโดยใช้ขี้เถ้าไม้มะขามที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง ในระยะเวลาอันยาวนานไม่ได้เพราะจะทำให้เส้นไหมเปื่อยไม่สามารถนำไปใช้งานทอได้จึงทำให้สีจากการย้อมสีที่ผสมกับขี้เถ้า ไม้มะขามที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง มีสีที่อ่อนชืดและหลุดง่ายระยะเวลาในการย้อมเส้นได้จะใช้ระยะเวลาอันยาวนานลักษณะเมล็ดสีจะมีค่าเมล็ด

ที่แตกต่างกันเมื่อระดับความเข้มข้นหรืออัตราส่วนผสมไม่ตรงตามที่กำหนดและเวลาในการย้อม เนื่องจากเส้นไหมที่ผ่านกระบวนการย้อมสีจากธรรมชาติมีลักษณะนุ่มมีแต่จะทำให้ติดมือยากต่อการที่ใช้เส้นไหมเกาะในการทอจก สีที่มีส่วนผสมของปูนเปลือกหอยแครงเผาและครั่ง ในการย้อมสีที่ติดจะไม่สม่ำเสมอสีวัสดุธรรมชาติจะมีความไวต่อปฏิกิริยา ค่าความเป็น กรด-ด่าง เมื่อสีเจอสารที่มีส่วนผสมต่างจากรูปแบบที่กำหนดในการใช้งานไว้ สีจะเปลี่ยนแปลงมีลักษณะทันทีทำให้สีที่ได้เพี้ยนออกไปและลักษณะทางภาพของเจดสีบนงานกราฟิกพบว่าโดยการย้อมสีจากโครงสีในรูปแบบการนำสีแต่ละ โครงสีของการทดลองมาสร้างสรรคงานกราฟิก พบว่า รูปแบบของงานกราฟิกมีสีลักษณะพาสเทลและมีลักษณะสีโทนร้อน โดยการเลือกใช้สีสามารถเลือกใช้ในกลุ่มโครงสีได้สะดวกซึ่งมีลักษณะของสีใกล้เคียง และสีเอกรงค์ ซึ่งเป็นการใช้สีเพียงสีเดียว แต่มีหลาย ๆ น้ำหนัก ซึ่งไล่เรียงจากน้ำหนักอ่อนไปแก่ โดยเป็นการใช้สีแบบดั้งเดิม ภาพจิตรกรรมไทย แบบดั้งเดิม โดยสามารถใช้โครงสี มีลักษณะสีกลมกลืนโดยใช้สีคู่ผสมและสีกลมกลืนวรรณะสี ซึ่งโดยลักษณะทางกายภาพของสีที่ปรากฏบนเส้นกสิที่เกิดจากการทดลองทฤษฎีเส้นตรงและทฤษฎีสามเหลี่ยม ด้านเท่า พบว่า ลักษณะสีที่เกิดจากการทดลองสีที่ได้จากการทดลองมีฝางผสมสารส้มที่ย้อมติดกด้วยความเข้มข้นสูงและส่วนสีอื่น ๆ จากการทดลองไม่ติดกซึ่งเป็นการ ใช้ระยะเวลาและกระบวนการเช่นเดียวกับการย้อมไหมและฝ้าย

2.3 จัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่ในการจัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการนำมาประยุกต์ในงานออกแบบสร้างสรรค์ จากแรงบันดาลใจในความต้องการหารูปแบบและกระบวนการผสมสีรูปแบบสีที่เกิดจากธรรมชาติมีสัญลักษณ์ มิตีสีที่เป็นเอกลักษณ์ในทางวัฒนธรรม ผลสรุปจากการศึกษาพบว่าสีจากวัสดุจากธรรมชาติโดยแสดงเจดสีทั้งหมด 930 เจดสี 31 ชุดวงจรสี ที่แตกต่างกันในการแสดง สำหรับแต่ละ โครงสีแต่ละแบบจะมีลักษณะเอกลักษณ์อัตรลักษณ์เฉพาะ โดยใช้วัสดุในวงจรสีซึ่งจะเป็นเสน่ห์ซึ่งได้มาจากกระบวนการธรรมชาติซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านเอกลักษณ์ของสีจากธรรมชาติของ ญาณวิทย์ กุญแจทอง (2557) ในกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้มีการนำความรู้เกี่ยวกับพืชชนิดต่าง ๆ มาใช้ในการสกัดสีซึ่งพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะเฉพาะในการให้สี ซึ่งเป็นอัตรลักษณ์เฉพาะ โดยใช้พืชพันธุ์ธรรมชาติที่ใช้ในการศึกษาและสร้างผลงานเป็นพืชพื้นถิ่นของไทยการกระตุ้นเห็นความสำคัญของการลดการใช้สารเคมีการรักษาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ในแง่การปฏิบัติสามารถใช้ประโยชน์จากการเชื่อมต่องระหว่างสีและวัตถุ โดยการแบ่งออกเป็น 5 ชนิด จากค่าเป็นความเป็นกรด-ด่าง สามารถแบ่งกลุ่มสีตามวงจรสีได้ดังนี้

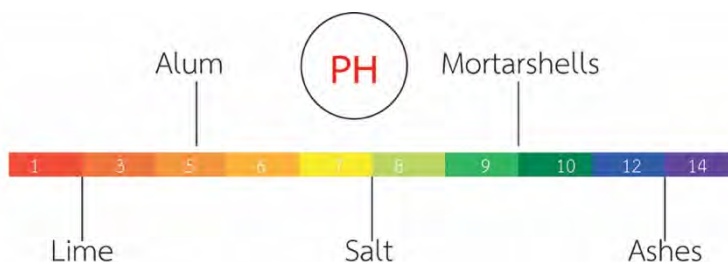
วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนค่าเป็นความเป็นกรด-ด่างในระดับ 13-14

วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนค่าเป็นความเป็นกรด-ด่างในระดับ 11-12

วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าเป็นความเป็นกรด-ด่างในระดับ 6-7

วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าเป็นความเป็นกรด-ด่างในระดับ 3-4

วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าเป็นความเป็นกรด-ด่างในระดับ 1-2



ภาพที่ 5-2 ค่าเป็นความเป็นกรด-ด่าง

ในแง่การเรียกชื่อสีสามารถใช้ประโยชน์จากการเชื่อมต่อระหว่างสีการสร้างชื่อสีโดยมีแรงบันดาลใจของการเรียกชื่อสีจากความเป็นไทยที่เป็นสีที่เกิดจากแผ่นดินแม่หรือแผ่นดินที่ให้กำเนิดในการสร้างสรรค์ และจากวัสดุและภูมิปัญญาไทย ในท้องถิ่นรูปแบบใหม่ที่สร้างความแตกต่างในรูปแบบของวัฒนธรรมและศิลปะพื้นบ้านและเป็นการส่งเสริมความเชื่อ วัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ และอัตลักษณ์ของไทยและรูปแบบใหม่ของสีไทยเกี่ยวกับสีในท้องถิ่นเพราะในปัจจุบันแนวคิดของการใช้สีมีความหลากหลายและนิยมการใช้สีในรูปแบบที่สื่อถึงเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของตัวเองโดยเฉพาะโดยการสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบผู้วิจัยได้ วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของสีรวมทั้งการจัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่ โดยการแบ่งกลุ่มสีตามโครงสีในงานวิจัย ทั้งหมด 31 โครงสี ของวัสดุตามรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเจดสีและ โทนสี 8 กลุ่มสี สามารถแบ่งกลุ่มสีตามวงจรสีได้ดังนี้

1. กลุ่มสีอิฐ โทนทัยมีลักษณะ สีเหลือง สีส้ม สีแดง ท้องฟ้าเป็นสีครามเจือสีม่วงเมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเจดสีและ โทนสีกับชุด โครงสีในระบบ Coloration System (ภาคผนวก ช) ได้แก่ ฟาง ฟางขมิ้น ฟางแก่นขนุน ฟางหูกวาง ฟางเพกา
2. กลุ่มสีปักษาสวรรค์มีลักษณะ สีนํ้าตาล-แดงเลือดหมู สีเหลือง เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเจดสีและ โทนสีกับชุด โครงสีในระบบ Coloration System ได้แก่ ครั่งขมิ้น ครั่งแก่นขนุน ครั่งหูกวาง ครั่งเพกา

3. กลุ่มสีสุพรรณิการ์มีลักษณะสีเหลืองสด สีเหลืองทอง และเหลืองเข้ม เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเฉดสีและโทนสีกับชุดโครงสีในระบบ Coloration System ได้แก่ ขมิ้น แก่นขนุน ขมิ้นหูกวาง ขมิ้นเพกา

4. กลุ่มสีช่อสุวรรณมีลักษณะมีสีเหลืองสีเขียวอมเหลือง เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเฉดสีและโทนสีกับชุดโครงสีในระบบ Coloration System ได้แก่ เพกา หูกวาง แก่นขนุนเพกา หูกวางอัญชัน กระจับปักษ์

5. กลุ่มสีศรีมฟ้ามีลักษณะ สีฟ้า สีฟ้าหม่น สีฟ้าอมเขียว เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเฉดสีและโทนสีกับชุดโครงสีในระบบ Coloration System ได้แก่ อัญชัน กระจับปักษ์ กระจับเพกา เพกาอัญชัน

6. กลุ่มสีกระดุมแดงมีลักษณะมี สีขาว นวล เหลือง ชมพู แดง ม่วงเข้ม เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเฉดสีและโทนสีกับชุดโครงสีในระบบ Coloration System ได้แก่ ครั่ง ครั่งอัญชัน ผ่างอัญชัน

7. กลุ่มแก้วขมิ้นมีลักษณะ สีเขียวสีเขียวอ่อนสีเขียวอมเหลืองสดสีเหลือง เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเฉดสีและโทนสีกับชุดโครงสีในระบบ Coloration System ได้แก่ ขมิ้นอัญชัน แก่นขนุนอัญชัน กระจับขมิ้น กระจับแก่นขนุน

8. กลุ่มส้มปู มีลักษณะลักษณะสีแดงเข้ม สีเหลืองหรือสีชมพูอ่อนและสีขาวแกมชมพู เมื่อเทียบรูปแบบของสีที่เป็นเอกลักษณ์และชื่อไทยที่แสดงถึงเฉดสีและโทนสีกับชุดโครงสีในระบบ Coloration System ได้แก่ กระจับ

2.4 วิเคราะห์โดยการนำไปทดสอบกับวัสดุสิ่งทอในท้องถิ่นผลสรุปจากการทดสอบพบว่า การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบผู้วิจัยได้สร้างอัตราส่วนของสีจากวัสดุจากธรรมชาติและวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของสีรวมทั้งการจัดกลุ่มระบบสีที่เกิดจากวัสดุจากธรรมชาติเป็นหมวดหมู่ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนางานทางด้าน การออกแบบเชิงพาณิชย์โดยแบ่งการนำไปประยุกต์ใช้ออกเป็น 2 ด้าน คือ

1. การประยุกต์ในงานออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ
2. การประยุกต์ในงานออกแบบและพัฒนางานกราฟิกสื่อสิ่งพิมพ์

ในการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทสิ่งทอนั้น โดยผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลสีที่ปรากฏเพื่อกำหนดสีที่เหมาะสมกับการใช้เพื่อการออกแบบในภาพรวมลักษณะของ โครงสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละชนิดมีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน เมื่อใช้ในการย้อมผ้าและไหมจะมีระดับความเข้มข้นของสีในแต่ละกลุ่ม แล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันตามโครงสี

โดยรวมสีที่มีความเข้ม-อ่อนใกล้เคียงกันจะต่างกันที่ความสดใสหรือหม่นหมอง โดยมีเอกลักษณ์เหมาะสมกับการออกแบบ ผลิตภัณฑ์สิ่งทอในรูปแบบต่างๆ

ในการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทสิ่งทอ โดยการย้อมใช้ในการย้อมฝ้ายและไหม จะมีระดับความเข้มข้นของสี โดยลักษณะรูปแบบสีจะมีเฉดที่แตกต่างกันไปตามสารเปลี่ยนแปลงสี ประกอบไปด้วย

ขี้เถ้า (Ashes)	แทนค่า	As
ปูนเปลือกหอยแครงเผา (Mortar shells)	แทนค่า	Ms
เกลือแกง (Salt)	แทนค่า	Sa
สารส้ม (Alum)	แทนค่า	Al
มะนาว (Lime)	แทนค่า	Li
ฝาง (Sappan tree)	แทนค่า	S
กระเจี๊ยบ (Roselle)	แทนค่า	R
ครั่ง (Lac)	แทนค่า	L
ขมิ้น (Turmeric)	แทนค่า	Tur
แก่นขนุน (Jack fruit)	แทนค่า	J
หูกวาง (Tropical almond)	แทนค่า	Tro
เพกา (Pheka)	แทนค่า	Phe
อัญชัน (Butterfly pea)	แทนค่า	BP

จากวัสดุจากธรรมชาติ สีที่ได้จากกระบวนการทดลองในงานวิจัย โดยมีเอกลักษณ์เหมาะสมกับการออกแบบ ผลิตภัณฑ์สิ่งทอในรูปแบบต่างๆ โดยรูปแบบสีบนเส้นในที่เป็นวัสดุสิ่งทอในท้องถิ่นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ Stefania Acquaviva, Emilia D'Anna, Maria Luisa De Giorgi, Andrea Della Patria and Marco Fantuzzi (2012) ได้ทำการศึกษา ประสิทธิภาพของสีย้อมจากพืชธรรมชาติที่มีต่อเส้นใย โดยมีวัตถุประสงค์ ย้อมสีธรรมชาติในการสิ่งทอเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยค้นหาวิธีการผลิต และวัสดุเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้สีและเส้นใยควรงานวิจัยทำการทดสอบ สีสารย้อมสีบางอย่างเกี่ยวกับผ้าฝ้ายและผ้าไหมตัวอย่างและนำไปใช้ผลิตภัณฑ์ที่โดยเทคนิคแบบดั้งเดิมที่ไม่เป็นอันตราย ผลทดลองแสดงให้เห็นให้แนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการย้อมสีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมบูรณ์

3. วัตถุประสงค์ที่สังเคราะห์ภูมิปัญญาทางด้านสีที่เกิดจากการวิเคราะห์โดยนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก

3.1 สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเชิงพาณิชย์โดยสามารถสรุป 4 กลุ่ม ในการนำผลการวิจัยมาประยุกต์ในงานสร้างสรรค์ คือประเภทผลิตภัณฑ์สิ่งทอในรูปแบบดั้งเดิม กลุ่มการนำสิ่งทอมาประยุกต์เป็นงานผลิตภัณฑ์โดยผลิตภัณฑ์สิ่งทอแบบดั้งเดิมที่ลวดลายและสีสันทองผ้า สืบทอดเป็นเวลาด้านจินตนาการของช่างทอ โดยผ้าทอมีทั้งผ้าที่ใช้สอยในชีวิตประจำวัน และผ้าที่ใช้ในโอกาสพิเศษ เกี่ยวเนื่องกับความเชื่อ ขนบธรรมเนียม ประเพณีของกลุ่มชน เช่น ผ้าสำหรับ นุ่งห่มใช้ในงานทำบุญ งานนักษัตรฤกษ์ งานเทศกาลหรือพิธีการสำคัญ ๆ และเป็นผ้าสำหรับพระภิกษุสงฆ์และเครื่องใช้ในพระพุทธศาสนา เช่น ผ้าห่มคลุมหวนาค เป็นต้น ผ้าหลายรูปแบบและมีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นในแต่ละภูมิภาค ซึ่งมีวิวัฒนาการความเป็นมาหลายยุค ทอผ้าพื้นบ้านแบบดั้งเดิมมีลักษณะรูปแบบของผ้าจะแตกต่างกันไปตามคตินิยม ความเชื่อ และขนบธรรมเนียมประเพณีของเชื้อชาติ แต่ละกลุ่มชน โดยในผ้าทอในส่วนภาคกลางของประเทศไทยจะมีเอกลักษณ์เฉพาะแบบโบราณ กลุ่มชนคนไทยเชื้อสายไทครั้ง (ลาวครั้ง) ไทเวียง (ลาวเวียง) และลาวอีสานนิยมทอผ้าด้วยวิธีจกซึ่งการทอผ้าเป็นงานหัตถกรรมที่เก่าแก่ที่สุดในโลกงานหนึ่ง การทอผ้า เป็นการทำให้เส้นด้ายสองกลุ่มขัดกัน โดยทั้งสอง พวกตั้งฉากกัน เส้นด้ายกลุ่มหนึ่งเรียกว่า ด้ายยืน และอีกกลุ่มหนึ่งเรียกว่า ด้ายพุ่ง ลักษณะของการขัดกันของด้ายพุ่งและด้ายยืน จะขัดกันแบบธรรมดาที่เรียกว่าลายขัด หรืออาจจะเพิ่มเทคนิคพิเศษเพื่อให้ผ้ามีลวดลาย สีสันทองสวยงามแปลกตา จังหวัด นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาทและสุพรรณบุรี ภาคกลางของประเทศไทยรูปแบบเทคนิคการทอผ้าเพื่อให้เกิดลวดลายต่าง โดยเพิ่มเส้นด้ายพุ่งพิเศษสอดขึ้นลงการทอผ้าวิธีจกใช้เวลานานมาก ๆ มักทำ เป็นผืนผ้าหน้าแคบใช้ต่อกับตัวชิ้น เรียกว่า “ชิ้นตีนจก”

กลุ่มกราฟิกบนผลิตภัณฑ์และสื่อสิ่งพิมพ์ และกลุ่มงานกราฟิกสร้างสรรค์ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการนำทุนทางวัฒนธรรมและวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ในงานออกแบบที่สามารถเชื่อมโยงให้เห็นเอกลักษณ์ของศิลปะพื้นบ้านและวัฒนธรรมของไทยและรูปแบบที่สื่อถึงรูปแบบความเชื่อ ประเพณี และภูมิปัญญา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและเพิ่มศักยภาพทางด้านเศรษฐกิจให้กับกลุ่มชุมชน ซึ่งเป็นการคำถามในงานวิจัยได้การศึกษาการสร้างสรรค์สีที่เป็นต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสีสามารถประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและส่งเสริมภูมิปัญญาในการใช้สีให้เป็นเอกลักษณ์รวมทั้งนำไปสู่การสร้างสรรค์เชิงพาณิชย์ในชุมชนได้แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัย ได้แบ่งการประยุกต์ร่วมกับผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อสร้างแนวคิดและแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของชุมชนให้มีมูลค่าเชิงพาณิชย์และเพิ่มช่องทางการสร้างสรรค์ทางเลือกมากยิ่งขึ้น

แนวทางการออกแบบในการใช้สีบนผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็น 2 เทคนิค คือ

1. เทคนิคการใช้สีแบบดั้งเดิมของท้องถิ่น โดยการใช้สี 5 เฉด สี คือ เฉดแดง เหลืองเขียว ส้ม และน้ำเงิน (ฟ้า)
2. เทคนิคการใช้สี โดยใช้สี ในลักษณะ โครงสี Coloration System

แนวทางการออกแบบในการใช้สีบนงานกราฟิก

แนวทางการออกแบบกราฟิกได้แบ่งการประยุกต์ร่วมกับสื่อสิ่งพิมพ์ เพื่อสร้างแนวคิดและแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์สื่อสิ่งพิมพ์เป็นการส่งเสริมเอกลักษณ์ของสีไทยที่มาจากธรรมชาติ ซึ่งมีรูปแบบความเป็นไทยและยังเป็นการสร้างทางเลือกในการใช้สีตามโครงระบบที่เกิดจากการสร้างของธรรมชาติมากยิ่งขึ้น โดยรูปแบบการใช้สีสามารถเลือกใช้ตามโครงสีของแต่ละวงจรสี Coloration แต่ละเฉดสี ซึ่งสามารถเลือกใช้วงจรเพียงวงจร Coloration ใด วงจรหนึ่งหรือสามารถนำเฉดสีแต่ละวงจรมารวมในลักษณะการใช้งานได้ ลักษณะต่าง ๆ ได้

1. การใช้สีวงจร Coloration ในลักษณะ สีเอกรงค์ คือการเลือกใช้เฉดสี สีเดียว หรือการใช้สีที่แสดงความเด่นชัดออกมาเพียงสีเดียว แต่มีการลดหลั่นกันในเรื่อน้ำหนักสี
2. การใช้สีวงจร Coloration ในลักษณะ สีกลมกลืนเป็นสีจากวงจรสีที่มีลักษณะของสีเคียงคู่กันของสี ซึ่งไปด้วยกันโดยไม่ขัดแย้ง หรือตัดกัน ความกลมกลืนของสีทำได้หลายลักษณะการใช้สีข้างเคียง หรือสีกลมกลืนตามหลักการออกแบบและการใช้สี
3. การใช้สีวงจร Coloration ในลักษณะ การสร้างสภาพสีโดยรวม การทำให้เป็นสีโดยภาพรวม หรือเป็นโครงสีส่วนใหญ่แต่รายละเอียดอาจเลือกเฉดต่าง โครงวงจร Coloration สีอื่น ๆ ประปนอยู่ก็ตาม แต่ก็ไม่ทำให้สภาพสีโดยรวมขัดแย้งกันเกินไป การใช้สีโดยรวมช่วยให้ภาพมีความกลมกลืนและมีเอกภาพ

4. การใช้สีวงจร Coloration ในลักษณะ จุดเด่นจากสีเป็นการใช้โครงสีต่าง โครงสีที่ทำให้ส่วนสำคัญมีความเด่นชัดสะดุดตา หรือเป็นจุดที่ดึงดูดความสนใจการทำให้เกิดจุดเด่น

3.2 สร้างหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสีไปใช้เป็นแนวทางด้านสีและการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกจากแนวคิดภูมิปัญญาพื้นบ้านมาสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์ต่อการออกแบบเป็นสิ่งที่อยู่ในชุมชนมีคุณค่าต่อการดำเนินชีวิตรวมถึงความเป็นอยู่และวัฒนธรรมแนวคิดของวิถีชาวบ้านแนวคิดจากองค์ความรู้ของปราชญ์ในท้องถิ่นและข้อมูลองค์ประกอบการสร้างผลงานทัศนกรรมทางด้านสี ทำให้ได้เห็นคุณค่าที่ควรตระหนักถึงถ้าเราปล่อยสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ไปรับวัฒนธรรมจากต่างแดนจนลืมนึกถึงสิ่งที่บ้านเรามีอยู่ซึ่งคืออยู่แล้วชุมชนเริ่มเข้าใจแล้วว่าถ้าไม่รู้จักนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปก็จะค่อย ๆ หายไปการสร้างสรรค์สีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมคุณสมบัติของจากผลการทดลองสามารถทำงานใช้งานกับผลิตภัณฑ์ได้ใน

รูปแบบอย่างง่ายและทำสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานเป็นผลิตภัณฑ์ในการสร้างหนังสือ องค์ความรู้จากภูมิปัญญาพื้นบ้านสร้างสีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ เพื่อเป็นการนำองค์ความรู้จากการศึกษาไปใช้งาน สามารถนำความรู้ไปใช้เป็นประโยชน์ในการไปใช้ในการประยุกต์สู่งานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก โดยเพิ่มศักยภาพการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้สีที่ได้จากการทดลองให้มีมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีความกระชับเข้าใจง่าย ชัดเจน สามารถเป็นแหล่งอ้างอิงความรู้แก่ผู้ที่สนใจ โดยองค์ความรู้จากผลการทดลองและการจัดกลุ่มสีเพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกใน โดยแบ่ง การประเมินความคิดเห็นที่มีต่อองค์ความรู้ทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสี การแสดงคุณค่า และเอกลักษณ์ของสีรูปแบบการสร้างเจดสีและรูปแบบเจดสีเมื่อเทียบกับสีไทยซึ่งในภาพรวม ความคิดเห็นที่มีต่อหนังสือองค์ความรู้อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก

ในการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ ที่ได้ไปสร้างสรรค์ผลงานผลิตภัณฑ์และงาน กราฟิก ข้อมูลสีที่เหมาะสมกับการใช้เพื่อการออกแบบกราฟิก โครงสีเป็นสีโทนร้อน โดยส่วนมาก และเป็นสีพาสเทลที่เป็นกลุ่มสีที่ควบคุม โครงสีโดยรวมและเป็นเอกลักษณ์โดดเด่นของสีที่มาจาก วัสดุจากธรรมชาติและภูมิปัญญาชาวบ้าน โดยจะมีสีโทนร้อน แต่เมื่อเกิดจากวัสดุธรรมชาติ ความร้อนแรงกลับเปลี่ยนเป็นความสวยงาม ดูหนักแน่น เมื่อได้ โครงสีในการทดลองกับสารละลาย ทั้งหมดแล้วสามารถนำมารวบรวมเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างของ โครงสีใน แต่ละชุด ได้โดยแยกออกเป็น โครงสีโดยรวมสีที่มีความเข้ม-อ่อน ใกล้เคียงกันจะต่างกันที่ ความสดใสหรือหม่นหมองอันมีการเจือปนของค่าเป็นความเป็น กรด-ด่างสารละลายที่ต่างกัน โดยสามารถนำมารวบรวมเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างของ โครงสีของ การจัดกลุ่มสี สรุปมิติขององค์ความรู้ในกระบวนการวิจัยการสร้างสรรค์สีเพื่อการประยุกต์การใช้ ในงานออกแบบมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นและผู้ที่เกี่ยวข้องในงานทางด้านสีจากวัสดุ ธรรมชาติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตลอดจนถึงการนำแนวความคิดในงานวิจัยไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นการได้แก้ปัญหาได้ด้วยกระบวนการวิจัยและได้การสร้างคนพัฒนาการเรียนรู้และสร้าง ศักยภาพการพึ่งการจัดการตนเองของชุมชนสร้างความสำคัญต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติในวิถีคิด ใหม่ ๆ สร้างความสำคัญต่อความจำเป็นที่เกิดขึ้นใหม่ของสังคมไทยและสังคมโลกด้วยรูปแบบ ที่ยืดหยุ่นไปกับความรวดเร็วของการเปลี่ยนแปลงการได้สร้างองค์ความรู้บทเรียนและภูมิปัญญา สังคมเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้มีความเติบโต ซึ่งในการประเมินองค์ความรู้จากกระบวนการ งานวิจัย โดยผู้วิจัยนำไปผ่านการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ ด้านการผลิตภัณฑ์และ

