



การสร้างรูปแบบรหัสสีเพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน กรณีศึกษา วัดป่าเลไลย์
ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม

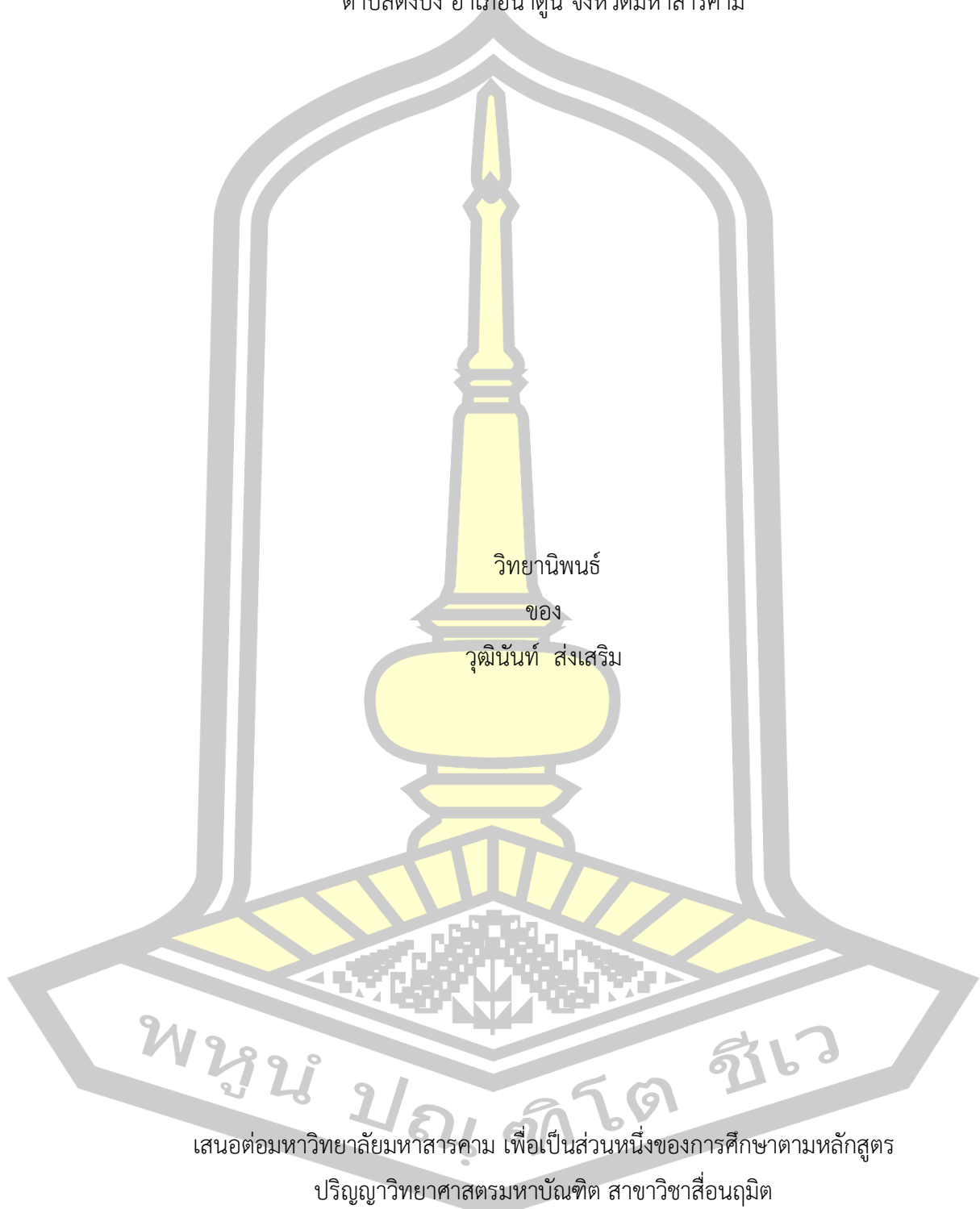
วิทยานิพนธ์
ของ
วุฒินันท์ ส่งเสริม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่ออนฤมิต

มิถุนายน 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การสร้างรูปแบบรหัสสีเพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน กรณศึกษา วัดป่าเลไลย์
ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม



วิทยานิพนธ์
ของ
วุฒินันท์ ส่งเสริม

พูน ปลูกโต ชีเว

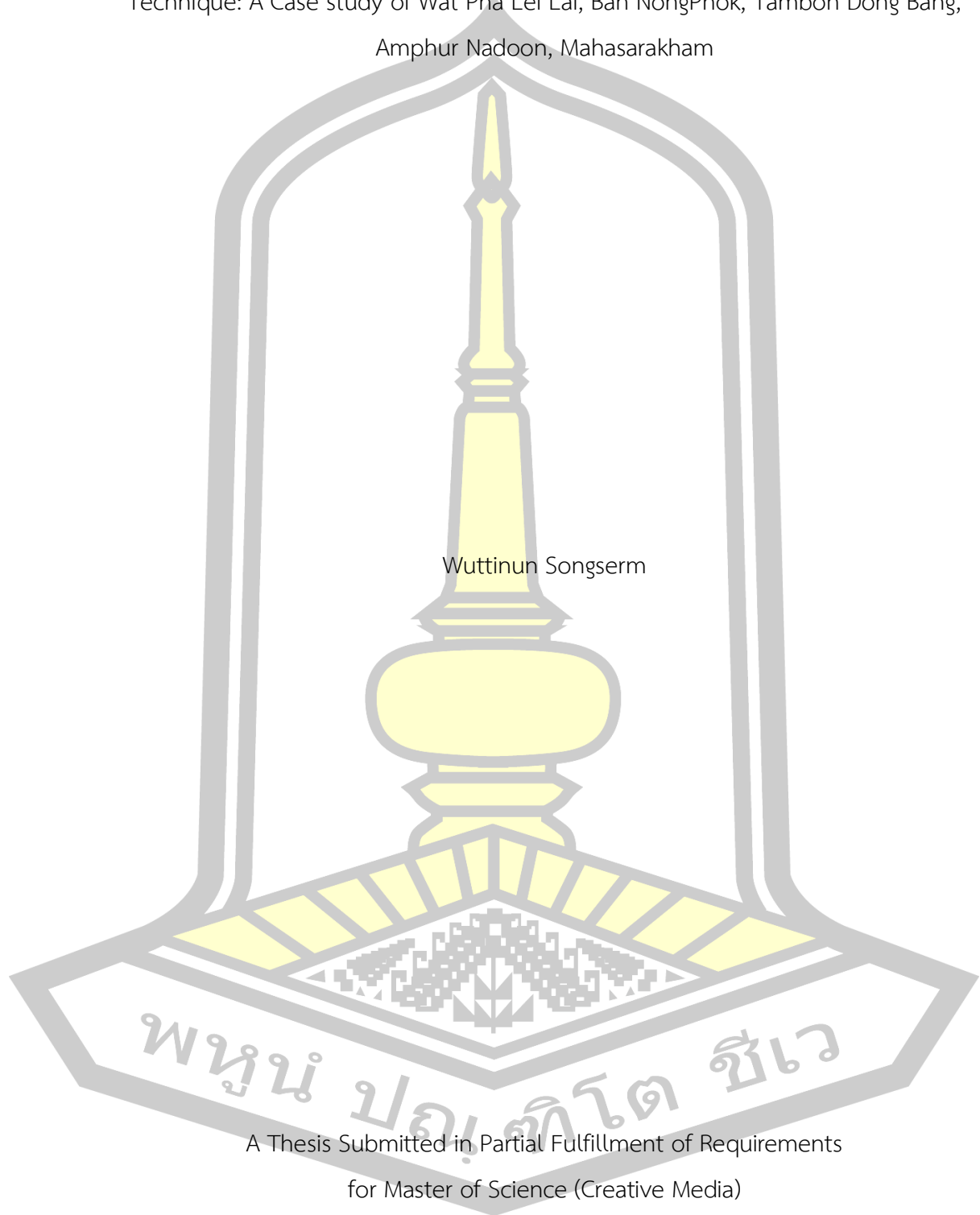
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อมวลชน

มิถุนายน 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Creating a format of color codes to restore the Hoop Tams by Digital Colorization
Technique: A Case study of Wat Pha Lei Lai, Ban NongPhok, Tambon Dong Bang,
Amphur Nadoon, Mahasarakham



Wuttinun Songserm

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Science (Creative Media)

June 2019

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายวุฒินันท์ ส่งเสริม
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาสื่อ นฤมิตร ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. อิทธิพล สิงห์คำ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. พงษ์พิพัฒน์ สายทอง)

กรรมการ

(ผศ. ดร. เนติรัฐ วีระนาคินทร์)

กรรมการ

(ผศ. ดร. รัตน์โชติ เทียนมงคล)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อ นฤมิตร ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ผศ. ศศิธร แก้วมัน)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การสร้างรูปแบบรหัสสีเพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน กรณีศึกษา วัดป่าเลไลย์ ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม		
ผู้วิจัย	วุฒินันท์ ส่งเสริม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์พิพัฒน์ สายทอง		
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	สีอนฤมิต
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อสร้างรูปแบบรหัสสีสูญแต่้ม 2) เพื่อนำรูปแบบรหัสสีคืนสภาพสูญแต่้มโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบบันทึกการใช้สีของสูญแต่้ม 2) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย 3) แบบบันทึกการลงรหัสสี 4) แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการรหัสสีสูญแต่้ม 5) แบบตรวจสอบรายการรหัสสีสูญแต่้ม 6) แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ 7) แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ กรณีศึกษาภาพสูญแต่้มของวัดป่าเลไลย์ ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ภาพ คือภาพमारผจญ ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1) ค้นพบสีในสูญแต่้มทั้งหมด 14 สี ได้แก่ สีครามเงิน สีครามเงินอ่อน สีครามหม้อ สีขาว สีดำ สีเขียว สีเทา สีเนื้อ สีเหลือง สีม่วงอ่อน สีชมพู สีน้ำตาล สีน้ำตาลเข้มและสีน้ำตาลพื้นหลัง วิเคราะห์วัสดุดั้งเดิมและขั้นตอนการเตรียมสี นำมาสร้างเป็นสีต้นแบบแล้วสังเคราะห์เป็นรูปแบบรหัสสี 2) นำรูปแบบรหัสสีมาคืนสภาพสูญแต่้มด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน ทำให้ภาพमारผจญมีสีสันสวยงามใกล้เคียงช่วงเวลาที่ยังแต่้มวาดภาพขึ้นมามากที่สุด ผลการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ : สูญแต่้ม, รูปแบบรหัสสี, ดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน

วุฒินันท์ ส่งเสริม

TITLE	Creating a format of color codes to restore the Hoop Tams by Digital Colorization Technique: A Case study of Wat Pha Lei Lai, Ban NongPhok, Tambon Dong Bang, Amphur Nadoon, Mahasarakham		
AUTHOR	Wuttinun Songserm		
ADVISORS	Assistant Professor Pongpipat Saithong , Ph.D.		
DEGREE	Master of Science	MAJOR	Creative Media
UNIVERSITY	Mahasarakham University	YEAR	2019

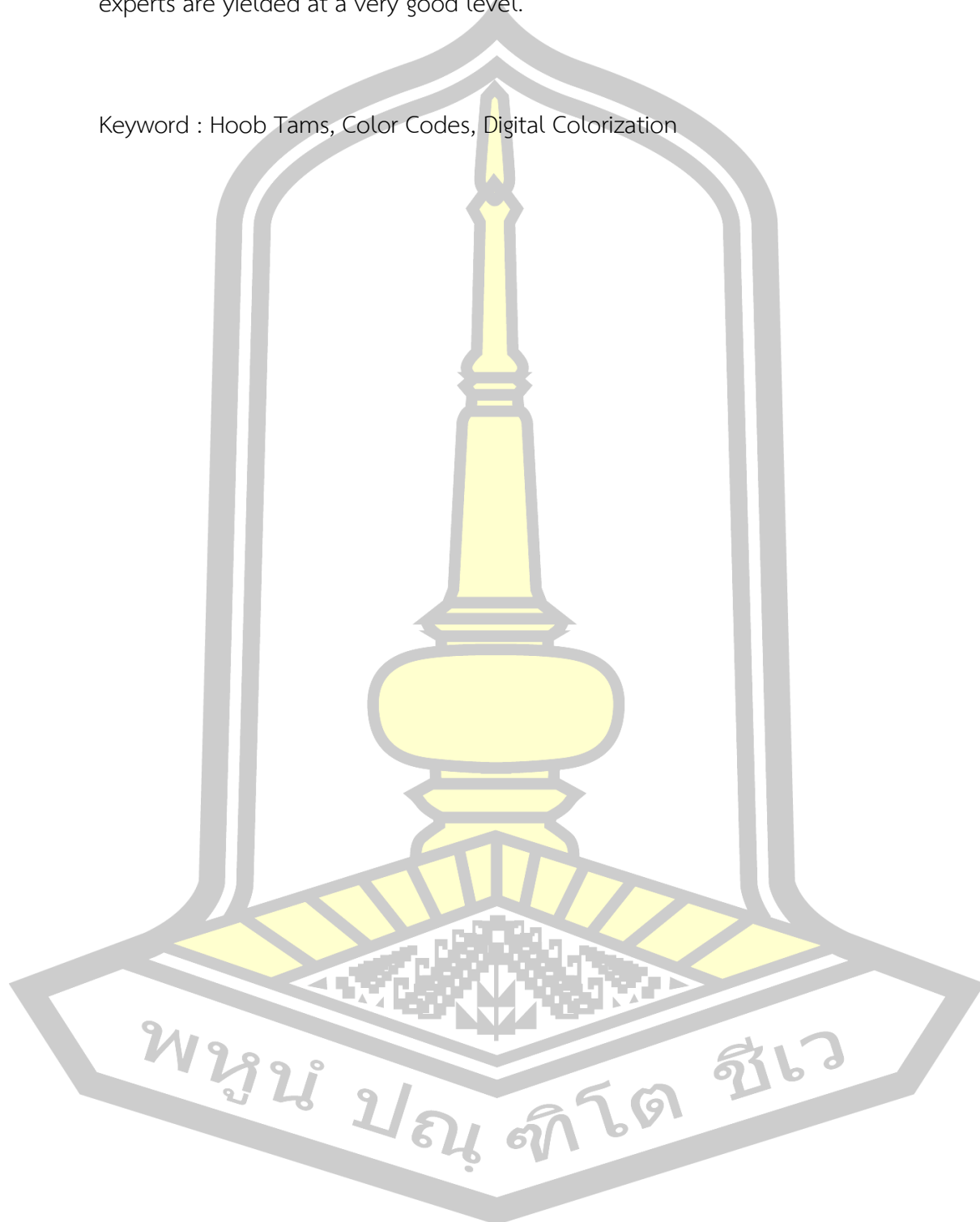
ABSTRACT

Objectives of this research are as follows; 1) to create a format of color codes for Hoob Tams, 2) to use a format of color codes to restore the Hoob Tams by the digital colorization techniques. Research instruments are consisted of; 1) a record form for applying colors to paint Hoob Tams, 2) an interview form for interviewing experts of Thai Painting, 3) a record form for specifying color codes, 4) Consistency assessment form for examining the check list of prototype color code, 5) Check list of prototype color code, 6) Consistency assessment form for examining the evaluation form of prototype media quality, 7) Evaluation form of prototype quality. The Sample of this research is the one of Hoob Tam Paintings in Wat Pha Lei Lai, Tambon Dong Bang, Amphur Nadoon, Mahasarakham. which is called the painting of "Confrontation of Devils", which is derived from a purposive sampling.

Research findings are discovered that 1) there were 14 colors totally found in these Hoob Tams consisting of; Chinese indigo, light Chinese indigo, indigo, white, black, green, gray, beige, yellow, light purple, pink, brown, dark brown, and brown for background. The researcher analyzed the traditional materials and the procedure of color preparation to create a color prototype, and then brought those the color prototype to be synthesized as the format of color codes. 2) The format of color codes to restore the Hoop Tams by Digital Colorization Technique produced the painting of "Confrontation of Devils" as beautiful as it was during the time the painter

painting this picture. The quality evaluation of the prototype media assessed by the experts are yielded at a very good level.