ด้านการศิลปวัฒนธรรมโดยมีความคิดเห็นว่าวัสดุนี้สามารถนำไปสร้างงานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้จริงมีความเป็นไปได้ในเชิงการตลาดเป็นการอนุรักษ์ฟื้นฟูและตระหนักถึงศิลปะและภูมิปัญญาพื้นบ้านและเป็นการกระตุ้นให้เกิดแนวคิดใหม่ในการมองเห็นถึงคุณค่าด้านวัสดุ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป เพื่อการพัฒนาและศึกษาที่สมบูรณ์ควรมีการศึกษาวิจัยต่อยอดในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. การศึกษาวัสดุที่อยู่ในท้องถิ่นที่สามารถนำมาสร้างสรรค์สิ่งอื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อนำไปใช้ในงานต่อไปและหลากหลายมากยิ่งขึ้น
2. การนำสีที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ไปพัฒนาต่อยอดใช้กับผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น ไม้ กระดาษ
3. การนำสีที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ไปพัฒนาต่อยอดให้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน เช่น การนำสีที่ได้จากการศึกษาไปพัฒนาให้เป็นรูปแบบผง
4. การนำโครงสร้างในการประยุกต์ใช้ในงานกราฟิกที่ได้จากการศึกษา ครั้งนี้ไปพัฒนาต่อยอดในการนำไปใช้ โดยควรมีแนวทางการใช้โครงสร้างและวิธีการการจับตัวอย่างคู่สีในแต่ละโครงสร้างเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้งาน
5. การสร้างสรรค์และการใช้งานสีต้องมีความชัดเจนและให้ความรู้วิธีการสร้างสรรค์แก่ชุมชน โดยผู้วิจัยควรมีส่วนร่วมกับชุมชนอย่างเต็มที่ในการถ่ายทอดองค์ความรู้ร่วมกับการในหนังสือองค์ความรู้ในแต่ละกระบวนการ
6. ในการต่อยอดเพื่อการทำงานวิจัยครั้งต่อไป ควรแยกประเด็นในการสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ และกราฟิกแต่ละประเภทให้ชัดเจนในลักษณะชุดโครงการวิจัยเพื่อให้เข้าถึงผลของการสร้างสีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมศาสนากระทรวงวัฒนธรรม. (2552). *แผนแม่บทวัฒนธรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2550-2559*.
กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงวัฒนธรรม.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2556). *แผนยุทธศาสตร์กรมส่งเสริมการเกษตร พ.ศ. 2556-2559*.
กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี.
- กรมส่งเสริมวัฒนธรรม. (2552). *แผนแม่บทวัฒนธรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2550-2559*. กรุงเทพฯ:
สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงวัฒนธรรม.
- กรมหม่อนไหม. (2559). *พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์*. หุหลวง.
เข้าถึงได้จาก www.qsds.go.th.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2557). *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ:
สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี.
- กรมศิลปากร. (2552). *นามานุกรมขนบประเพณีไทย หมวดประเพณีราษฎร์ เล่ม 3 (คติความเชื่อ)*.
กรุงเทพฯ: สำนักวรรณกรรมและประวัติศาสตร์.
- กองโบราณคดี กรมศิลปากร. (2533). *จิตรกรรมไทยประเพณี เล่มที่ 1*. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร.
- กองวัฒนธรรม. (2550). *การแต่งกายไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงมหาดไทย. (2535). *100 ปี มหาดไทย*. กรุงเทพฯ: ศรีวัฒนาการพิมพ์.
- การศาสนา. (2525) *พระวินัยปิฎกเล่ม 5 มหาวรรคภาค 2 พระไตรปิฎกภาษาไทยฉบับหลวง*.
กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด. (2543). *หัวโขน สมบัติศิลป์แผ่นดินไทย*. กรุงเทพฯ: กลุ่มบริษัท
ยูคอมจำกัด.
- คณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา. (2551). *ไม้เอนกประสงค์กินได้*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คึกฤทธิ์ ปราโมทย์ (หม่อมราชวงศ์). (2540). *สี่แผ่นดิน*. กรุงเทพฯ: ดอกหญ้า.
- จุฑาพรรษ์ ผดุงชีวิต. (2550). *วัฒนธรรม การสื่อสาร และอัตลักษณ์*. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิริรัตน์ บัวแก้ว, เกื้อ ฤทธิบูรณ์ และ โสภางา เขียวชาญวุฒิวงศ์. (2554). *การย้อมสีธรรมชาติกับวัตถุคืบ
ที่ใช้ทำผ้าจวนตานี*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

- เฉลิมพร ทองพูน และปิยะวัฒน์ ไกรสร. (2557). การใช้สารสกัดจากดอกอัญชันเป็นอินดิเคเตอร์ในการไทเทรตกรด-เบส. *Rajabhat Journal of Sciences, Humanities & Social Sciences*, 16(2), 156-166.
- ชาติชาย อนุกุล. (2551). วัฒนธรรมการใช้สีในสังคมไทย. *วารสารวิชาการคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี*, 4, 33-58.
- _____. (2552). วัฒนธรรมการใช้สีในสังคมไทยสี. *วารสารวิชาการวไลยอลงกรณ์*, 4(2), 20-34.
- ญาณวิทย์ คุญแจทอง. (2557). ภาพพิมพ์สีธรรมชาติ การส่งเสริมคุณภาพชีวิต โดยผ่านแนวคิด “นวัตกรรมสีเขียว”. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ฐานข้อมูลเครื่องยาไทย. (2549). *จันทร์แดง*. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เข้าถึงได้จาก <http://www.thaicrudedrug.com>
- ฐานข้อมูลเครื่องยาไทยอีสาน. (2554). *ขมิ้นชัน*. เข้าถึงได้จาก <http://www.thaicrudedrug.com>
- ณัฐภัทร จันทวิช. (2536). *ฟ้าไทย ใน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 เล่ม 15*. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.
- ณัฐภา พรอานาจ. (2555). *49 สมุนไพร ใกล้ตัวสารพัดรักษาโรค*. กรุงเทพฯ: ณ คา.
- ณัฐภัทร จันทวิช และศรีนาด สุริยะ. (2534). “ฟ้าไทย” สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 15 หน้า 139-188. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.
- เดชา ศิริภัทร. (2539). *ขมิ้น: สีเหลืองที่กินก็ได้ทาก็ได้*. มูลนิธิหมอชาวบ้าน นิตยสารหมอชาวบ้าน เล่มที่ 202. เข้าถึงได้จาก <http://www.doctor.or.th>
- _____. (2546). *ประคู้: ดำนานความหอมและบิดาแห่งราชธานี*. มูลนิธิหมอชาวบ้าน นิตยสารหมอชาวบ้าน เล่มที่ 291. เข้าถึงได้จาก <http://www.doctor.or.th>
- เดชวิทย์ นิลวรรณ และทิพย์พฐุ กฤษสุนทร. (2557). *กระบวนการและกลยุทธ์การถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นกรณีศึกษาเทศบาลตำบลฟ้าสาม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่*. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ด้วง พุทธสุกร์. (2543). สีธรรมชาติ. *วารสารเคหการเกษตร*, 24(1), 22-23.
- นิทัศน์ จันทร. (2559, 24 กุมภาพันธ์). *ปราชญ์ชาวบ้านทางด้านสี*. สัมภาษณ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- ปรีชา ช่างขวัญยืน. (2550). “สีในวัฒนธรรม” เอกสารการสัมมนาทางวิชาการเรื่องวัฒนธรรมเกี่ยวกับสี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ประไพ ทองเชิญ. (2548). *แม่สีธรรมชาติในวิถีผ้าพื้นบ้านภาคใต้*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ปิยนันต์ ประสารราชกิจ. (2542). *ทฤษฎีสีและการออกแบบตกแต่งภายใน*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิก.
- เปลื้อง ณ นคร. (2544). *พจนานุกรมไทย*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- พระไตรปิฎกภาษาไทยฉบับหลวง เล่มที่ 5. (2525). *พระวินัยปิฎก* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- พระราชบัญญัติยา. (2510). *ราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่มที่ 85 ตอนที่ 101*. หน้า 7-13. (ลงวันที่ 20 ตุลาคม 2510).
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. (2557). *Anthocyanin/ แอนโทไซยานิน*. เข้าถึงได้จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1103/anthocyanin> -แอนโทไซยานิน.
- พีชเกษตร. (2550). *กระเจี๊ยบแดงและการปลูกกระเจี๊ยบแดง*. เข้าถึงได้จาก <http://puechkaset.com/กระเจี๊ยบแดง>.
- เพ็ญภา ททรัพย์เจริญ. (2549). *สมุนไพรในอุทยานแห่งชาติภาคเหนือ*. นนทบุรี: ศูนย์พัฒนาตำราการแพทย์แผนไทย มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา.
- ไพโรจน์ พิทยเมธี. (2553). *เลขศิลป์ออกแบบ “ไทย” Somewhere Thai*. กรุงเทพฯ: พลัสเพรส. _____ (2558). THAI TONE. เข้าถึงได้จาก <http://www.mediafire.com/file/b969jnpk4o4gkto/THAITONE.zip>.
- มานิต กิดอู่. (2552). สีส้อมธรรมชาติจากฝางเพื่อการศึกษาเซลล์และเนื้อเยื่อพืช. *วารสารพฤกษศาสตร์ไทย*, 1(2), 60-71.
- มณเฑียร สุขภักดิ์. (2541). *ตำนานขนมไทย*. กรุงเทพฯ: เอส.ที.พี. เวิลด์มีเดีย.
- ยุวดี ทองอ่อน. (2558). ภูมิปัญญาพื้นบ้าน: การสร้างสรรค์วัสดุเพื่อเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม. *คณาจารย์พันธุ์ปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปและการออกแบบ, คณะมัณฑนศิลป์, มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: นานมีบุคส์พับลิเคชั่นส์.
- ลดาวลัย กิตติพัฒน์วงศ์. (2558). สีสังเคราะห์ใน. *วารสาร R&D Newsletter องค์การเภสัชกรรม*, 22(2), 16-18.

- วนิดา สุบรรณเสณี. (2536). *ครั้ง ใน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 เล่ม 7*. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.
- วนิดา สุบรรณเสณี. (2536). *ครั้ง ใน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 เล่ม 7 หน้า 207-208*. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.
- วัฒนธรรม จุฑะวิภาค. (2552). *ศิลปะพื้นบ้าน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันดี ณ สงขลา. (2536). *อาหารไทย ใน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 เล่ม 13. หน้า 207-208*. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.
- วิชัย ไกละวิทยมงคล. (2541). *การย้อม: ลายผ้า*. กรุงเทพฯ: โครงการตำรา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิบูลย์ ลีสุวรรณ. (2556). *ศิลปะชาวบ้าน (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. (2539). *การออกแบบ*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. (2535). *ทฤษฎีสีเพื่อการสร้างสรรค์ศิลปะ*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วัชรินทร์ คงวิลาด. (2556). *ตายไม่รู้ตัว*. กรุงเทพฯ: ป๊อบ เก็ด บู้ค.
- แววจี พิมพ์ลา. (2555). *สรรพคุณสมุนไพร. เข้าถึงได้จาก*
<http://www.thaihealth.or.th/Content/8423-สรรพคุณสมุนไพร>.
- ศรัณย์ ทองปาน. (2557). *สีไทย*. สารคดี, 30(340), 79.
- ศิริินทร์ ใจเที่ยง. (2557). *สีย้อมธรรมชาติ*. สารคดี, 30(340), 82.
- ศรียา นิยมธรรม. (2550). *ทัศนศิลป์เพื่อการศึกษาศึกษาพิเศษ*. กรุงเทพฯ: แวนแก้ว.
- สถาพร ดิบุญมี ณ ชุมแพ และพิชัย สดภิบาล. (2552). *วัสดุพื้นถิ่นภาคกลางที่ใช้ในการผลิตครุภัณฑ์*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สิทธิชัย สมานานชาติ. (2540). *สิ่งทอในพระพุทธศาสนาของวัฒนธรรมลาวครั้ง*.
 สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ. ม.ป.ท.
- สมพร ภูติยานันต์. (2551). *สมุนไพรใกล้ตัว เล่ม 13: สมุนไพรแต่งสี กลิ่น รส*.
 เชียงใหม่: ศูนย์การพิมพ์.
- สมนึก ภัทท์ชัย. (2549). *การวัดผลการศึกษา*. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมภพ จงจิตต์โพธา. (2556). *ทฤษฎีสี*. กรุงเทพฯ: วาดศิลป์.
- สุจิตต์ วงษ์เทศ. (2552). *อ่านแผ่นดิน ท้องถิ่นของเรา. มติชนสุดสัปดาห์. ฉบับที่ 1504, หน้า 78*.
- สุดาพร ตั้งควนิช และมัลลิกา จันทรัมย์. (2551). *การพัฒนาสีย้อมธรรมชาติในรูปแบบผงสำหรับอุตสาหกรรมผ้าฝ้ายและผ้าไหมในเขตจังหวัดอุบลราชธานี*. กรุงเทพฯ:
 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

- อนันต์เสวก เหว่ซึ่งเจริญ. (2543). *การพัฒนากระบวนการย้อมสีธรรมชาติสำหรับอุตสาหกรรมครอบครัว*. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- อภิญา ตันทวิวงศ์. (2556). *บนเส้นทางการจัดการด้านอาหารเพื่อคนไทยทั้งมวล*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การทหารผ่านศึก.
- อรุณรัตน์ สันฐิติกวินสกุล. (2557). *เคมีพืชสมุนไพรท้องถิ่น*. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- อิมเอิบ พันสด. (2559, 15 มีนาคม). *อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*. สัมภาษณ์.
- Akira, K. (2014). *The color thesaurus*. Retrieved from <http://ingridsundberg.com/04/02/2014-the-color-thesaurus>
- Bradley, D. B. (2514). *อักษรวิธานศรีปัทม์ Dictionary of the Siamese language*. กรุงเทพฯ: องค์การคำคุณุสสา.
- Chevreur, M. E. (1839). *Color system color order systems in art and science*. Retrieved form <http://www.colorsystem.com>
- Hopper, R. (1984). *The ceramic spectrum*. Pennsylvania: Chilton Book Company.
- Hendry, B. S. (1996). Natural food colours, pp. 40-79. In G.A.F. Hendry and J. D. Houghton, eds. *Natural Food Colorants*. Blackie Academic & Professional, Glasgow.
- Kate, W. (2013). Color, health, and wellbeing: The hidden qualities and properties of natural dyes. *Journal of the International Colour Association*, 11, 28-36.
- Martin, S. & Reiner, L. (2010). Color semantics for image indexing. *Society for Imaging Science and Technology*, 5, 353-358.
- Meong, J. S., Stephen, W., Edel, M. M. & Vien, C. (2012). Colour preferences for traditional Korean colours. *Journal of the International Colour Association*, 9, 48-59.
- Ruth, B. T., Benyamin, S., So-Yeon, Y., & Andrea, M. R. (2004). Color in Healthcare Environments. *Coalition for Health Environments Research*, Retrieved from <http://www.CHEResearch.org>
- Smith, D. J. (2008). Color-person-environment relationships. *Color Research and Application*, 33(4), 312-319.

Stefania, A., Emilia, D. A., Maria, L. D. G., Andrea, D. P., & Marco, F. (2012). Colour stability and performance of vegetal dyes on natural fibres. *Journal of the International Colour Association*, 2-9.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เครื่องมือในงานวิจัย



มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะศิลปกรรมศาสตร์สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ

แบบประเมินความคิดเห็นในการประเมินองค์ความรู้ที่ได้จากการทดลองและการจัด

กลุ่มสี เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกในงานวิจัย

หัวข้อคุณูปนิพนธ์

เรื่องการสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

ผลิตภัณฑ์เซิงพาณิชย์

คำชี้แจง

แบบการประเมินองค์ความรู้ที่ได้จากการทดลองและการจัดกลุ่มสีเพื่อประยุกต์ใช้ในการ
สร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกในงานวิจัยเรื่องการสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
ประยุกต์ สู่การออกแบบผลิตภัณฑ์เซิงพาณิชย์ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน จำนวน 1 ส่วนที่ 1 ข้อ

2 ส่วนที่ 2 การประเมินองค์ความรู้ที่ได้จากการทดลองและการจัดกลุ่มสี เพื่อประยุกต์ใช้ใน
การสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกในงานวิจัยจำนวนข้อ 9

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์เป็นอย่างดี
ยิ่ง มา ณ โอกาสนี้

นางสาวกัญญาพร กุณศลเสพย์

นิสิตปริญญาเอกสาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทรงคุณวุฒิ

- 1.1 ชื่อ.....นามสกุล..... อายุ.....ปี
- 1.2 ตำแหน่งปัจจุบัน.....
- 1.3 สถานที่ทำงาน.....

ส่วนที่ 2 แบบประเมินจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินองค์ความรู้ที่ได้จากการทดลองและการจัดกลุ่มสี เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรคงานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกในงานวิจัย

คำชี้แจงโปรดพิจารณาต้นแบบผลิตภัณฑ์และหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสีในการนำไปใช้และการสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ แล้วกาเครื่องหมาย (V) ลงในช่องระดับความเห็นของท่าน

- 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับมาก
- 3 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับน้อย
- 1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ด้านวัสดุและกรรมวิธีการสร้างสี					
1	วัสดุและกรรมวิธีการสร้างสีเหมาะสมและเข้าใจง่าย					
2	วัสดุและกรรมวิธีการสร้างสีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
3	วัสดุและกรรมวิธีการสร้างสีจากท้องถิ่นสีที่ได้การแสดงความคุณค่าและเอกลักษณ์ได้เหมาะสม					
4	การแบ่งหมวดหมู่ของการใช้วัสดุกรรมวิธีการสร้างสีชัดเจน และง่ายต่อการใช้งาน					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านรูปแบบเชดสี						
1	การจัดการรูปแบบเชดสีและรหัสสีสามารถสื่อสารและเข้าใจง่าย					
2	เชดสี แสดงคุณค่าและเอกลักษณ์ได้เหมาะสม					
3	เชดสีและรหัสสีเหมาะสมชัดเจนและง่ายต่อการใช้งาน					
รูปแบบเชดสีเมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากล						
1	เชดสีเมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากลเหมาะสมและเข้าใจง่าย					
2	เชดสีเอกลักษณ์ของสีจากงานวิจัยมีรูปแบบที่สื่อและเชื่อมโยงกับวัฒนธรรมไทย					
3	เชดสีใช้มีความสวยงาม, ดึงดูด					
ด้านการนำไปประยุกต์ใช้						
1	การนำสีในงานวิจัยไปประยุกต์สามารถสื่อถึงภูมิปัญญาพื้นบ้านและศิลปะพื้นบ้าน					
2	การสีในงานวิจัยง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานในงานผลิตภัณฑ์					
3	การสีในงานวิจัยง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานในงานกราฟิก					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะศิลปกรรมศาสตร์สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ

แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง(Semi-structure Interview)

ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น

หัวข้อคุณูปนิพนธ์

เรื่องการสร้างสรรค์ศิลปะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง(Semi-structure Interview) ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเพื่อรวบรวมข้อมูลของการวิจัยหัวข้อคุณูปนิพนธ์เรื่องการสร้างสรรค์ศิลปะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์

ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์ จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง(Semi-structure Interview) ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจำนวน 9 ข้อ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์เป็นอย่างดีมา ณ โอกาสนี้

นางสาวกันยาพร กุณฑลเสพย์

นิสิตปริญญาเอกสาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

1.1 ชื่อนามสกุล อายุ ปี

1.2 ตำแหน่งปัจจุบัน

1.3 ประสบการณ์การทำงานด้าน การย้อมผ้าและเครื่องนุ่งห่ม.....ปี

1.4 สถานที่ทำงาน.....

1.5 วันที่สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเบื้องต้นวัตถุดิบที่ทำให้สีจากผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการย้อมผ้าและเครื่องนุ่งห่ม

2.1 วัตถุดิบพื้นบ้านใดบ้างที่ให้สีในการย้อมผ้าและเครื่องนุ่งห่ม

สีดำ.....

สีแดง.....

สีส้ม.....

สีเหลือง.....

สีเขียว.....

สีน้ำเงิน.....

สีม่วง.....

สีน้ำตาล.....

สีชมพู.....

สีขาว.....

สีอื่นๆ.....

* เรียงจากการเลือกสีความนิยมการใช้

2.2 ส่วนใดของวัตถุดิบที่ใช้ในการสร้างการย้อมผ้าและ เครื่องนุ่งห่ม

.....

.....

2.3 ส่วนประกอบของการทำให้เกิดสีในการย้อมผ้าและเครื่องนุ่งห่ม

.....

.....

2.4 ขั้นตอนในการใช้สีจากวัตถุบพื้นบ้านในการย้อมผ้าและ เครื่องนุ่งห่ม

.....

.....

2.5 สีที่นิยมใช้ในการย้อมผ้าและ เครื่องนุ่งห่ม

.....

.....

2.6 วัตถุบพื้นบ้านในท้องถิ่นที่นิยมใช้ของแต่ละสี

.....

.....

2.7 วัตถุบพื้นบ้านใดบ้างที่เปลี่ยนสีไปจากสีรูปแบบเดิมจากและเปลี่ยนเป็นสีอะไร.

.....

.....

2.8 ส่วนประกอบของการสร้างสีวัตถุบพื้นบ้านเกิดสีใหม่จากวัตถุบสีเดิม

.....

.....

2.9 ขั้นตอนในทำให้วัตถุบพื้นบ้านเกิดสีใหม่จากวัตถุบสีเดิม

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะศิลปกรรมศาสตร์สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ

แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง(Semi-structure Interview)

ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น

หัวข้อดัชนีนิพนธ์

เรื่องการสร้างสรรค์ศิลปะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง(Semi-structure Interview) ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเพื่อรวบรวมข้อมูลของการวิจัยหัวข้อดัชนีนิพนธ์เรื่องการสร้างสรรค์ศิลปะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์

ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์ จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง(Semi-structure Interview) ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจำนวน 9 ข้อ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์เป็นอย่างดียิ่งมา ณ โอกาสนี้

นางสาวกัญญาพร กุณฑลเสพย์

นิสิตปริญญาเอกสาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

- 1.1 ชื่อนามสกุล อายุ ปี
- 1.2 ตำแหน่งปัจจุบัน
- 1.3 ประสบการณ์การทำงานด้านอาหาร.....ปี
- 1.4 สถานที่ทำงาน.....
- 1.5 วันที่สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 แนวทางการสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นวัตถุดิบที่ทำให้สีจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

2.1 วัตถุดิบพื้นบ้านใดบ้างที่ให้สีและสามารถใช้เพิ่มสีลงในอาหารไทย

- สีแดง.....
- สีส้ม.....
- สีเหลือง.....
- สีเขียว.....
- สีน้ำเงิน.....
- สีม่วง.....
- สีน้ำตาล.....
- สีชมพู.....
- สีขาว.....
- สีดำ.....
- สีอื่นๆ.....

* เรียงจากการเลือกสีความนิยมการใช้

2.2 ส่วนใดของวัตถุดิบที่ใช้ในการสร้างสีในอาหารไทย

.....

.....

2.3 ส่วนประกอบของการทำให้เกิดสีในอาหารไทย

.....

.....

2.4 ขั้นตอนในการใช้สีในการทำอาหารไทย

.....

.....

2.5 สีที่นิยมใช้ในอาหารไทย

.....

.....

2.6 วัตถุดิบในท้องถิ่นใดบ้างที่นิยมใช้ในอาหารไทยแต่ละสี

.....

.....

2.7 วัตถุดิบพื้นบ้านใดบ้างที่เปลี่ยนสีไปจากเดิมจากกระบวนการใช้และเปลี่ยนเป็นสีอะไร

.....

.....

2.8 ส่วนประกอบของการสร้างสีวัตถุดิบพื้นบ้านเกิดสีใหม่จากวัตถุดิบสีเดิม

.....

.....

2.9 ขั้นตอนในทำให้วัตถุดิบพื้นบ้านเกิดสีใหม่จากวัตถุดิบสีเดิม.

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข
หนังสือขอความอนุเคราะห์ในงานวิจัย

ที่ ศธ ๖๖๒๐.๑/อ. ๒๑๒



คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์บุษรา สร้อยระย้า

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกันยาพร กุณฑลเสพย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างสรรคสีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (Creative Environmental Friendly Coloration System for Design)” ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณี คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิต ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์เทพศักดิ์ ทองนพคุณ)
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

สำนักงานคณบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์
โทรศัพท์ ๐๓๘ ๑๐๒ ๕๐๔ โทรสาร ๐๓๘ ๓๙๑ ๐๔๒
มือถือ นิสิต ๐๘๖ ๓๙๔ ๙๓๙๕

ยื่นขอเพิ่ม/แก้ไข/ตรวจ/จัดวางสื่อฯ

(อ.บุษรา สร้อยระย้า)

ที่ ศธ ๖๖๒๐.๑/๖ ๒๖๕



คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ พรชประเวศ อธิโนญวัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกันยาพร กุณทลเสพย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างสรรคศิลป์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (Creative Environmental Friendly Coloration System for Design)" ในความควบคุมดูแลของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณีนี้ คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิต ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์เทพศักดิ์ ทองนพคุณ)
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

สำนักงานคณบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์
โทรศัพท์ ๐๓๘ ๑๐๒ ๕๐๕ โทรสาร ๐๓๘ ๓๙๑ ๐๔๒
มือถือ นิสิต ๐๘๖ ๓๙๔ ๙๓๙๕

คุณศิริกมล วัฒนา

ที่ ศธ ๖๖๒๐.๑/๑ ๒๖๕



คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยรัตน์ ปราณี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกันยาพร กุณฑลเสพย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (Creative Environmental Friendly Coloration System for Design)" ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิต ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์เทพศักดิ์ ทองนพคุณ)
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

สำนักงานคณบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์
โทรศัพท์ ๐๓๘ ๑๐๒ ๕๐๔ โทรสาร ๐๓๘ ๓๙๑ ๐๔๒
มือถือ นิสิต ๐๘๖ ๓๙๔ ๙๓๙๕

ที่ ศธ ๖๖๒๐.๑/๖ ๕๑๕



คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบขออนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกันยาพร กุณชลเสพย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างสรรค์ศิลป์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (Creative Environmental Friendly Coloration System for Design)" ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในกรณี คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้ พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิต ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์เทพศักดิ์ ทองนพคุณ)
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

สำนักงานคณบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์

โทรศัพท์ ๐๓๘ ๑๐๒ ๕๐๔ โทรสาร ๐๓๘ ๓๙๑ ๐๔๒

มือถือ นิสิต ๐๘๖ ๓๙๔ ๙๓๙๕

ฉันได้เป็นผู้ใช้เครื่องมือตรวจสอบเครื่องวิจัย

แอด.ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน

ที่ ศธ ๖๒๑๗.๑/ว.๒๕๑



คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการประเมินหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาการสร้างสรรค์สีเป็นมิตร
กับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.จิรวัฒน์ พิระสันต์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกันยาพร ภูณทลเสพย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (Creative Environmental Friendly Coloration System for Design)" ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาการสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ เพื่อการวิจัย ในกรณีนี้ คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการประเมินหนังสือองค์ความรู้เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์เทพศักดิ์ ทองนพคุณ)
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

สำนักงานคณบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์

โทรศัพท์ ๐๓๘ ๑๐๒ ๕๐๔ โทรสาร ๐๓๘ ๓๙๖ ๐๔๒

มือถือ นิสิต ๐๘๖ ๓๙๔ ๙๓๙๕

(ดร.ดร.จิรวัฒน์ พิระสันต์)

ที่ ศธ ๖๒๑๗.๑/ว.๒๖๑



คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการประเมินหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาการสร้างสรรค์สีเป็นมิตร
กับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกัญญาพร กุณฑลเสพย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (Creative Environmental Friendly Coloration System for Design)" ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาการสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ เพื่อการวิจัย ในกรณีนี้ คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการประเมินหนังสือองค์ความรู้เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์เทพศักดิ์ ทองนพคุณ)
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

สำนักงานคณบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์

โทรศัพท์ ๐๓๘ ๑๐๒ ๕๐๔ โทรสาร ๐๓๘ ๓๙๑ ๐๔๒

มือถือ นิสิต ๐๘๖ ๓๙๔ ๙๓๙๕

13/1/60.
1.ดร.จก.แก้ว ผอ.วง.หน้.ง.บ.ค.

ที่ ศธ ๖๒๑๗.๑/ ๖.๒๖๑



คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการประเมินหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาการสร้างสรรค์สีเป็นมิตร
กับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

เรียน อาจารย์วัฒน์โชติ ตุงคะเตชะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกันยาพร กุณฑลเสพย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (Creative Environmental Friendly Coloration System for Design)” ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาการสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ เพื่อการวิจัย ในกรณีนี้ คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการประเมินหนังสือองค์ความรู้เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์เทพศักดิ์ ทองนพคุณ)
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

สำนักงานคณบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์

โทรศัพท์ ๐๓๘ ๑๐๒ ๕๐๕ โทรสาร ๐๓๘ ๓๙๑ ๐๔๒

มือถือ นิสิต ๐๘๖ ๓๙๔ ๙๓๙๕

ที่ ศร ๖๒๑๗.๑/อ.๒๖๑



คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๐๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการประเมินหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาการสร้างสรรค์สีเป็นมิตร
กับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แสงทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกัญยาพร กุณฑลเสพย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (Creative Environmental Friendly
Coloration System for Design)” ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างหนังสือองค์ความรู้จากภูมิปัญญาการสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับ
สิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ เพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศิลปกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่าน
เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการประเมินหนังสือองค์ความรู้เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์เทพศักดิ์ ทองนพคุณ)
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

สำนักงานคณบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์

โทรศัพท์ ๐๓๘ ๑๐๒ ๕๐๔ โทรสาร ๐๓๘ ๓๙๑ ๐๕๒

มือถือ นิสิต ๐๘๖ ๓๙๔ ๙๓๙๕

ภาคผนวก ค
ผลสัมฤทธิ์เพื่อหาค่าความเที่ยงตรง(Index of Congruent: IOC)
ของเครื่องมือในงานวิจัย

รายชื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน
ประเมินหาเพื่อหาค่าความเที่ยงตรง (Index of Congruent: IOC)
ของเครื่องมือในงานวิจัย

1. รองศาสตราจารย์บุษรา สร้อยระย้า อาจารย์ประจำ สาขาวิชาออกแบบ แฟชั่นผ้า และเครื่องแต่งกาย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. รองศาสตราจารย์ พรชประเวศ อชิโนบุญวัฒน์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาการออกแบบ คณะเทคโนโลยีเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. ไชยรัตน์ ปรานี ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
4. ดร.วไลภรณ์ สุทธา รองคณบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา และหัวหน้าสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรธน บุญยรัตกลิน อาจารย์ประจำสาขาบริหาร ธุรกิจคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structure Interview)
 ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น
 หัวข้อคุณูปการ
 เรื่องการสร้างสรรคัลีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ
 ทางด้านอาหาร

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.1	1	1	1	1	1	5	1
1.2	1	1	1	1	1	5	1
1.3	1	1	1	1	1	5	1
1.4	1	1	1	1	1	5	1
1.5	1	1	1	1	1	5	1
2.1	1	1	1	0	1	4	0.8
2.2	1	1	1	1	1	5	1
2.3	1	0	1	1	1	4	0.8
2.4	1	1	1	1	1	5	1
2.5	1	1	0	1	1	4	0.8
2.6	1	1	0	1	1	4	0.8
2.7	1	1	1	1	0	5	1
2.8	1	1	1	1	1	5	1
2.9	1	0	1	1	1	4	0.8

แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structure Interview)
 ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น
 หัวข้อคุณวิพนธ์
 เรื่องการสร้างสรรคส์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ
 ทางด้านเครื่องนุ่งห่ม


ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.1	1	1	1	1	1	5	1
1.2	1	1	1	1	1	5	1
1.3	1	1	1	1	1	5	1
1.4	1	1	1	1	1	5	1
1.5	1	1	1	1	1	5	1
2.1	1	1	1	0	1	4	0.8
2.2	1	1	1	1	1	5	1
2.3	1	0	1	1	1	4	0.8
2.4	1	1	1	1	1	5	1
2.5	1	1	0	1	1	4	0.8
2.6	1	1	0	1	1	4	0.8
2.7	1	1	1	1	0	5	1
2.8	1	1	1	1	1	5	1
2.9	1	0	1	1	1	4	0.8

แบบสอบถามความคิดเห็น

การประเมินหนังสือการนำองค์ความรู้ทางด้านสีไปใช้เป็นแนวทางด้านสีและการสร้างสรรค์
ผลิตภัณฑ์และงานกราฟิก

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.1	1	1	1	1	1	5	1
1.2	1	1	1	1	1	5	1
1.3	1	1	1	1	1	5	1
ด้านวัสดุและกรรมวิธีการสร้างสี							
1	1	1	1	1	1	5	1
2	1	1	1	1	1	5	1
3	1	1	1	1	1	5	1
4	1	1	1	1	1	5	1
ด้านรูปแบบเจดสี							
1	1	1	0	1	1	4	0.8
2	1	1	1	1	1	5	1
3	1	1	1	1	0	4	0.8
รูปแบบเจดสีเมื่อเทียบกับสีไทยและสีสากล							
1	1	1	0	1	1	4	0.8
2	1	1	1	1	0	5	1
3	1	1	1	1	1	5	1
ด้านการนำไปประยุกต์ใช้							
1	1	1	1	1	1	5	1
2	1	1	1	1	1	5	1
3	1	1	1	1	1	5	1

ภาคผนวก ง
หนังสือของจดอนุสิทธิบัตร

 คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์ <input type="checkbox"/> การออกแบบผลิตภัณฑ์ <input checked="" type="checkbox"/> อนุสิทธิบัตร ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 และ พระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542	สำหรับเจ้าหน้าที่	
	วันรับคำขอ	เลขที่คำขอ
	วันยื่นคำขอ	
	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	
	ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์	
	ประเภทผลิตภัณฑ์	
วันประกาศโฆษณา	เลขที่ประกาศโฆษณา	
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่		
1. ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์		
สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์		
2. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่		
ในจำนวน คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน		
3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ) มหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131	3.1 สัญชาติไทย	
	3.2 โทรศัพท์ 038-102287	
	3.3 โทรสาร 038-102287	
	3.4 อีเมล -	
4. สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร		
<input type="checkbox"/> ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ <input checked="" type="checkbox"/> ผู้รับโอน <input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น		
5. ตัวแทน(ถ้ามี)/ที่อยู่ (เลขที่ ถนน จังหวัด รหัสไปรษณีย์)	5.1 ตัวแทนเลขที่ -	
	5.2 โทรศัพท์ -	
	5.3 โทรสาร -	
	5.4 อีเมล -	
6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ)		
นางสาวกัญญาพร กุณศลเสพย์		
นายเกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง		
ที่อยู่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131		

แบบสป / สผ / อสป / 001-ก

หน้า 2 ของจำนวน 2 หน้า

7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม

ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร

เลขที่ _____ วันยื่น _____ เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ

คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ

หมายเหตุในการมีที่ไม้อาจจะบรรยายละเอียดครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลขกำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

8. การยื่นคำขออนุสิทธิบัตร				
วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				
8.4 <input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอสิทธิให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย <input type="checkbox"/> ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ <input type="checkbox"/> ขอยื่นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้				
9. การแสดงการประดิษฐ์ หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด				
วันแสดง	วันเปิดงานแสดง	ผู้จัด		
10. การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ				
10.1 เลขทะเบียนฝากเก็บ		10.2 วันที่ฝากเก็บ	10.3 สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ	
11. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอยื่นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอยื่นเป็นภาษา <input type="checkbox"/> อังกฤษ <input type="checkbox"/> ฝรั่งเศส <input type="checkbox"/> เยอรมัน <input type="checkbox"/> ญี่ปุ่น <input type="checkbox"/> อื่นๆ				
12. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียน และประกาศโฆษณาอนุสิทธิบัตรนี้				
หลังจากวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____				
<input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข _____ ในการประกาศโฆษณา				
13. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย			14. เอกสารประกอบคำขอ	
ก. แบบพิมพ์คำขอ 2 หน้า			<input checked="" type="checkbox"/> เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	
ข. รายละเอียดการประดิษฐ์ หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์ 2 หน้า			<input type="checkbox"/> หนังสือรับรองการแสดงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์	
ค. ข้อถ้อยสิทธิ 1 หน้า			<input type="checkbox"/> หนังสือมอบอำนาจ	
ง. รูปเขียน รูป _____ หน้า			<input type="checkbox"/> เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ	
จ. ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์			<input type="checkbox"/> เอกสารการขอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่นคำขอในประเทศไทย	
<input type="checkbox"/> รูปเขียน - รูป _____ หน้า			<input type="checkbox"/> เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ	
<input type="checkbox"/> ภาพถ่าย - รูป _____ หน้า			<input checked="" type="checkbox"/> เอกสารอื่น ๆ	
ฉ. บทสรุปการประดิษฐ์ 1 หน้า				
15. ข้าพเจ้าขอรับรองว่า				

แบบสป / สผ / อสป / 001-ก

หน้า 3 ของจำนวน 2 หน้า

<input checked="" type="checkbox"/> การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/ อนุสิทธิบัตรมาก่อน <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก.....
16.ลายมือชื่อ (<input checked="" type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/ อนุสิทธิบัตร; <input type="checkbox"/> ตัวแทน) <p style="text-align: center;">(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สมพล พงศ์ไทย)</p>

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

หน้า 1 ของจำนวน 3 หน้า

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

สีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุน และกรรมวิธีการผลิตสีดังกล่าว

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 5 การประดิษฐ์นี้เกี่ยวกับส่วนผสมสำหรับสีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุน และกรรมวิธีการผลิตสีดังกล่าว

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- มนุษย์กับธรรมชาติและธรรมชาติกับสีนั้นล้วนเป็นกิจกรรมทุกอย่างในวิถีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวการเรียนรู้เพื่อการอยู่รอดของมนุษย์ ผลกระทบของสีที่มีต่ออารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์อาจได้รับอิทธิพลมาจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น องค์ความรู้ การรับรู้ทางวัฒนธรรม ภาษา ศิลปะ ขึ้นอยู่กับบริบทที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละท้องถิ่น ทำให้สีเป็นเครื่องมือที่มนุษย์สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดีและไม่เพียงแต่ด้านประโยชน์ใช้สอยเท่านั้น มนุษย์ยังพัฒนาความสวยงามเป็นปัจจัยที่มนุษย์ให้ความสำคัญได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วโดยการคิดค้นทำให้ได้รูปแบบการใช้สีสังเคราะห์ซึ่งมีส่วนประกอบของ โลหะหนัก ปรอท สารหนู ตะกั่ว แคดเมียม โครเมียม นั้นแม้จะมีปริมาณเพียงเล็กน้อย แต่สามารถสะสมอยู่ในร่างกายทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้ภายหลัง เมื่อได้รับติดต่อกันเป็นเวลานานซึ่งมาจากสารเคมีที่ตกค้างและปนเปื้อนซึ่งส่งผลกระทบต่ออันตรายทั้งต่อคนและสิ่งแวดล้อมการค้าถึงความปลอดภัยและด้านสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้นและเร่งความนิยมการใช้สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสิ่งสำคัญเพื่อการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งในการใช้สีธรรมชาติที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ถูกกลืนและมีการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ถ่ายทอดสืบต่อกันมารุ่นสู่รุ่นและต้องใช้ความชำนาญและประสบการณ์ในการสร้างสีเพื่อการใช้งานซึ่งเป็นการลองผิดลองถูกในการสร้างสีเพื่อการใช้งานจึงทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลืองและกลายเป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม และคุณภาพของสีธรรมชาติในการใช้งานต่ำสีไม่ชัดเจนโดยส่วนหนึ่ง
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- ในสีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุน เป็นการนำวัสดุจากธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไปตามและหาได้ง่ายท้องถิ่นเนื่องจากเป็นวัสดุในการใช้เป็นยาสมุนไพรและใช้ทั่วไปซึ่งแก่นฝางมีสารสีแดงชื่อว่าบราซิลลิน (brazilein) จากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกลายเป็นเม็ดสีที่ละลายน้ำและนำไปใช้งานได้สีดีและชัดเจน และแก่นขนุนเป็นไม้ของไทยที่มีสีเหลืองเข้มอมน้ำตาลเรียกว่าสีรักนิยมใช้ย้อมจีวรพระตั้งแต่สมัยอดีตและสารส้มที่มีรสฝาดเปรี้ยวไม่มีสีและกลืนเป็นสารทำให้หดตัว (Astringent) หรือที่เรียกว่าเกลือเชิงซ้อน (ผลึกเกลือ) สารประกอบที่มีธาตือะลูมิเนียมและซัลเฟต เป็นสารประกอบหลัก อะลูมิเนียมซัลเฟต โพแทสเซียมอะลัม แอมโมเนียมอะลัม ทำให้สีที่เกิดจากแก่นฝางและแก่นขนุนเกิดเนื้อสีเพื่อสามารถนำไปใช้งานซึ่งวัสดุเป็นวัสดุที่สะดวกและหาง่ายในท้องถิ่นมาใช้แสดงให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถประยุกต์สร้างสรรค์สีโดยใช้สามารถที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบททางวัฒนธรรมแสดงถึงอัตลักษณ์ได้

หน้า 2 ของจำนวน 3 หน้า

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

ส่วนผสมสำหรับสีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและกรรมวิธีการทำส่วนผสมดังกล่าวประกอบด้วย สารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุน ทดลองเพื่อหาค่าสีผู้วิจัยนำฝางและแก่นขนุนมาทดลองตามทฤษฎีตาราง สามเหลี่ยมด้านเท่า(Triaxial Blend) โดยแบ่งการทดลองเป็นจำนวน 6 สูตร จนได้ สีเหลือง สีส้ม สีน้ำตาล

5 ที่คุณสมบัติในการใช้ สด สว่าง มีความคงทนของสีในการใช้งาน

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างอัตราส่วนของสีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุนที่มีความเหมาะสมในการสีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์และ ยังเป็นการส่งเสริมภูมิปัญญาในการใช้สีให้เป็นเอกลักษณ์รวมถึงเพิ่มศักยภาพของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้ สีที่ได้จากการทดลองให้มีมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

10 **การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์**

ส่วนผสมสำหรับสีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุน และกรรมวิธีการการทำ ส่วนผสมดังกล่าว ประกอบด้วย

สูตรที่ 1

- | | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 15 | - น้ำสารส้ม | 60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นฝาง | 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นขนุน | 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |

สูตรที่ 2

- | | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 20 | - น้ำสารส้ม | 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นฝาง | 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นขนุน | 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |

สูตรที่ 3

- | | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 25 | - น้ำสารส้ม | 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นฝาง | 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นขนุน | 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |

สูตรที่ 4

- | | | |
|--|---------------|--------------------------|
| | - น้ำสารส้ม | 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นฝาง | 60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นขนุน | 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |

สูตรที่ 5

- | | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 30 | - น้ำสารส้ม | 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นฝาง | 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | - น้ำแก่นขนุน | 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |

สูตรที่ 6

หน้า 3 ของจำนวน 3 หน้า

- น้ำสารส้ม 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
- น้ำแก่นฝาง 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
- น้ำแก่นขนุน 60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

กรรมวิธีการทำส่วนผสมสำหรับสีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุนซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 5 นำสารส้มมาผสมกับน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) คนให้เข้ากันจนสารส้มละลายหมด และได้ค่าพีเอช pH 3-4 นำแก่นฝาง (แห้ง) มาผสมกับน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) แช่ทิ้งไว้ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 90 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 30 นาทีจนได้น้ำแก่นฝางสีแดงเข้ม นำแก่นขนุน (แห้ง) มาผสมผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 8 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) แช่ทิ้งไว้ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปต้มในน้ำเดือด เป็นเวลา 90 นาที หรือ 1 ชั่วโมง
- 10 30 นาที จนได้น้ำแก่นขนุนสีเหลืองเข้ม จากนั้นนำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมจนกลายเป็นเนื้อเดียวกันก่อนนำไปใช้งาน

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

หน้า 1 ของจำนวน 2 หน้า

ข้อถือสิทธิ

1. ส่วนผสมสำหรับสีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุน และกรรมวิธีการการทำ ส่วนผสมดังกล่าว ประกอบด้วย

	สูตรที่ 1	
5	- น้ำสารส้ม	60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	- น้ำแก่นฝาง	20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	- น้ำแก่นขนุน	20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	สูตรที่ 2	
	- น้ำสารส้ม	40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
10	- น้ำแก่นฝาง	40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	- น้ำแก่นขนุน	20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	สูตรที่ 3	
	- น้ำสารส้ม	40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
15	- น้ำแก่นฝาง	20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	- น้ำแก่นขนุน	40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	สูตรที่ 4	
	- น้ำสารส้ม	20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	- น้ำแก่นฝาง	60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
20	- น้ำแก่นขนุน	20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	สูตรที่ 5	
	- น้ำสารส้ม	20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	- น้ำแก่นฝาง	40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	- น้ำแก่นขนุน	40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	สูตรที่ 6	
25	- น้ำสารส้ม	20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	- น้ำแก่นฝาง	20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
	- น้ำแก่นขนุน	60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

2. กรรมวิธีการทำส่วนผสมสำหรับสีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุน ตามข้อถือสิทธิ 1 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 30 ก. นำสารส้มมาผสมกับน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร)คนให้เข้ากันจน สารส้มละลายหมด และได้ค่าพีเอช pH 3-4

หน้า 2 ของจำนวน 2 หน้า

ข. นำแก๊สฝาง(แห้ง)มาผสมกับน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมงจากนั้นนำไปต้มกับน้ำเดือดเป็นเวลา 90 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 30 นาที จนได้น้ำแก๊สฝางสีแดงเข้ม

5 ค. นำแก๊สขุ่น(แห้ง) มาผสมผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1 :8 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปต้มกับน้ำเดือด เป็นเวลา 90 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 30 นาทีจนได้น้ำแก๊สขุ่นสีเหลืองเข้ม

3. กรรมวิธีการทำส่วนผสมสำหรับสีที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก๊สฝาง แก๊สขุ่น ตามข้อถือสิทธิ 1หรือ 2 นำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมจนกลายเป็นเนื้อเดียวกันก่อนนำไปใช้งาน

หน้า 1 ของจำนวน 1 หน้า

บทสรุปการประดิษฐ์

- ส่วนผสมสำหรับที่มีส่วนประกอบของสารส้ม แก่นฝาง แก่นขนุน และกรรมวิธีการผลิตดังกล่าว ประกอบด้วยน้ำสารส้ม น้ำแก่นฝาง น้ำแก่นขนุนซึ่งมีขั้นตอนเริ่มจากการเตรียมน้ำสารส้ม โดยชั่งสารส้ม นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) คนให้สารส้มละลายหมดจนได้ค่าพีเอช pH 3-4 สกัดน้ำแก่นฝางโดยชั่งแก่นฝาง(แห้ง) นำไปผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) นำแช่น้ำไว้ จากนั้นนำไปต้มกับน้ำเดือด จนได้น้ำแก่นฝางสีแดงเข้ม การสกัดน้ำแก่นขนุน ชั่งแก่นขนุน(แห้ง) นำไปผสมน้ำ ในอัตราส่วน 1 :8 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) นำแช่น้ำไว้ จากนั้นนำไปต้มกับน้ำเดือด จนได้น้ำแก่นขนุนสีเหลืองเข้มนำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมจนกลายเป็นเนื้อเดียวกันก่อนนำไปใช้

ภาคผนวก จ
เอกสารตีพิมพ์เผยแพร่

Creative Environmental Friendly Coloration System for Design

Kanyaporn Kunthonsap^{1*}, KriangsakKhiaomang^{2*}, Kim Sung-hee^{3*}

Abstract

The purpose of this research is to study from the color wisdom to the color analysis that is from eco-friendly materials by using the color wisdom's principle, and bringing research results into application of the product.

The main study highlights four concepts: (1) Thai colors, color processes from books, related documents and community's sages, have come from the past as a body of knowledge, and it is still existing. (2) It becomes environment-friendly by studying the materials used for the creation of educational information in respect of the first issue. (3) The experiment is by bringing the natural material from the above study to create colors in order to find ratios and suitable physical manners for uses. (4) Oriented application is to bring colors from the experiment to apply for creating the commercial design.

The result from the study showed that natural materials could promote the folk art that is unique. It can be also used to promote and develop products to become beneficial for commercial uses and reduce the environmental impact effectively. These are in line with economic developments debris and respond to the marketing needs and government's policies.

Using natural local materials to adapt creatively is useful for their own eco-friendly materials. They can be applied to create colors that reflect the way of life. It is linked to a cultural identity, which represents the uniqueness.

Keywords: creative, environmental friendly, coloration system, design

¹ Ph.D. Student, Visual Arts and Design, Faculty of Fine and Applied Arts, Burapha University Chonburi, Thailand

² Advisor, Assistant Professor, Faculty of Fine and Applied Arts, Burapha University, Chonburi, Thailand

³ Co-Advisor, Professor, Division of Design, Incheon University, South Korea

Introduction

The use of natural materials from the community makes arts and crafts have many varied and different styles as well as producing processes or resources from the customs, beliefs and ways of people's lives. These make each folk art unique (or have an identity) and endemic (or local characteristics) different. (Wiboon Lee-Suwan, 2013: 19) In addition, the use of natural materials in both forms and structures is appropriate and unique for each Thai local environment, benefits and lives. (Department of Agriculture, 2013) The use of natural materials in the region as an independent columnist in each district is to develop by emphasizing on using materials and raw materials in the nation. Therefore, natural materials should be promoted and developed in order to use in products for the most benefit in line with the development of economy and the needs of the market and government's policies. (Sathaporn Deeboonmee Na Chum Phae and Pichai Sodphiban, 2009: 1).

At present from the state of social progress in Thai modern, the competitive economic growths in both technology and market are impact to the product's concept associated with the use of color in different ways as well as the product creation that was pushed into the urgent path and commercial competition. These cause in exchange for the use of chemicals that are dangerous to both people and the environment in order to meet the needs of the consequences to the environment and themselves.

Culture as Arts and Crafts, the dominant color, is Thai traditional knowledge of local communities. Its reputation that reflects people's lives is linked to underlie the cultural context with the knowledge and wisdom. They are with the history representing ethnic identity. Heritage wisdom from the study of color wisdom is found that the natural color mixing of natural materials. For instance, light yellow is from yellow and white, but the color of wisdom that make a difference out

From the study data mentioned above, the researchers saw the importance of the color from the natural material. It can promote the folk art that is unique and distinctive. In addition, it can be promoted and developed in order to use as products for the most benefit of the product in line with the development of economies and responses to the marketing demand and government policies. Focusing on materials that can be applied to creative colors reflect the lifestyle of living. It is linked to the cultural context and identity that are wisdoms of valuable cultures from the past by analyzing the

color of the natural material including the application of creative designs that is eco-friendly. It can be promoted and reduced the environmental impact effectively.

Objectives:

1. To study the color wisdoms.
2. To analyze the character of colors from the eco-friendly materials by using the principles of color wisdom.
3. To synthesize of the color wisdoms by analyzing the results of research in order to apply for the commercial design.

Scope of Research

Research papers and related researches are determined in the scoping study by researchers into three areas: (1) The scope of the research data of the color wisdom, (2) the scope of the color trial and analysis, (3) the scope of the application and (4) the scope of bringing research results for uses. The information gained from the study of documents and related researches in this scoping study, which the researchers combined and reviewed to create tools for research in the storage field data. Then, analyzing it is to experiment and find the right ratio in order to guide its application and trials. The final process is summarizing the knowledge and creating the original designs to become the commercial development.

Results of Research

1. The color wisdom is the culture and beliefs that are associated with Thai colors. It shows the uniqueness of the apparel, food and Thai painting and specific Thai colors' names. Therefore, color is a tool, which people can be applied in everyday life as well as the context of different contexts. It represents the identity, knowledge, beliefs, including the adoption that are linked to the visible color properties. The color wisdom is the basic knowledge of Thai society that are from the importance of local wisdom that are from gathering experiences and knowledge for a long time. It has been promoted, supported to know, perceive in the wisdom and represent its local value, which may be similar and different in each area. It depends on the geographic and environmental context, but has a unique culture and belief clearly.

2. For the color analysis and synthesis from the environment-friendly material is from the color wisdom in this research, the researcher is regarded to the use of local materials in order to meet the economic development and respond the marketing needs and the government's policies currently. They promote the use of local materials in the most beneficial development to bring the knowledge gained from the study for uses. The process of experimentation is to find the color ratio of a material nature. The experimental research will bring the natural material from the knowledge of wisdom and color to apply by using the results of color patterns with Triaxial Blend theory. (Robin Hopper, 1984, Page 64-66)

The creative colored trial from the environmental friendly material

The experiment is mixed between the sappan tree and jackfruit's core material in order to find colors from natural materials applied in the design of commercial areas by using the triangle theory that is called Triaxial Blend. (Robin Hopper, 1984, Page 64-66) Use a mixture between sappan tree core and jackfruit core juice by extracting sappan tree juice in ratio of 1: 10 (weight by volume), and extracted the jackfruit core juice in ratio of 1: 8 (by weight per volume). Then, all the ingredients are mixed with a solution of salt, alum, lime, and ash mortar shells by increasing the proportion.

From the results in the color formulas from Triaxial Blend's theory, it appears that sappan tree and jackfruit core colors featuring red and yellow tones will adhere to solutions containing different concentrations of PH away when the volume of the solution has been changed. This makes color models varied; for example, orange, yellow, brown and red hues are different by format the color shades on the circuit below:

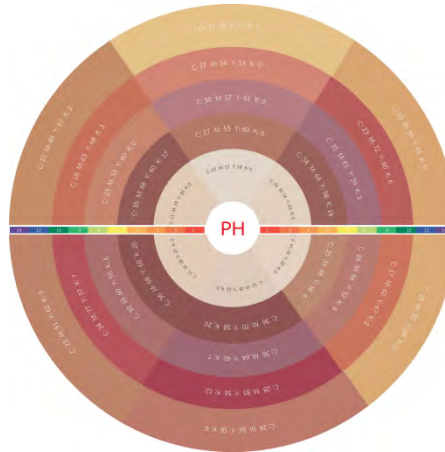


Figure 1. Pattern of colors on the color range, the concentration of PH.

The physical characteristics and color variations caused by the eco-friendly material

The overall appearances of the color from this environmental friendly material are color schemes of arrangement along with a color-changed substance from the folk wisdom. The color scheme is a similar concentration of PH, but the color scheme is unique and different in detail along with the color material in each region. According to the study of materials and processes to create the color wisdom, people in the community have experimented the colors with dyed cotton and silk textiles for use in the paint. They found that colors from the sappan tree's and jackfruit's core are used to dye both types have the density levels of colors in each group. They were browsed from the long-intensity light color scheme to the overall of intensity – mild colors similar or different with the unique design of textile products in various formats.

Applications in Design

For the design applications' processes, the researcher brought the analysis to create work and graphic products that are from data analysis of the colors. It is needed to determine the right color for the graphic design. The result is the color schemes between the sappan tree's and jackfruit's cores are similar. Both color schemes is mostly warm, especially orange - red color from both trees. They are the color groups controlling the overall color scheme. Their outstanding and unique color schemes from natural materials and wisdom are some warm tones. However, when the colors are produced from the natural material, the warm tone will be changed into the beautifully deep colors.

Then, after the color schemes' processes were completed with a total solution from both trees' cores, they could be compiled to compare the similarities and differences. The color scheme of each project is measured to separate for both mild and intense styles, which are close values, but different tint between the fresh and pale due to the concentration and density of the PH solution. It can be compiled to compare the similarities and differences of the color schemes before grouping colors. We can separate colors into four main groups: orange, brown, yellow and red. When the colors were organized in the sort of concentrations of ingredients and the ratio from the experiment, they showed that when color groups were arranged, the distance between mild and intensity changes and ramps by measuring the color from the color measurement and matching colors by the computer program to be appropriate for graphic works and beautiful color, including the comparison from the experiment and the title of Thai colors to illustrate the natural colors as Thai cultural identity and to guide the ways to use them. Therefore, the way to browse color schemes from light to dark values from the concentration of PH and the solution. It is convenient to use and set the color of the CMYK color system designed for commercial printing processes.

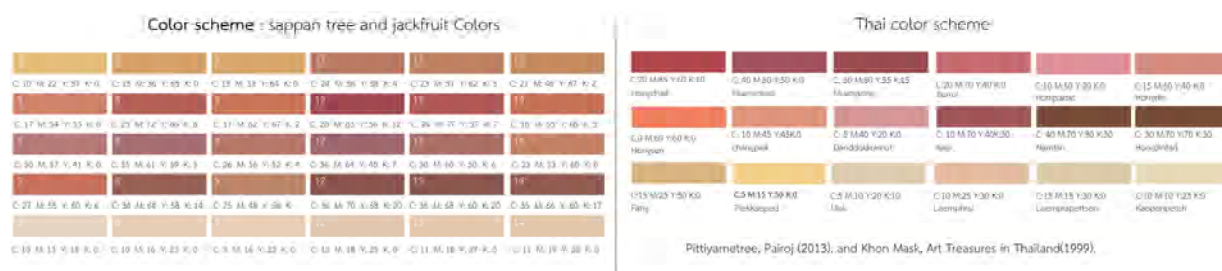


Figure 2. Colors from sappan tree's and jackfruit's core compared with colors from the experiment with Thai names and colors

Conclusion

Researchers have learned the experimental creation colors from eco-friendly materials that have the similar color schemes along with the process from creating colors in the folk wisdom. It shows color systems from natural materials that can break the pattern applied in commercial applications. They can enhance the development of products that use colors from the experimental values, eco-friendly models and graphic applications by using colors between eco-friendly materials and categories to be easy to apply to creative many types of printing medias.