Keyword : Hoob Tams, Color Codes, Digital Colorization



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือและกรุณาจาก ผศ.ดร.พงพิพัฒน์ สายทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผศ.ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล และ ผศ.ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ ที่ได้ให้คำปรึกษาขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.สืบศิริ แซ่ลี ผศ.ศิริพร น้อยอำคา อาจารย์มนันยา นิยมพิศาล ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพรหัสสีต้นแบบและสื่อต้นแบบ

ขอขอบคุณ อาจารย์วีรธรรม ตระกูลเงินไทย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตกรรมไทย ผู้เป็นตั้งหนังสือมีชีวิต บอกเล่าเรื่องราวที่ไม่มีหนังสือเล่มไหนจดบันทึกไว้ จนผู้วิจัยสามารถสร้างสีขึ้นมาได้โดยการใช้กรรมวิธีโบราณ ความรู้ที่ผู้วิจัยได้รับมานี้จะถูกถ่ายทอดไปตราบนานเท่านาน

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ภาคภูมิ ทรธรรณภา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านซูปแต่้ม งานวิจัยของท่านช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเริ่มต้นศึกษาค้นคว้าเรื่องราวของซูปแต่้มได้อย่างดีเยี่ยม เป็นการปูพื้นฐานเพื่อกรุยทางไปสู่ความรู้ที่ตกผลึกและนำมาใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณ ผศ.ตฤพล เอนอ่อน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสีไทยโบราณ การได้พูดคุยและแลกเปลี่ยนความรู้กับท่านทำให้ผู้วิจัยได้รับมุมมองที่กว้างขึ้นเกี่ยวกับซูปแต่้ม และทำให้เห็นความเป็นไปได้ในการนำเอาภูมิปัญญาโบราณมาทำการวิจัย โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามามีส่วนร่วม

ขอขอบคุณ บิดา มารดา ที่เสียสละค่าเล่าเรียน คอยช่วยเหลือเสนอแนะแนวทางและเป็นกำลังใจ จงงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

วุฒินันท์ ส่งเสริม

พหุบัณฑิต ชีวะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของการวิจัย.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	4
1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
บทที่ 2 ปรีทัศน์เอกสารข้อมูล.....	7
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน.....	7
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับฮูปแต่้ม.....	33
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน.....	54
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับฮูปแต่้ม.....	57
2.5 ประวัติวัดป่าเลไลย์ อำเภอหาดู่น จังหวัดมหาสารคาม.....	61

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	65
3.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	65
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
4.1 ขั้นตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบรหัสสี่อุปเต็ม.....	73
4.2 ขั้นตอนที่ 2 การนำรูปแบบรหัสสี่เพื่อคืนสภาพอุปเต็ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน....	140
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	210
5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	210
5.2 สรุปผล.....	210
5.3 อภิปรายผล.....	211
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	220
บรรณานุกรม.....	221
ภาคผนวก.....	226
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพ และ ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของรหัสสี่และสื่อต้นแบบ.....	227
ภาคผนวก ข วิธีการทำปูนดำโบราณสูตรเพชรบุรี.....	230
ภาคผนวก ค การเตรียมแผ่นปูนทดสอบ.....	236
ภาคผนวก ง การทำน้ำใบชี้เหล็ก.....	247
ภาคผนวก จ การเตรียมกาวยางกระถิน.....	252
ภาคผนวก ฉ หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	259
ภาคผนวก ช แบบบันทึกลงพื้นที่สำรวจสีที่ใช้ในอุปเต็ม.....	266
ภาคผนวก ซ แบบสัมภาษณ์ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย.....	285

ภาคผนวก ฉ แบบบันทึกการลงรหัสสี.....	289
ภาคผนวก ญ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการรหัสสีต้นแบบ	291
ภาคผนวก กู แบบตรวจสอบรายการรหัสสีต้นแบบ	294
ภาคผนวก กู แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ การสร้างรูปแบบ ค่าสีเพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน	298
ภาคผนวก ฐ แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม โดยใช้วิธี ดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน.....	301
ประวัติผู้เขียน.....	307

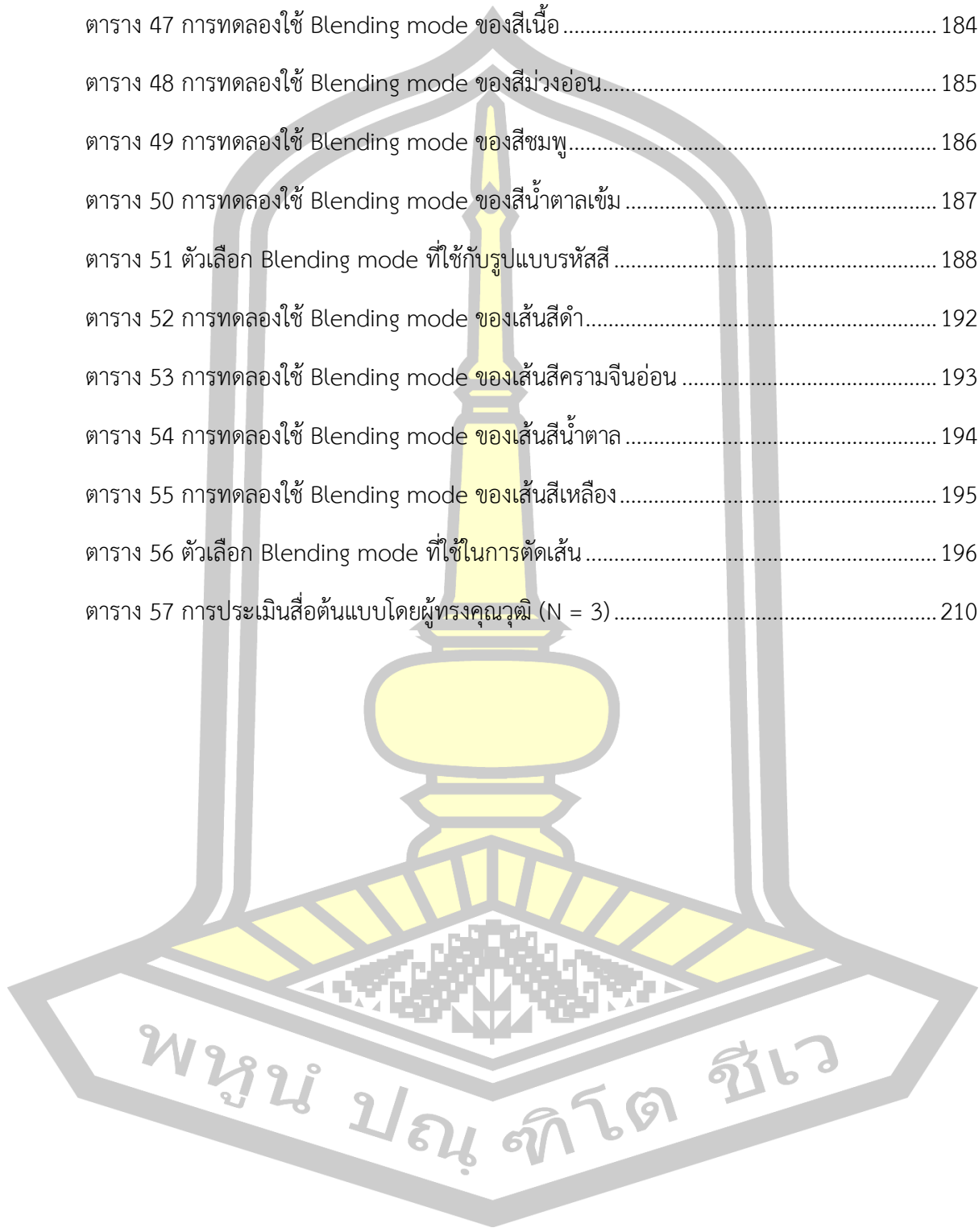


สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 1	75
ตาราง 2 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 2	76
ตาราง 3 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 3	77
ตาราง 4 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 4	78
ตาราง 5 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 5	79
ตาราง 6 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 6	80
ตาราง 7 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 7	81
ตาราง 8 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 8	82
ตาราง 9 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 9	83
ตาราง 10 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 1	84
ตาราง 11 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 2	85
ตาราง 12 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 3	86
ตาราง 13 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 4	87
ตาราง 14 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 5	88
ตาราง 15 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 6	89
ตาราง 16 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 7	90
ตาราง 17 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 8	91
ตาราง 18 อัตราส่วนสีผสมจากการใช้โปรแกรมผสมสี	121
ตาราง 19 อัตราส่วนสีผสมจากการผสมสีจริง	122
ตาราง 20 การทดสอบรหัสสีครามเงิน	130
ตาราง 21 การทดสอบรหัสสีครามหม้อ	131

ตาราง 22 การทดสอบรหัสสีขา	131
ตาราง 23 การทดสอบรหัสสีน้ำตาล	132
ตาราง 24 การทดสอบรหัสสีดำ	132
ตาราง 25 การทดสอบรหัสสีเหลือง	133
ตาราง 26 การทดสอบรหัสสีเขียว	133
ตาราง 27 การทดสอบรหัสสีน้ำตาลพื้นหลัง	134
ตาราง 28 การทดสอบรหัสสีครามเงินอ่อน	134
ตาราง 29 การทดสอบรหัสสีเทา	135
ตาราง 30 การทดสอบรหัสสีเนื้อ	135
ตาราง 31 การทดสอบรหัสสีม่วงอ่อน	136
ตาราง 32 การทดสอบรหัสสีชมพู	136
ตาราง 33 การทดสอบรหัสสีน้ำตาลเข้ม	137
ตาราง 34 ผลการสังเคราะห์รหัสสี	138
ตาราง 35 สรุปผลการประเมินรายการลงรหัสสีต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (N=3)	139
ตาราง 36 รหัสสีภาพต้นฉบับ (รหัสสีเก่า)	146
ตาราง 37 การทดลองใช้ Blending mode ของสีครามเงิน	174
ตาราง 38 การทดลองใช้ Blending mode ของสีครามหม้อ	175
ตาราง 39 การทดลองใช้ Blending mode ของสีขา	176
ตาราง 40 การทดลองใช้ Blending mode ของสีน้ำตาล	177
ตาราง 41 การทดลองใช้ Blending mode ของสีดำ	178
ตาราง 42 การทดลองใช้ Blending mode ของสีเหลือง	179
ตาราง 43 การทดลองใช้ Blending mode ของสีเขียว	180
ตาราง 44 การทดลองใช้ Blending mode ของสีน้ำตาลพื้นหลัง	181
ตาราง 45 การทดลองใช้ Blending mode ของสีครามเงินอ่อน	182

ตาราง 46 การทดลองใช้ Blending mode ของสีเทา	183
ตาราง 47 การทดลองใช้ Blending mode ของสีเนื้อ	184
ตาราง 48 การทดลองใช้ Blending mode ของสีม่วงอ่อน	185
ตาราง 49 การทดลองใช้ Blending mode ของสีชมพู	186
ตาราง 50 การทดลองใช้ Blending mode ของสีน้ำตาลเข้ม	187
ตาราง 51 ตัวเลือก Blending mode ที่ใช้กับรูปแบบรหัสสี	188
ตาราง 52 การทดลองใช้ Blending mode ของเส้นสีดำ	192
ตาราง 53 การทดลองใช้ Blending mode ของเส้นสีครามเงินอ่อน	193
ตาราง 54 การทดลองใช้ Blending mode ของเส้นสีน้ำตาล	194
ตาราง 55 การทดลองใช้ Blending mode ของเส้นสีเหลือง	195
ตาราง 56 ตัวเลือก Blending mode ที่ใช้ในการตัดเส้น	196
ตาราง 57 การประเมินสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (N = 3)	210



สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 สีที่เกิดจากแสง (RGB).....	13
ภาพประกอบ 2 สีที่เกิดจากวัตถุ (CMYK).....	14
ภาพประกอบ 3 ภาพแสดงความสัมพันธ์ของระบบสี RGB และ CMYK.....	14
ภาพประกอบ 4 ภาพแสดงสีขั้นที่ 1	16
ภาพประกอบ 5 ภาพแสดงสีขั้นที่ 2	16
ภาพประกอบ 6 ภาพแสดงสีขั้นที่ 3	17
ภาพประกอบ 7 ภาพแสดงวงจรสี	18
ภาพประกอบ 8 ภาพจำลอง 3 มิติแสดงตำแหน่งของ Hue, Value และ Chroma.....	21
ภาพประกอบ 9 รูปแบบจำลอง 3 มิติ ของสี HSB/HLS	23
ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างภาพจิตรกรรมฝาผนังในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ใช้สีจากดินธรรมชาติ.....	25
ภาพประกอบ 11 องค์ประกอบของระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ CVS.....	31
ภาพประกอบ 12 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างแสง D65 กับแสงพระอาทิตย์ในตอนกลางวัน.....	32
ภาพประกอบ 13 สีมัวดป่าเลไลย์ที่ปรากฏอยู่บนแต้มทั้งภายในและภายนอกลิมหันหน้าไปทาง	39
ภาพประกอบ 14 ที่ตั้งของสุปแต้มนั่งสีมัวดป่าเลไลย์ ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม	40
ภาพประกอบ 15 สุปแต้มนั่งด้านนอก 1	41
ภาพประกอบ 16 สุปแต้มนั่งด้านนอก 2	42
ภาพประกอบ 17 สุปแต้มนั่งด้านนอก 3	43
ภาพประกอบ 18 สุปแต้มนั่งด้านนอก 4	44
ภาพประกอบ 19 สุปแต้มนั่งด้านนอก 5	44
ภาพประกอบ 20 สุปแต้มนั่งด้านนอก 6	45

ภาพประกอบ 21	ธูปแต้มผนังด้านนอก 7	46
ภาพประกอบ 22	ธูปแต้มผนังด้านนอก 8	46
ภาพประกอบ 23	ธูปแต้มผนังด้านนอก 9	47
ภาพประกอบ 24	ธูปแต้มผนังด้านใน 1	48
ภาพประกอบ 25	ธูปแต้มผนังด้านใน 2	48
ภาพประกอบ 26	ธูปแต้มผนังด้านใน 3	49
ภาพประกอบ 27	ธูปแต้มผนังด้านใน 4	50
ภาพประกอบ 28	ธูปแต้มผนังด้านใน 5	50
ภาพประกอบ 29	ธูปแต้มผนังด้านใน 6	51
ภาพประกอบ 30	ธูปแต้มผนังด้านใน 7	52
ภาพประกอบ 31	ธูปแต้มผนังด้านใน 8	52
ภาพประกอบ 32	ประตูทางเข้าวัดป่าเลไลย์ด้านนอก	62
ภาพประกอบ 33	ประตูทางเข้าวัดป่าเลไลย์ด้านใน	62
ภาพประกอบ 34	หลวงพ่อลุน ธรรมโร	63
ภาพประกอบ 35	สิมวัดป่าเลไลย์ด้านทิศเหนือ	64
ภาพประกอบ 36	ธูปแต้มสิมวัดป่าเลไลย์	64
ภาพประกอบ 37	แผนผังที่ตั้งธูปแต้มสิมวัดป่าเลไลย์	74
ภาพประกอบ 38	ผนังด้านนอกภาพที่ 1 (นอก 1)	75
ภาพประกอบ 39	ผนังด้านนอกภาพที่ 2 (นอก 2)	76
ภาพประกอบ 40	ผนังด้านนอกภาพที่ 3 (นอก 3)	77
ภาพประกอบ 41	ผนังด้านนอกภาพที่ 4 (นอก 4)	78
ภาพประกอบ 42	ผนังด้านนอกภาพที่ 5 (นอก 5)	79
ภาพประกอบ 43	ผนังด้านนอกภาพที่ 6 (นอก 6)	80
ภาพประกอบ 44	ผนังด้านนอกภาพที่ 7 (นอก 7)	81

ภาพประกอบ 45	ผนังด้านนอกภาพที่ 8 (นอก 8).....	82
ภาพประกอบ 46	ผนังด้านนอกภาพที่ 9 (นอก 9).....	83
ภาพประกอบ 47	ผนังด้านในภาพที่ 1 (ใน 1).....	84
ภาพประกอบ 48	ผนังด้านในภาพที่ 2 (ใน 2).....	85
ภาพประกอบ 49	ผนังด้านในภาพที่ 3 (ใน 3).....	86
ภาพประกอบ 50	ผนังด้านในภาพที่ 4 (ใน 4).....	87
ภาพประกอบ 51	ผนังด้านในภาพที่ 5 (ใน 5).....	88
ภาพประกอบ 52	ผนังด้านในภาพที่ 6 (ใน 6).....	89
ภาพประกอบ 53	ผนังด้านในภาพที่ 7 (ใน 7).....	90
ภาพประกอบ 54	ผนังด้านในภาพที่ 8 (ใน 8).....	91
ภาพประกอบ 55	สัมภาษณ์อาจารย์วีรธรรม ตระกูลเงินไทย.....	92
ภาพประกอบ 56	สีดำจากเขม่าขี้ไม้.....	93
ภาพประกอบ 57	สีขาวจากเปลือกหอยน้ำจืด.....	94
ภาพประกอบ 58	สีเขียวจากสนิมทองแดง.....	94
ภาพประกอบ 59	สีครามเงินจากการสังเคราะห์ทางเคมี.....	95
ภาพประกอบ 60	สีครามหม้อจากต้นคราม.....	95
ภาพประกอบ 61	สีเหลืองที่ผลิตจากยางต้นรง.....	96
ภาพประกอบ 62	สีเหลืองที่ผลิตจากดินเหลือง.....	96
ภาพประกอบ 63	สีน้ำตาลที่ผลิตจากดินแดง.....	97
ภาพประกอบ 64	รูปแบบรหัสสีอุปแต้มวัดป่าไผ่ไผ่.....	98
ภาพประกอบ 65	สีครามเงินใช้ในการระบายเสื้อและผ้ามา.....	99
ภาพประกอบ 66	สีครามเงินอ่อนใช้ระบายข้างเอวรั้วและกำแพง.....	100
ภาพประกอบ 67	สีครามหม้อลงเส้นภูเขา.....	100
ภาพประกอบ 68	สีขาวใช้ระบายสีผิวผีและเทวดา.....	101

ภาพประกอบ 69	สีน้ำตาลใช้ระบายสีภาพภูเขาและจีวร	102
ภาพประกอบ 70	สีดำใช้ระบายสีเส้นผมและตัดเส้น	102
ภาพประกอบ 71	สีเหลืองระบายงูและสีเสื้อโคร่ง	103
ภาพประกอบ 72	สีเขียวระบายสีเสื้อ กางเกงและใบไม้	103
ภาพประกอบ 73	สีเทาระบายสีช้างและภูเขา	104
ภาพประกอบ 74	สีเนื้อใช้ระบายผิว	104
ภาพประกอบ 75	สีม่วงอ่อนใช้ระบายผิวยักษ์และพาน	105
ภาพประกอบ 76	สีชมพูใช้ระบายเสื้อและผ้าสไบ	105
ภาพประกอบ 77	สีน้ำตาลเข้มระบายสีผิวของทหาร	106
ภาพประกอบ 78	สีน้ำตาลพื้นหลังเป็นสีพื้นหลังของชูปแต้ม	106
ภาพประกอบ 79	เนื้อปูนที่หลุดร่อนจากผนังสิมวัดป่าเลไลย์	107
ภาพประกอบ 80	แผ่นปูนทดสอบสี	108
ภาพประกอบ 81	น้ำไปชี้เหล็ก	109
ภาพประกอบ 82	ใช้ขี้มันทดสอบความเป็นต่างของปูนก่อนการประสะ	110
ภาพประกอบ 83	แผ่นปูนทดสอบที่หมดความเค็มแล้ว	110
ภาพประกอบ 84	ผนังปูนสิมวัดป่าเลไลย์ไม่ปรากฏร่องรอยการประสะด้วยน้ำไปชี้เหล็ก	111
ภาพประกอบ 85	ผนังปูนสิมวัดป่าเลไลย์ไม่ปรากฏร่องรอยการประสะด้วยน้ำไปชี้เหล็ก	111
ภาพประกอบ 86	ชิ้นส่วนของผนังปูนสิมวัดป่าเลไลย์ไม่ปรากฏร่องรอยการประสะน้ำไปชี้เหล็ก	112
ภาพประกอบ 87	ชูปแต้มภายในสิมวัดโพธาราม	112
ภาพประกอบ 88	รอยแตกของผนังปูนวัดโพธาราม พบว่าปูนมีเพียงชั้นเดียวไม่มีร่องรอยของน้ำไปชี้เหล็ก	113
ภาพประกอบ 89	กายาภกรธินพร้อมใช้งาน	113
ภาพประกอบ 90	สีฝุ่นที่เตรียมไว้ทดสอบ	114
ภาพประกอบ 91	แบ่งสีฝุ่นใส่ครกบด	115

ภาพประกอบ 92	บดสีให้เป็นอนุละเอียด.....	115
ภาพประกอบ 93	นำผงอนุสีผสมเข้ากับกาวยางกระถิน.....	116
ภาพประกอบ 94	สีที่เตรียมออกมาอ่อนกว่า.....	116
ภาพประกอบ 95	สีที่เตรียมออกมาแก่กว่า.....	117
ภาพประกอบ 96	สีที่สามารถนำไปใช้ได้.....	117
ภาพประกอบ 97	แผ่นปูนทดสอบความสมบูรณ์ของสี.....	118
ภาพประกอบ 98	แผ่นปูนทดสอบสีเมื่อลงสีแล้ว.....	118
ภาพประกอบ 99	สีเหลืองจากยางรงกลายเป็นสีแดง.....	119
ภาพประกอบ 100	โปรแกรมผสมสีออนไลน์ Trycolors.com.....	120
ภาพประกอบ 101	สีเทาในภาพชุบแต้ม.....	120
ภาพประกอบ 102	ผสมสีตามอัตราส่วนจากโปรแกรมผสมสี.....	121
ภาพประกอบ 103	การทดสอบเพื่อหาอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกับสีในชุบแต้มมากที่สุด.....	122
ภาพประกอบ 104	การเตรียมอุปกรณ์ถ่ายภาพแผ่นปูนทดสอบสีด้วยเทคนิค CVS.....	123
ภาพประกอบ 105	การจัดแสงแผ่นปูนทดสอบสีด้วยเทคนิค CVS.....	124
ภาพประกอบ 106	การถ่ายภาพแผ่นปูนทดสอบสีด้วยเทคนิค CVS.....	124
ภาพประกอบ 107	ตัวอย่างภาพแผ่นปูนทดสอบสีโดยใช้เทคนิค CVS.....	125
ภาพประกอบ 108	การสังเคราะห์สีโดยเว็บไซต์ www.colorcodepicker.com	126
ภาพประกอบ 109	การสังเคราะห์สีโดยเว็บไซต์ imagecolorpicker.com	126
ภาพประกอบ 110	การสังเคราะห์สีโดยเว็บไซต์ www.ginifab.com	126
ภาพประกอบ 111	ภาพแผ่นปูนทดสอบสีในโปรแกรม Photoshop CS6.....	127
ภาพประกอบ 112	การสังเกตหาจุดที่สีมีความสมบูรณ์ที่สุด.....	128
ภาพประกอบ 113	การสังเคราะห์สีออกเป็นรหัส HSB, Lab, RGB, CMYK, HTML.....	128
ภาพประกอบ 114	การสร้างวงกลมจากรหัสสีที่สังเคราะห์.....	129
ภาพประกอบ 115	การนำวงกลมมาซ้อนทับภาพต้นฉบับและสังเกตความกลมกลืน.....	129

ภาพประกอบ 116 รหัสสีที่ได้จากการสังเคราะห์และผ่านการทดสอบแล้ว	130
ภาพประกอบ 117 การเตรียมอุปกรณ์ถ่ายภาพฮูบแต้ม.....	141
ภาพประกอบ 118 จัดตั้งอุปกรณ์ถ่ายภาพฮูบแต้มด้วยเทคนิค CVS	142
ภาพประกอบ 119 การจัดแสงเพื่อให้แสงกระจายไปยังภาพอย่างสม่ำเสมอ.....	143
ภาพประกอบ 120 การถ่ายภาพฮูบแต้มด้วยเทคนิค CVS	143
ภาพประกอบ 121 การภาพภาพฮูบแต้มโดยการแยกออกเป็น 4 ส่วน	144
ภาพประกอบ 122 นำภาพฮูบแต้มทั้ง 4 มารวมกันเป็นภาพเดียว	144
ภาพประกอบ 123 ภาพต้นแบบ.....	145
ภาพประกอบ 124 การตั้งค่าขนาดและความละเอียดของขนาดสื่อต้นแบบ.....	147
ภาพประกอบ 125 ภาพต้นฉบับเมื่อนำมาวางลงในโปรแกรม	148
ภาพประกอบ 126 จุดที่แสดงความเสียหายเป็นรอยครูดยาว	148
ภาพประกอบ 127 การใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush ลากตามรอยที่เสียหายเป็นแนว.....	149
ภาพประกอบ 128 ผลลัพธ์การใช้ Spot Healing Brush.....	149
ภาพประกอบ 129 รอยคราบสกปรกที่ปรากฏอยู่ที่พื้นหลังของฮูบแต้ม.....	150
ภาพประกอบ 130 คราบสกปรกที่ผ่านการใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush แล้ว	150
ภาพประกอบ 131 คราบสกปรกขนาดใหญ่ทางด้านบนของฮูบแต้ม	151
ภาพประกอบ 132 คราบสกปรกที่ถูกลบออกโดยใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush.....	151
ภาพประกอบ 133 รอยริ้วของผนังปูนและผนังที่หลุดร่อนที่ปรากฏบนฮูบแต้ม	152
ภาพประกอบ 134 รอยริ้วของผนังปูนและผนังที่หลุดร่อนถูกลบออกไป.....	152
ภาพประกอบ 135 เส้นตัดที่เสียหายหลุดร่อน	153
ภาพประกอบ 136 การใช้เครื่องมือ Eyedropper tool คัดลอกสี	153
ภาพประกอบ 137 เส้นตัดที่ถูกซ่อมแซมแล้ว	154
ภาพประกอบ 138 เส้นตัดที่ซีดจาง	154
ภาพประกอบ 139 เส้นตัดที่ผ่านการซ่อมแซมแล้ว	155

ภาพประกอบ 140	จุดที่สูบแต่้มมีความเสียหายทั้งสีและเส้นตัด	155
ภาพประกอบ 141	การซ่อมแซมเส้นตัดเป็นอันดับแรก	156
ภาพประกอบ 142	การใช้เครื่องมือ Eyedropper tool คัดลอกสี	156
ภาพประกอบ 143	การซ่อมแซมสีโดยใช้เครื่องมือ Brush tool	157
ภาพประกอบ 144	การใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush Tool ในการซ่อมแซม	157
ภาพประกอบ 145	จุดที่สีและเส้นตัดเสียหายที่ผ่านการซ่อมแซมแล้ว	158
ภาพประกอบ 146	ชนนทที่ติดอยู่บนสูบแต่้ม	158
ภาพประกอบ 147	การคัดลอกสีเพื่อลงพื้นหลัง	159
ภาพประกอบ 148	การลงสีพื้นหลัง	159
ภาพประกอบ 149	การคัดลอกสีลวดลาย	160
ภาพประกอบ 150	การวาดเส้นลวดลาย	160
ภาพประกอบ 151	นำภาพพื้นหลังและเส้นลวดลายมารวมกันเพื่อทับร่องรอยของชนนท	161
ภาพประกอบ 152	ภาพหลังจากการวาดทับและลบชนนทออก	161
ภาพประกอบ 153	จุดที่ผนังมีความหมองจากคราบสกปรก	162
ภาพประกอบ 154	ภาพหลังจากลดความหมองของผนังลงแล้ว	162
ภาพประกอบ 155	รอยเปื้อนขนาดใหญ่	163
ภาพประกอบ 156	รอยเปื้อนที่ใช้เครื่องมือ Spot Clone Tool ซ่อมแซมแล้ว	163
ภาพประกอบ 157	ภาพหลังจากใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush Tool	164
ภาพประกอบ 158	ภาพต้นฉบับที่ได้รับความเสียหายรุนแรง	164
ภาพประกอบ 159	การร่างเส้นจากร่องรอยที่ยังปรากฏอยู่	165
ภาพประกอบ 160	การลงสีโดยสังเกตจากสีผิวของแขนและขาที่ยังสมบูรณ์อยู่	165
ภาพประกอบ 161	ภาพยั้กษั้ก่อนและหลังการซ่อมแซม	166
ภาพประกอบ 162	ภาพทหารเดินเท้าก่อนและหลังซ่อมแซม	167
ภาพประกอบ 163	ภาพทหารม้าก่อนและหลังซ่อมแซม	168

ภาพประกอบ 164	ภาพสายน้ำก่อนและหลังซ่อมแซม	169
ภาพประกอบ 165	ภาพฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้า	170
ภาพประกอบ 166	การใส่รหัสสี	171
ภาพประกอบ 167	ใช้เครื่องมือ Brush Tool ในการลงสี	171
ภาพประกอบ 168	การใช้ Blending mode เป็น Overlay	172
ภาพประกอบ 169	สีเขียวในตัวเลือก Overlay	172
ภาพประกอบ 170	สีเขียวในตัวเลือก Hard Ligh.....	173
ภาพประกอบ 171	การลงสีฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้า โดยแยก Layer ของสีแต่ละสี	189
ภาพประกอบ 172	ภาพภูเขา	189
ภาพประกอบ 173	เส้นดำก่อน (ซ้าย) หลังใช้เครื่องมือ Smudge Tool (ขวา).....	190
ภาพประกอบ 174	ภาพพื้นหลังก่อนและหลังการลงสี	191
ภาพประกอบ 175	ภาพฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้าก่อนตัดเส้น	196
ภาพประกอบ 176	ภาพฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้าหลังตัดเส้น.....	197
ภาพประกอบ 177	ภาพฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้าเมื่อนำสีที่ลงและเส้นที่ตัดมารวมกัน.....	197
ภาพประกอบ 178	ภาพพระพุทธเจ้าก่อนตัดเส้น	198
ภาพประกอบ 179	ภาพพระพุทธเจ้าหลังตัดเส้น	198
ภาพประกอบ 180	ภาพทหารก่อนตัดเส้น	199
ภาพประกอบ 181	ภาพทหารหลังตัดเส้น	199
ภาพประกอบ 182	ภาพสายน้ำก่อนตัดเส้น	200
ภาพประกอบ 183	ภาพสายน้ำหลังตัดเส้น	200
ภาพประกอบ 184	สื่อต้นแบบหลังจากดิจิทัล ศิลเลอร์ไรเซชันแล้ว	201
ภาพประกอบ 185	จุดที่ลงสีไม่เรียบร้อย ที่ตรวจพบในการตรวจสอบ	201
ภาพประกอบ 186	การตั้งชื่อและเลือกไฟล์ภาพ	202
ภาพประกอบ 187	การเลือกคุณภาพความคมชัดของภาพ	202

ภาพประกอบ 188 สื่อต้นแบบที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว..... 203

ภาพประกอบ 189 เปรียบเทียบภาพพระพุทธรูปเจ้าก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน 204

ภาพประกอบ 190 เปรียบเทียบภาพยักษ์ก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน..... 204

ภาพประกอบ 191 เปรียบเทียบภาพช้างก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน 205

ภาพประกอบ 192 เปรียบเทียบภาพสายน้ำก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน 206

ภาพประกอบ 193 เปรียบเทียบภาพยักษ์ก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน..... 206

ภาพประกอบ 194 เปรียบเทียบภาพพระแม่ธรณีก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน 207

ภาพประกอบ 195 เปรียบเทียบภาพทหารก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน..... 207

ภาพประกอบ 196 ภาพต้นแบบและสีที่ปรากฏในยุคปัจจุบัน..... 208

ภาพประกอบ 197 สื่อต้นแบบและสีที่ใช้ในการคืนสภาพ 209



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของการวิจัย

จิตรกรรมฝาผนังอีสานหรือเรียกเป็นภาษาถิ่นว่า “ฮูปแต้ม” เป็นงานศิลปะพื้นบ้านประเภทหนึ่งที่เขียนด้วยสีปรากฏตามผนังของสิมหรือโบสถ์ อันมีคุณค่าทางจารีตประเพณี สะท้อนชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในสังคม ประดับตกแต่งผนังโบสถ์วิหารมีคุณค่าด้านการสอนคุณธรรมจริยธรรมแก่ผู้พบเห็น ฮูปแต้มได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่าทางศิลปะพื้นบ้านอีสานที่ทรงคุณค่าแก่การศึกษา เนื่องจากฮูปแต้มเกิดจากการถ่ายทอดวิถีชีวิตของคนอีสานในอดีตและเรื่องราวของพระพุทธศาสนา

งานศิลปกรรมพื้นบ้านประเภทงานฮูปแต้ม สำรวย เย็นเฉื่อย (2553) ได้อธิบายไว้ว่า หมายถึงจิตรกรรมในชุมชนพื้นถิ่นอีสาน ซึ่งเขียนด้วยสีและใช้เทคนิคจิตรกรรมที่นิยมกันมากคือ จิตรกรรมบนพื้นผ้า เช่น ผ้าพระเวด ผ้าพระภูกและจิตรกรรมฝาผนังที่ไปปรากฏบนผนังของสิมหรือวิหาร สำหรับจุดกำเนิดของการสร้างฮูปแตมนั้น จากการศึกษาของบุรินทร์ เปล่งดีสกุล (2554) พบว่าจิตรกรรมฝาผนังอีสานในจังหวัดขอนแก่น มหาสารคามและร้อยเอ็ด มีการเขียนจิตรกรรมฝาผนังมาตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ.2400 จนถึงปัจจุบัน พบฮูปแต้มจำนวน 22 วัด โดยกำหนดช่วงเวลาการเขียนฮูปแตมออกเป็น 2 ช่วง โดยอาศัยหลักเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ การวางองค์ประกอบศิลปะวรรณกรรมที่ใช้เขียนและรูปแบบแนวคิดของช่างเขียน กล่าวคือ จิตรกรรมฝาผนังอีสานที่สร้างก่อน พ.ศ.2500 พบว่ามี 15 วัด และสร้างหลังปี พ.ศ.2500 มีเพียง 7 วัด ฮูปแตมที่สร้างก่อนปี พ.ศ.2500 ส่วนใหญ่นิยมเขียนภาพบนผนังทั้งด้านในและด้านนอก การจัดวางรูปแบบองค์ประกอบส่วนใหญ่มีการวางตำแหน่งสลับกันไปมาไม่มีการวางแผนผัง การวาดในระนาบเดียวกัน เขียนด้วยสีธรรมชาติ สีฝุ่น วรรณกรรมส่วนใหญ่เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับพุทธศาสนาและวรรณกรรมพื้นบ้าน ช่างเขียนส่วนใหญ่เป็นช่างพื้นบ้าน ส่วนที่สร้างหลังปี พ.ศ.2500 นิยมเขียนเฉพาะผนังด้านในเท่านั้น การจัดวางรูปแบบองค์ประกอบส่วนใหญ่มีการวางตำแหน่งชัดเจน คือมีการกำหนดผนังเริ่มต้นไปตามลำดับ โดยได้รับอิทธิพลการเขียนจากภาคกลางหรือแบบช่างหลวง วรรณกรรมส่วนใหญ่เป็นเรื่องราวทางพุทธศาสนา ประวัติชุมชน ฮิตสิบสอง ต่อมาในปี 2555 กิตติธันต์ ญาณพิสิษฐ์ ได้ศึกษาเรื่องสถานภาพ “ฮูปแตมอีสาน” พบว่า ในระหว่างปี พ.ศ.2531-2540 มีการตีพิมพ์หนังสือ “จิตรกรรมฝาผนังอีสาน” ของศูนย์วัฒนธรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่นและวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต สาขาไทยคดีศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคามอีก 4 เรื่อง ซึ่งเน้นการศึกษาเรื่ององค์ประกอบทางศิลปะของจิตรกรรมฝาผนังเฉพาะของแต่ละวัด ในระหว่างปี พ.ศ.2540-2550 เป็น