Therefore, creating colors from eco-friendly materials can meet the needs to promote and develop to use in the most consistent. These are along with the development of

economies, marketing needs and government policies at all sides. Moreover, the experimented color from the eco-friendly materials can represent about the culture and beliefs that are related with colors that reflect the uniqueness of Thai colors from environmental friendly materials., so it is a tool for use in daily life. The identity of each color type is different in nature and cognitive beliefs.



Figure 3. Samples of graphic works from sappan tree's and jackfruit's cores

References

- Department of Agriculture. (2014). **Basic Knowledge about Local Knowledge**. Bangkok: U Com Group Co., Ltd. (1999). **KhonMask, Art Treasures in Thailand**. Bangkok: U Com Group Co., Ltd.
- Leesuwan, Viboon. (2013). **Handicraft**. Bangkok: Ton Oor Grammy, page 16.
- Pittiyametree, Pairoj (2013). **The Art & Design, "Thai" .Somewhere Thai**. Bangkok: Plus Press Limited, Page 61-67
- Dee-boonmee, Sathaporn Na Chumpae and Pichai S.. (2009). **Central Area Folk Materials from the Durable Production. (Edition 1)**. Bangkok: Odeon Store, page 1
- Hopper, Robin. (1984). **The Ceramic Spectrum. rev.** Pennsylvania: Chilton Book Company.



(사)한국조형디자인협회

The Korea Society of Art&Design

RN. 523 Seokyo Plaza, Seokyo-dong, Mapo-gu, Seoul
 South Korea 121-838 www.art-design.or.kr
 E-mail: 3256454@naver.com Asst. Ms. Eun-Young Kim
 Tel. +82) 2 325 6454 Fax. +82) 2 325 6455

Acceptance Letter

Dear Ms. Kanyapown Kunthonsep,

On behalf of the organizing committee, we are glad to inform that your manuscript abstract entitled "Creative Environmental Friendly Coloration System for Design" has been accepted for Oral Presentation at the Korea Society of Art & Design 2016 International Symposium held in Incheon Art Platform, Incheon Metropolitan City, South Korea, on October 29, 2016. Your paper will be published in Symposium Journal (Special Issue). Acceptance of your contribution carries with it the obligation for at least one of the authors to actually present it at the meeting. Details on registration form, author guidelines, important dates, payment options and other practical issues can be found on the conference website www.koreacraft.or.kr.

Make sure to register for the international symposium as soon as possible to confirm your participation and submit your full paper by 3256454@naver.com. Registration and submission must be completed before October 10, 2016.

Your contribution will be of great value to the success of symposium. We are looking forward to seeing you at the international symposium.

Yours sincerely,

2016.10.06.

Ock_Soo Lim

Chairman of the Korea Society of Art & Design

Kun_Ho Byun

Chairman of the Korea Association of Art & Design

등록번호 : 2016-24

우수학술발표상

성명 : **전야권** **권훈섭**
 소속 : **부라파대학교**
 논문명 : **Creative Environmental
 Friendly Coloration system
 for Design**

인천 아트플랫폼에서 개최된 2016 국제학술대회에서 귀하가 발표한 논문이 우수학술발표논문으로 선정되었기에 본 상을 수여합니다.

2016년 10월 29일

한국조형디자인학회 편집위원장 **장경**
 한국조형디자인학회 학회장 **임옥**



กันยาพร กุณฑลเสพย์ เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง และ ชังฮี คิม

วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล

การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ

Creative Environmental Friendly Coloration System for Design

กันยาพร กุณฑลเสพย์¹ เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง² และ ชังฮี คิม³

Kanyaporn Kunthonsap¹, Kriangsak Khiaomang² and Sung-hee Kim³

¹ นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

² อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

³ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศาสตราจารย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยอินช็อน สาธารณรัฐเกาหลีใต้

kanyakaekun@gmail.com, kraingsak_k@yahoo.com and kimsh8760@naver.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) ศึกษาถึงภูมิปัญญาทางด้านสี (2) นำไปสู่การวิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยหลักภูมิปัญญาด้านสี และ (3) นำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบวิธีการศึกษาประเด็นหลัก 4 แนวคิด (1) สีไทย กระบวนการด้านสีจากหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องและปรากฏชุมชน ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีอยู่มาตั้งแต่อดีต (2) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างสีจากการศึกษาข้อมูลในส่วนของประเด็นที่หนึ่ง (3) การทดลองโดยเป็นการนำวัสดุธรรมชาติจากการศึกษาข้างต้นมาทำการทดลองสร้างสีเพื่อหาอัตราส่วนและลักษณะกายภาพที่เหมาะสมเพื่อการนำไปใช้งาน และ (4) การประยุกต์ที่มุ่งเน้นถึงการนำสีที่ได้จากการทดลองมาใช้ในการสร้างสรรค์งานออกแบบเชิงพาณิชย์

ผลการศึกษาพบว่า ในการสร้างสรรค์สีจากวัสดุธรรมชาติเป็นการส่งเสริมเอกลักษณ์และสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐบาลใช้วัสดุธรรมชาติในท้องถิ่นที่อยู่ใกล้ตัวมาดัดแปลงสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งวัสดุที่สามารถประยุกต์สร้างสรรค์สีที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบททางวัฒนธรรมแสดงถึงอัตลักษณ์ ซึ่งในภาพรวมลักษณะของสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนี้จะเป็นสีที่มีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้มาจากภูมิปัญญาทำให้เกิดรูปแบบสีตามค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH 1-14) โดยลักษณะทางกายภาพของสีที่ปรากฏบนเส้นด้ายจะมีลักษณะอ่อนโยนนุ่มละมุนสบายตาไม่ฉูดฉาดอย่างดั่งเช่นที่ย้อมกับสีเคมี โดยลักษณะของเม็ดสีมีบุคลิกของความคลาสสิกขลัง ย้อนยุค เก๋ ทรูหราตระการตาจากลักษณะเด่นของสีธรรมชาติ ลักษณะของสีสะท้อนบุคลิกภาพของคนไทยที่สุขภาพอ่อนโยนได้เป็นอย่างดีถือเป็นเอกลักษณ์ไทย ลักษณะสีที่เกิดบนเส้นด้ายโดยใช้วัสดุในท้องถิ่นชนิดเดียวสามารถเกิดสีสันได้แตกต่างกันซึ่งยังคงรูปแบบและเอกลักษณ์ของสีนั้นได้ชัดเจน และรูปแบบของงานกราฟิกมีสีลักษณะพาสเทลและมีลักษณะสีโทนร้อน

กลุ่มโครรงสีได้สะดวกซึ่งมีลักษณะของสีใกล้เคียง และสีเอกรงค์ ซึ่งเป็นการใช้สีเพียงสีเดียว แต่มีหลาย ๆ น้ำหนัก ซึ่งไล่เรียงจากน้ำหนักอ่อนไปแก่ โดยเป็นการใช้สีแบบดั้งเดิม ภาพจิตรกรรมไทยแบบดั้งเดิม มีลักษณะสีกลมกลืนโดยใช้สีคู่ผสมและสีกลมกลืนวรรณะสี สีจากวัสดุจากธรรมชาติ

คำสำคัญ : สร้างสรรค์ สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การออกแบบ

Abstract

The purposes of this research are (1) to study the color wisdom, (2) to analyze characteristics of the color originated from environment-friendly materials based on the principle of color wisdom, and (3) to apply the research results to the design

The main study highlights four concepts: (1) Thai color , color processes from books, related documents and community's sages – traditional body of knowledge which is still existing,(2) being environment – friendly by studying the materials used for creating color in the study of the first issue,(3) the experiment on using the natural materials from the above study to create colors in order to find suitable ratios and physical characteristics for uses, and (4) applying the color from the experiment to commercial design.

The result of this study showed that the colors of natural material were to create unique and able to help reduce environmental impact effectively according to the economic development of the debris and the needs of the market. Moreover, the state policy supported the uses of local natural materials in order to adapt creatively. These could be useful for their environmentally friendly materials. They could be applied to create colors that reflected the way of life was linked to a cultural identity. The overall appearances of the colors for the material that were environmental friendly would be a scheme arranged by color changes from the wisdom of many color variations caused by the concentration of PH. (PH 1-13) The physical characteristics of the color shown on the thread would be soft, gentle and not so bright as colors from chemical dyes. The appearance of the color shade was the retro classic, old magical charm, and luxurious from the features of natural colors that reflect the personality of Thai people's gentle very well. These were Thai unique styles of colors that were born from the threads by using local materials that could have different colors are still unique and clear. The graphic styles of colors were pastel, warm, closure and monochrome. Monochrome was a single color, which

had many values and tones from the light to the dark. It was Thai traditional colors and painting styles that were harmonious by mixing caste and matching colors. Colors from natural materials

Keywords: creative; environmental-friendly; coloration system; design.

1. บทนำ

มนุษย์รู้จักนำวัสดุหรือวัสดุในท้องถิ่นที่อยู่ใกล้ตัวมาดัดแปลงสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ชุมชนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีวัสดุหรือวัสดุใดก็ย่อมนำสิ่งที่มีอยู่นั้นมาดัดแปลงใช้สอยก่อนสิ่งอื่น ๆ จึงทำให้ วัสดุหรือวัสดุในท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญต่องานศิลปะพื้นบ้านโดยตรง [1] ซึ่งการใช้วัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่นทำให้ศิลปะหัตถกรรมหลายชนิดมีรูปแบบและลักษณะที่แตกต่างกัน รวมทั้งกระบวนการการผลิตหรือแหล่งผลิต ตามขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และวิถีชีวิตของกลุ่มชน ทำให้ศิลปะพื้นบ้านมีเอกลักษณ์ (identity) และลักษณะเฉพาะถิ่น (local characteristics) ไม่เหมือนกัน [2] ทำให้การเลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติมีความเหมาะสมเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นอาศัย มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ประโยชน์ใช้สอย และชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทยในแต่ละภูมิภาค [3] ซึ่งการนำวัสดุจากธรรมชาติที่อยู่ในท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ในแต่ละท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนา ที่เน้นการใช้วัสดุและวัสดุที่ภายในประเทศ วัสดุจากธรรมชาติจึงที่สมควรส่งเสริมและพัฒนาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐ[4]

จากความเจริญก้าวหน้าทางสังคมไทยในปัจจุบัน การแข่งขันทางเศรษฐกิจเจริญเติบโตทั้งเทคโนโลยีและการตลาดมีอิทธิพลต่อแนวคิดของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สีในรูปแบบต่างๆ เช่นเดียวกับการสร้างผลิตภัณฑ์ก็ถูกผลักดันเข้าสู่วิถีเร่งรีบและการแข่งขันทางการค้าเช่นกันถึงกับยอมแลกกับการใช้สารเคมี ที่สร้างอันตรายทั้งต่อคนและสิ่งแวดล้อมเพื่อตอบสนองความต้องการที่เกิดผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมที่เป็นศิลปะหัตถกรรมทางด้านสีที่โดดเด่นของไทยซึ่งเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมของชุมชนในท้องถิ่นต่างๆ ที่สะท้อนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ เชื่อมโยงกันกับบริบททางวัฒนธรรมที่แฝงองค์ความรู้และภูมิปัญญา มีเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของชาติพันธุ์ มรดกภูมิปัญญา จากการศึกษาภูมิปัญญาด้านสีทำให้พบว่าสีที่อยู่ในธรรมชาติมีส่วนผสมจากวัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่น เช่น เหลือง ผสม สีขาว เท่ากับสี เหลืองอ่อน(เหลืองขาว) แต่สีที่เกิดจากภูมิปัญญา นั้นสร้างความแตกต่างออกไป เหลือง (ขมิ้น) ผสม สีขาว (ปูนเปลือกหอย) ได้ สีส้มแดง (ปูนแดง) สีส้ม (ฝาง) ผสมสีขาว (ปูนเปลือกหอย) ได้สีม่วง [5] ซึ่งส่วนผสมมาจากวัสดุจากธรรมชาติ

จากการศึกษาข้อมูลดังที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงการให้ความสำคัญต่อสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถส่งเสริมความเป็นศิลปะพื้นบ้านที่มีเอกลักษณ์และลักษณะเฉพาะถิ่นสามารถส่งเสริมและพัฒนาเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐ ซึ่งในการให้ความสำคัญกับวัสดุที่สามารถประยุกต์สร้างสรรค์สีที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบททางวัฒนธรรมแสดงถึงอัตลักษณ์ทางภูมิปัญญาของวัฒนธรรมที่ทรงคุณค่าแก่การศึกษาและอนุรักษ์โดยการวิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุธรรมชาติ รวมทั้งการประยุกต์สร้างสรรค์งานออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมส่งเสริมเอกลักษณ์และสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

1. ศึกษาภูมิปัญญาทางด้านสีไทย
2. วิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสี
3. สังเคราะห์ภูมิปัญญาทางด้านสีที่เกิดจากการวิเคราะห์โดยนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ

3. สมมติฐาน

การสร้างสรรค์สีและจากการทดสอบลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสี สามารถประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและส่งเสริมภูมิปัญญาในการใช้สีให้เป็นเอกลักษณ์ รวมทั้งนำไปสู่การสร้างสรรค์ออกแบบได้

4. วิธีดำเนินการวิจัย

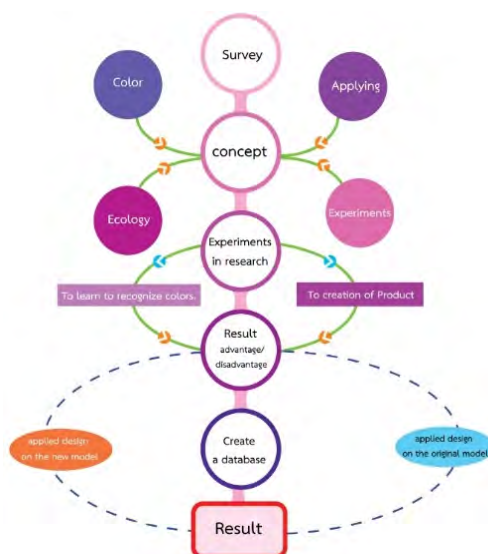
ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบการวิจัยตามวัตถุประสงค์โดยศึกษาข้อมูลด้านจากปราชญ์ชาวบ้านและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องโดยสร้างกรอบแนวคิดดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลด้านสีจากเอกสารหนังสือที่เกี่ยวข้องและการศึกษาจากปราชญ์ชาวบ้านซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีมาตั้งแต่อดีต รวมทั้งข้อมูลกระบวนการด้านสีที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้พัฒนาในปัจจุบันจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสีจากธรรมชาติซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่โดยผู้วิจัยได้เลือกประเด็นวัสดุที่สร้างสีที่ใช้อย้อมผ้า อาหาร และจิตรกรรมไทย

2. นำข้อมูลจากการศึกษาโดยผู้วิจัยเลือกประเด็นหลัก 4 แนวทาง (1) สีไทย กระบวนการด้านสีจากหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องและปราชญ์ชุมชนซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีอยู่ตั้งแต่อดีต (2) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างสีจากการศึกษาข้อมูลในส่วนของประเด็นที่หนึ่ง (3) การทดลองนำวัสดุธรรมชาติจากการศึกษาข้างต้นมาทำการทดลองสร้างสีเพื่อหาอัตราส่วนและลักษณะกายภาพที่เหมาะสมเพื่อการนำไปใช้งาน (4) การประยุกต์ ที่มุ่งเน้นถึงการนำสีที่ได้จากการทดลองมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งานออกแบบ

3. การทดลอง ผู้วิจัยนำผลจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลมาทำการทดลองและนำแนวคิดจากภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาทดลองดังนี้ (1) วิเคราะห์หาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติ (2) วิเคราะห์หาลักษณะทางกายภาพของสีในแต่ละสีที่ได้จากสีธรรมชาติ (3) จัดกลุ่มระบบสีให้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายในการนำไปประยุกต์ในงานออกแบบ

4. การประยุกต์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์และการออกแบบงานกราฟิก โดยในขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดขอบเขตในงานวิจัยที่ชัดเจนโดยผู้วิจัยได้แบ่งขอบเขตออกเป็น 4 ด้าน คือ (1) ขอบเขตการวิจัยทางข้อมูลภูมิปัญญาทางด้านสี (2) ขอบเขตการทดลองและการวิเคราะห์สี (3) ขอบเขต ทางด้านการประยุกต์ (4) ขอบเขตด้านการนำผลการวิจัยไปใช้ในการออกแบบและส่งเสริมภูมิปัญญาในการใช้สีให้เป็นเอกลักษณ์ รวมทั้งนำไปสู่การสร้างสรรค์ออกแบบได้



รูปที่ 1 แผนผังแสดงขอบเขตในการวิจัย

5. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการศึกษาข้อมูลทางด้านสีจากเอกสารหนังสือที่เกี่ยวข้องและการศึกษาจากปราชญ์ชาวบ้าน การศึกษาข้อมูลที่ 1 เป็นการศึกษาข้อมูลสีของไทยด้านวัฒนธรรมและความเชื่อด้านสีของไทย โดยแบ่งการศึกษาข้อมูล ประกอบด้วยวัฒนธรรมคติความเชื่อเรื่องสีเครื่องนุ่งห่มในไทย สีกับอาหารของไทย อาหารในวัฒนธรรมความเชื่อไทยละสีไทยในงานจิตรกรรม การศึกษาข้อมูลที่ 2 เป็นการศึกษาข้อมูลด้านสีจากปราชญ์ชาวบ้านและผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นองค์ความรู้ของภูมิปัญญาพื้นบ้านและความรู้ทางด้านสีประกอบด้วย สี วัสดุ และ วิธีการ การศึกษาข้อมูลที่ 3 เป็นการศึกษาข้อมูลวัสดุที่ทำให้เกิดสีและวิเคราะห์วัสดุธรรมชาติจากภูมิปัญญาพื้นบ้านและการศึกษาความรู้ทางด้านสีโดยแบ่งตามประเภทของวัสดุ คือ พืช สัตว์ และแร่ธาตุ

ตัวแปรที่ศึกษา คือ วัสดุธรรมชาติ ประกอบด้วย ผาง กระเจี๊ยบ ครั่ง ขมิ้น แก่นขนุน หูกวาง เพกา อัญชัน ขี้เถ้าไม้มะขาม ปูนเปลือกหอยแครงเผา เกล็ดองแกง สารส้ม และมะนาว

6. ผลการวิจัย

1. สรุปลักษณะปัญหาทางด้านสี เป็นวัฒนธรรมและความเชื่อที่มีความเชื่อมโยงกับสีไทยสะท้อนความสัมพันธ์ วัฒนธรรมและความเชื่อ แสดงถึงเอกลักษณ์ที่อยู่ในเครื่องแต่งกาย อาหาร และจิตรกรรมสีของไทยและชื่อเรียกสีต่างๆ ของไทยเฉพาะสีจึงเป็นเครื่องมือที่มนุษย์สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดีจากบริษัทที่ต่างกันแสดงให้เห็นถึงความเป็น อัตลักษณ์ องค์ความรู้ ความเชื่อ รวมทั้งในการนำมาใช้ซึ่งมีความเชื่อมโยงของสีที่มองเห็นเหมือนคล้ายและแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่นที่ขึ้นอยู่กับการมาทางภูมิศาสตร์และบริษัทของสภาพสิ่งแวดล้อมแต่มีเอกลักษณ์สะท้อนถึงวัฒนธรรมและความเชื่ออย่างชัดเจน

2. สรุปรการวิเคราะห์และสังเคราะห์สีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยคำนึงถึงการใช้วัสดุในท้องถิ่นเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐในปัจจุบันที่ส่งเสริมในการใช้วัสดุในท้องถิ่นในการพัฒนางานให้เกิดประโยชน์สูงสุด สำหรับขั้นตอน

การทดลองเพื่อหาอัตราส่วนของสีจากวัสดุธรรมชาติจะเป็นการนำข้อมูลวัสดุจากธรรมชาติที่เกิดจากองค์ความรู้จากภูมิปัญญาชาวบ้านมาประยุกต์ใช้ โดยใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า(Triaxial Blend) [6] โดยแสดงดังนี้









รูปที่ 2 แผนผังสีจากวัสดุโดยการหาส่วนผสม(ซ้าย)และแผนผังการใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลอง(ขวา)

3. การทดลองสร้างสรรค์สีจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การทดลองผสมวัสดุแก่นฝางและแก่นขนุน เพื่อหาสีจากวัสดุจากธรรมชาตินำไปประยุกต์ในออกแบบด้านต่างๆ โดยใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าใช้ส่วนผสมน้ำแก่นฝางแก่นขนุนโดยสกัดน้ำแก่นฝางในอัตราส่วน 1:10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร)การสกัดน้ำแก่นขนุนในอัตราส่วน 1:8 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) นำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมกับสารละลายคือซีเถ้า ปูนเปลือกหอย เกลือแกง สารส้ม และมะนาว ตามลำดับจนกลายเป็นเนื้อเดียวกันโดยเพิ่มปริมาณสัดส่วน ซึ่งในการทดลองผู้วิจัย ได้เลือกจุดของการทดลองที่ 5, 8, 9, 12, 13 และ 14 เท่านั้น เนื่องจากเป็นจุดของสูตรทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่ามีการใช้ของส่วนผสมของวัสดุ 3 ชนิด ในการหาค่าเฉลี่ย ซึ่งจุดที่ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20 และ 21 ไม่มีส่วนของการใช้ส่วนผสมของวัสดุ 3 ชนิด โดยในการทดลองดังตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 5







ตารางที่ 1 แสดงค่าสีจุดที่ 1 ซีเถ้า ฝาง แก่นขนุน ที่นำมาผสมในอัตราสัดส่วน 100 เปอร์เซ็นต์

ตำแหน่ง	ลักษณะสี	อัตราสัดส่วนซีเถ้า	อัตราสัดส่วนแก่นฝาง	อัตราสัดส่วนแก่นขนุน	ค่าสี(L*a*b*)	ค่าสี(CMYK)
5	 สีครีม	60	20	20	L87 a 3 b8	C10M13Y18K0
8	 สีครีม	40	40	20	L85 a 5 b11	C10M16Y23K0
9	 สีครีม	40	20	40	L85 a 5 b11	C9M16Y22K0
12	 สีครีม	20	60	20	L83 a 5 b11	C12M18Y25K0
13	 สีครีม	20	40	40	L83 a 5 b14	C11M18Y27K0

ตำแหน่ง	ลักษณะสี	อัตราสัดส่วนซีเมนต์	อัตราสัดส่วนแค้น ฝาง	อัตราสัดส่วนแค้น ขนุน	ค่าสี(L*a*b*)	ค่าสี(CMYK)
14	 สีครีม	20	20	60	L83 a 6 b14	C11M19Y28K0







จากตารางผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้ปรากฏว่า สีแค้นฝาง แค้นขนุน ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย พบว่า ลักษณะสี ของแค้นฝางแค้นขนุนสีจะเป็นไปตามสารละลายที่มีค่าความเป็น กรด-ด่าง ของ pH แตกต่างกันไปโดยเมื่อค่า ความเป็นกรด-ด่างของ pH มีค่าความเป็นด่าง (13-14) จากซีเมนต์เฉดสีของสีแค้นฝางและสีแค้นขนุนมีสีครีม น้ำตาล

ตารางที่ 2 แสดงค่าสีชุดที่ 2 ปูนเปลือกหอย ฝาง แค้นขนุน ที่นำมาผสมในอัตราสัดส่วน100เปอร์เซ็นต์

ตำแหน่ง	ลักษณะสี	อัตราสัดส่วนปูน เปลือกหอย	อัตราสัดส่วนแค้น ฝาง	อัตราสัดส่วน แค้นขนุน	ค่าสี(L*a*b*)	ค่าสี(CMYK)
5	 สีส้ม	60	20	20	L57 a 21 b21	C27M55Y60K6
8	 สีส้ม-แดง	40	40	20	L48 a 22 b11	C34M64Y58K14
9	 สีส้มอ่อน	40	20	40	L62 a 18 b21	C25M48Y56K3
12	 สีแดง	20	60	20	L43 a 25 b11	C36M70Y58K20
13	 สีแดง	20	40	40	L44 a 23 b13	C36M68Y60K20
14	 สีแดง	20	20	60	L46 a 23 b14	C35M66Y60K17




จากตารางผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้ปรากฏว่า สีแค้นฝาง สีแค้นขนุน ซึ่งมีลักษณะโทนสีเป็น สีแดง สีเหลือง เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลายพบว่าลักษณะสี ของแค้นฝางแค้นขนุนสีจะเป็นไปตามสารละลายที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างของ pH แตกต่างกันไปโดยเมื่อค่า ความเป็นกรด-ด่างของ pH มีค่าความเป็นด่าง (9-12) จากเปลือกหอยแดงเฉดสีของสีแค้นฝางสีแค้นขนุนมี น้ำตาล

ตารางที่ 3 แสดงค่าสีชุดที่ 3 เกลือแกง ผาง แก่นขนุน ที่นำมาผสมในอัตราสัดส่วน 100 เปอร์เซ็นต์

ตำแหน่ง	ลักษณะสี	อัตราสัดส่วนเกลือแกง	อัตราสัดส่วนผาง	อัตราสัดส่วนแก่นขนุน	ค่าสี(L*a*b*)	ค่าสี(CMYK)
5	 สีชมพู	60	20	20	L59a23b7	C30M57Y41K0
8	 สีชมพู-ม่วง	40	40	20	L53a23b2	C35M61Y39K5
9	 สีส้มชมพู	40	20	40	L58a23b16	C26M56Y52K4
12	 สีชมพู-ม่วง	20	60	20	L51a24b2	C36M64Y40K7
13	 สีชมพู-ส้ม	20	40	40	L54a24 b12	C30M60Y50K6
14	 สีส้ม	20	20	60	L462a23b25	C23M53Y60K0

จากตารางผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้ปรากฏว่าสีแก่นผาง สีแก่นขนุน ซึ่งมีลักษณะโทนสีเป็น สีแดง สีเหลือง เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย พบว่าลักษณะสีของแก่นผางแก่นขนุนสีจะเป็นไปตามสารละลายที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ของ pH แตกต่างกันไปโดยเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่าง pH มีค่าความเป็นกลาง(7-9) จากเกลือแกงเฉดสีของสีแก่นผาง สีแก่นขนุนมีสีส้มและชมพูม่วง







ตารางที่ 4 แสดงค่าสีชุดที่ 4 สารส้ม ผาง แก่นขนุนที่นำมาผสมในอัตราสัดส่วน 100เปอร์เซ็นต์

ตำแหน่ง	ลักษณะสี	อัตราสัดส่วนสารส้ม	อัตราสัดส่วนผาง	อัตราสัดส่วนแก่นขนุน	ค่าสี(L*a*b*)	ค่าสี(CMYK)
5	 สีส้ม	60	20	20	L64 a 28 b24	C17M54Y55K0
8	 สีส้ม	40	40	20	L52 a 36 b20	C23M72Y60K0
9	 สีส้ม	40	20	40	L59 a 32 b31	C17M62Y67K2
12	 สีส้ม-แดง	20	60	20	L44 a 41 b12	C28M83Y56K12

ตำแหน่ง	ลักษณะสี	อัตราสัดส่วน สารส้ม	อัตราสัดส่วน ผง	อัตราสัดส่วน แกน ขนุน	ค่าสี(L*a*b*)	ค่าสี(CMYK)
13	 สีส้ม-แดง	20	40	40	L49 a 40 b16	C24M77Y57K7
14	 สีส้ม	20	20	60	L58 a 32 b30	C18M63Y68K3

จากตารางผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่าในการทดลองนี้ปรากฏว่าสีแกนผงสี แกนขนุน ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย พบว่าลักษณะสี ของแกนผง แกนขนุนสีจะเป็นไปตามสารละลายที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างของ pH แตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อค่า ความเป็นกรด-ด่างของ pH มีค่าความเป็นกรด (3-5) จากสารส้มเจดสีของสีแกนผงและสีแกนขนุนมีสีส้ม สีแดง

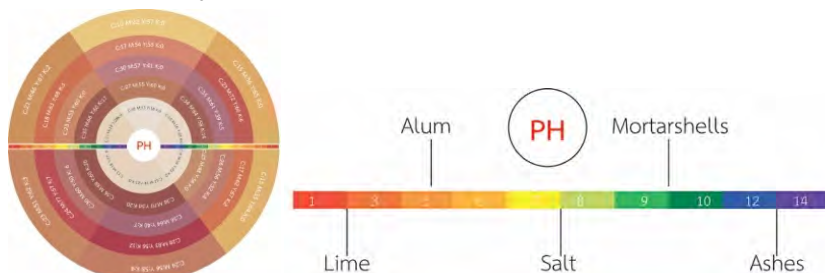
ตารางที่ 5 แสดงค่าสีชุดที่ 4 มะนาวผง แกนขนุน ที่นำมาผสมในอัตราสัดส่วน100เปอร์เซ็นต์

ตำแหน่ง	ลักษณะสี	อัตราสัดส่วน มะนาว	อัตราสัดส่วน ผง	อัตราสัดส่วน แกน ขนุน	ค่าสี(L*a*b*)	ค่าสี(CMYK)
5	 สีเหลือง	60	20	20	L81 a 6 b38	C10M22Y57K0
8	 สีเหลืองส้ม	40	40	20	L72 a 14 b38	C15M36Y65K0
9	 สีเหลือง-ส้ม	40	20	40	L74 a 12 b38	C15M33Y64K0
12	 สีส้มอ่อน	20	60	20	L58 a 24 b21	C24M56Y58K4
13	 สีส้มอ่อน	20	40	40	L61 a 21 b26	C23M51Y62K3
14	 สีส้ม	20	20	60	L64 a 18 b32	C21M46Y67K2

จากตารางผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้ปรากฏว่าสีแกนผง สี แกนขนุนซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง สีเหลือง เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย พบว่าลักษณะสี ของแกนผง แกนขนุนสีจะเป็นไปตามสารละลายที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างของ pH แตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อค่า ความเป็นกรด-ด่างของ pH มีความเป็นกรดกรด (1-2) จากสารส้มเจดสีของสีแกนผงและสีแกนขนุนมีสีส้ม สีเหลือง

สรุปผลการทดลองจากตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 5 พบว่าสีรูปแบบสีที่หลากหลายตามเจดสีต่างกันโดย สามารถแบ่งรูปแบบเจดสีโดยรูปแบบเจดสีที่ได้จากการทดลองเมื่อนำมาเรียงตามระดับวงจรสีตามโครงสี โดย

กำหนดให้วงสีที่ 1 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 13-14 วงสีที่ 2 สีที่มีการเจือปนของค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 11-12 วงสีที่ 3 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 6-7 วงสีที่ 4 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 3-4 วงสีที่ 5 สีที่มีการเจือปนค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) โดยอยู่ในระดับ 1-2



รูปที่ 4 รูปแบบระบบโครงสีได้ตามระดับวงจรัสสีของ pH (ซ้าย) และแสดงเฉดสีของวงจรัสสีค่าความเข้มข้น pH (ขวา)

4. ลักษณะทางกายภาพและรูปแบบสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ภาพรวมลักษณะของสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนี้จะเป็นสีที่มีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาพื้นบ้านทางเครื่องแต่งกาย อาหาร และด้านจิตรกรรม ซึ่งในการสร้างสีในภูมิปัญญาชาวบ้าน ส่วนรูปแบบสีจะมีเอกลักษณ์แตกต่างกัน โดยสีที่ได้จากการทดสอบย้อมไหมเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอ พบว่า สีที่ได้จากแก่นฝางและแก่นขนุนประกอบด้วย ขี้เถ้าไม่ระคายกับฝางและแก่นขนุนจุดที่ 12, 13, 14 ปูนเปลือกหอยแครงเผากับฝางและแก่นขนุนจุดที่ 8, 9, 13 เกลือแกงกับฝางและแก่นขนุนจุดที่ 12, 13, 14 สารส้มกับฝางและแก่นขนุนจุดที่ 8, 9, 13 น้ำมะนาวกับฝางและแก่นขนุนจุดที่ 8, 9, 13 เมื่อใช้ในการย้อมฝ้ายและไหมมีระดับความเข้มข้นของสีในแต่ละกลุ่มโครงสีโดยรวมสีที่มีความเข้ม-อ่อนใกล้เคียงกัน ความสดใสหรือ



อ่อนหม่นหมองโดยมีเอกลักษณ์เหมาะสมกับการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอในรูปแบบต่างๆ

รูปที่ 6 สี ฝางแก่นขนุนย้อมกับ ไหมเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

5. การประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ

การประยุกต์ใช้ในงานออกแบบผู้วิจัยนำผลงานวิจัยที่ได้ไปสร้างสรรค์ผลงานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกจากผลการวิเคราะห์พบว่าโครงสีของแก่นฝางและแก่นขนุนมีสีที่ปรากฏเป็นสีโทนร้อนโดยส่วนมากโดยเฉพาะสีส้ม-สีแดงสีที่เป็นกลุ่มสีที่ควบคุมโครงสีโดยรวมและเป็นเอกลักษณ์โดดเด่นของสีที่มาจากวัสดุจากธรรมชาติมีความสวยงาม ดูหนักแน่น ซึ่งความแตกต่างของโครงสีที่มีความเข้ม-อ่อนใกล้เคียงกันจะต่างกันที่ความสดใสหรือหม่นหมองมาจากค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) ที่ต่างกันซึ่งโครงสีซึ่งสามารถแยกกลุ่มสีออกเป็น 5 กลุ่มหลัก คือ สีส้ม น้ำตาล เหลือง ชมพูม่วงและแดง เมื่อเรียงสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันและทำการวัดค่าสี

จากเครื่องวัดค่าสี (Color Meter Hunter Lab) รวมทั้งปรับค่าสีให้เหมาะสมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้เหมาะสมกับการนำมาใช้งานกราฟิกเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ของแต่ละกลุ่มสีเพื่อสะดวกในการนำไปใช้พร้อมตั้งค่าสีในระบบสีแบบ CMYK เพื่อใช้ในงานออกแบบสิ่งพิมพ์ โดยสีที่ได้จากการทดลองเมื่อเทียบกับชื่อและสีไทยเพื่อแสดงให้เห็นลักษณะของสีที่ปรากฏรูปแบบเฉดสีไทยตามลักษณะไทย[7][8]และสากล[9]พบว่ารูปแบบสีไทยประกอบไปด้วยเฉดสีหลายสี ผาง หมอก ดินแดงตัด เมฆสนทยา ทองแดง หมากสุก หงชาติ แดงตัดดิน น้ำผึ้ง หม้อใหม่ ช้างเผือก ม่วงชาด ม่วงทอง และรูปแบบสีสากลประกอบไปด้วย Brick, Cherry, Rosy own, Dark salmon, Coconut, Peru, Sepia, Bone, Dark orange, Sandy brown, Bisque, Coral, Wild Ginger, Rosewood, Firebric

6. อภิปราย

การเรียนรู้กระบวนการทดลองสร้างสรรค์สีจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะเป็นสีที่มีรูปแบบสีที่แสดงให้เห็นถึงระบบสีจากวัสดุจากธรรมชาติที่สามารถแบ่งรูปแบบการนำไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบในงานผลิตภัณฑ์เป็นการเพิ่มศักยภาพของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้สีที่ได้จากการทดลองให้มีมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและรูปแบบการประยุกต์ใช้ในงานกราฟิกโดยนำระบบสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหมวดหมู่ให้ง่ายต่อการนำมาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบสร้างสรรค์สิ่งพิมพ์

7. สรุปผล

การสร้างสรรค์สีจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถตอบสนองตามความต้องการในการส่งเสริมและพัฒนาเพื่อใช้ในงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐอย่างรอบด้านโดยสีที่ได้จากการทดลองสามารถสื่อถึงวัฒนธรรมและความเชื่อที่มีความเชื่อมโยงกับสีที่สะท้อนความป็นเอกลักษณ์เฉพาะของไทย สีซึ่งตรงกับแนวคิดที่แสดงถึงภูมิปัญญาที่แสดงให้เห็นถึงอัตลักษณ์ที่โดดเด่น เฉดสีที่สดใสที่เกิดเป็นความสวยงามสร้างคุณค่าให้แก่งานผลิตภัณฑ์ซึ่งสามารถส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมได้ชัดเจน[10]จากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ มีความเป็นอัตลักษณ์ในแต่ละประเภทแตกต่างกันของสีในธรรมชาติและองค์ความรู้มีความเชื่อสามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนการสร้างสรรค์ทางด้านงานออกแบบและกราฟิกต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานในงานวิจัยในการสร้างสรรค์สีและจากการทดสอบลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยภูมิปัญญาด้านสีสามารถประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและส่งเสริมภูมิปัญญาในการใช้สีให้เป็นเอกลักษณ์รวมทั้งนำไปสู่การสร้างสรรค์ออกแบบได้

References

[1]	Chvdhavigata W.(2012). Folk Art .Bangkok: cu print, 32
[2]	Leesuwan W. (2013). Folk Art & Craft . Bangkok: Ton-Or Grammy.
[3]	Department of Agriculture Extension.(2013). The knowledge of basic for local wisdom .Bangkok:(n.p.)
[4]	Dee Boonmee S. and Sodpiban P.(2009). Study vernacular material four region of Thailand for use in Furniture product . Bangkok: Odeon Store.1.
[5]	Thong-On Y. (2015). Local wisdom: Create to the Material for Applied Design . Doctor of Philosophy. Program Design Art. Silpakorn University
[6]	Hopper,Robin.(1984). The Ceramic Spectrum . rev. Pennsylvania: Chilton Book Company.
[7]	Pittayamatee P. (2015). THAI TONE . Retrieved 2 February 2016.from. http://www.mediafire.com/file/b969jnjk4o4gkto/THAITONE.zip
[8]	Ucom Company Group.(2000). Hou Khone of Thailand .Bangkok: Amarin Printing&Publishing Public Co., Ltd.
[9]	Kurosawa A.(2014). THE COLOR THESAURUS . Retrieved June 5 2016.from. http://ingridsundberg.com/014the-color-thesaurus
[10]	Wong a-nan R., Saributr A, and Louhapensang J. (2015).Study of Ethnic Tailue Cultural Art for Accessory Product Design. Journal of Industrial education , 14(3),p.368-375

ที่ ศธ 0524.04/0024



คณะกรรมการวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

9 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง รับรองผลการพิจารณาบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

เรียน นางสาวกันยาพร กุณฑลเสพย์

ตามที่ท่านได้ส่งบทความ ประเภทบทความวิจัย เพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม ทางกองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม และผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาแล้ว บทความของท่านสามารถตีพิมพ์ในวารสารดังกล่าวได้ในปีที่ 16 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - เมษายน 2560 โดยมีชื่อเรื่อง และรายชื่อผู้เขียนบทความตามรายละเอียดดังนี้

การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ
CREATIVE ENVIRONMENTAL FRIENDLY COLORATION SYSTEM FOR DESIGN

กันยาพร กุณฑลเสพย์¹ เกียรติศักดิ์ เขียวม่วง² และซังฮี คิม³Kanyapown Kunthonsap¹, Kriangsak Khiaomang² and Sung-hee Kim³¹นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย²อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย³อาจารย์ที่ปรึกษาาร่วม ศาสตราจารย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอินช็อน สาธารณรัฐเกาหลีใต้

kanyakaekun@gmail.com, kraingsak_k@yahoo.com and kimsh8760@naver.com

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ)

บรรณาธิการ

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 0 2329 8000 ต่อ 3720

โทรสาร. 0 2329 8435

(ใบรับรองผลการพิจารณาบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ฉบับนี้เป็นฉบับจริง ไม่มีการถ่ายสำเนา)

การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ
Creative Environmental Friendly Coloration System for Design

กัญยาพร กุณฑลเสพย์^{1*}, เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง^{2*}, ชังฮี คิม^{3*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษาถึงภูมิปัญญาทางด้านสีนำไปสู่วิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยหลักภูมิปัญญาด้านสีและการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานผลิตภัณฑ์

วิธีการศึกษาประเด็นหลัก 4 แนวคิด (1) สีไทย กระบวนการด้านสีจากหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องและปราชญ์ชุมชนซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีมาตั้งแต่อดีตซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีอยู่ (2) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างสีจากการศึกษาข้อมูลในส่วนของประเด็นที่หนึ่ง (3) การทดลองโดยเป็นการนำวัสดุธรรมชาติจากการศึกษาข้างต้นมาทำการทดลองสร้างสีเพื่อหาอัตราส่วนและลักษณะกายภาพที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้งาน(4) การประยุกต์ ที่มุ่งเน้นถึงการนำสีที่ได้จากการทดลองมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์งานออกแบบเชิงพาณิชย์

ผลการศึกษาพบว่าวัสดุธรรมชาติสามารถส่งเสริมความเป็นศิลปะพื้นบ้านที่มีเอกลักษณ์และลักษณะเฉพาะถิ่น ยังสามารถส่งเสริมและพัฒนาเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานผลิตภัณฑ์ ในการสร้างสรรค์เชิงพาณิชย์และส่งเสริมเอกลักษณ์และสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐ โดยการใช่วัสดุธรรมชาติในท้องถิ่นที่อยู่ใกล้ตัวมาดัดแปลงสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งวัสดุที่สามารถประยุกต์สร้างสรรค์สีที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบททางวัฒนธรรมแสดงถึงอัตลักษณ์

คำสำคัญ : สร้างสรรค์ สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การออกแบบ

Keywords: creative, environmental friendly, coloration system, design

¹ นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาทัศนศิลป์และการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย (kanyakaekun@gmail.com)

² อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

³ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศาสตราจารย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอินช็อน สาธารณรัฐเกาหลีใต้

ABSTRACT

The purpose of this research is to study from the color wisdom to the color analysis that is from eco-friendly materials by using the color wisdom's principle, and bringing research results into application of the product.

The main study highlights four concepts: (1) Thai colors, color processes from books, related documents and community's sages, have come from the past as a body of knowledge, and it is still existing. (2) It becomes environment-friendly by studying the materials used for the creation of educational information in respect of the first issue. (3) The experiment is by bringing the natural material from the above study to create colors in order to find ratios and suitable physical manners for uses. (4) Oriented application is to bring colors from the experiment to apply for creating the commercial design.

The result from the study showed that natural materials could promote the folk art that is unique. It can be also used to promote and develop products to become beneficial for commercial uses and reduce the environmental impact effectively. These are in line with economic developments debris and respond to the marketing needs and government's policies. Using natural local materials to adapt creatively is useful for their own eco-friendly materials. They can be applied to create colors that reflect the way of life. It is linked to a cultural identity, which represents the uniqueness.

บทนำ

มนุษย์รู้จักนำเอาวัตถุดิบหรือวัสดุในท้องถิ่นที่อยู่ใกล้ตัวมาดัดแปลงสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ชุมชนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีวัตถุดิบหรือวัสดุใดก็ย่อมนำเอาสิ่งที่มีอยู่นั้นมาดัดแปลงใช้สอยก่อนสิ่งอื่น ๆ จึงทำให้วัตถุดิบหรือวัสดุในท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญต่องานศิลปะพื้นบ้าน

โดยตรง (วัฒนะ จุฑะวิภาต, 2552) ซึ่งการใช้วัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่นทำให้ศิลปหัตถกรรมหลายชนิดมีรูปแบบและลักษณะที่แตกต่างกันรวมทั้งกระบวนการการผลิตหรือแหล่งผลิต ตามขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และวิถีชีวิตของกลุ่มชน ทำให้ศิลปะพื้นบ้านมีเอกลักษณ์(identity) และลักษณะเฉพาะถิ่น (local characteristics) ไม่เหมือนกัน (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ, 2556, :19) ทำให้การเลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติมีความเหมาะสมเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นอาศัย มีรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ประโยชน์ใช้สอย และชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทยในแต่ละภูมิภาค (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) ซึ่งการนำวัสดุจากธรรมชาติที่อยู่ในท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ในแต่ละท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนา ที่เน้นการใช้วัสดุและวัตถุดิบที่ภายในประเทศ วัสดุจากธรรมชาติจึงเป็นที่สมควรส่งเสริมและพัฒนาเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐ (สถาพร ติบุญมี ณ ชุมแพ และพิชัย สดภิบาล, 2552, :1)

จากสภาวะความเจริญก้าวหน้าทางสังคมไทยในปัจจุบัน การแข่งขันทางเศรษฐกิจเจริญเติบโตทั้งเทคโนโลยีและการตลาดมีอิทธิพลต่อแนวคิดของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สีในรูปแบบต่างๆ เช่นเดียวกับการสร้างผลิตภัณฑ์ที่ถูกผลักเข้าสู่วิถีเร่งรีบและการแข่งขันทางการค้า เช่นกันถึงกับยอมแลกกับการใช้สารเคมี ที่สร้างอันตรายทั้งต่อคนและสิ่งแวดล้อมเพื่อตอบสนองความต้องการที่เกิดผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมที่เป็นศิลปหัตถกรรมทางด้านสีที่โดดเด่นของไทยซึ่งเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมของชุมชนในท้องถิ่นต่างๆ ซึ่งมีความโดดเด่นที่สะท้อนวิถีชีวิตความเป็นอยู่มีความเชื่อมโยงกันกับบริบททางวัฒนธรรมที่แฝงองค์ความรู้และภูมิปัญญามีเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของชาติพันธุ์ มรดกภูมิปัญญาจากการศึกษาภูมิปัญญาด้านสีทำให้พบว่าสีที่อยู่ในธรรมชาติที่มีส่วนผสมจากวัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่น เช่น เหลือง ผสม สีขาว เท่ากับสี เหลืองอ่อน(เหลืองขาว) แต่สีที่เกิดจากภูมิปัญญา นั้นสร้างความแตกต่างออกไป เหลือง(ขมิ้น) ผสม สีขาว (ปูนเปลือกหอย) ได้ สีส้มแดง (ปูนแดง), สีส้ม (ฝาง) ผสมสีขา (ปูนเปลือกหอย) ได้สีม่วง (ยวดี ทองอ่อน, 2558) ซึ่งส่วนผสมมาจากวัสดุจากธรรมชาติ

จากการศึกษาข้อมูลดังที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงการให้ความสำคัญต่อสีที่มาจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถส่งเสริมความเป็นศิลปะพื้นบ้านที่มีเอกลักษณ์และลักษณะเฉพาะถิ่น ยังสามารถส่งเสริมและพัฒนาเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานผลิตภัณฑ์สอดคล้อง

กับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐ ซึ่งในการให้ความสำคัญกับวัสดุที่สามารถประยุกต์สร้างสรรค์สีที่สะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบททางวัฒนธรรมแสดงถึงอัตลักษณ์ทางภูมิปัญญาของวัฒนธรรมที่ทรงคุณค่าแก่การศึกษาและอนุรักษ์ไว้ โดยการวิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุธรรมชาติรวมทั้งการประยุกต์สร้างสรรค์งานออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมส่งเสริมเอกลักษณ์และสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาภูมิปัญญาทางด้านสี
2. วิเคราะห์ลักษณะสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยหลักภูมิปัญญาด้านสี
3. สังเคราะห์ภูมิปัญญาทางด้านสีที่เกิดจากการวิเคราะห์โดยนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ

งานออกแบบ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบการวิจัยตามกรอบของวัตถุประสงค์โดยศึกษาข้อมูลด้านจากปราชญ์ชาวบ้านและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องโดยสร้างกรอบแนวคิดดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลการด้านสีจากเอกสารหนังสือที่เกี่ยวข้องและการศึกษาจากปราชญ์ชาวบ้านซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีมาตั้งแต่อดีตรวมทั้งข้อมูลกระบวนการด้านสีที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้พัฒนาในปัจจุบันจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสีจากธรรมชาติซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่โดยผู้วิจัยได้เลือกประเด็นวัสดุที่สร้างสีที่ใช้ย้อมผ้า, อาหาร และ จิตรกรรมไทย

2. นำข้อมูลจากการศึกษาโดยผู้วิจัยเลือกประเด็นหลัก 4 แนวคิด (1) สีไทย กระบวนการด้านสีจากหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องและปราชญ์ชุมชนซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีมาตั้งแต่อดีตซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีอยู่ (2) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างสีจากการศึกษาข้อมูลในส่วนของประเด็นที่หนึ่ง (3) การทดลอง โดยเป็นการนำวัสดุธรรมชาติจากการศึกษาข้างต้นมาทำการทดลองสร้างสีเพื่อหาอัตราส่วนและลักษณะกายภาพที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้งาน (4) การประยุกต์ ที่มุ่งเน้นถึงการนำสีที่ได้จากการทดลองมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์และรวมทั้งการรับรู้เรื่องสี

3. การทดลองผู้วิจัยนำผลจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลมาทำการทดลองและนำแนวคิดจาก
ภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาผสมผสานโดยแบ่งเป็นการทดลองดังนี้

3.1 วิเคราะห์หาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสีเพื่อให้เกิดสีจากธรรมชาติในเจดสี

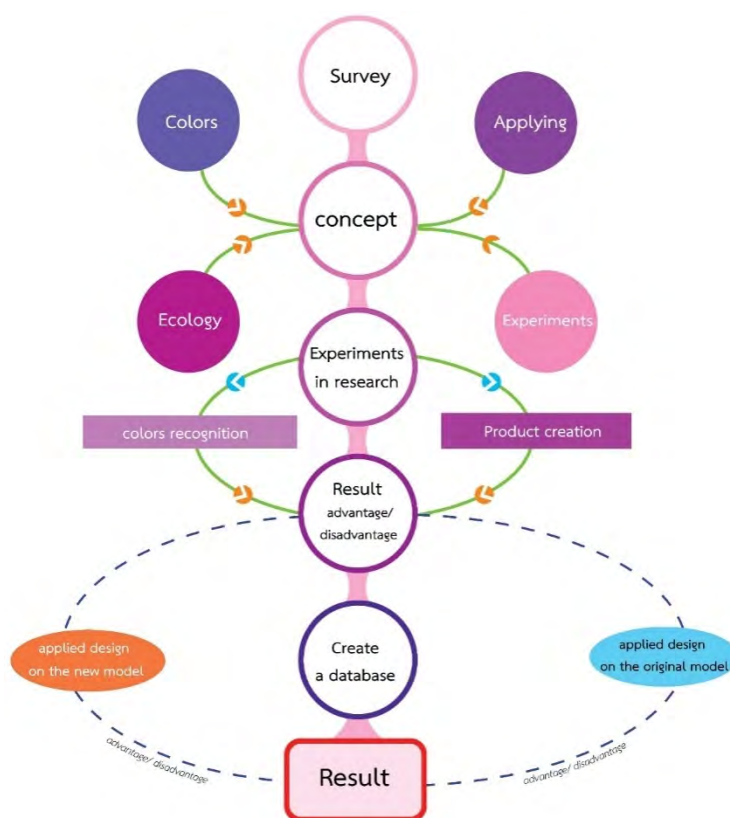
3.2 วิเคราะห์หาลักษณะทางกายภาพของสีในแต่ละสีที่ได้จากสีธรรมชาติ

3.3 จัดกลุ่มระบบสีให้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายในการนำไปประยุกต์ ดังนี้

3.3.1 จัดกลุ่มสี

3.3.2 แจกแจงชื่อสีกับสีชื่อสีไทยและลักษณะทางกายภาพของสี

4. ประยุกต์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสรุปผลการทดลองโดยทำการทดลองผ่าน
กระบวนการออกแบบ



รูปที่ 1 แผนผังแสดงกรอบแนวความคิดในการวิจัย

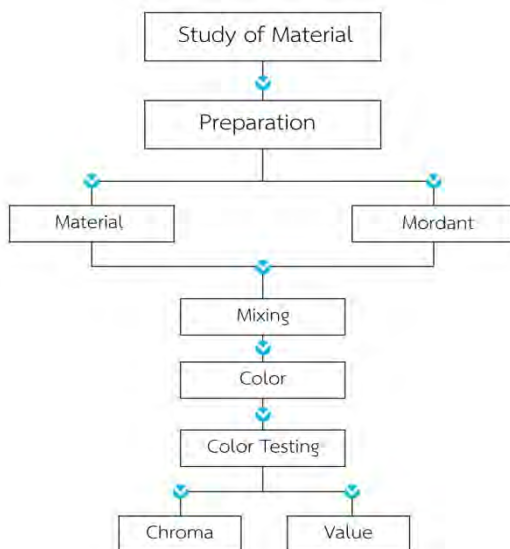
วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดขอบเขตในงานวิจัยที่ชัดเจนโดยผู้วิจัยได้แบ่งขอบเขตออกเป็น 4 ด้าน คือ (1) ขอบเขตการวิจัยทางข้อมูลภูมิปัญญาทางด้านสี (2) ขอบเขตการทดลองและการวิเคราะห์สี (3) ขอบเขตทางด้านการประยุกต์ (4) ขอบเขตด้านการนำผลการวิจัยไปใช้ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดขอบเขตในงานวิจัย ผู้วิจัยนำมารวบรวมและทบทวนข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเครื่องมือในงานวิจัยเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลภาคสนามนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปทำการทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์และนำไปทดลองประยุกต์สรุปลงองค์ความรู้ที่ได้และสร้างสรรค์ต้นแบบงานออกแบบเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเชิงพาณิชย์

ผลการวิจัย

1. สรุปลภูมิปัญญาทางด้านสี เป็นวัฒนธรรมและความเชื่อที่มีความเชื่อมโยงกับสีไทยสะท้อนความสัมพันธ์วัฒนธรรมและความเชื่อ แสดงถึงเอกลักษณ์ที่อยู่ในเครื่องนุ่งห่ม อาหาร และจิตรกรรมสีของไทยและชื่อเรียกสีต่างๆ ของไทยเฉพาะ สีจึงเป็นเครื่องมือที่มนุษย์สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดีจากบริบทที่ต่างกันแสดงให้เห็นถึงความเป็นอัตลักษณ์ องค์ความรู้ ความเชื่อ รวมทั้งในการนำมาใช้ซึ่งมีความเชื่อมโยงของสีที่มองเห็นตามคุณสมบัติของสีนั้นๆ การนำภูมิปัญญาทางด้านสีที่เป็นพื้นความรู้สังคมไทยที่เกิดจากการบ่มเพาะจากองค์ความรู้ของวัฒนธรรมท้องถิ่นที่ได้จากการสั่งสมประสบการณ์และการเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนานเป็นการส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในภูมิปัญญาและแสดงให้เห็นถึงคุณค่าความสำคัญภูมิปัญญาซึ่งภูมิปัญญาในท้องถิ่นอาจมีความเหมือนคล้ายและแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่นที่ขึ้นอยู่กับความเป็นมาทางภูมิศาสตร์และบริบทของสภาพสิ่งแวดล้อมแต่มีเอกลักษณ์สะท้อนถึงวัฒนธรรมและความเชื่อได้อย่างเจน
2. สรุปลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยหลักภูมิปัญญาทางด้านสีในท้องถิ่น มาใช้การวิจัยนั้นผู้วิจัยคำนึงถึงการใช้วัสดุพื้นบ้านที่สามารถนำมาใช้ได้ง่ายเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและนโยบายของรัฐในปัจจุบัน

ที่ส่งเสริมในการใช้วัสดุในท้องถิ่นในการพัฒนางานให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทดลองหาอัตราส่วนของสีที่เกิดจากจากวัสดุที่ธรรมชาติ

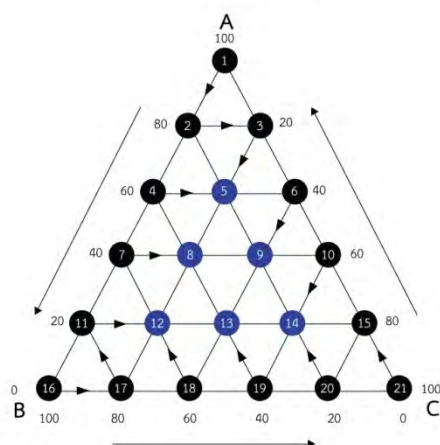


รูปที่ 2 แผนผังสีจากวัสดุโดยการหาส่วนผสม

ในการทดลองในงานวิจัยนั้นจะเป็นการนำข้อมูลจากองค์ความรู้จากภูมิปัญญาชาวบ้าน และความรู้ทางด้านสีมาประยุกต์ใช้ รวมทั้งกระบวนการทดลองตัวที่ทำให้เกิดรูปแบบสีจากการใช้ ทฤษฎี Triaxial Blend (Robin Hopper, 1984, Page 64-66) โดยแสดงดังนี้

To find the ratio of natural mixed color by a combination with the method of Triaxial Blend.