ช่วงที่มีความหลากหลายทั้งบทความทางวิชาการ วิทยานิพนธ์และหนังสือ ผู้ศึกษาขยายกลุ่มไปยัง นักวิชาการในหน่วยงานราชการอื่น ๆ ซึ่งเดิมจำกัดอยู่แค่ในกลุ่มนักวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา ส่วน เนื้อหาที่มีความหลากหลายทั้งวัฒนธรรม การศึกษาภาษา นิเทศศาสตร์ ซึ่งถือได้ว่ามีการศึกษาใน แนวราบมากกว่าในยุคก่อน และช่วงระหว่าง พ.ศ.2551-2554 มีการเน้นการศึกษาในแนวตั้งมากขึ้นมี การศึกษาในระดับดุขภูภัณทิตและการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจิตรกรรมฝาผนังกับศิลปะแขนงอื่น ตลอดจนการเข้ามาศึกษาของนักวิชาการชาวต่างชาติ

จวบจนปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมทั้งการทำวิทยานิพนธ์และการเขียนตำราไว้ จำนวนมาก หากแต่งงานศึกษาตั้งกล่าวยังขาดแคลนการศึกษาด้านการอนุรักษ์จิตรกรรมฝาผนังอีสาน ดังที่ สำรวย เย็นเฉื่อย (2553) ได้อธิบายไว้ในมิติการศึกษาและสำรวจสาเหตุและความเสื่อมโทรม ของจิตรกรรมฝาผนังอีสาน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และค้นหาแนวทางในการป้องกันและรักษาอย่าง เหมาะสม ผลการศึกษาโดยการรวบรวมทั้งเอกสาร การสำรวจโดยการสังเกตด้วยตา (Visual Diagnosis) การสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลพบวิกฤตของจิตรกรรมฝาผนังอีสาน ดังนี้

1. เกิดจากความเสื่อมโทรมของวัสดุในการก่อสร้างสิมและวัสดุในการสร้างผลงานจิตรกรรม ฝาผนัง ส่งผลทำให้ชั้นสีซีดจาง ลบเลือนและหลุดร่อน
2. เกิดจากการรื้อถอนสิม ทำให้จิตรกรรมฝาผนังต้องสูญหายไปพร้อมกับการรื้อถอน ถือเป็น วิกฤตที่รุนแรงที่สุด
3. เกิดจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ได้แก่ แสงแดด ฝน น้ำท่วม ดินเค็ม ทำให้ผลงาน จิตรกรรมฝาผนังชั้นสีซีดจาง ลบเลือนและหลุดร่อนออก
4. เกิดจากสัตว์ที่ไปอาศัยอยู่ในสิม การสร้างเส้นทางเดินของสัตว์ การปล่อยมูลของสัตว์ทำ ให้ฝาผนังสกปรกและปิดทับชั้นของภาพจิตรกรรมฝาผนัง
5. เกิดจากการทำลายของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งการขูดขีด ลบออก เขียนทับ การบูรณะที่ขาดความรู้ ทั้งนี้เกิดจากการรับเอาค่านิยมใหม่และขาดความเข้าใจในคุณค่าศิลปกรรม พื้นถิ่นอันเป็นผลงานสร้างสรรค์ของบรรพบุรุษ

การทำนุบำรุงสถาปัตยกรรมในลักษณะของการบูรณะซ่อมแซมฟื้นฟูให้คงสภาพเดิมนั้นในปัจจุบัน พบว่ายังไม่มีหรือนำเนินการ บางแห่งถึงกับมีการรื้อถอนหรือทุบทำลายด้วยการไม่เห็นความสำคัญ ของผลงานอันทรงคุณค่า หากแต่มีบางวัดที่ดำเนินการในรูปของการอนุรักษ์ไว้ด้วยการสร้างใหม่ คลุมตัวสิมและสถาปัตยกรรมไว้ ดังเช่นวัดโพธารามและวัดป่าเลไลย์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ที่มี การสร้างหลังคาใหม่เพื่อรักษาตัวสิมและสถาปัตยกรรมไว้ อย่างไรก็ตามสถาปัตยกรรมโบราณไปมาก เนื่องด้วยมูลนก ฝุ่น เข็มรจากฝน และแสงแดด ทำให้สถาปัตยกรรมไม่ชัดเจน ชาวบ้านไม่สามารถ กระทำการใด ๆ ได้ นุชจรี ท้าวไทยชนะและคณะ (2551: 45-49) เช่นเดียวกันกับวัดชัยศรี บ้านสาวะ ถี อำเภอมือง จังหวัดของแก่น ที่มีสถาปัตยกรรมพื้นบ้านเรื่องสินไชย หลังคาสิมผุพัง ชาวบ้านร่วมกัน

บุรณะหลังคาใหม่แต่ไม่สามารถกันแดดกันฝนภายนอกสุมได้ ทำให้สุมแต่ด้านนอกสุมชิดจาง อันเป็นความเสียหายที่เกิดจากธรรมชาติและกาลเวลา กรมศิลปากรจึงได้ต่อเติมหลังคาปีกด้านข้างของสุมและยกฐานขึ้นเพื่อป้องกันน้ำกัดเซาะ (สมอิสาณที่วัดไชยศรี, 2556)

ปัจจุบันมีการคิดค้นวิธีการลงสีกับภาพหรือแผ่นฟิล์มขึ้นมา เพื่อนำไปใช้ในการปรับภาพที่มีสีซีดจางให้มีสีสันสวยงามขึ้นมา วิธีการดังกล่าวเรียกว่าดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน (Digital Colorization) ซึ่งเป็นวิธีการที่เริ่มคิดค้นขึ้นมาในปี 1970 โดยวิลสัน มาร์เคิล (Wilson Markle) คำนี้ใช้อธิบายถึงเทคนิคในการใส่สีเข้าไปในภาพขาวดำ ภาพที่สีซีดจางและฟิล์มภาพยนตร์ขาวดำ (Anat Levin. et al., 2004) ซึ่งต่อมามีการพัฒนาโปรแกรมสร้างภาพกราฟิก สามารถจัดกลุ่มสีต่าง ๆ เป็นสีมาตรฐานของ Swatch Color ทำให้ได้ค่าสีมาตรฐานในการเปรียบเทียบค่าสีหลักของการลงสีภาพรวมถึงเขียนสุมแต่้ม จากการศึกษาข้อมูลและสภาพปัญหาดังกล่าวพบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับสุมแต่้มหลายเรื่องแต่ยังไม่มียานวิจัยขึ้นใดที่ทำการศึกษารื่องที่มาของสีที่ช่างแต่้มนำมาใช้และสามารถนำมาใช้ในการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อการคืนสภาพสีสุมแต่้มที่สีซีดจางไปตามกาลเวลา

สุมแต่้มเป็นผลงานของช่างแต่้มที่สร้างสรรค์ไว้มีอายุนับร้อยปี ซึ่งเกิดการเสื่อมสภาพไปตามกาลเวลา จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและสร้างรูปแบบรหัสสีของสุมแต่้มเพื่อนำรหัสสีที่ได้ไปใช้ในการคืนสภาพสุมแต่้มโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน เป็นการบูรณะแบบดิจิทัล เพื่อให้คนรุ่นหลังได้ชื่นชมและศึกษาหาความรู้ในผลงานของบรรพชน

1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างรูปแบบรหัสสีสุมแต่้ม

1.2.2 เพื่อนำรูปแบบรหัสสีคืนสภาพสุมแต่้มโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สุมแต่้มในสุมที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและสร้างก่อนปี พ.ศ.2500 จำนวน 15 แห่ง

1.3.2 ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ วัดป่าเลไลย์ ตำบลดงบัง อำเภอนาคู จังหวัดมหาสารคาม ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกการใช้สีของสุมแต่้ม แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย แบบบันทึกการลงรหัสสี แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการรหัสสีสุมแต่้ม แบบตรวจสอบรายการรหัสสีสุมแต่้ม แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ

แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ

1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเชิงเอกสารและข้อมูลภาคสนามมาศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

- 1.5.1 ศึกษาเอกสาร ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับธูปแต้มและวิถีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน
- 1.5.2 สํารวจข้อมูลภาคสนาม บันทึกภาพถ่ายธูปแต้มในและนอกสิมวัดป่าเลไลย์
- 1.5.3 บันทึกการใช้ธูปแต้มของสิมวัดป่าเลไลย์ โดยใช้แบบบันทึกการใช้สีของธูปแต้ม
- 1.5.4 สัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางจิตรศิลป์ไทย
- 1.5.5 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการประสีที่ใช้วาดธูปแต้ม
- 1.5.6 ทดลองการใช้สีต้นแบบ ดำเนินการประสีจากวัสดุที่ใช้ในการวาดธูปแต้ม
- 1.5.7 นำสีที่ได้จากการทดลองมาสังเคราะห์เป็นรหัสสีโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วบันทึกผลลงในแบบบันทึกการลงรหัสสี
- 1.5.8 นำสีต้นแบบที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน
- 1.5.9 นำข้อมูลที่ได้มาสร้างรูปแบบค่าสีต้นแบบเพื่อคืนสภาพธูปแต้มด้วยวิถีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน
- 1.5.10 ประเมินคุณภาพภาพธูปแต้มที่ผ่านการคืนสภาพด้วยวิถีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน
- 1.5.11 วิเคราะห์ข้อมูล สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์สีต้นแบบจากวัสดุที่ใช้ทำสีของธูปแต้มและการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพธูปแต้มด้วยวิถีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน โดยใช้วิธีการพรรณนา

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 ธูปแต้ม หมายถึง การเรียกภาพจิตรกรรมฝาผนังวัดในภาคอีสาน ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ธูปแต้มจิตรกรรมฝาผนังอีสานภาพมารผจญของวัดป่าเลไลย์ บ้านหนองพอก ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม

1.7.2 การสังเคราะห์สีต้นแบบ หมายถึง การศึกษาสีที่ใช้ในธูปแต้มสิมวัดป่าเลไลย์ และวิธีการประสีขึ้นมาจากวัสดุที่ช่างแต้มนำมาใช้ในธูปแต้ม โดยผู้วิจัยนำมาทดลองประสีขึ้นมาใหม่โดยใช้

วัสดุและวิธีการปรุงสีแบบดั้งเดิม ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะสีที่ใช้ในธูปแต้มสิมวัดป่าเลไลย์ บ้านหนองพอก ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคามเท่านั้น

1.7.3 รูปแบบรหัสสี หมายถึง กระบวนการนำเอาผลจากการสังเคราะห์สีต้นแบบ มาสร้างเป็นรหัสสีต้นแบบโดยใช้วิธีการระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Vision System หรือ CVS) และใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop CS6 เพื่อวิเคราะห์รหัสสี จะทำให้ได้รหัสสี แล้วนำไปใช้ในการคืนสภาพสีธูปแต้มโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน

1.7.4 การสร้างรหัสสี หมายถึง รหัสสีที่เกิดจากการปรุงสีขึ้นมาใหม่ที่ได้จากการทดลองจึงใช้วิธีการระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ (CVS) นำมาสังเคราะห์เป็นรหัสสีประกอบด้วย CMYK, RGB, HTML Color Code, HSB และ Lab โดยใช้โปรแกรม Adobe Photo Shop CS6

1.7.5 เทคนิค CVS (Computer Vision System) หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อการติดตามสีของภาพและสิ่งของที่ต้องการถ่ายแทนการวัดค่าสีแบบดั้งเดิม เป็นการตอบสนองต่อเซลล์รับภาพที่มีความละเอียดต่ำ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย กล้องดิจิทัล อุปกรณ์กำเนิดแสง และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ภาพถ่าย

1.7.6 การคืนสภาพธูปแต้ม หมายถึง การลงสีด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันบนธูปแต้ม หลังจากการวิเคราะห์ค่าสี เพื่อให้สีในธูปแต้มมีความสมบูรณ์ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการลงสีด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันบนธูปแต้มของวัดป่าเลไลย์ บ้านหนองพอก ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม

1.7.7 วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน (Digital Colorization) หมายถึง วิธีการลงสีบนภาพขาวดำ ภาพที่สีซีดจาง หรือฟิล์มภาพยนตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันกับธูปแต้ม โดยใช้ค่าสีที่ได้มาจากการวิเคราะห์

1.7.8 สีที่อ้างอิงได้ หมายถึง สีของธูปแต้มที่มีความสมบูรณ์พอที่จะสามารถวัดค่าสีได้และมีรูปร่างที่ชัดเจน

1.7.9 ช่างแต้ม หมายถึง ช่างท้องถิ่นอีสานที่วาดธูปแต้มด้านในและด้านนอกสิม

1.7.10 สิม หมายถึง ชื่อที่ใช้เรียกโบสถ์ในพุทธศาสนาเป็นภาษาอีสาน

1.7.11 ภาพต้นฉบับ หมายถึง รูปถ่ายภาพมารผจญที่ถูกถ่ายด้วยเทคนิค CVS เป็น 4 ส่วน แล้วจึงนำมารวมกันเป็นภาพเดียว

1.7.12 สีต้นแบบ หมายถึง ภาพต้นฉบับที่ผ่านการคืนสภาพด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน

1.7.13 ธูป หมายถึง รูปหรือร่าง ในภาษาอีสาน

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1.8.1 ได้สีต้นแบบที่เกิดจากสังเคราะห์วัสดุและวิธีการที่ใช้วาดฮูปแต้มในสิมวัดป่าเลไลย์

1.8.2 ได้รูปแบบรหัสสีเพื่อใช้คืนสภาพฮูปแต้มในสิมวัดป่าเลไลย์ โดยใช้วิธีดิจิทัลคัลเลอร์ไรเซชัน

1.8.3 ได้สีต้นแบบที่มีคุณภาพ มีสีสม่ำเสมอมีสภาพใกล้เคียงกับช่วงเวลาที่ถูกวาดขึ้น



บทที่ 2

ปริทัศน์เอกสารข้อมูล

ในการวิจัยเรื่องการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพสีสูญแต่้มโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน (Digital Colorization) ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอการปริทัศน์เอกสารข้อมูล โดยจำแนกเป็นเนื้อหาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน

2.1.1 การคืนสภาพสีด้วยเทคนิคดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน (Digital colorization)

2.1.2 วิธีการคืนสภาพสี (Uses of colorization)

2.1.3 ความหมายของสี

2.1.4 รูปแบบของสี

2.1.5 ทฤษฎีสี

2.1.6 การใช้สีในจิตรกรรมไทย

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสูญแต่้ม

2.2.1 ความหมายของสูญแต่้ม

2.2.2 ความเป็นมาของสูญแต่้ม

2.2.3 การวิเคราะห์สูญแต่้ม

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสูญแต่้ม

2.5 ประวัติวัดป่าเลไลย์ อำเภอนาคูน จังหวัดมหาสารคาม

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน

คำว่า ดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน (Digital Colorization) อานัต เลวินและคณะ (Anat Levin. et al., 2004) ได้ให้ความหมายว่าหมายถึง กระบวนการที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการเพิ่มสีเข้าไปในภาพขาวดำหรือภาพยนตร์ขาวดำ

การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน จากวิกิพีเดีย (Wikipedia, 2016) มีรายละเอียดเกี่ยวกับดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน ดังนี้

2.1.1 การคืนสภาพสีด้วยเทคนิคดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน (Digital colorization)

การคืนสภาพสีโดยคอมพิวเตอร์ (Computerized colorization) เริ่มต้นขึ้นในช่วงทศวรรษที่ 1970 โดย Wilson Markle เป็นผู้พัฒนากระบวนการ การคืนสภาพสีในภาพยนตร์ในช่วงแรก ๆ ได้ใช้

เทคนิคการคืนสภาพสีที่มีความคมชัด การใส่สีพื้นหลัง และการใส่สีในส่วนที่ซีดจาง อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นตั้งแต่ช่วงทศวรรษที่ 1980

ในการคืนสภาพสีด้วยเทคนิคดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันนั้นมีความจำเป็นต้องทำสำเนาดิจิทัลจากฟิล์มขาวดำที่ดีที่สุดที่มีอยู่ ช่างเทคนิคต้องใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เชื่อมโยงระดับของสีเทาบนวัตถุแต่ละชิ้นและกำหนดให้คอมพิวเตอร์จับความเคลื่อนไหวของวัตถุใด ๆ ในการถ่ายแต่ละครั้ง ซอฟต์แวร์นี้ยังมีความสามารถในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงในระดับแสงของการวางตัวแบบในกรอบภาพครั้งต่อครั้งและแก้ไขได้ถ้าจำเป็น

การเลือกสีสำหรับวัตถุแต่ละชิ้นของช่างเทคนิค อาจขึ้นอยู่กับ 1) สีพื้นฐานของสิ่งต่าง ๆ เช่น ท้องฟ้าใช้สีฟ้า เมฆใช้สีขาว สีผิวใช้โทนสีเนื้อและหญ้าใช้สีเขียว และ 2) ข้อมูลเกี่ยวกับภาพยนตร์ตัวอย่างเช่น ถ้ามีภาพสีที่ตีพิมพ์เผยแพร่ทั่วไปหรืออุปกรณ์ประกอบฉากจากภาพยนตร์ที่เหลืออยู่แล้ว อาจใช้สีเหล่านั้นมาอ้างอิงได้ 3) ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลใด ๆ ที่ดีกว่า ช่างเทคนิคอาจเลือกสีที่เหมาะสมกับระดับสีเทาและสีที่ช่างเทคนิครู้สึกว่าจะสอดคล้องกับสิ่งที่ผู้กำกับอาจเลือกไว้ใช้ในสถานที่ถ่ายทำ

การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เชื่อมโยงความแตกต่างของสีพื้นฐานกับระดับสีเทาบนวัตถุ ในขณะที่ยังคงรักษาความเข้มของระดับต่าง ๆ ให้เหมือนกับต้นฉบับขาวดำ ต่อมาซอฟต์แวร์จะติดตามวัตถุตัวแบบในกรอบภาพครั้งต่อครั้ง แล้วระบายสีเดียวกันลงไปจนกว่าวัตถุนั้นจะออกจากกรอบ เมื่อมีวัตถุใหม่เข้ามาในกรอบ ช่างเทคนิคต้องเชื่อมโยงสีต่าง ๆ ไปยังวัตถุใหม่นั้นตามวิธีการเดียวกับที่กล่าวไว้ข้างต้น เทคนิคนี้ได้รับสิทธิบัตรในปี 1991

ความยุ่งยากประการสำคัญของขั้นตอนนี้ก็คือความเข้มข้นของการใช้สี ยกตัวอย่างเช่น การคืนสภาพสีบนภาพนิ่ง ศิลปินมักจะเริ่มโดยการแบ่งภาพเป็นส่วนๆ แล้วกำหนดสีลงในแต่ละส่วนนั้น วิธีการนี้เรียกว่า วิธีการแบ่งส่วน (segmentation method) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้เวลามาก กล่าวคือเป็นกระบวนการของการแบ่งภาพให้เป็นกลุ่มที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นวิธีต้องใช้ความอดทนสูง ปัญหาที่ส่วนใหญ่เกิดขึ้นเพราะไม่มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนเพื่อแยกแยะขอบเขตที่คลุมเครือหรือซับซ้อน ตัวอย่างเช่น ขอบเขตระหว่างเส้นผมและใบหน้า การคืนสภาพสีของภาพเคลื่อนไหวยังต้องมีการหาร่องรอยส่วนต่าง ๆ ที่มีการเคลื่อนไหวจากกรอบภาพหนึ่งไปยังกรอบภาพต่อไป (การขดเชยการเคลื่อนไหว) มีหลายบริษัทที่อ้างสิทธิในการผลิตขั้นตอนการหาร่องรอยส่วนต่าง ๆ

ภาพยนตร์ชนิด Legend Films สามารถบ่งบอกถึงเทคโนโลยีหลักได้ เช่น การจดจำรูปแบบและองค์ประกอบฉากหลังซึ่งสามารถย้ายและเปลี่ยนภาพฉากหน้าและฉากหลังได้ด้วยคอมพิวเตอร์ในกรอบภาพครั้งต่อครั้ง กระบวนการเช่นนี้ ฉากหลังสามารถคืนสภาพสีแยกต่างหากในกรอบองค์ประกอบเดียว ซึ่งทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลภาพของการตัดและรวมถึง offset data ของการเคลื่อนไหวของกล้องแต่ละอัน ทั้งนี้ที่มีการคืนสภาพสีที่ฉากหน้า สิ่งทีคลุมฉากหลังจะถูกนำมาใช้ในกรอบภาพแต่ละกรอบตามกระบวนการ Utility

คณะทำงานของมหาวิทยาลัยฮีบรูแห่งกรุงเยรูซาเลม (Hebrew University of Jerusalem) โดยสำนักเบนิินศาสตร์คอมพิวเตอร์และวิศวกรรม (Benin School of Computer Science and Engineering) ได้อธิบายวิธีการของพวกเขาที่เป็นกระบวนการโต้ตอบสองทาง ซึ่งไม่ต้องการความแม่นยำ การตรวจจับขอบเขต หรือติดตามที่ถูกต้อง และเป็นกระบวนการที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการที่เรียบง่าย กล่าวคือ pixels ที่อยู่ในพื้นที่และเวลาที่มีระดับสีเทาคล้ายกันก็ควรที่จะมีสีคล้ายกัน ส่วนที่มหาวิทยาลัยแห่งมินโซต้า (University of Minnesota) ได้พัฒนาวิธีการกระจายของสีเรียกว่าเทคนิค Geodesic Distance

ในปี 2013 สำนักข่าว BBC ได้ว่าจ้าง UK-based film และ Stuart Humphryes ศิลปินนักคืนสภาพสีวีดิทัศน์ ร่วมกับ บริษัท video restoration SVS Resources โดยใช้กระบวนการที่เน้นการจ้างแรงงานจำนวนมาก เพื่อสร้างซีรี่ย์เรื่อง Doctor Who จำนวน 2 ชุด และเรื่อง The Mind of Evil อีก 1 ชุด และ ภาพต้นฉบับของภาพยนตร์ (footage) ชาวดำที่เพิ่งค้นพบใน Director's Cut of Terror of the Zygons สำหรับการดำเนินการเหล่านี้ มีประมาณ 7,000 คีย์เฟรม ได้รับการคืนสภาพสีอย่างเต็มที่ด้วยมือ โดยไม่ต้องใช้ masks ไม่ต้องใช้ Layers หรือวิธีการแบ่งส่วน โดยบริษัท SVS Resources สามารถคืนสภาพสีที่สามารถแก้ไขได้โดยการแทรกสีข้ามกรอบต่าง ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนหนึ่งและเป็นฝีมือมนุษย์อีกส่วนหนึ่ง

2.1.2 วิธีการคืนสภาพสี (Uses of colorization)

1) การคืนสภาพสีเป็นบางส่วน (Partial colorization)

รูปแบบแรกสุดของการคืนสภาพสีได้แก่การใช้สีอย่างจำกัดในภาพยนตร์ชาวดำ โดยใช้สีย้อมให้เป็น visual effect ส่วนภาพยนตร์เอตีสันแรกสุดที่โดดเด่นที่สุดก็คือ ซีรี่ย์เรื่อง Anabelle Butterfly Dance ซึ่งถือเป็นตัวอย่างแรกๆ ของการคืนสภาพสีที่ทำโดยการวาดภาพ aniline dyes บน emulsion

ราวปี 1905 Pathé ได้เริ่มใช้วิธี Pathéchrome ซึ่งเป็นกระบวนการคืนสีแบบ stencil ที่ต้องมีการตัดสีหนึ่งหรือมากกว่าออกจากในแต่ละกรอบฟิล์ม โดยลดการลอกสวดลายลง

ในปี 1916 กระบวนการสร้างสีแบบ Handschiegl ได้ถูกคิดค้นขึ้นเพื่อสร้างภาพยนตร์ของ Cecil B. DeMille เรื่อง Joan the Woman (1917) อีกตัวอย่างอีกเรื่องที่ใช้กระบวนการ Handschiegl ได้แก่ Phantom of the Opera (1925) ทำให้สามารถมองเห็นบุคลิกของ Lon Chaney ได้จากการสวมเสื้อคลุมสีแดงสดใส ในขณะที่ฉากที่เหลือจะยังคงเป็นชาวดำ การสร้างให้ฉากเป็นสี Sepia และเสื้อคลุมเป็นสีแดง โดยการคืนสภาพสีแบบ Stencil หรือเมทริกซ์ต่อมา ได้มีการนำ sulfur solution มาใช้กับทุกอย่าง ยกเว้นส่วนที่ถูกย้อมสี และส่วนที่เปลี่ยนจากสีซีเปียเป็นสีฟ้า กระบวนการนี้ได้รับการตั้งชื่อตามผู้คิดค้น ซึ่งก็คือ Max Handschiegl การคิดค้นครั้งนี้ ทำให้ในปี 1996 มีการสร้าง Photoplay Productions ขึ้นอีกโดยการคืนสภาพสีด้วย p

คอมพิวเตอรื

การคืนสภาพสีเป็นส่วนๆ ได้นำมาใช้ในการถ่ายภาพต้นฉบับขาวดำ เพื่อเพิ่มมูลค่าทางการค้าและการออกอากาศโทรทัศน์ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อวิสัยทัศน์ทางศิลปะของผู้กำกับ ตัวอย่างเช่น การที่ Cerulean Fx ได้ใช้วิธีนี้สำหรับวิดีโอทัศน์เพลง The Space Between ของ Dave Matthews Band และวิดีโอทัศน์เพลง Bombs Over Baghdad and Roses ของ Outkast

2) การบูรณะสี (Restoration)

รายการโทรทัศน์ของอังกฤษจำนวนมากได้จัดทำเป็นภาพสีในช่วงต้นทศวรรษที่ 1970 ด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจ แต่ในบางกรณีมีการบันทึกโทรทัศน์เป็นสีขาวดำเพื่อการส่งออกไปยังประเทศที่ยังไม่มีโทรทัศน์สี ตัวอย่างเช่น รายการของ BBC ทั้งห้าตอนของ Dæmons ในเรื่อง Doctor Who ซึ่งมีเพียงตอนเดียวที่เป็นสี นอกจากนั้นเป็นการบันทึกเป็นภาพยนตร์ขาวดำ การบันทึกสีที่รู้จักกันในตอนนั้นยังมี over-the-air recordings ที่คุณภาพต่ำในการออกอากาศแบบย่อ (abridged) ของสหรัฐอเมริกา ในปี 1990 BBC ได้คืนสภาพสีลงบนสำเนาภาพยนตร์ขาวดำโดยการเพิ่มสัญญาณสีจาก over-the-air recordings ผลที่ได้คือความสำเร็จจากการประเมินของทั้งช่างเทคนิคและแฟน ๆ ในเดือนมีนาคม 2008 มีการประกาศว่าการสร้างสีดังกล่าวเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับ color artifacts (สีประติขันธ์) หรือ "dot crawl" (จุดสีที่วิ่งตามขอบภาพทำให้ภาพผิดเพี้ยน) ในการสแกนภาพยนตร์ขาวดำด้วยความละเอียดสูง ซึ่งจะถูกใช้เพื่อคืนสภาพให้แก่เรื่อง Who รวมถึงรายการ Steptoe and Son ซึ่งหลายตอนมีการผลิตเป็นสี แต่ที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นคงเหลือเฉพาะขาวดำ อย่างไรก็ตาม BBC ไม่มีแผนที่จะคืนสภาพสีของรายการใด ๆ ที่มีต้นฉบับเป็นขาวดำ เช่น หลายๆ ตอนของเรื่อง Who ในยุคทศวรรษที่ 1960 เป็นต้น เนื่องจากไม่มีข้อมูลของสีเพียงพอและไม่สามารถกู้คืนโดยใช้วิธีการเหล่านี้ ที่ดีที่สุดอย่างหนึ่งที่จะหวังได้ก็คือการประมาณค่าของวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างสีในเรื่อง I Love Lucy ซึ่งมีการรวมกันของสีในภาพยนตร์แบบขาวดำขนาด 8mm หรือในภาพถ่ายเผยแพร่ที่ใช้สีธรรมชาติ และการใช้อุปกรณ์ประกอบฉากและการตกแต่งของการแสดงในรายการต่าง ๆ

3) การทำสีให้เสร็จสมบูรณ์ (Integration)

การคืนสภาพสีนั้นบางครั้งยังใช้กับภาพยนตร์แบบภาพขาวดำเชิงประวัติศาสตร์ในรูปแบบภาพยนตร์สี ยกตัวอย่างเช่น ภาพยนตร์เรื่อง Thirteen Days ได้ใช้การคืนสภาพสีจากช่วงเวลาของวิกฤตการณ์คิวบาในปี 1962

ภาพยนตร์เรื่องยาวที่ใช้สีเต็มรูปแบบเรื่อง Sky Captain and the World of Tomorrow (2004) ซึ่งใช้ชุดสร้างภาพยนตร์และวัตถุในภาพยนตร์แบบดิจิทัลอย่างมาก การทำให้ภาพยนตร์ขาวดำ ของ Sir Laurence Olivier ในช่วงทศวรรษที่ 1940 เสร็จสมบูรณ์โดยการคืนสภาพสีในฉากต่าง ๆ

ในภาพยนตร์เรื่องยาว The Aviator (2005) Martin Scorsese ได้ใช้สีให้มีส่วนผสมได้อย่างลงตัวในช่วงของ Hell's Angels รอบปฐมทัศน์ซึ่งเป็นภาพยนตร์แบบขาวดำ ในรอบปฐมทัศน์แบบใหม่ การคืนสภาพสีให้ Legend Films ได้รับการออกแบบให้มีลักษณะเหมือนภาพยนตร์ three-strip film ตามปกติ แต่สีที่ถูกปรับแก้ให้ตรงกับ two-strip look ของรอบปฐมทัศน์แบบใหม่ นอกจากนี้ใน The Aviator Scorsese ได้คืนสภาพสีให้ภาพยนตร์แบบขาวดำของ Jane Russell จากภาพยนตร์ต้นฉบับขาวดำ ในฉาก The Outlaw and dog ต่อสู้กันในช่วงของ Hell's Angels

สรุปวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันคือการลงสีลงบนภาพที่เป็นภาพขาวดำ หรือสีซีดจาง เพื่อให้มีสีสันสวยงามเหมือนภาพนั้นได้บันทึกสีไว้ในเวลาที่ถูกล่ามยิงขึ้น

2.1.3 ความหมายของสี

การศึกษาเรื่องสีอาจแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือสีทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะศึกษาในทางการมองเห็นสีและสีทางศิลปะจะศึกษาในทางการรับรู้สี ความรู้สึกและการใช้สี มีรายละเอียดดังนี้

(สัญชัย สันติเวส, 2546: 8) ได้อธิบายความหมายของสีไว้ว่า ความหมายของสีแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. สีทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คลื่นความถี่ของแสงที่ตกกระทบวัตถุและวัตถุมีการดูดซับบางช่วงของคลื่นความถี่และสะท้อนบางช่วงของคลื่นความถี่แล้วพุ่งชนเข้าตาทำให้มองเห็นเป็นสี สามารถจำแนกออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 Illuminant Color เป็นสีที่มองเห็นโดยการจับจ้องมองไปที่แหล่งกำเนิดแสง โดยตรง เช่น การมองไปที่หลอดไฟที่มีสี การมองภาพสีในจอภาพ เป็นต้น

1.2 Transmitted Color เป็นสีที่เกิดจากแหล่งกำเนิดแสงส่องทะลุผ่านวัตถุที่มีความโปร่งใสหรือโปร่งแสงที่มีสีก่อนที่จะเข้าสู่ตา

1.3 Reflected Color เป็นสีที่เรามองเห็นเมื่อแสงจากแหล่งกำเนิดแสงสะท้อนที่ผิวของวัตถุแล้วเข้าสู่ตา เช่น สีบนผิววัตถุ เป็นต้น

2. สีทางศิลปะ หมายถึง ทัศนธาตุที่แสดงสีให้เห็น เกิดความรู้สึก รับรู้สื่อความหมายแก่ผู้ได้เห็น การออกแบบและการระบายสีประกอบด้วยสี (Hue) ความสดใสของสีหรือความอึมครึมของสี (Intensity หรือ Saturation) และน้ำหนักของสี (Value)

คำว่า สี (Color) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน หมายถึง ลักษณะของแสง ที่ปรากฏแก่ สายตาเรา ให้เห็นเป็น สีขาว ดำ แดง เขียว ฯลฯ หรือการสะท้อนรัศมีของแสงมาสู่ตาเรา

สี ที่ปรากฏ ในธรรมชาติ เกิดจากการสะท้อนของแสงสว่าง ตกกระทบ กับวัตถุแล้ว เกิดการหักเหของแสง (Spectrum) สีเป็นคลื่นแสงชนิดหนึ่ง ซึ่งปรากฏให้เห็น เมื่อแสงผ่านละอองไอน้ำ ในอากาศ หรือ แท่งแก้วปริซึม ปรากฏเป็นสีต่าง ๆ รวม 7 สี ได้แก่ สีแดง ม่วง ส้ม เหลือง น้ำเงิน คราม และเขียว

เรียกว่า สีรุ้ง ที่ปรากฏบนท้องฟ้าตามธรรมชาติในแสงนั้น มีสีต่าง ๆ รวมกัน อยู่อย่างสมดุลเป็น แสงสีขาวใส เมื่อแสงกระทบ กับสีของวัตถุ ก็จะสะท้อนสีวัตถุนั้น ออกมาเข้าตาเรา วัตถุสีขาวจะสะท้อนได้ทุกสี ส่วนวัตถุสีดำนั้น จะดูดกลืนแสงไว้ ไม่สะท้อนสีใด ออกมาเลย (จตุพร จันทะศรี, 2559)

สรุปว่าสีหมายถึง แสงในภาพที่มนุษย์รับรู้ได้ด้วยตาและมองจากวัตถุใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นการดูดซับคลื่นแสงแล้วสะท้อนคลื่นบางส่วนออกมาให้เห็นเป็นสี หรือจากแหล่งกำเนิดแสงโดยตรง สีที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นสภาพของการรับรู้ที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล