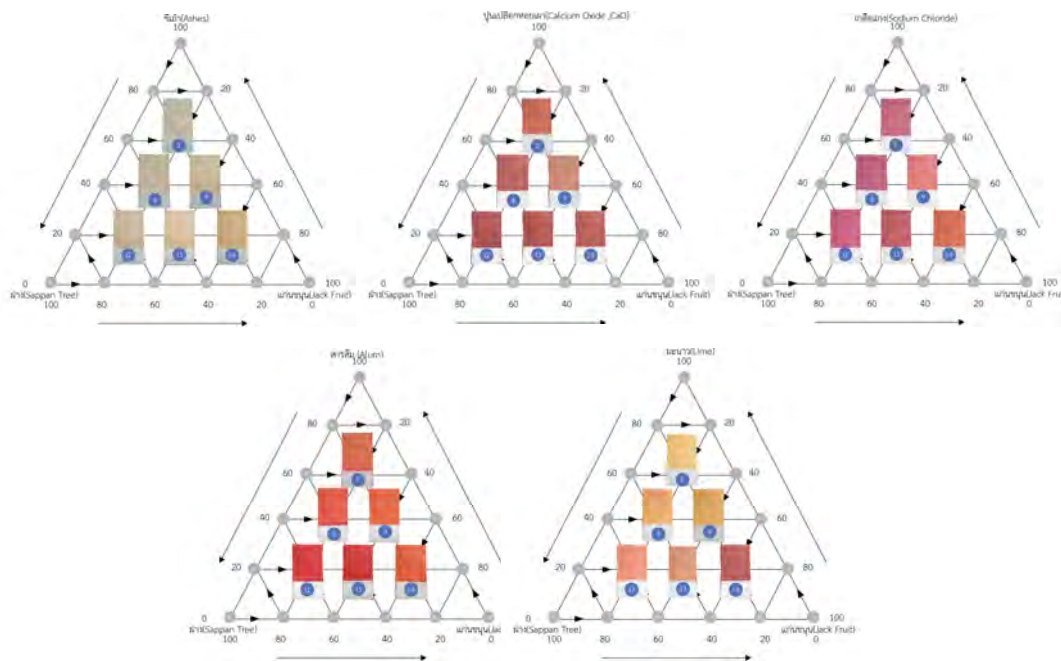
Define A = Substances addiction
 B = Materials 1
 C = Materials 2



รูปที่ 3 แสดงแผนผังการใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend)

การทดลองสร้างสรรค์สีจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การทดลองผสมวัสดุแก่นฝางและแก่นขนุนที่เป็นวัสดุหาง่ายในท้องถิ่นและรวมทั้งเป็นวัสดุที่นำมาใช้ในภูมิปัญญาพื้นบ้านทั้งด้านเครื่องนุ่งห่ม อาหาร และจิตรกรรมของไทย นั้น ผู้วิจัยได้ทำการหาสีจากวัสดุเหล่านี้เพื่อนำไปประยุกต์ในออกแบบเชิงพาณิชย์ด้านต่างๆ โดยใช้วิธีการสกัดตามภูมิปัญญาพื้นบ้าน โดยได้ส่วนผสม คือ น้ำแก่นฝาง น้ำแก่นขนุน โดยสกัดน้ำแก่นฝาง ในอัตราส่วน 1 : 10 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) การสกัดน้ำแก่นขนุน ในอัตราส่วน 1 : 8 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) นำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมกันกับตัวทำให้เกิดสีจากวัสดุของภูมิปัญญาพื้นบ้านด้านเครื่องนุ่งห่ม อาหาร และจิตรกรรมของไทยคือ สารละลายน้ำซี้เถ้า ปูนเปลือกหอย เปลือกแกง สารส้ม และมะนาว ตามลำดับจนกลายเป็นเนื้อเดียวกัน โดยเพิ่มปริมาณสัดส่วนตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ดังภาพต่อไปนี้



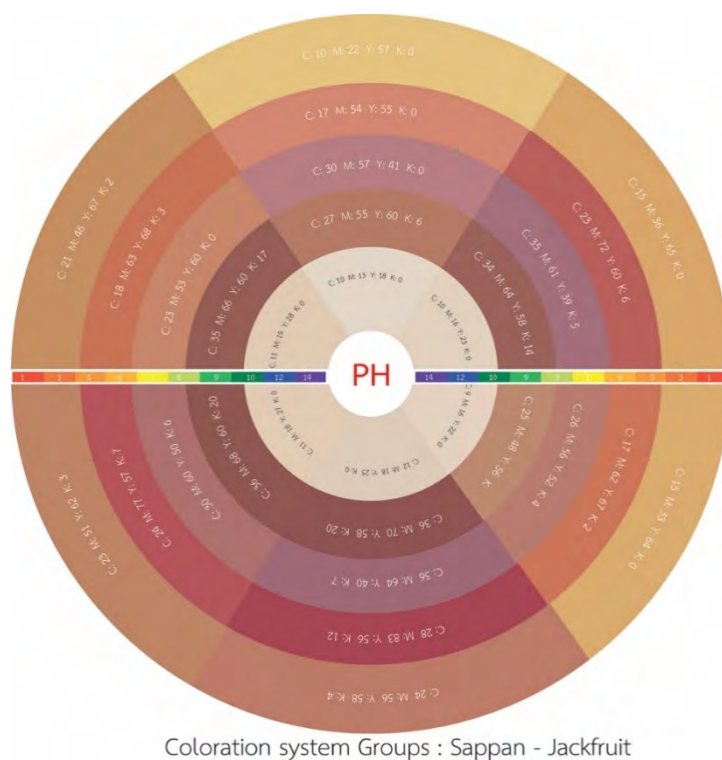
รูปที่ 4 ผลการทดลองแก่นฝางและแก่นขนุน

จากผลการทดลองในสูตรสีจากตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ในการทดลองนี้ปรากฏว่า การสกัดสีแก่นฝาง และสีแก่นขนุน ซึ่งมีลักษณะโทนสี เป็น สีแดง และ สีเหลืองตามลำดับ เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสารละลาย พบว่า ลักษณะสีของแก่นฝาง และแก่นขนุนสีจะเป็นไปตาม สารละลายน้ำซี้เถ้า ปูนเปลือกหอยเผา เปลือกแกง สารส้ม และมะนาว ที่มีค่าความเข้มข้นของ PH แตกต่างกันดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าความเข้มข้นของ PH แตกต่างของสารเปลี่ยนแปลงสีจากวัสดุของภูมิปัญญาพื้นบ้าน

วัสดุ/สารละลาย	ค่าความเข้มข้นของ PH	กรด-เบส
น้ำซี้เถ้า	13-14	เบส
ปูนเปลือกหอยเผา	9-12	เบส
เปลือกแกง	7-8	กลาง
สารส้ม	3-4	กรด
มะนาว	1-2	กรด

ด้วยค่าความเข้มข้นของ PH แตกต่างของสารเปลี่ยนแปลงสีที่ได้จากวัสดุของภูมิปัญญาพื้นบ้านทำให้รูปแบบสีของแก่นฝางและสีแก่นขนุนมีความหลากหลาย ประกอบด้วย สีส้ม สีน้ำตาล สีเหลือง และสีแดง ตามเฉดสีต่างกัน โดยสามารถแบ่งรูปแบบเฉดสีได้ตามระดับวงจรสีดังนี้



ภาพที่ 5 รูปแบบโครงสร้างสีเฉดตามระดับวงจรสีค่าความเข้มข้นของ PH

ลักษณะทางกายภาพและรูปแบบสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ในภาพรวมลักษณะของสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนี้จะเป็นสีที่มีโทนเรียงตัวกันตามสารเปลี่ยนแปลงสีโดยจะโดยจะเป็นสารที่ได้มาจากภูมิปัญญาในการสร้างสีในภูมิปัญญาชาวบ้านโดยรูปแบบสีจะมีความใกล้เคียงกันตามค่าความเข้มข้นของ PH ส่วนรูปแบบสีจะมีเอกลักษณ์แตกต่างกันออกไปในรายละเอียดตามวัสดุในท้องถิ่น จากการศึกษาลักษณะ วัสดุ และกรรมวิธีทางด้านภูมิปัญญาในการสร้างสีในภูมิปัญญาชาวบ้าน ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดสอบย้อมกับผ้าฝ้ายและไหมเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอ พบว่า สีที่ได้จากแก่นฝางและแก่นขนุนเมื่อใช้ในการย้อมผ้าฝ้ายและไหมจะมีระดับความเข้มข้นของสีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันตามรูปแบบ

โครงสี ซึ่งโดยรวมสีจะมีความเข้ม-อ่อนใกล้เคียงกันจะต่างกันตามความสดใสหรือหม่นหมองโดยมีเอกลักษณ์เหมาะสมกับการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอในรูปแบบต่างๆ



รูปที่ 6 สีย้อมกับไหมเพื่อใช้ในงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

การประยุกต์ใช้ประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ

ในการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบนั้นโดยผู้วิจัยนำผลงานวิจัยที่ได้ไปสร้างสรรค์ผลงานผลิตภัณฑ์และงานกราฟิกจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสีที่ปรากฏเพื่อกำหนดสีที่เหมาะสมกับการใช้เพื่อการออกแบบ กราฟิกซึ่งพบว่ารูปแบบโครงสีของแก่นฝางและแก่นขนุนมีโครงสีเป็นสีโทนร้อนโดยส่วนมากโดยเฉพาะสีส้มสีแดงสี- ซึ่งเป็นกลุ่มสีที่ควบคุมโครงสีโดยรวมและเป็นเอกลักษณ์ โดดเด่นของสีที่มาจากวัสดุจากธรรมชาติและภูมิปัญญาชาวบ้าน ทำให้โทนสีร้อนที่เกิดจากวัสดุธรรมชาติที่มีความร้อนแรงกลับเปลี่ยนเป็นความสวยงาม ดูหนักแน่น เมื่อผู้วิจัยได้โครงสีของแก่นฝางและแก่นขนุนในการทดลองจากการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสี) Color Meter Hunter Lab(ทั้งหมดแล้วนำมารวบรวมเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของรูปแบบโครงสีโดยแยกออกเป็นโครงสีโดยรวมสีที่มีความเข้ม-อ่อนใกล้เคียงกันจะต่างกันที่ความสดใสหรือหม่นหมอง อันเนื่องมาจากความเข้มข้นของค่า PH สารละลายที่ต่างกัน สามารถแยกกลุ่มสีออกเป็น 4 กลุ่มหลัก คือ สีส้ม สีน้ำตาล สีเหลือง และสีแดง เมื่อทำการเรียงสีจากระดับความเข้มข้นของส่วนผสมและอัตราส่วนในการทดลองจะเห็นว่า สีในแต่ละกลุ่มแล้วเกิดระยะความเข้มอ่อนไล่เรียงกันไปและทำการวัดค่าสีจากเครื่องวัดค่าสีและปรับ

สีที่เหมาะสมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้เหมาะสมกับการนำมาใช้งานกราฟิกและเกิดระยะของสีที่เหมาะสมดูสวยงามรวมทั้งการเปรียบเทียบสีที่ได้จากการทดลองกับชื่อและสีไทยเพื่อแสดงให้เห็นลักษณะของสีที่ปรากฏเป็นเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมไทยและเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ และจัดรูปแบบแสดงให้เห็นถึงแนวทางการไล่เรียงแถบสีตามระยะเข้มอ่อนจากความเข้มข้นของค่า PH สารละลายของแต่ละกลุ่มสีเพื่อสะดวกในการนำไปใช้ทั้งงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอและกราฟิกพร้อมตั้งค่าสีในระบบสีแบบ CMYK เพื่อใช้ในงานออกแบบสิ่งพิมพ์เชิงพาณิชย์

โครงสร้างของ สีแก่นฝาง และแก่นขนุน					
5	8	9	12	13	14
C: 10 M: 22 Y: 57 K: 0	C: 15 M: 36 Y: 65 K: 0	C: 15 M: 33 Y: 64 K: 0	C: 24 M: 56 Y: 58 K: 4	C: 23 M: 51 Y: 62 K: 3	C: 21 M: 46 Y: 67 K: 2
5	8	9	12	13	14
C: 17 M: 54 Y: 55 K: 0	C: 23 M: 72 Y: 60 K: 6	C: 17 M: 62 Y: 67 K: 2	C: 28 M: 83 Y: 56 K: 12	C: 24 M: 77 Y: 57 K: 7	C: 18 M: 63 Y: 68 K: 3
5	8	9	12	13	14
C: 30 M: 57 Y: 41 K: 0	C: 35 M: 61 Y: 39 K: 5	C: 26 M: 56 Y: 52 K: 4	C: 36 M: 64 Y: 40 K: 7	C: 30 M: 60 Y: 50 K: 6	C: 23 M: 53 Y: 60 K: 0
5	8	9	12	13	14
C: 27 M: 55 Y: 60 K: 6	C: 34 M: 64 Y: 58 K: 14	C: 25 M: 48 Y: 56 K: 1	C: 36 M: 70 Y: 58 K: 20	C: 36 M: 68 Y: 60 K: 20	C: 35 M: 66 Y: 60 K: 17
5	8	9	12	13	14
C: 10 M: 13 Y: 18 K: 0	C: 10 M: 16 Y: 23 K: 0	C: 9 M: 16 Y: 22 K: 0	C: 12 M: 18 Y: 25 K: 0	C: 11 M: 18 Y: 27 K: 0	C: 11 M: 19 Y: 28 K: 0

โครงสร้างสีไทย					
C:20 M:85 Y:60 K:10 หงษาด	C: 40 M:80 Y:50 K:0 ม่วงหงษาด	C: 30 M:80 Y:55 K:15 ม่วงทอง	C:20 M:70 Y:40 K:0 บัวโรย	C:10 M:50 Y:20 K:0 หงสบาท	C:15 M:50 Y:40 K:0 หงดิน
C:0 M:60 Y:60 K:0 หงเสน	C: 10 M:45 Y:45K:0 ข้างเผือก	C: 5 M:40 Y:20 K:0 แดงดอกกระมุท	C: 10 M:70 Y:40K:30 กะปิ	C: 40 M:70 Y:80 K:30 น้ำตาล	C: 30 M:70 Y:70 K:30 หงดินตัด
C:15 M:25 Y:50 K:0 ฟาง	C:5 M:15 Y:50 K:0 เปลือกข้าวโพด	C:5 M:10 Y:20 K:10 หมอก	C:10 M:25 Y:30 K:0 เลื่อมพราย	C:15 M:15 Y:30 K:0 เลื่อมประภัสสร	C:10 M:10 Y:25 K:0 ขาวปนเพชร

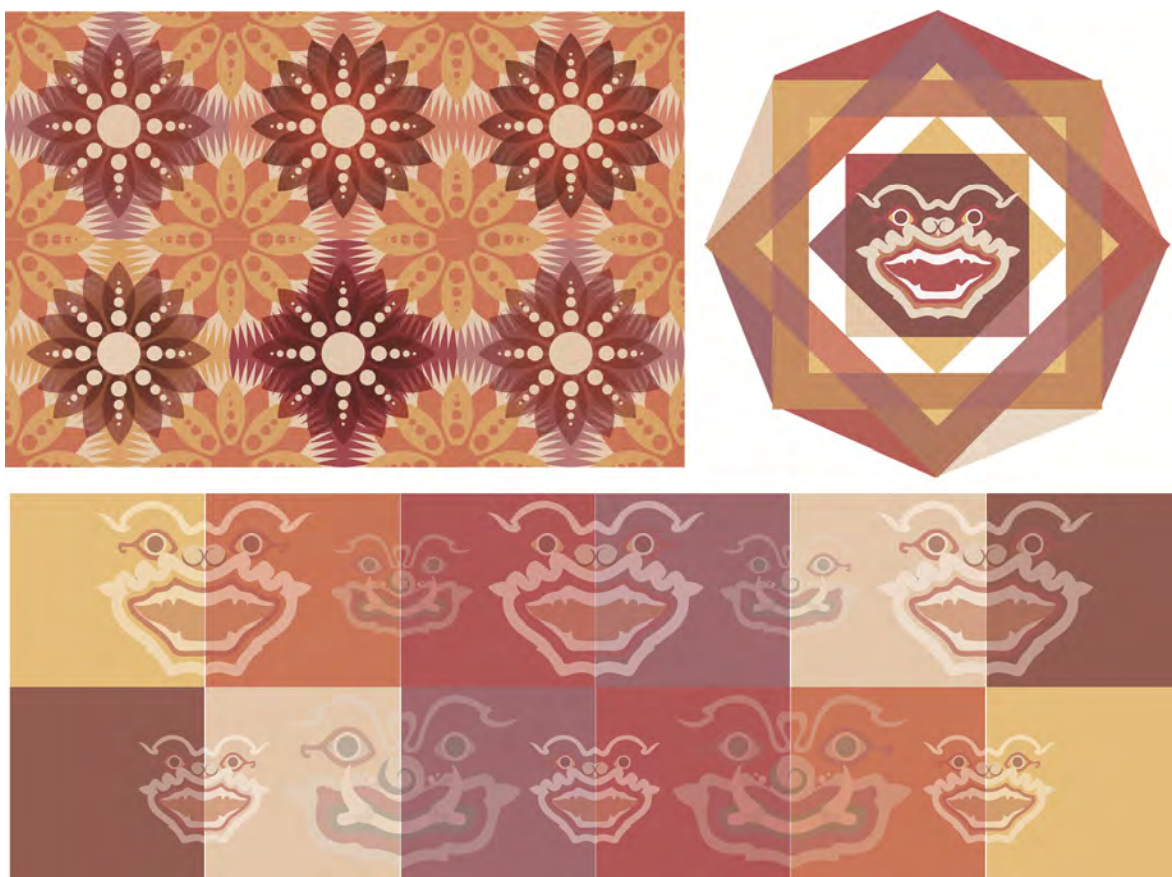
"ไทยโทน (ไทโรจน์ พิทยเมธี, 2553) และ หัวโชน สมบัติศิลป์ แผ่นดินไทย(2543)"

รูปที่ 7 สีที่ได้จากแก่นฝาง และแก่นขนุนเปรียบเทียบกับชื่อและสีไทย

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เรียนรู้กระบวนการทดลองสร้างสรรค์สีจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะเป็นสีที่มีโทนเรียงตัวกัน โดยรูปแบบวงจรโครนินที่เกิดขึ้นมาเป็นสีตามกระบวนการที่ได้มาจากภูมิปัญญาของไทยในการสร้างสีแสดงให้เห็นถึงระบบสีจากวัสดุจากธรรมชาติที่สามารถแบ่งรูปแบบการนำไป

ประยุกต์ใช้ในงานเชิงพาณิชย์ได้ตามแนวทางในประยุกต์ใช้ในงานผลิตภัณฑ์เป็นการเพิ่มศักยภาพของ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้สีที่ได้จากการทดลองให้มีมูลค่าและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและรูปแบบการ ประยุกต์ใช้ในงานกราฟิกโดยนำระบบสีที่เกิดจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหมวดหมู่ให้ช่วยต่อ การนำมาประยุกต์ในงานออกแบบสร้างสรรค์สื่อสิ่งพิมพ์ทางด้านต่างๆ จึงทำให้สร้างสรรค์ สีจากวัสดุ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถตอบสนองตามความต้องการในส่งเสริมและพัฒนาเพื่อใช้ในงานให้ เกิดประโยชน์สูงสุดซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและตอบสนองความต้องการของตลาดและ นโยบายของรัฐอย่างรอบคอบ และนอกจากนั้นสีที่ได้จากการทดลองวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถสื่อถึงวัฒนธรรมและความเชื่อที่มีความเชื่อมโยงกับสีที่สะท้อนความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของ ไทยสีจากวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ได้มีความเป็นอัตลักษณ์ในแต่ละประเภทแตกต่างกันของสีในธรรมชาติและองค์ความรู้มีความเชื่อ



รูปที่ 8 ตัวอย่างการสร้างสรรค์งานกราฟิกโดยการใช้โครงสร้างสีแก่นฟางและแก่นขนุน

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร.2557.ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น. กรุงเทพฯ.

กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด.2543. หัวโชน สมบัติศิลป์ แผ่นดินไทย. กรุงเทพฯ:กลุ่มบริษัท ยูคอมจำกัด

วัฒน์ จุฑะวิภาค.2552.ศิลปะพื้นบ้าน.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

วิบูลย์ ธีสุวรรณ.2556.ศิลปหัตถกรรมพื้นบ้าน.กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ แกรมมี่,หน้า16

ไพโรจน์ พิทยเมธี 2553. เลขนศิลป์ออกแบบ “ไทย”.Somewhere Thai.กรุงเทพฯ.บริษัท พลัส
เพรส จำกัด หน้า61-67

ยุวดี ทองอ่อน .2558. ภูมิปัญญาพื้นบ้าน : การสร้างสรรค์วัสดุเพื่อเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม.ดุสิต
นิพนธ์ปรัชญาดุสิตบัณฑิต. สาขาศิลปะการออกแบบ.คณะมัณฑนศิลป์.มหาวิทยาลัย
ศิลปากร

สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ และ พิชัย สดภิบาล. 2552.วัสดุพื้นถิ่นภาคกลางที่ใช้ในการผลิตครุภัณฑ์.
พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ:โอเดียนสโตร์. หน้า 1 .

Hopper, Robin. 1984. *The Ceramic Spectrum*. rev. Pennsylvania: Chilton Book
Company.



ที่ ศธ 0514.24 / 500

คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

1 มีนาคม 2560

เรื่อง การตอบรับบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เรียน นางสาวกัญยาพร กุณฑลเสพย์

ตามที่ท่านได้เสนอบทความวิจัย เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์
สู่การออกแบบ และได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้วนั้น กองบรรณาธิการ
ฯ ได้พิจารณาแล้ว เห็นควรให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 9
ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม พ.ศ.2560

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

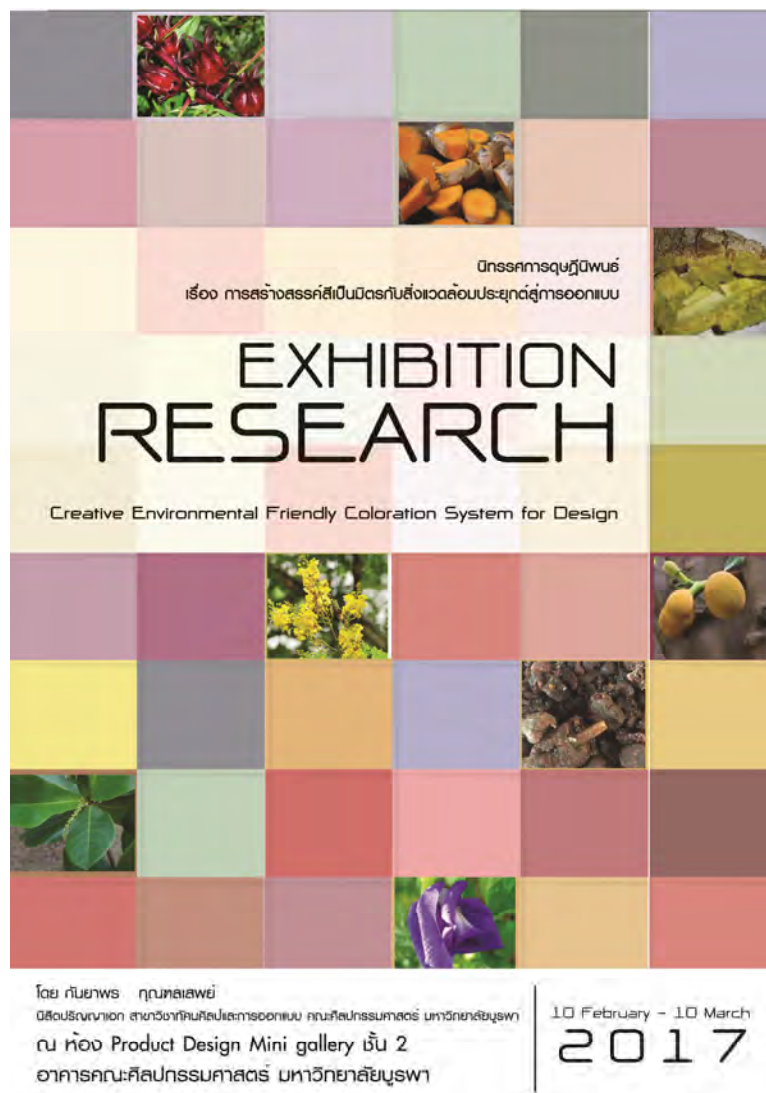
ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิยม วงศ์พงษ์คำ)
คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์
บรรณาธิการ

สำนักงานคณบดี
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4320-2396

ภาคผนวก ฉ
นิทรรศการและการเผยแพร่องค์ความรู้

นิทรรศการคุณฉินพนธ์
เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ
ระหว่างวันที่ 10 กุมภาพันธ์ – 10 มีนาคม 2560



ภาพที่ ฉ-1 โปสเตอร์แสดงงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์
สู่การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-2 บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-3 บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-4 บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์ศิลปะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่
การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-5 บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์ศิลปะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่
การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-6 บรรณาธิการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-7 บรรณาธิการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-8 บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-9 บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-10 บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่
การออกแบบ



ภาพที่ ฉ-11 บรรยายการงานนิทรรศการ เรื่อง การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่
การออกแบบ

การเผยแพร่องค์ความรู้
หมู่บ้านสวนนอก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์
ระหว่างวันที่ 5-8 กุมภาพันธ์ 2560



ภาพที่ ฉ-12 บรรยายการเผยแพร่องค์ความรู้ ในการสีธรรมชาติในรูปแบบ Coloration System



ภาพที่ ฉ-13 บรรยายการเผยแพร่องค์ความรู้เจดสีในรูปแบบ Coloration System



ภาพที่ ฉ-14 บรรยายการเผยแพร่องค์ความรู้กระบวนการสร้างสีในรูปแบบ Coloration System



ภาพที่ ฉ-15 บรรยายการเผยแพร่องค์ความรู้กระบวนการสร้างสีในรูปแบบ Coloration System



ภาพที่ ฉ-16 บรรยายการเผยแพร่องค์ความรู้กระบวนการใช้สีในรูปแบบ Coloration System



ภาพที่ ฉ-17 บรรยายการเผยแพร่องค์ความรู้เจดสีในรูปแบบ Coloration System



ภาพที่ ฉ-18 บรรยายการเผยแพร่องค์ความรู้ ขั้นตอนและวิธีการ



ภาพที่ ฉ-19 บรรยายการเผยแพร่องค์ความรู้ ขั้นตอนและรูปแบบการเลือกใช้สี



ภาพที่ ฉ-20 บรรยากาศกลุ่มชุมชนให้ความสนใจของรูปแบบเจดีย์



ภาพที่ ฉ-21 บรรยากาศกลุ่มชุมชนลงมือปฏิบัติในการซ้อมตีโดยการใช้องค์ความรู้ในงานวิจัย