2.1.4 รูปแบบของสี

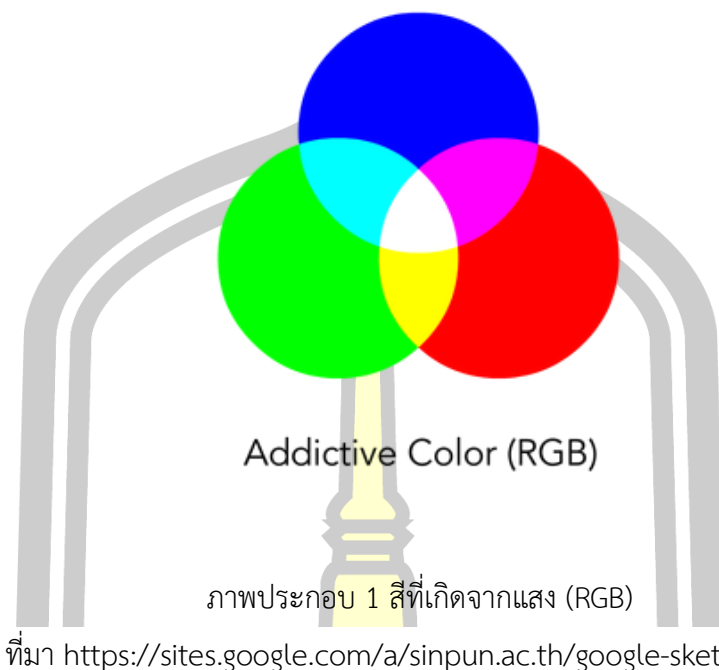
รูปแบบสีสามารถจำแนกตามแหล่งกำเนิดได้ดังนี้ (สันติ ศรีวิเชียร, 2560)

1) รูปแบบของสีที่เกิดจากแสง (RGB)

ระบบสี RGB เป็นระบบสีของแสง ซึ่งเกิดจากการหักเหของแสงผ่านแท่งแก้วปริซึม จะเกิดแถบสีที่เรียกว่า สีรุ้ง (Spectrum) ซึ่งแยกสีตามทึ่สายตามองเห็นได้ 7 สี คือ แดง แสด เหลือง เขียว น้ำเงิน คราม ม่วง ซึ่งเป็นพลังงานอยู่ในรูปของรังสี ที่มีช่วงคลื่นที่สายตาสามารถมองเห็นได้ แสงสีม่วงมีความถี่คลื่นสูงที่สุด คลื่นแสงที่มีความถี่สูงกว่าแสงสีม่วงเรียกว่า อุลตราไวโอเล็ต (Ultra Violet) และคลื่นแสงสีแดง มีความถี่คลื่นต่ำที่สุด คลื่นแสงที่ต่ำกว่าแสงสีแดงเรียกว่า อินฟราเรด (InfraRed) คลื่นแสงที่มีความถี่สูงกว่าสีม่วง และต่ำกว่าสีแดงนั้น สายตาของมนุษย์ไม่สามารถรับได้ และเมื่อศึกษาดูแล้วแสงสีทั้งหมดเกิดจากแสงสี 3 สี คือ สีแดง (Red) สีน้ำเงิน (Blue) และสีเขียว (Green) ทั้งสามสีถือเป็นแม่สีของแสง เมื่อนำมาฉายรวมกันจะทำให้เกิดสีใหม่ อีก 3 สี คือ สีแดงมาเจนน้า สีฟ้าไซแอนและสีเหลือง และถ้าฉายแสงสีทั้งหมดรวมกันจะได้แสงสีขาว จากคุณสมบัติของแสงนี้เราได้นำมาใช้ประโยชน์ทั่วไป ในการฉายภาพยนตร์ การบันทึกภาพวิดีโอ ภาพโทรทัศน์การสร้างภาพเพื่อการนำเสนอทางจอคอมพิวเตอร์ และการจัดแสงสีในการแสดง เป็นต้น

รูปแบบสีที่เกิดจากแสงจะใช้สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) เป็นแม่สีหลัก เพื่อผลิตแสงสีในรูปแบบต่าง ๆ ยกตัวอย่าง เช่นแสงสีแดงผสมกับแสงสีเขียวจะได้แสงสีเหลือง หรือแสงสีแดงผสมกับแสงสีน้ำเงินก็ได้แสงสีม่วงแดง เป็นต้น ดังภาพ

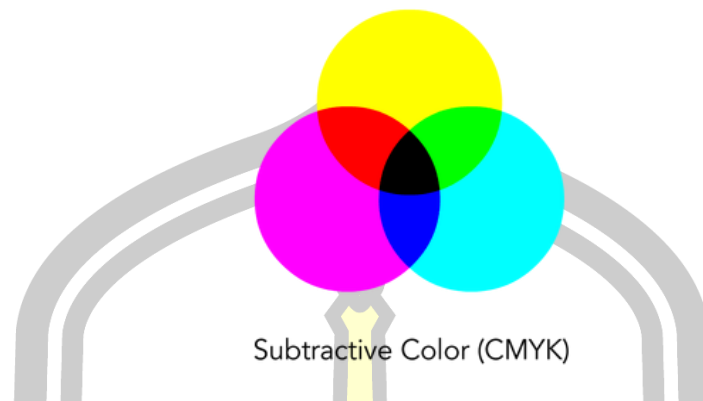
พหุบุ ปณ กิโต ชีเว



แนวคิดของรูปแบบสี RGB นี้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของนักฟิสิกส์ ‘ยังและเฮล์มโฮลทซ์’ (The Young-Helmholtz Theory) ว่าด้วยการมองเห็นสีเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างกันของเซลล์ Cone ในเรติน่า) RGB จึงเป็นรูปแบบของสีที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์แสงเป็นหลัก ดังนั้นระบบดังกล่าวจึงถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตสีให้กับจอภาพแทบทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็นโทรทัศน์ โปรเจคเตอร์ และอื่นๆอีกมากมาย การรวมตัวของสีในรูปแบบนี้เราเรียกว่าเป็นการรวมตัวแบบบวก (Addictive Color) เมื่อรวมตัวกันทั้งสามแม่สีจะได้สีขาว

2) รูปแบบของสีที่เกิดจากวัตถุ (CMYK)

CMYK เป็นรูปแบบสีที่ถูกกำหนดขึ้นมาให้ใช้สำหรับงานศิลปะหรืองานสีสิ่งพิมพ์ลงบนวัตถุ ประกอบด้วย 4 แม่สีหลักได้แก่สีฟ้า (Cyan) สีม่วงแดง (Magenta) สีเหลือง (Yellow) และสีดำ (Black) สาเหตุที่ต้องมีสีดำเนื่องจากการผสมสีระหว่างสีฟ้า + สีม่วงแดง และสีเหลืองทำให้ได้สีดำที่ไม่ดำสนิท ดังนั้นระบบพิมพ์ 4 สีจึงหมายถึง 4 แม่สีนั่นเอง ดังภาพ



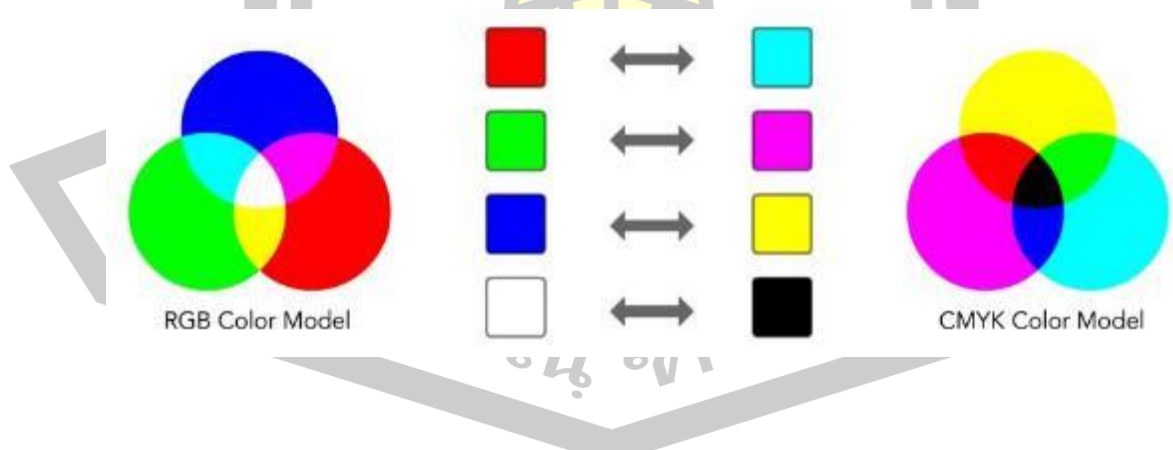
ภาพประกอบ 2 สีที่เกิดจากวัตถุ (CMYK)

ที่มา <https://sites.google.com/a/sinpun.ac.th/google-sketchup/color>

การรวมตัวของสีในรูปแบบนี้เราเรียกว่าเป็นการรวมตัวแบบลบ (Subtractive Color) ท้ายที่สุดแล้วการรวมตัวของทุกแม่สีจะได้สีดำ ซึ่งตรงกันข้ามกับระบบ RGB

ความสัมพันธ์ของระบบสี RGB และ CMYK

จากระบบสีสองระบบที่กล่าวมานั้น ทำให้ทราบถึงความตรงกันข้ามของแต่ละแม่สีทั้งสองระบบด้วย ได้แก่ สีแดงในระบบ RGB ตรงข้ามกับสีฟ้าในระบบ CMYK สีเขียวในระบบ RGB ตรงข้ามกับสีม่วงแดงในระบบ CMYK และ สีน้ำเงินในระบบ RGB ตรงข้ามกับสีเหลืองในระบบ CMYK ทั้งหมดนี้เพราะสีขาวในระบบแสงสีตรงข้ามกับสีดำในระบบสีวัตถุธาตุ ดังภาพ



ภาพประกอบ 3 ภาพแสดงความสัมพันธ์ของระบบสี RGB และ CMYK

ที่มา <https://sites.google.com/a/sinpun.ac.th/google-sketchup/color>

แต่ในความเป็นจริงนั้นยังมีสิ่งที่ทำให้ผลลัพธ์คลาดเคลื่อนหรือไม่แม่นยำอีกมากมาย เช่น สีที่ผลิตได้จากทั้งสองระบบมีไม่เท่ากัน ความผิดเพี้ยนของสีที่ผลิต หรือแม้แต่ตัวผู้ใช้งานเองและอื่น ๆ อีกมาก

2.1.5 ทฤษฎีสี

ในการอธิบายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสี วัฒนาพร เชื้อนสุวรรณ (2550: 264-275) ได้อธิบายไว้ดังนี้

1) ทฤษฎีสีวัตถุธาตุ

ทฤษฎีสีวัตถุธาตุ (Pigmentary Color) หรือทฤษฎีสีของช่างเขียน (Artist) ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องของการแสงแต่อย่างใด แต่เกี่ยวเนื่องกับการดูดกลืนและสะท้อนแสงของวัตถุต่าง ๆ เมื่อแสงสีขาวส่องมายังวัตถุหนึ่ง ๆ วัตถุนั้นจะดูดกลืนแสงที่มีความยาวคลื่นบางระดับไว้ และสะท้อนแสงที่เหลือออกมาให้เราเห็น สีขั้นต้น เมื่อมีการผสมของรงควัตถุหรือวัตถุที่มีสี จะเกิดการรวมกันของสีที่จะถูกดูดกลืนไว้ ทำให้ปริมาณแสงที่จะสะท้อนออกลดลง จึงเป็นที่ของชื่อ สีแบบลบ (Subtractive Color) หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แม่สีวัตถุธาตุ (Pigmentary Color) เพราะเป็นการผสมของรงควัตถุ (Pigment) ที่เป็นวัตถุธาตุสีต่าง ๆ เมื่อรวมสีวัตถุธาตุหลายๆสีเข้าด้วยกัน ก็จะเห็นเป็นสีดำ เพราะมีการดูดกลืนแสงทุกสีไว้ทั้งหมด สีประเภทนี้ ศิลปิน หรือช่างเขียน (Artist) ได้นำมาเป็นทฤษฎีสีในการเขียนภาพจึงเรียกกันในอีกชื่อหนึ่งว่า แม่สีช่างเขียน (Artist Color) เมื่อสีทั้งสามมีการผสมกันเป็นคู่ ๆ ก็จะเกิดเป็นสีต่าง ๆ และเมื่อผสมกันไปเรื่อย ๆ ในขั้นสุดท้ายทำให้ไม่มีแสงสีใด สามารถสะท้อนออกมาได้ ก็จะเป็นความมืด หรือสีดำ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สีขั้นที่ 1 (Primary color)

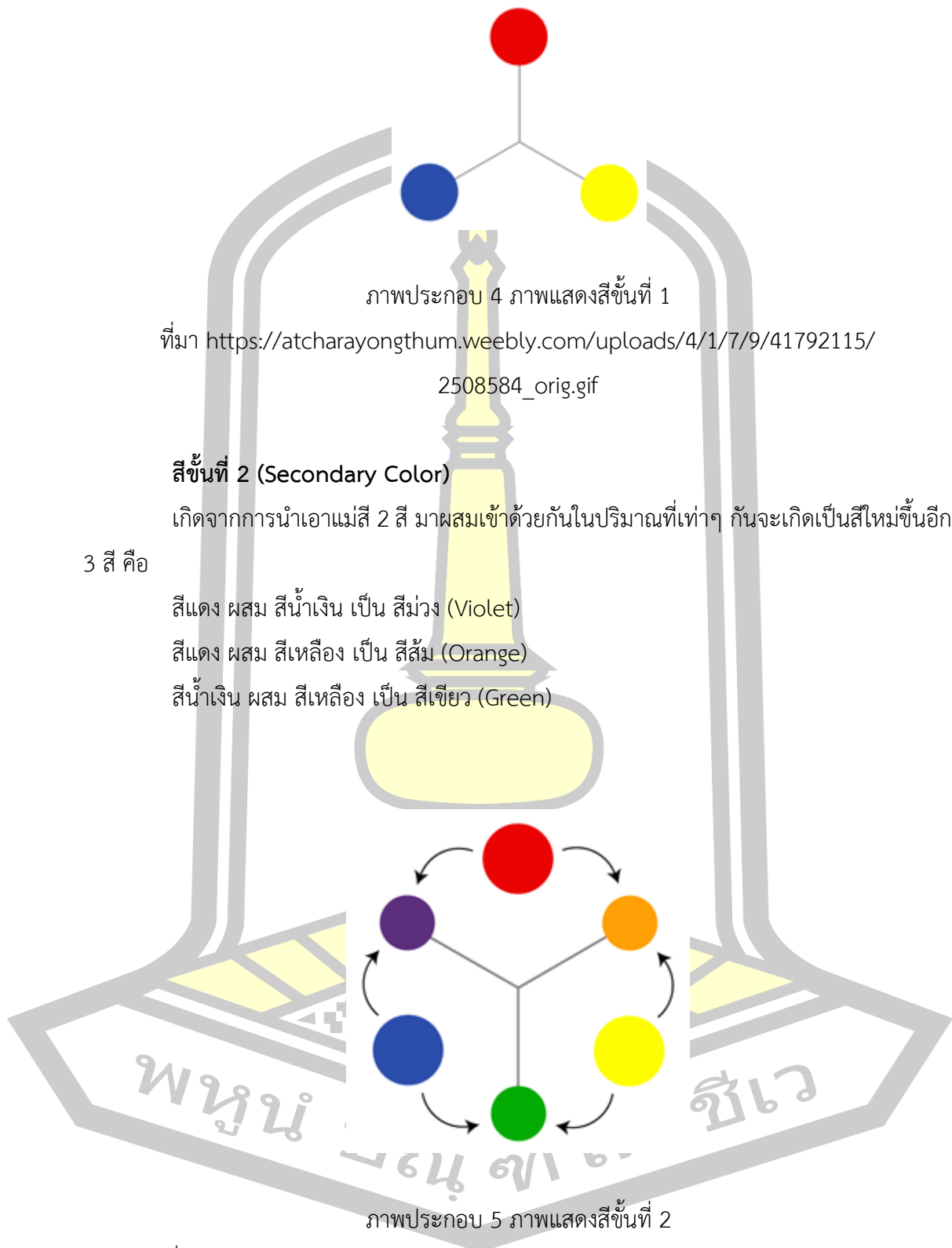
แม่สีลบ (Subtractive Color) แม่สีของช่างเขียน (Artist Color) หรือแม่สีวัตถุธาตุ (Pigmentary color) ประกอบด้วยสี 3 สี คือ

สีเหลือง (Yellow)

สีแดง (Red)

น้ำเงิน (Blue)

พูนุ ปณุกิตโต ชิว



ภาพประกอบ 5 ภาพแสดงสีขั้นที่ 2

ที่มา <https://atcharayongthum.weebly.com/uploads/4/1/7/9/41792115>

/9812938_orig.gif

สีขั้นที่ 3 (Tertiary Color)

เกิดจากการนำเอาสีขั้นที่ 2 ผสมกับแม่สี (สีขั้นที่ 1) ก็จะได้สีใหม่เพิ่มขึ้นอีก 6 สี ด้วยกัน

คือ

สีแดง ผสม สีม่วง เป็น สีม่วงแดง (Red-Violet)
 สีนํ้าเงิน ผสม สีม่วง เป็น สีม่วงนํ้าเงิน (Blue-violet)
 สีนํ้าเงิน ผสม สีเขียว เป็น สีเขียวนํ้าเงิน (Blue-Green)
 สีเหลือง ผสม สีเขียว เป็น สีเขียวเหลือง (Yellow-Green)
 สีเหลือง ผสม สีส้ม เป็น สีส้มเหลือง (Yellow-Orange)
 สีแดง ผสม สีส้ม เป็น สีส้มแดง (Red-Orange)



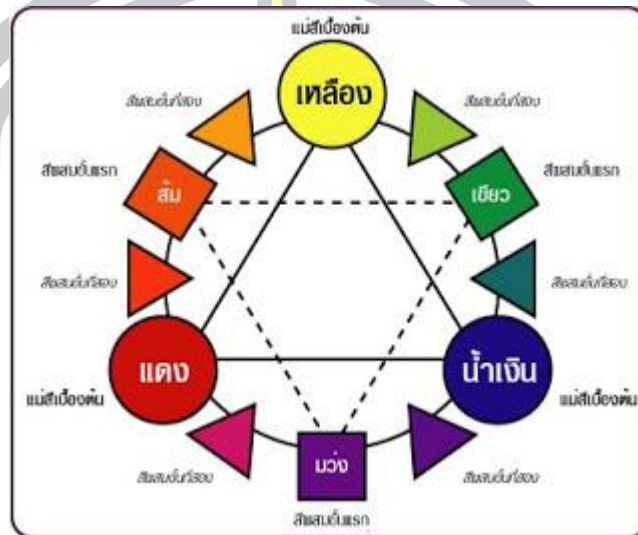
ภาพประกอบ 6 ภาพแสดงสีขั้นที่ 3

ที่มา https://atcharayongthum.weebly.com/uploads/4/1/7/9/41792115/5597038_orig.gif

จากการผสมของสีขั้นที่ 1 สีขั้นที่ 2 และสีขั้นที่ 3 จะได้สีรวมทั้งหมด 12 สีและถ้านำมาวางผังผสมสีเป็นวงกลมก็จะได้สีเรียงจากอ่อนไปหาแก่ เรียกว่าวงสี (Color Wheel) หรือ วงสีธรรมชาติ (Natural order of color) ซึ่งคิดค้นโดย Sir Isaac Newton ในปีค.ศ. 1666 วงสีนี้มีประโยชน์ ในการกำหนดแผนหรือ วิธีการใช้สีวิธีต่างๆ เพราะจะเป็นแผนผังที่เห็นได้ชัดเจน เช่น จะสังเกตเห็นว่าสี ย่อมเรียงไปตามลำดับอ่อนที่สุด คือ สีเหลือง ส่วนสีที่แก่ที่สุด คือ สีม่วง น้ำหนักของสี (Value) อยู่ใน ระบบที่อาจกล่าวได้ว่าผสมกลมกลืนกัน

และถ้าจัดเรียงสีในวงจรสีธรรมชาตินี้ เป็นกลุ่มใหญ่ๆ โดยใช้เฉพาะสีขั้นที่ 2 และปรับ ตำแหน่งสีก็จะเห็นว่า สภาพสี แยกออกเป็น 2 ฝ่าย ซ้าย-ขวา ฝ่ายขวา ประกอบด้วยสีเหลือง, สีส้ม, สี

แดง และสีม่วงแดง จะเป็นสี ที่ดูอบอุ่น และฝ่ายซ้ายประกอบด้วย สีเขียว สีเขียวน้ำเงิน สีน้ำเงิน สี ม่วงน้ำเงิน จะดูเป็นสีเย็นและถ้าแบ่งครึ่ง บน-ล่าง ฝ่ายบน จัดเป็นสีอ่อน และฝ่ายล่างจะเป็นสีที่มี น้ำหนักแก่ ดังภาพ



ภาพประกอบ 7 ภาพแสดงวงจรสี

ที่มา <http://mabomsoonthree.blogspot.com/>

สีที่เป็นกลาง (Neutral Color)

สีที่เป็นกลาง คือ สีกลุ่มหนึ่งที่ไม่ได้ถูกบรรจุไว้ในวงล้อสี เพราะเป็นสีที่ไม่ได้รับอิทธิพลใด ๆ มาจากสีอื่น ซึ่งก็คือ สีดำ สีขาว และสีเทา แม้ว่าจะมีน้ำหนัก ของสีเทาจำนวนมากมายไม่สิ้นสุดแต่ แค่เพียงน้ำหนักที่ 256 ระดับ สายตาคนเราก็ไม่สามารถแยกความแตกต่างออกจากกันได้แล้วทำให้ มองเห็นเป็นแถบสีระหว่างสีดำกับสีขาวโดยไม่มีรอยต่อแต่อย่างใด สีเทา ได้ชื่อว่าเป็นสีกลาง ก็เพราะ เป็นสีที่ไม่มีลักษณะเฉพาะตัว ทำให้ชุดของสีประกอบไปด้วยสีเทาทั้งหมดจะดูค่อนข้าง จืดชืดไม่เร้า อาราม อย่างไรก็ตาม สีเทา ก็จะได้รับเอกลักษณ์จากสี ที่อยู่ล้อมรอบ นั่นเองเป็นเหตุให้ศิลปินส่วนใหญ่หลีกเลี่ยงการใช้สีเทา เพราะผลที่ได้รับ จากสีอื่นนั้นไม่คงที่ ยากต่อการควบคุม

2) ทฤษฎีสีของมันเชลล์

ทฤษฎีสีของมันเชลล์เป็นทฤษฎี ที่มีอิทธิพลและถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงการสี ผู้ คิดค้นทฤษฎีนี้ก็คือ อัลเบิร์ต เฮนรี มันเชลล์ (Albert Henry Munsell) จิตรกรชาวอเมริกัน เมื่อปี ค.ศ.1898 เขาได้ออกแบบผังของสีเป็นลักษณะรูปทรงกลม หรือผังที่มีการแผ่ กระจายของสีออกจาก ศูนย์กลางเหมือนต้นไม้และกำหนดชื่อ และตำแหน่งของสีที่ผสมกัน อย่างหลากหลายนี้ ออกเป็น

ตัวอักษร และตัวเลข มันทเซลล์ตีพิมพ์ ผลงานค้นคว้านี้ ในชื่อว่า Color Notation ในปี ค.ศ. 1905 และได้ถูกพิมพ์ซ้ำอีกนับไม่ถ้วนทำให้ทฤษฎีสีของมันทเซลล์ได้เป็นที่ยอมรับ กันอย่างกว้างขวาง และถูกนำมาใช้ศึกษา อ้างอิง ในวงการใช้สีในทุกวงการมาจนทุกวันนี้

รูปแบบทฤษฎีสีของมันทเซลล์ (The Munsell Model)

ทฤษฎีสีของมันทเซลล์ มีลักษณะกระจายออกจากแกนกลาง (Axis) แกนกลางนี้เป็นรูปทรงกระบอกแนวตั้ง กำหนดเป็นแกน ของค่าน้ำหนัก ของสีกลาง (Neutral Grey Value) ส่วนบนของแกน กำหนดเป็นค่าน้ำหนักของสีขาวและส่วนล่าง ของแกน กำหนด เป็นค่าน้ำหนักของสีดำ ระหว่างสีขาวและสีดำ คือน้ำหนักของสีเทา จากเทาแก่ไปเทาอ่อน

จากแกนกลาง กระจายออกโดยรอบ เป็นรัศมีวงกลม จะเป็นตำแหน่งของ Hue คือสีต่าง ๆ ประเภท Chromatic color โดย Hue จะมีจุดเริ่ม จากสีเทาในแกนกลาง ซึ่งสีเหล่านั้นจะมีความไม่สดใส (Low Chroma) พุ่งออกมาถึงเส้นรอบวง และสีนั้น จะมีความจัดหรือสดใสเพิ่มขึ้น จนถึงสูงสุด (High Chroma) แสดงว่าค่าของ Hue อย่างชัดเจน

มิติของสีมันทเซลล์ (Munsell's Dimension of Color)

จากรูปแบบทฤษฎีสีของมันทเซลล์ แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ใน 3 มิติ (Three Dimension) คือ สีแท้ (Hue) น้ำหนักอ่อนแก่ (Value) และความจัดของสี (Chroma) ซึ่งความสัมพันธ์นี้ ทำให้ได้สีที่แตกต่างกันออกมามากมายนับไม่ถ้วน มีรายละเอียด ดังนี้

1. สีแท้ (Hue) คือ สีที่มีความบริสุทธิ์ ซึ่งได้แก่ แม่สี 5 สี คือ สีแดง สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน และสีม่วง และสีขั้นที่ 2 ซึ่งมาจากการผสมกันของแม่สี มี 5 สี คือ สีเหลืองแดง สีเขียวเหลือง สีน้ำเงินเขียว สีม่วงน้ำเงิน และสีแดงม่วง 10 สีนี้เป็นสีหลัก สีแท้ยังสามารถผสมกันออกไปได้เป็นสีขั้นที่ 3 และขั้นต่อ ๆ ไปได้อีก สีแท้จะอยู่ที่แถบวงกลมรอบแกนกลางของโครงสร้างสีมันทเซลล์

ซึ่งมีสัญลักษณ์ระบุสีเอาไว้ เช่น สัญลักษณ์ R แทนสีแดง (red) , Y แทนสีเหลือง (yellow) , G แทนสีเขียว (green) , B แทนสีน้ำเงิน (blue) , P แทนสีม่วง (purple) , YR แทนสีแดงเหลือง (yellow-red), GY แทนสีเหลืองเขียว (green-yellow) ,BG แทนสีเขียวน้ำเงิน (blue-green) , PB แทนสีน้ำเงินม่วง (purple-blue), RP แทนสีม่วงแดง (red-purple) , สำหรับการผสมสีตั้งแต่ขั้นที่ 4 เป็นต้นไป จะใช้ตัวเลขกำกับกับแทนชื่อสีเพื่อความสะดวก เช่น จะผสมสีแดงกับสีเหลืองแดงให้ได้ 5 สี จะใช้สัญลักษณ์ และตัวเลขแทนสีที่ผสม โดยเรียงตามลำดับจากสีแดงถึงสีเหลืองแดงได้ดังนี้ 1R, 2R, 3R หรือ 3YR, 2YR, 1YR (3R หรือ 3 YR คือสีเดียวกัน) ถ้าจะผสมแยกละเอียดออกไป เช่น จะผสม 1R – 2R ให้ได้ 10 สี จะใช้สัญลักษณ์เป็นจุดทศนิยมดังนี้ 1.1R , 1.2R , 1.3R จนถึง 1.10R หรือ 2R นั้นเอง

ตัวอย่างเช่น เริ่มจากสีแดง ผสมกับสีเหลืองในปริมาณต่าง ๆ ก็จะได้ Hue เพิ่มขึ้นมาไล่สีตั้งแต่ แดง ส้ม เหลือง เป็นต้น และทำในลักษณะเดียวกันนี้กับสีหลักอื่น ๆ คือ เหลืองกับเขียว เขียวกับน้ำเงิน น้ำเงินกับม่วงและม่วงกับแดง ในที่สุดก็มาบรรจบกันที่จุดเริ่มต้นคือสีแดง

จากการผสมกัน ของสีหลัก 5 สี ก็จะได้เกิดสีใหม่เพิ่มขึ้นอีก 5 สี เป็นสีรองแทรกกระหว่างสีหลัก ในวงสีของมันเชลล์ คือ ส้ม (Yellow Red) เขียวเหลือง (Green Yellow) เขียวน้ำเงิน (Green Blue) ม่วงน้ำเงิน (Purple Blue) และม่วงแดง (Red Purple)

สีหลัก ละสีรองรวมกันเป็น 10 Hue เรียงอยู่ในวงสีซึ่งมันเชลล์ได้กำหนด อักษรย่อของแต่ละสีโดยเริ่มจากสีแดง ดังนี้ R, YR, Y, GY, G, BG, B, PB, P, และ RP

มันเชลล์ ได้แบ่งส่วนของวงสี ออกเป็น 100 ส่วน และใช้ตัวเลขกับชื่อย่อสีกำกับแต่ละสีของสีหลัก และสีรองดังนี้ 5R, 5YR, 5Y, 5GY, 5G, 5BG, 5B, 5PB, 5P, และ 5RP สำหรับการแบ่งส่วนและกำหนดตัวเลข ที่ละเอียดระหว่างสีเหล่านั้นให้ศึกษาจากวงจรสีตัวอย่างซึ่งตัวเลขและตัวอักษรที่กำหนดกับสีนี้เป็นค่ามาตรฐานสำหรับนำไปใช้อ้างอิง ในงานที่เกี่ยวข้องต่อไป ตัวอย่างเช่น 5R หมายถึงสีแดงจัด 2.5R คือสีแดงออกไปทางม่วง 2.5R คือสีส้มออกไปทางเหลือง เป็นต้น

2. น้ำหนักอ่อนแก่ (Value) หมายถึง ระดับความสว่าง หรือความมืดของสีในความสัมพันธ์กับลำดับสีเทากลางที่แกนกลาง ซึ่งเรียงลำดับจากความมืดสนิทถึงสว่างปานกลาง ใช้หมายเลข 0/ - 5/ และเรียงลำดับจากสว่างปานกลางถึงสว่างจัดใช้หมายเลข 6/ - 9/ แกนกลางจะมีน้ำหนักอ่อนแก่จากมืดถึงสว่างจัดรวม 9 ลำดับ คือ มี 1/ - 9/ สำหรับ 0/ เป็นตำแหน่งที่สีอยู่ในที่มืดสนิท ไม่สามารถมองเห็นสีได้ เป็นค่าน้ำหนักของสีขาว และระหว่างสีดำ กับสีขาว แบ่งเป็นน้ำหนัก ของสีเทา สีดำ สีขาว และสีเทานี้ เรียกว่า สีกลาง (Neutral) คือเป็นสีที่ไม่มีคุณสมบัติของ Hue อยู่เลย แต่ค่าน้ำหนัก (Value) ของสีกลางนี้มันเชลล์นำไปผสมกับสี (Hue) หรือสี Achromatic Color ทำให้ได้ค่าน้ำหนักอ่อน แก่ของสี

3. ความจัดของสี (Chroma) หมายถึง ความอึมตัวของสี หรือระดับของสีแท้ที่เรียงลำดับเป็นแขนยื่นจากแกนกลางออกมา เริ่มจาก /0 - /10 , /12 , /14 หรือมากกว่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดหรือความเข้มของสีนั้น ๆ ถ้าสีมีความจัดหรือความเข้มมาก ก็จะออกห่างจากแกนกลางมาก แขนนี้สามารถเลื่อนขึ้นเลื่อนลงจากแกนกลาง เพื่อให้สีมีความสว่างหรือมืดได้ตามความต้องการ สมมุติว่าแขนสีแดงเลื่อนมาอยู่ที่ตำแหน่งที่ 5 ของแกนกลาง ตัวแขนยาวถึงระดับ /10 ดังนั้นสัญลักษณ์ของสีแดงที่ตำแหน่ง /10 ก็คือ R5/10 หรือ Red 5/10 นั่นเอง เช่น Hue ของสีเหลืองส้ม 5RP (Yellow-Red) มีตำแหน่ง Chroma สูงสุดที่ 7/10 และ 6/10 แต่ Hue ของสีม่วงแดง 5RP (Red-Purple) มีตำแหน่ง Chroma สูงสุดที่ 7/26

สัญลักษณ์สีของมันเซลล์ (Munsell Notation)

มันเซลล์ ได้กำหนดสัญลักษณ์หรืออักษรและตัวเลขกำกับสีแต่ละรุ่น ที่ถูกผสมตามทฤษฎีของมันเซลล์ไว้ดังนี้

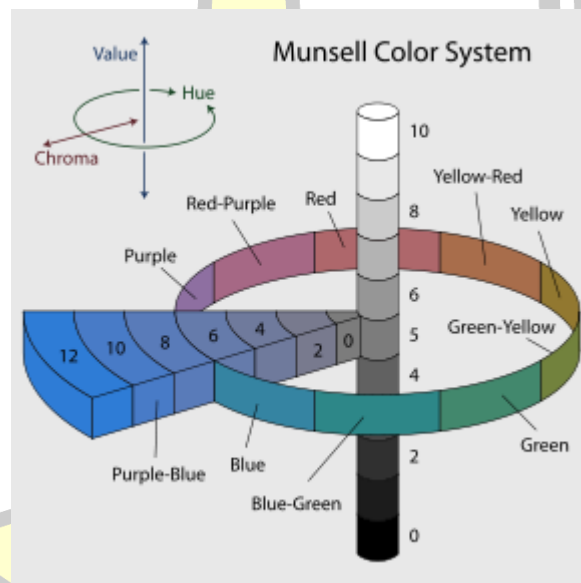
H V/C หรือ H V: C (H=Hue V=Value C=Chroma)

ตัวอย่างระบุสีดังนี้ 5RP 5/12 แปลว่าตามสัญลักษณ์ก็คือ

H=5RP, V=5/, C=12

หมายความว่าสีนั้นก็คือสีม่วงแดง(Red-Purple)ในตำแหน่งที่5RP
ค่าน้ำหนัก Value สีเทา ในตำแหน่งที่ 5 และค่า Chroma ในตำแหน่งที่ 12

สีแท้ น้ำหนักอ่อนแก่ และความจัดของสี ในทฤษฎีสีของมันเซลล์มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและทุก Hue สามารถปรับค่าได้อย่างอิสระไปตามแกนของ Value และตามทิศทางของ Chroma ซึ่งความสัมพันธ์นี้ออกมาในแบบจำลอง 3 มิติ ดังภาพ



ภาพประกอบ 8 ภาพจำลอง 3 มิติแสดงตำแหน่งของ Hue, Value และ Chroma
ที่มา <https://www.algorithm.tut.com/designart-munsell-color-system-ระบบสีแบบ>

มันเซลล์/

3) ทฤษฎีสี HSB/HLS

รูปแบบสี HSB/HLS(HSB/HLS Color Model)

การออกแบบทัศนศิลป์ในปัจจุบัน โดยเฉพาะงานทัศนศิลป์ประเภทนิเทศศิลป์ (Visual Communication Art) นิยมออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แทนการออกแบบด้วยมือ เป็นส่วนใหญ่ไม่ว่างานออกแบบนั้นผลงานขั้นสุดท้าย จะปรากฏในรูปแบบใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นสิ่งพิมพ์ ภาพถ่าย โทรทัศน์ ไปจนถึงงานที่นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์โดยตรง เช่น เว็บไซต์ มัลติมีเดีย เป็นต้น ทำให้งานออกแบบโดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับสีแล้วนั้นออกแบบส่วนใหญ่ ไม่จำเป็นต้องใช้จากหลอดสีมาผสมกันด้วยมือ เหมือนเช่นเดิมหากแต่ใช้ผสมกันด้วยเครื่องมือ (Tool) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