ภาพที่ ฉ-22 บรรยายการสาธิตการใช้สี่ธรรมชาติ



ภาพที่ ฉ-23 บรรยายการเผยแพร่องค์ความรู้และผลจากการใช้สี่ธรรมชาติ

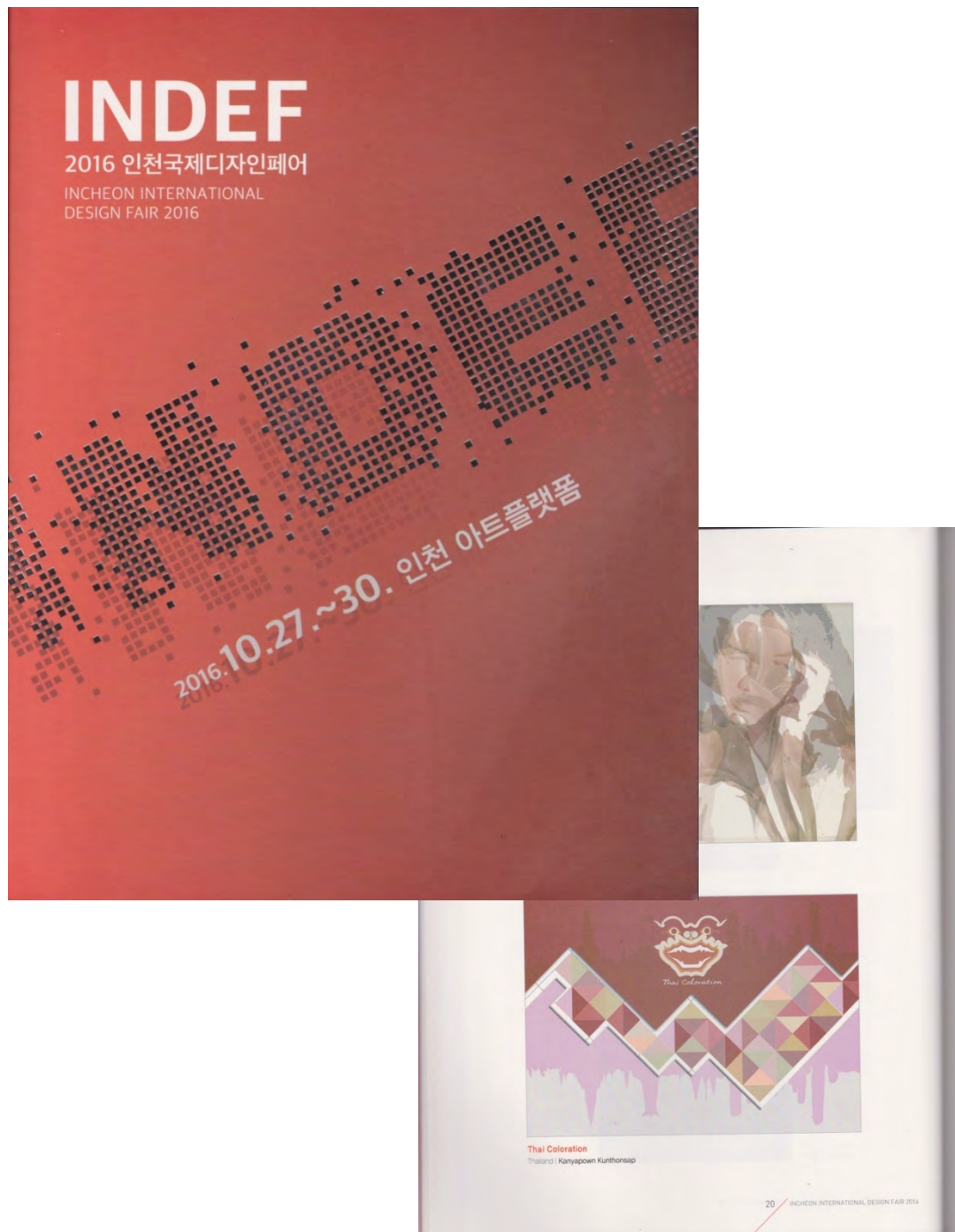
การแสดงผลงานประยุกต์โดยการสร้างสรรค์งานกราฟิกจากระบบ Coloration System
งาน 2016 International Art & Design Exhibition
วันที่ 27-30 ตุลาคม 2559
ณ เมืองอินซอน สาธารณรัฐเกาหลีใต้



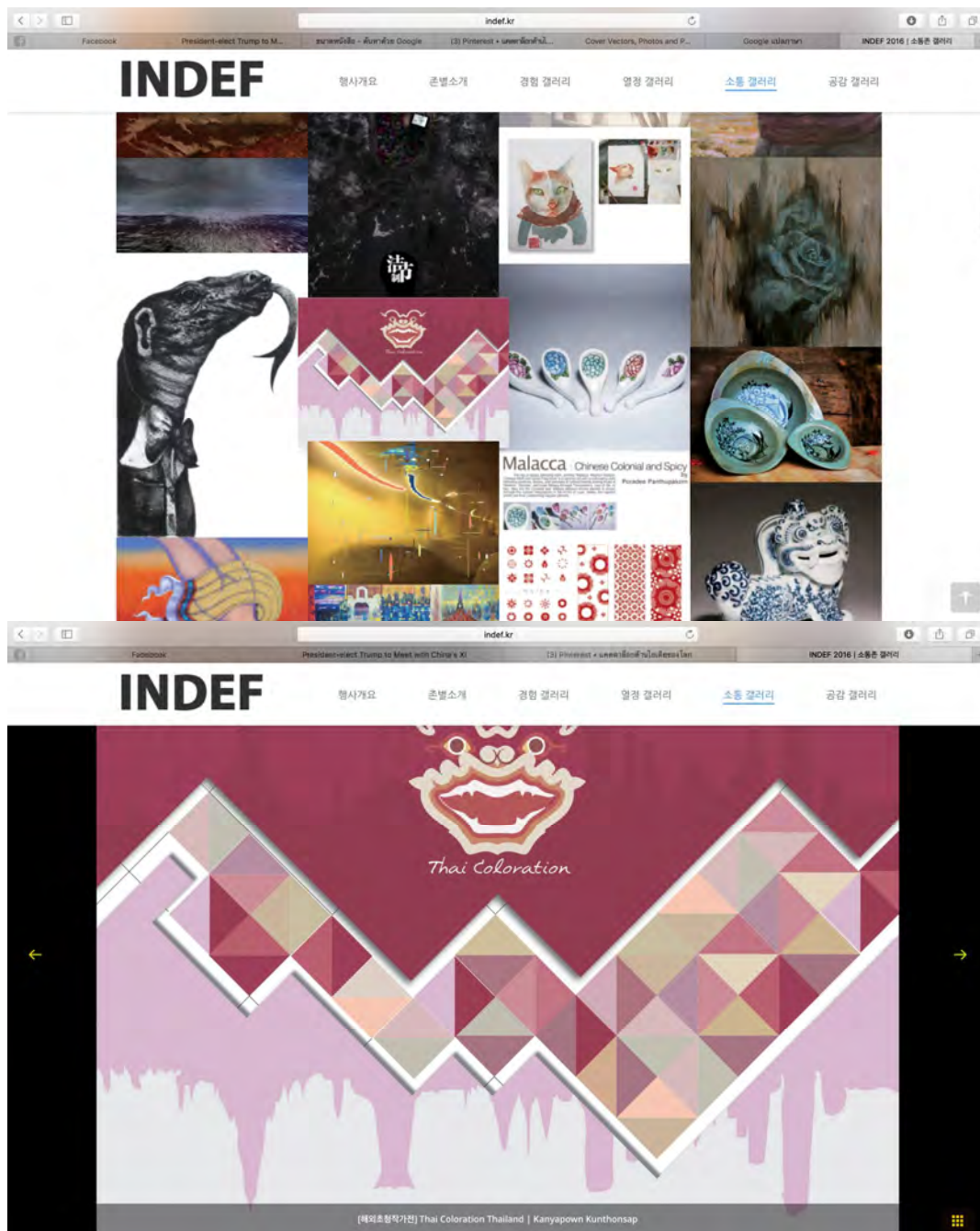
ภาพที่ ฉ-24 ร่วมแสดงผลงานสร้างสรรค์งานกราฟิกจากระบบ Coloration System



ภาพที่ ฉ-25 ร่วมแสดงผลงานสร้างสรรค์งานกราฟิกจากระบบ Coloration System



ภาพที่ ฉ-26 ร่วมตีพิมพ์ลงหลังมือ INDEF 2016 International Art & Design Exhibition



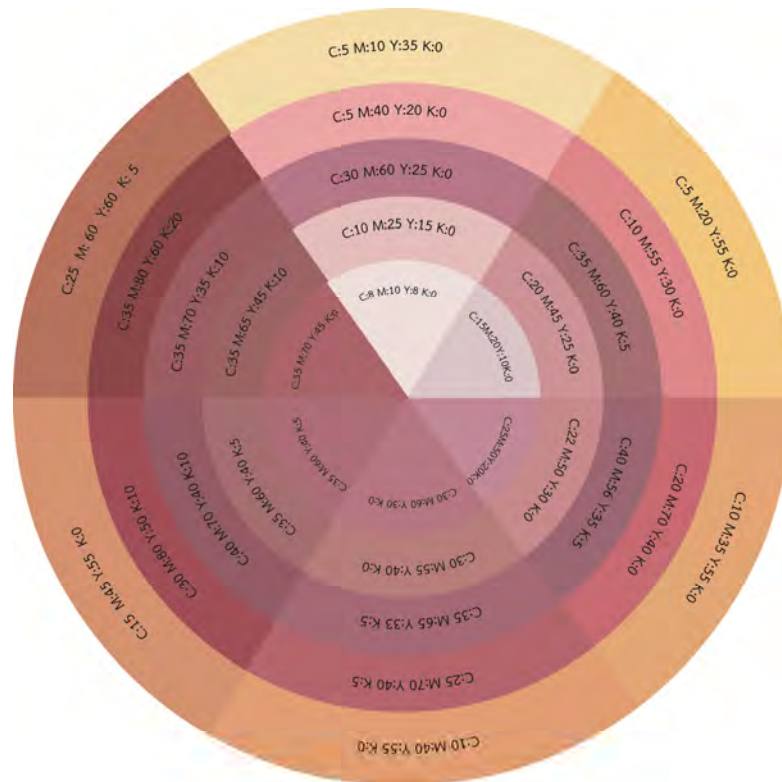
ภาพที่ จ-27 ร่วมแสดงผลงานสร้างบน เว็บไซต์ INDEF (www.indef.kr)

ภาคผนวก ข

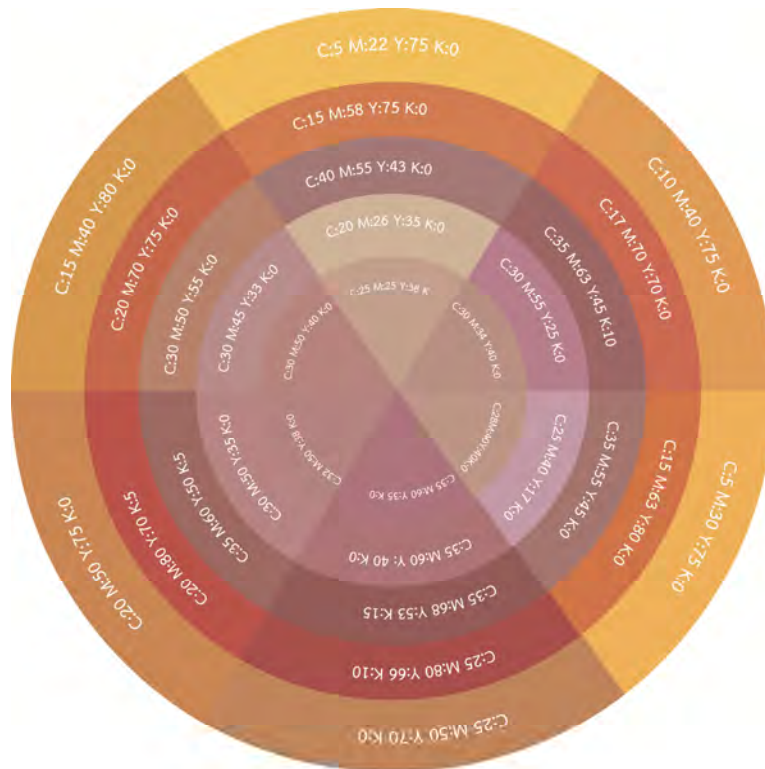
ชุดโหนด

1. กลุ่มสีรุโณทัยมีลักษณะ สีเหลือง สีส้ม สีแดง ท้องฟ้าเป็นสีครามเจือสีม่วง ดังนี้

- ฝาง
- ฝางขมิ้น
- ฝางแก่นขนุน
- ฝางหูกวาง
- ฝางเพกา

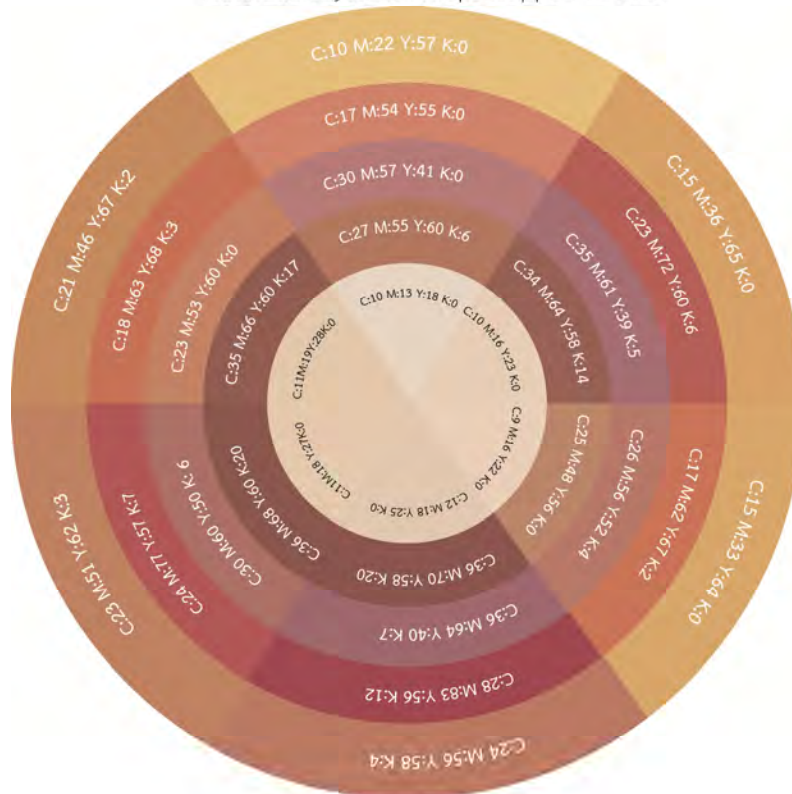


ระบบโครงสี : ฝาง
Coloration system Groups : Sappan



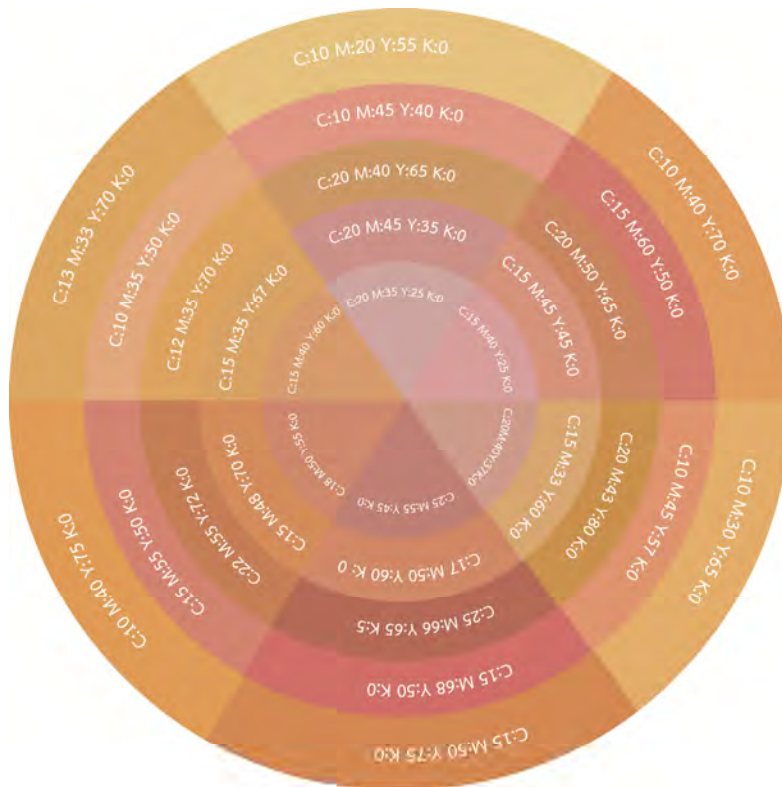
ระบบโครงสี : ฝางและขมิ้น

Coloration system Groups :Sappan Turmeric



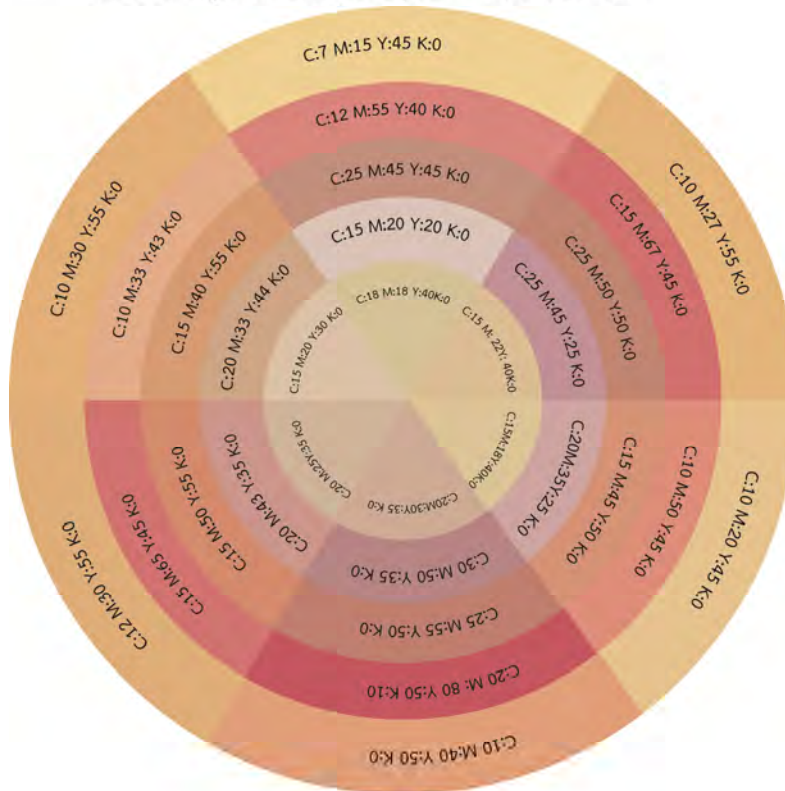
ระบบโครงสี : ฝางและแก่นขนุน

Coloration system Groups : Sappan- Jackfruit



ระบบโครงสี : ฝางและทูกวาง

Coloration system Groups :Sappan Tropical almond

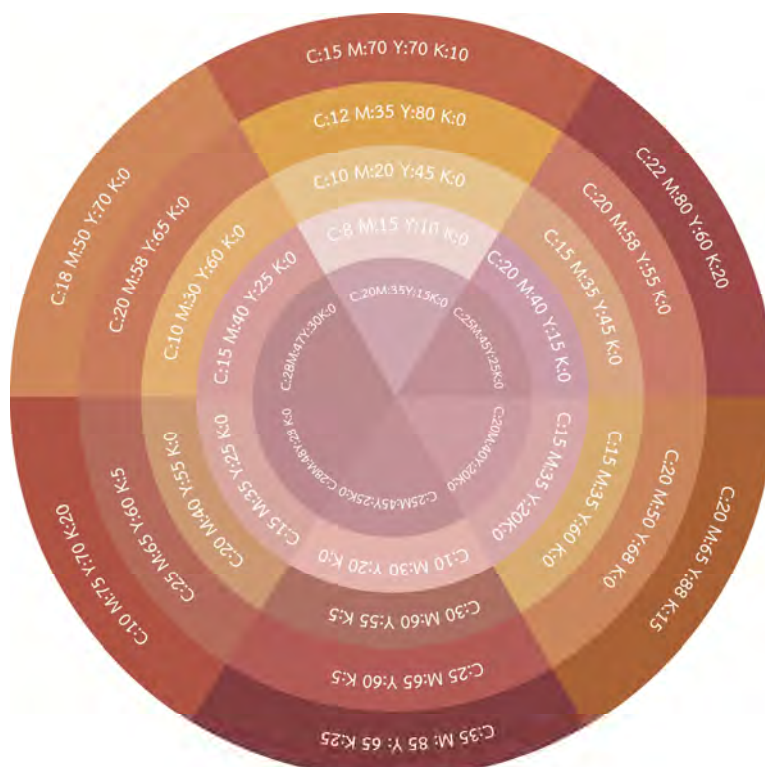


ระบบโครงสี : ฝางและเพกา

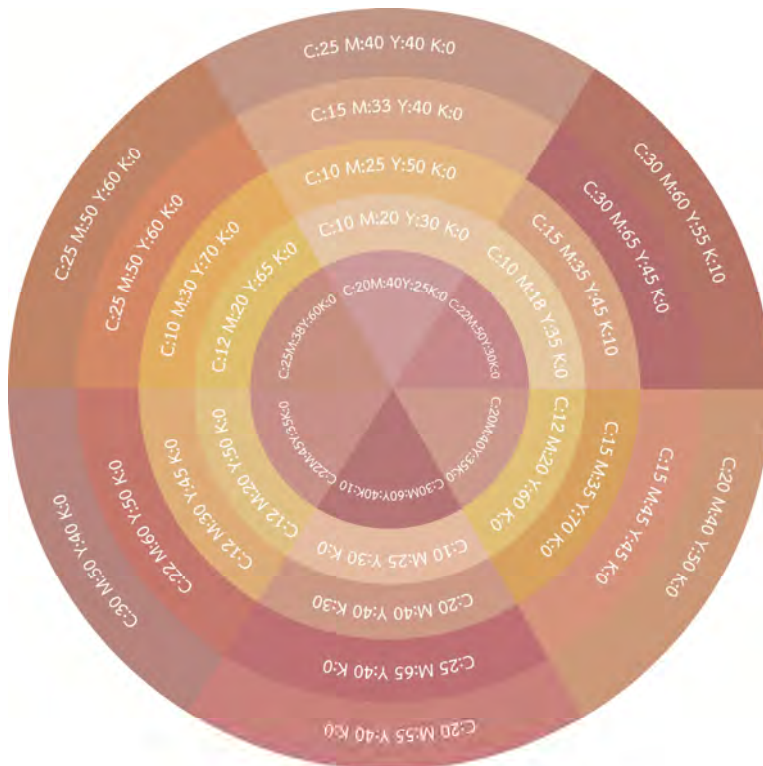
Coloration system Groups :Sappan Pheka

2. กลุ่มสีปีกษาสวรรค์มีลักษณะสีเขียวเหลือง สีเหลืองสีน้ำตาล-แดงเลือดหมู ดังนี้

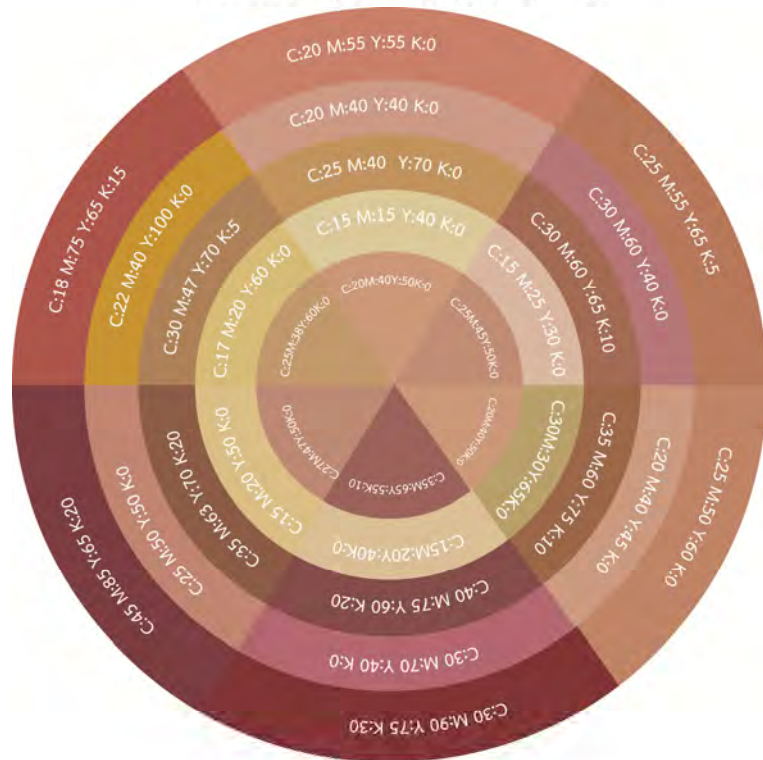
- ครึ่งขมิ้น
- ครึ่งแก่นขนุน
- ครึ่งหูกวาง
- ครึ่งเพกา



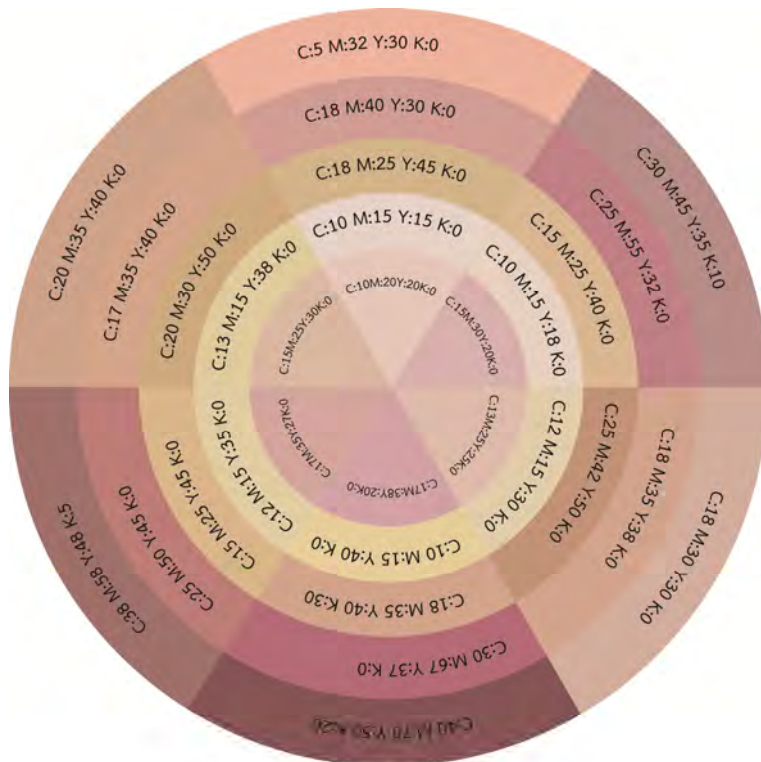
ระบบโครงสี : ครึ่งและขมิ้น
Coloration system Groups : Lac - Turmeric



ระบบโครงสี : ครั่งและแก่นขนุน
Coloration system Groups : Lac - Jackfruit

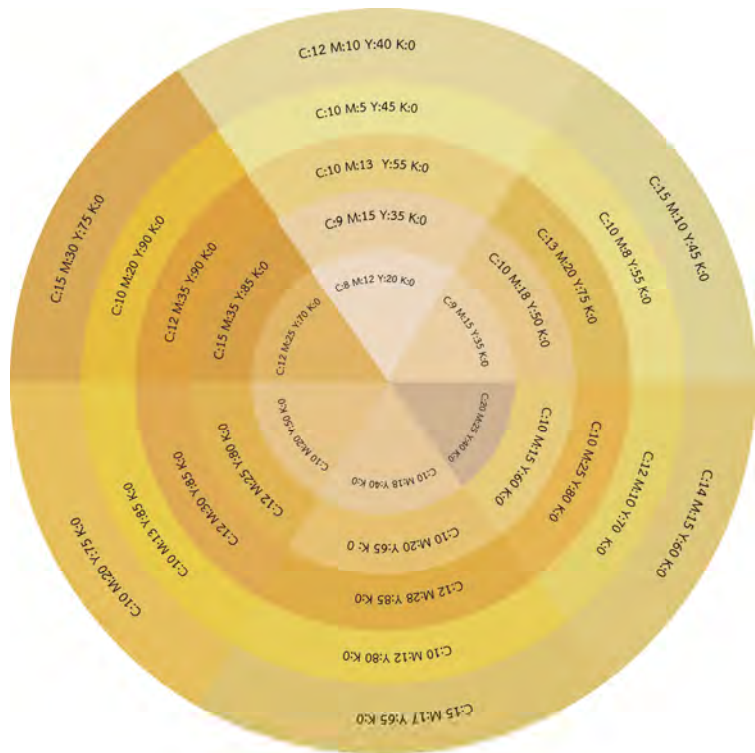


ระบบโครงสี : ครั่งและหูกวาง
Coloration system Groups : Lac- Tropical almond



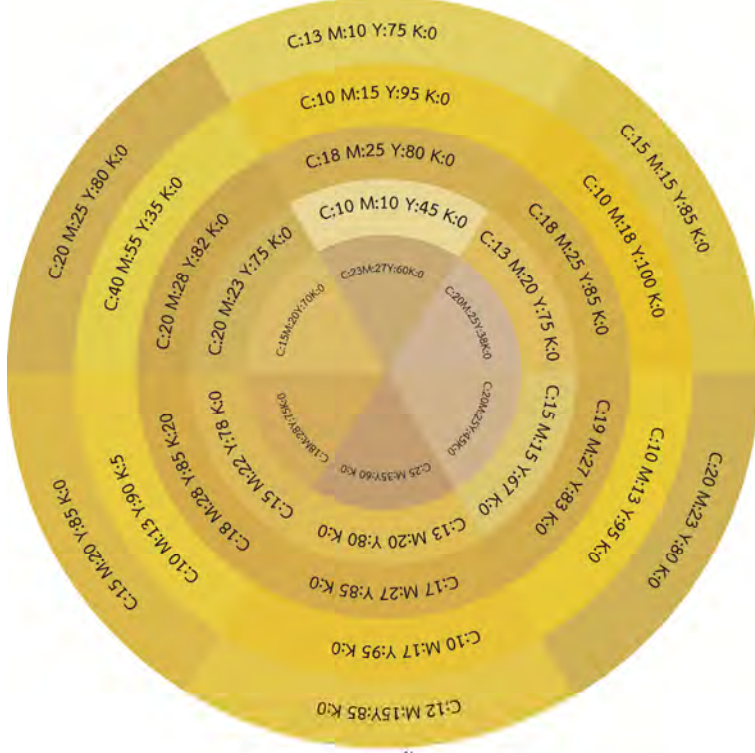
ระบบโครงสี : ครั่งและเพกา

Coloration system Groups : Lac - pheka



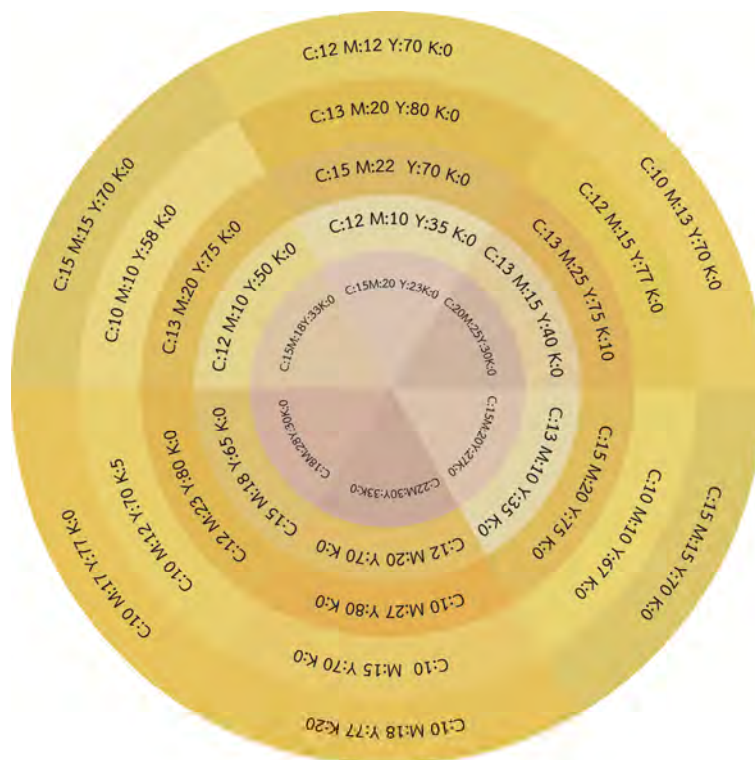
ระบบโครงสร้างสี : แก่นขนุน

Coloration system Groups : Jack Fruit



ระบบโครงสร้างสี : ขมิ้นและลูกท้อ

Coloration system Groups : Turmeric - Tropical almond

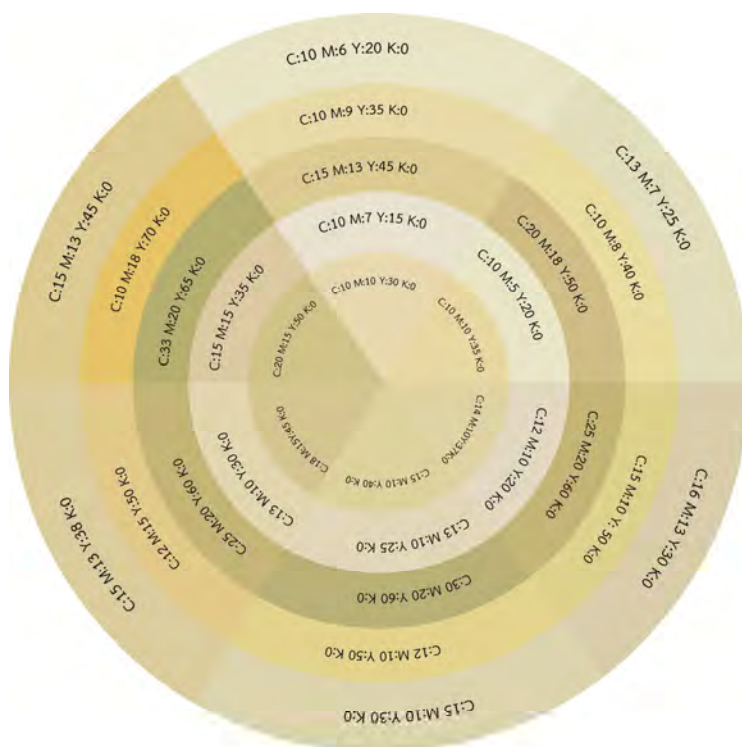


ระบบโครงสี : ขมิ้นและเพกา

Coloration system Groups : Turmeric - Pheka

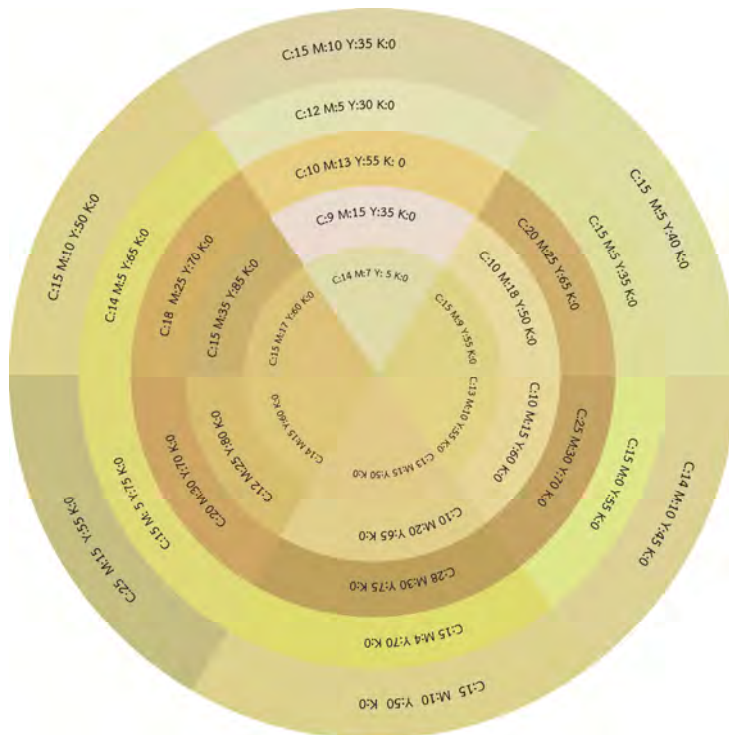
4. กลุ่มสีชื่อสุวรรณมีลักษณะสีเหลือง สีเขียว สีขาวอมเหลือง ดังนี้

- เพกา
- หูกวาง
- แก่นขนุนเพกา
- หูกวางอัญชัน
- กระจับปักษ์

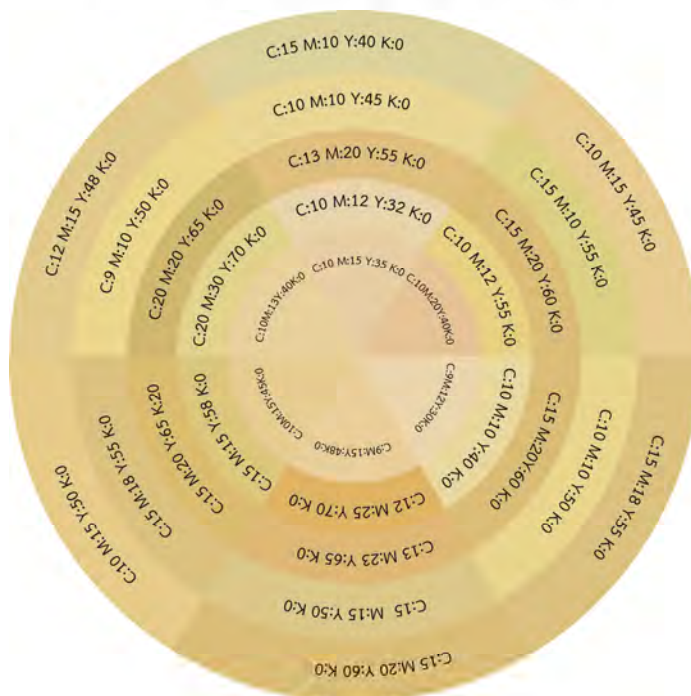


ระบบโครงสี : เพกา

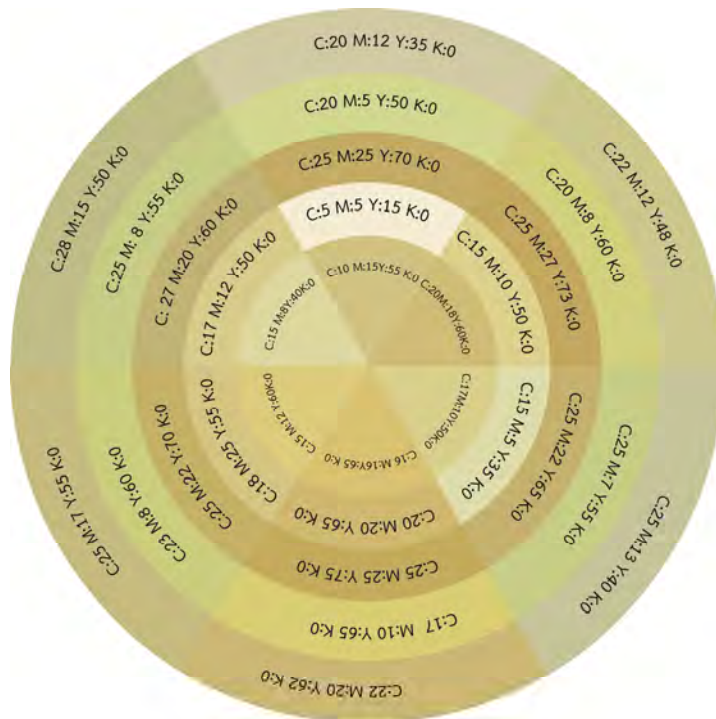
Coloration system Groups : Pheka



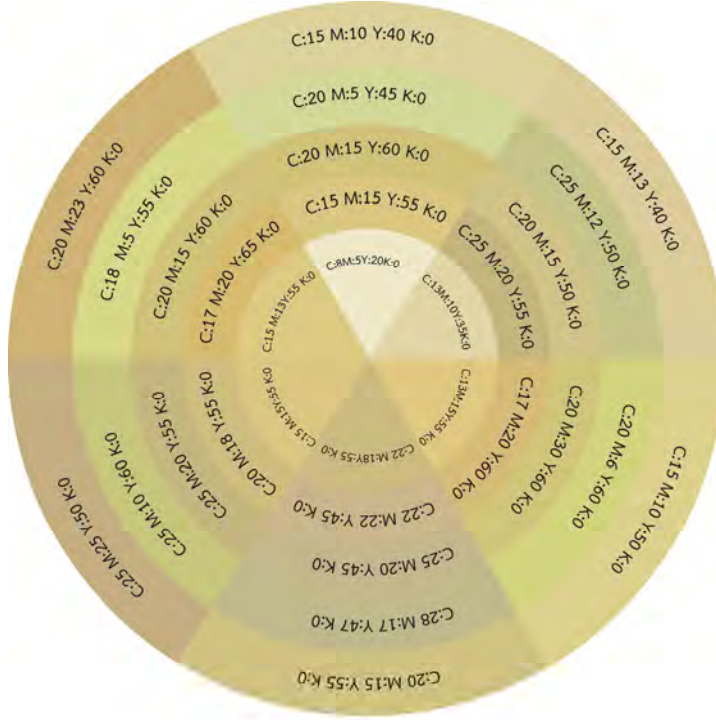
ระบบโครงสี : ทูกวาง
Coloration system Groups : Tropical Almond



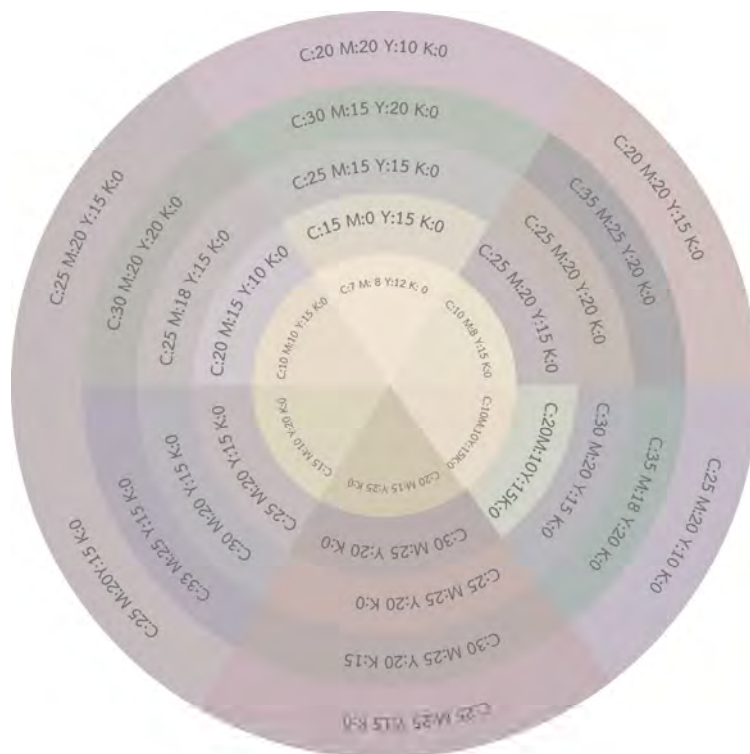
ระบบโครงสี : แก่นขุ่นและเพกา
Coloration system Groups : Jackfruit - Pheka



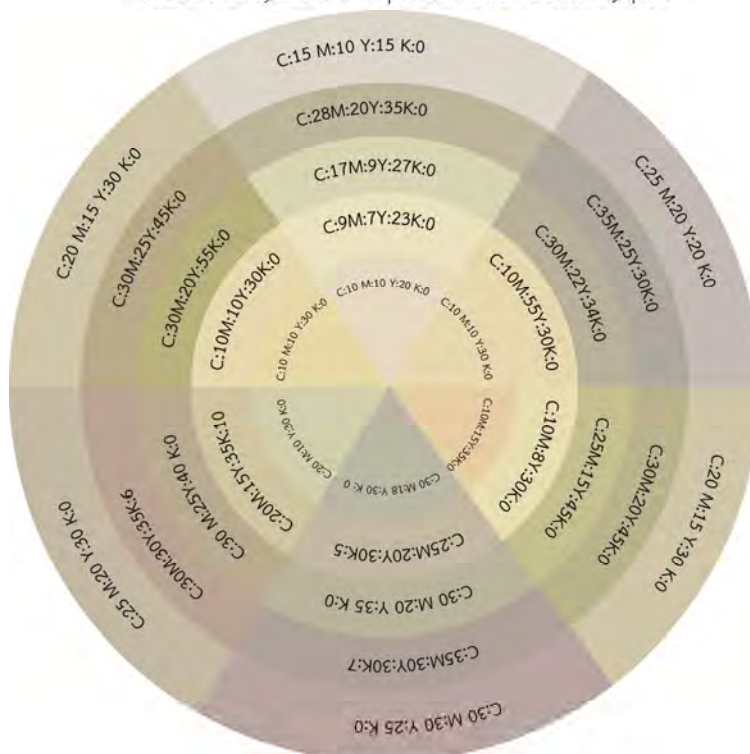
ระบบโครงสร้างสี : ทูกวางและอัญชัน
 Coloration system Groups :Tropical almond - Butterfly pea



ระบบโครงสร้างสี : กระเจี๊ยบและทูกวาง
 Coloration system Groups :Roselle - Tropical almond



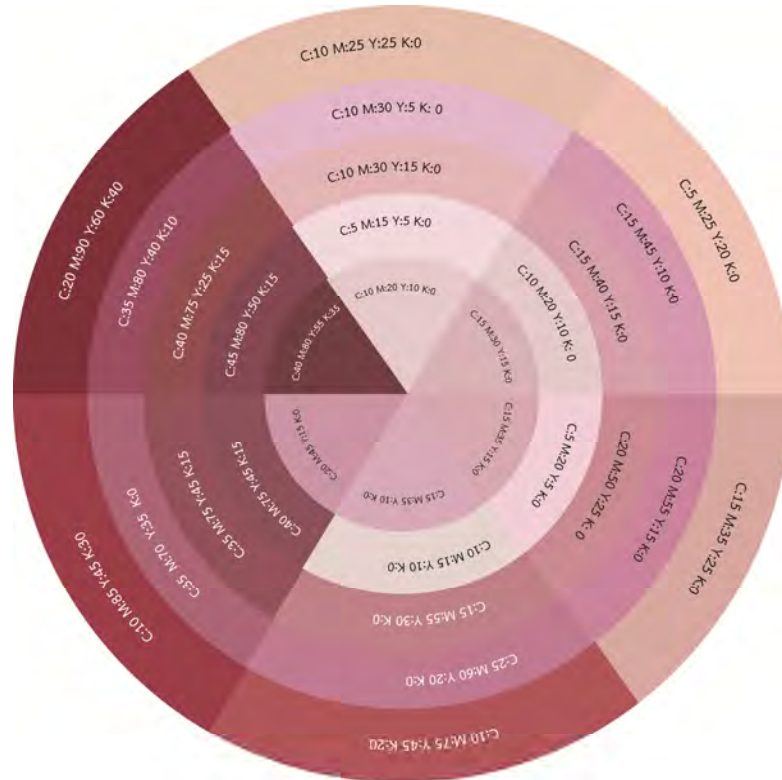
ระบบโครงสร้างสี : กระเจี๊ยบและอัญชัน
Coloration system Groups : Roselle - Butterfly pea



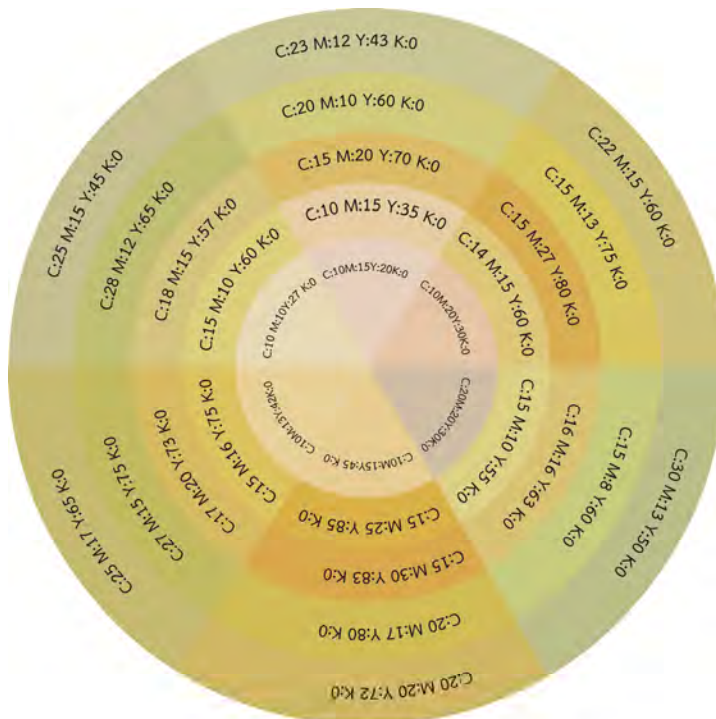
ระบบโครงสร้างสี : กระเจี๊ยบ - เพกา
Coloration system Groups : Roselle - Phaka

6. กลุ่มสีกระดุมแดงมีลักษณะมี สีขาว นวล เหลือง ชมพู แดง ม่วงดังนี้

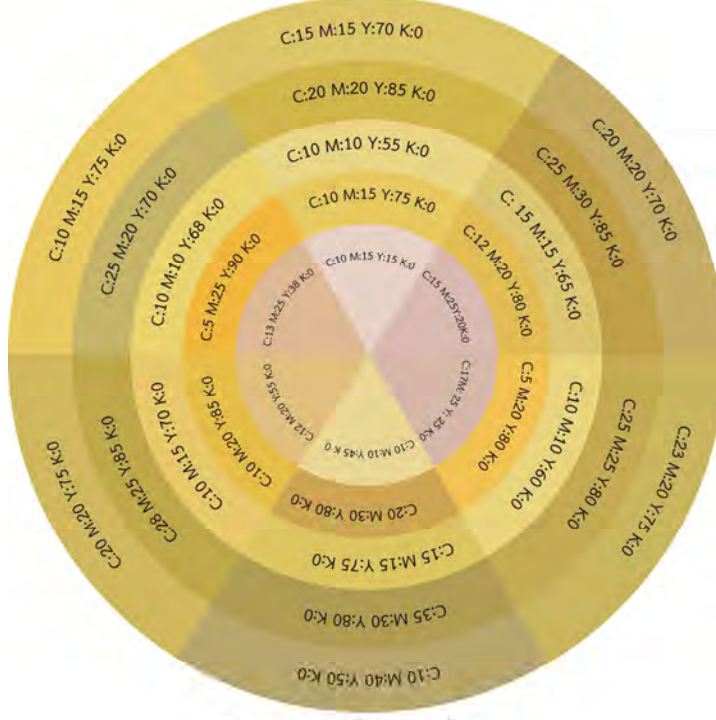
- ครึ่ง
- ครึ่งอัญชัน
- ฝางอัญชัน



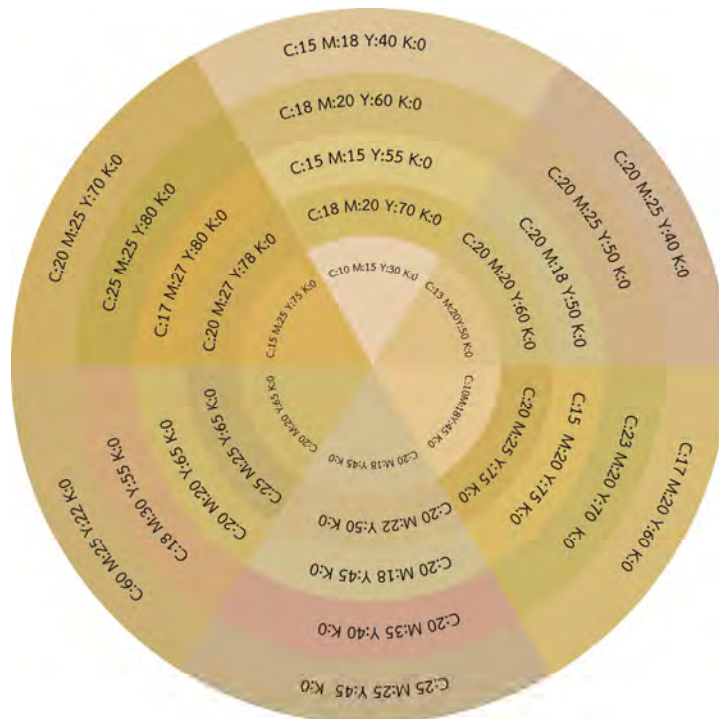
ระบบโครงสร้างสี : ครึ่ง
Coloration system Groups : Lac



ระบบโครงสร้างสี : แก่นขนุนและอัญชัน
Coloration system Groups : Jackfruit - Butterfly pea

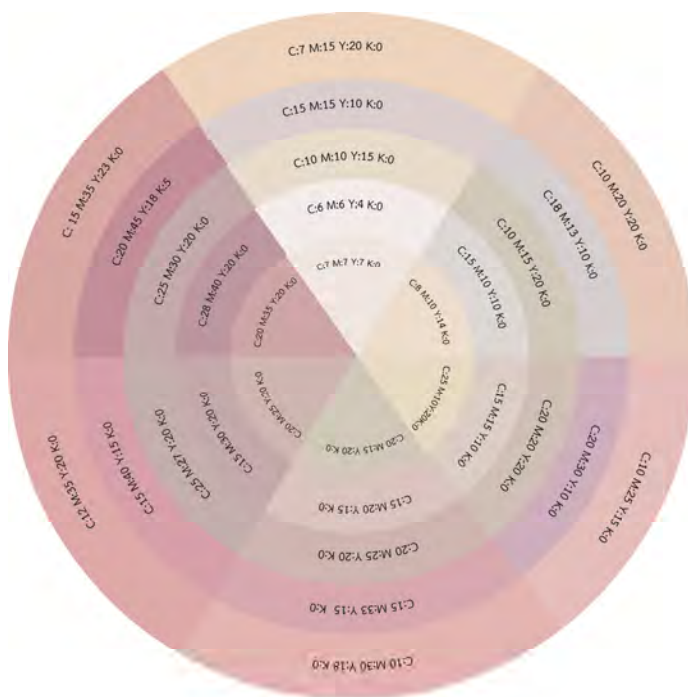


ระบบโครงสร้างสี : กระเจี๊ยบและขมิ้น
Coloration system Groups : Roselle - Turmeric



ระบบโครงสร้างสี : กระจับและแก่นขนุน
 Coloration system Groups :Roselle - jackfruit

8. กลุ่มสีมีลักษณะสีแดงเข้ม สีเหลืองหรือสีชมพูอ่อน สีชมพูม่วงหรือสีขาวแกมชมพู ดังนี้
- กระเจี๊ยบ



ระบบโคร่งสี : กระเจี๊ยบ
Coloration system Groups : Roselle