รูปแบบของสี HSB และ HLS เป็นสองรูปแบบพื้นฐานที่โปรแกรม คอมพิวเตอร์กราฟฟิก ส่วนใหญ่ นำไปใช้อ้างอิง เช่นโปรแกรม Photoshop Page Maker เป็นต้น รูปแบบของสี HSB และ HLS มีโครงสร้างใกล้เคียงกับโครงสร้างทฤษฎีสีของมันเซลล์แต่มีรายละเอียดแตกต่างกันบางประการ ดังนี้

ก. Hue คือคุณสมบัติที่ระบุว่าเป็นสีใดสีหนึ่ง และมีความแตกต่างจากสีอื่น และสีนั้นเป็นสีประเภท Chroma Color เช่น สีแดง สีเขียว สีเหลือง เป็นต้น ในรูปแบบ HSB ได้กำหนด Hue หรือสีหลักในวงจรัสสีเหมือนกับของมันเซลล์และได้วางตำแหน่ง เรียงลำดับเป็นรูปวงกลม ตามเข็มนาฬิกา เช่นเดียวกัน แต่แตกต่างกันตรงที่ได้แบ่งส่วนของวงสี ออกเป็นองศาจำนวน 360 องศา โดยเริ่ม 0 องศา ในตำแหน่งของสีแดงเช่นเดิม และระบุค่าระหว่าง 0-360 องศา ด้วยตัวเลข

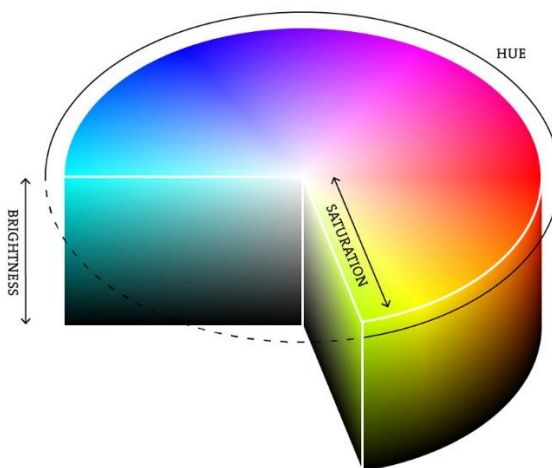
ข. Saturation เป็นค่าบ่งชี้ความสดใสเจิดจ้า และความหม่นของสี (Hue ประเภท Chromatic Color) ที่เกิดจากการผสมสีกลาง (เทา) มีค่าความแตกต่าง เป็นเปอร์เซ็นต์เริ่มจาก 0% หมายถึง ไม่มีสีหรือสีหม่น ออกไปทางเทาไป จนถึง 100% หมายถึงค่าของสีที่สดใสเจิดจ้าที่สุด

ค. Lightness/Brightness เป็นค่าบ่งชี้ความสว่าง และความมืด ของสี ประเภท Chromatic Color หรือสีกลาง (Neutral)คือสีขาว สีเทา และสีดำ มีค่าความแตกต่างของน้ำหนัก เป็นเปอร์เซ็นต์เช่นเดียวกับค่าของ Saturation เริ่มจาก 0% หมายถึง ไม่มีแสงสว่างหรือสีดำ ไปจนถึง 100% หมายถึง มีความสว่างที่สุด หรือสีขาว ค่าน้ำหนักต่ำกว่า 50% จะดูคล้ำลง (Darker)ขณะที่ค่าน้ำหนักสูงกว่า 50% จะดูสว่างขึ้น (Lighter) Lightness/Brightness นี้คล้ายกับค่า Value ของมันเซลล์

รูปแบบจำลองของสี HSB/HLS

ถ้าพิจารณารูปแบบจำลอง 3 มิติ ของสี HSB/HLS (HSB/HLS Model) จะเห็นว่ามีการวางทรงกลมมีส่วนบน และส่วนล่างแหลม (ต่างกับแบบจำลอง 3 มิติ ของมันเซลล์ ที่เป็นรูปทรงกระบอก) รูปลักษณะนี้จะทำให้ค่า Saturation มีช่วงกว้างในตอนกลางและแคบที่สุดในตอนบนซึ่งเป็นตำแหน่ง

ของแกน Lightness ที่ค่า 0% และตอนล่าง ซึ่งเป็นตำแหน่งของแกน Lightness ที่ค่า 100% ในเครื่องมือผสมสีของโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ทั้งระบบ Mac และ PC จะมีค่า HSB/HLS ให้ปรับ หรือเลือกสีที่ต้องการ (บางแห่งอาจใช้ LCH Lightness / Chroma / Hue) ดังภาพ



ภาพประกอบ 9 รูปแบบจำลอง 3 มิติ ของสี HSB/HLS

ที่มา <https://www.script-tutorials.com/what-is-a-color-model/>

2.1.5 การใช้สีในจิตรกรรมไทย

ในสมัยโบราณภาษาช่างไม่ใช้คำว่าสีแต่ใช้คำว่า “รงค์” แทนซึ่งคำว่ารงค์แปลว่า สี สำหรับการนำสีมาใช้ในการงานจิตรกรรมไทยนั้น ในสมัยโบราณใช้เพียง 3 สี คือ สีขาว สีดำ และสีแดง ในสมัยต่อมาการใช้สีในภาพกิจกรรมมีมากขึ้นเป็น 5 สี หรือที่เรียกว่าเบญจรงค์ หมายถึง สีเหลือง คราม แดง ขาด ขาวและดำ อันเป็นสีหลักของช่างมาตั้งแต่ดั้งเดิมส่วนคำว่า “กระยารงค์” หมายถึงเครื่องสีเป็นสีต่าง ๆ วัสดุที่ผสมสีเพื่อให้ยึดกับผนังหรือวัตถุเป็นอื่น ๆ อันได้แก่น้ำกาวหรืออย่างไม้ต่าง ๆ ช่างเรียกว่า “น้ำยา” สิ่งที่ช่างนำมาใช้ในการงานจิตรกรรมไทยแต่เดิมนั้นมีอยู่น้อยมาก มักใช้สีขาว สีดำ และสีแดงเท่านั้น แต่ต่อมาสีที่ใช้ในภาพจิตรกรรมก็มีมากขึ้น ที่เรียกว่า “สีเบญจรงค์” คือ มี 5 สี แต่ถ้าเทียบกับปัจจุบันแม้ว่าช่างสมัยนั้นจะมีสีใช้ถึง 5 สี ก็ตาม ยังน้อยกว่าสีในสมัยนี้มาก และแต่เดิมนั้นใช้ภาษาช่างยังไม่มีคำว่า “สี” เพราะคำว่ารงค์นั้นก็หมายถึงสีอยู่แล้ว เช่น เอกรงค์ หมายถึงว่าเป็นสีเดียว

เฉลิมชัย สุวรรณพัฒนา (2553: 63-71) อธิบายถึงการใช้สีในกิจกรรมไทยไว้ว่า การปรุงน้ำยากับกระยารงค์เป็นของคู่กัน ต้องใช้ทำอย่างประณีตพิถีพิถัน การปรุงกระยารงค์อย่างประณีตนี้ จะทำให้ภาพจิตรกรรมฝาผนังมีความคงทน สวยงาม สีได้มาจากธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ บางสีได้มาจากดินหรือได้มาจากสัตว์ เช่น เลือด ตี กระดุกหรืออง่า สีจะนำมาทำเป็นผงปัจจุบันเรียกว่าสีฝุ่น สีที่

ช่างนำมาใช้ในงานจิตรกรรมแต่เดิมมีอยู่น้อยมาก มักใช้สีขาว สีดำและสีแดงเท่านั้น ต่อมาสีที่ใช้ในจิตรกรรมมีมากขึ้น เรียกว่า เบญจรงค์ คือมี 5 สี ได้แก่ เหลือง คราม แดงชาด ขาวและดำ ตามที่กล่าวมาข้างต้น สีเบญจรงค์ ยังสามารถแบ่งที่มีลักษณะใกล้เคียงกันหมายถึงอยู่ในกลุ่ม (Tone) สีเดียวกันแบ่งได้เป็น 5 หมู่สีดังนี้

1. หมู่สีแดง สีดินแดง เป็นสีมีลักษณะแดงคล้ำเกิดจากดินแดง ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือเกิดจากสนิมของแร่เหล็ก ต่อมาสีดินแดงจากอินเดียเข้ามาขายเรียกว่า “ดินแดงเทศ” เนื้อสีค่อนข้างแข็งกว่าดินแดงไทย และสดกว่า นอกจากนี้ยังมีสีดินแดงที่มาจากจีนเนื้อเป็นผงละเอียดมาก ซึ่งสีดินแดงของจีนยังใช้กันอยู่กระทั่งปัจจุบัน

สีแดงชาด เป็นสีเชื่อกันว่า ทำจากเมล็ดหรือก้านชาดหรือครุฑ แต่ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปเป็นสีที่ทำสำเร็จจากเมืองจีน มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น ชาดขอแสด ชาดอ้ายม้วย เป็นต้น สีชาดเป็นสีแดงสด

สีแดงลิ้นจี่ เป็นสีสำเร็จมาจากเมืองจีน เช่นเดียวกับสีชาดเรียกว่า “อินจี” เป็นสีที่ชุบเคลือบไว้เมื่อจะใช้ต้องนำมาละลายน้ำก่อน สีแดงลิ้นจี่นิยมเขียนแต่ในพื้นที่ซึ่งเป็นลวดลายเล็ก ๆ

สีแดงเสน เป็นสีที่ได้จากออกไซด์ของตะกั่ว โดยให้ระเหยขึ้นจับภาชนะที่รองรับเบื้องบนแล้วเกิดเป็นสีเรียกว่าสีแดงเสน (Red Lead) เป็นสีที่มีน้ำหนักมาก และมักจะเป็นสีที่มีลักษณะไปทางสีแดงส้ม หรือสีแดงอมเหลืองแก่

2. หมู่สีเหลือง สีเหลืองรงค์ เป็นสีที่ได้จากยางไม้ชนิดหนึ่งเรียกว่า “ต้นรงค์” มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า Gracinia Hinduri Hook เป็นต้นไม้ที่ขึ้นในแถบลังกาเอมรและไทย ในไทยมีมากที่จังหวัดจันทบุรี วิธีนำมาใช้คือ ใช้มีดสับให้ยางออกจากต้น นำมากรองให้สะอาดเคี่ยวจนได้ที่ดีแล้วนำไปใส่ลงในกระบอกไม้ไผ่ทิ้งไว้ให้เย็นยางรงค์ก็จะจับตัวแข็ง จะออกเป็นสีเหลืองเรียกว่า “รงค์” เป็นสีที่มีคุณสมบัติในการเกาะยึดกับพื้นผนังได้เป็นพิเศษ โดยไม่ต้องผสมกาวหรือน้ำยาชนิดอื่น ๆ

สีเหลืองดิน ได้จากดินในธรรมชาติ เป็นดินที่มีสีเหลืองหม่น โดยการนำเอาดินเหลืองมาละลายในน้ำ เพื่อชะล้างดินแล้วกรองเอาสิ่งสกปรกและกรวดทรายออกทิ้ง เอาแต่ส่วนที่เป็นดินเหลืองไปกรองจนแห้งเมื่อแห้งแล้วนำไปบดให้เป็นฝุ่นเก็บไว้ใช้

สีเหลืองหาดาลดิน สีที่ได้จากออกไซด์ของปรอท ที่ทำปฏิกิริยาร่วมกับกำมะถันละลายในความร้อน มีลักษณะเป็นก้อนๆ นำมาบดเป็นฝุ่น

3. หมู่สีคราม สีครามเป็นสีที่ได้มาจากธรรมชาติโดยแท้ เป็นสีที่ทำขึ้นจากต้นคราม นำมาตำคั้นเอาน้ำมากรองเอาส่วนที่เป็นเนื้อสีแล้วกรองให้แห้งแล้วจึงปั่นเป็นฝุ่นผง สีครามมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปหลายอย่าง เช่น สีขาบ สีน้ำเงิน สีกรมท่า ที่เรียกแตกต่างกันออกไปนี้สันนิษฐานได้ว่า “สีขาบ” อาจเป็นเพราะเป็นสีที่มีลักษณะคล้ายสีขนนกตะขาบ “น้ำเงิน” อาจสังเกตเห็นจากความ

ร้อนจัดของเนื้อเงินขณะกำลังหลอมละลาย “กรมท่า” หมายถึง สีฝ้านุ่มของข้าราชการกรมท่าในสมัยก่อนก็เป็นได้

4. หมูสีขาว สีของฝุ่น เป็นสีที่ได้จากออกไซด์ของตะกั่วโดยใช้ความร้อนจากแก๊สคาร์บอนรวมแผนตะกั่วทำให้เกิดสนิมขาว เป็นสีขาวจัด มีเนื้อละเอียดมาก

สีขาวกระบ้ง เป็นสีที่ทำจากดินขาว ที่เรียกว่า Braytar สมศรีที่มีน้ำหนักมากนำมาแช่น้ำแล้วก็ให้สะอาดนำไปกระอะจนแห้ง ปนละเอียดมาก

สีปูนขาว หรือเรียกอีกอย่างหนึ่ง Arbonate of Lime ทำจากเปลือกหอยหรือหินปูน เผาไฟสุกแล้วแช่น้ำปูน หินจะละลายเป็นแป้ง นำมากระอะจนแห้งแล้วจึงนำไปบดให้ละเอียดก่อนใช้

5. หมูสีดำ เขม่าควัน เป็นสีที่ได้จากเขม่าควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงลอยขึ้นไปจับสิ่งที่อยู่เบื้องบน เช่น ฝาผนังของปล่องไฟที่มีเตาไฟขนาดใหญ่ เมื่อเขม่าควันขึ้นไปจับกันมาก ๆ ลักษณะเป็นก้อนขูดเอามาบดกับน้ำกาวหรือน้ำยางใช้เขียนภาพได้ เขม่าที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่เป็นพื้นจะมีเนื้อหยาบ ส่วนเขม่าที่เกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันยางจะมีเนื้อละเอียดมาก สีถ่านได้มาจากการนำเอากระดูกสัตว์มาเผา จนไหม้เป็นถ่านสีดำ แล้วนำมาบดให้ละเอียด สำหรับสีดำชั้นดีเยี่ยมที่ได้จากสีดังกล่าวนี้ ต้องใช้ถ่านที่ได้จากการเผาฟางแล้วนำมาบดเป็นผง สีชนิดนี้เรียกว่า Ivory Black ตัวอย่างภาพจิตรกรรมฝาผนังในจังหวัดสุราษฎร์ธานี (จิตรกรรมฝาผนังในจังหวัดสุราษฎร์ธานี, 2559) ที่ใช้สีจากดินธรรมชาติ ดังภาพ



ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างภาพจิตรกรรมฝาผนังในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ใช้สีจากดินธรรมชาติ

ที่มา <http://www.siamsouth.com/suratthani/surat060.php>

การผสมสีของช่างไทย นับเป็นความสามารถของช่างไทยเป็นอย่างยิ่ง ที่สามารถผสมสีจากสีเบญจรงค์ให้แตกต่างกันออกเป็นสีต่าง ๆ ได้อีกหลาย ๆ สี ซึ่งการผสมสีของช่างสมัยก่อนพอรวบรวมได้ดังนี้

สีแดง (แท้)	ผสม	สีขาว	เป็น	สีหงสบาท
สีดินแดง	ผสม	สีขาว	เป็น	สีหงส์ดิน
สีแดงเสน	ผสม	สีขาว	เป็น	สีหงส์เสน
สีแดงชาด	ผสม	สีขาว	เป็น	สีหงส์ชาด
สีแดง (แท้)	ผสม	สีดำ	เป็น	สีแดงตัด
สีดินแดง	ผสม	สีดำ	เป็น	สีดินแดงตัด
สีเหลือง	ผสม	สีขาว	เป็น	สีนวล
สีเหลือง	ผสม	สีดำ	เป็น	สีกำมปู
สีเหลือง	ผสม	สีแดง	เป็น	สีส้ม
สีเหลือง	ผสม	สีดินแดง	เป็น	สีอิฐ
สีเหลือง	ผสม	สีคราม	เป็น	สีเขียวใบแค
สีคราม	ผสม	สีขาว	เป็น	สีครามอ่อน
สีคราม	ผสม	สีดำ	เป็น	สีมอคราม
สีคราม	ผสม	สีแดง (แท้)	เป็น	สีม่วงหรือสีลูกหว้า
สีดำ	ผสม	สีขาว	เป็น	สีมอหมึก
สีคราม	ผสม	สีเหลืองเจือสีขาว	เป็น	สีน้ำไหล
สีคราม	ผสม	สีเหลืองเจือสีดำ	เป็น	สีไพล
สีคราม	ผสม	สีขาวเจือสีดำ	เป็น	สีเมฆ,หมอก
สีคราม	ผสม	สีดำเจือขาว	เป็น	สีฟ้านคราม
สีแดง	ผสม	สีเหลืองเจือดำ	เป็น	สีน้ำรัก
สีแดง	ผสม	สีขาวเจือสีคราม	เป็น	สีดอกตะแบก
สีแดง	ผสม	สีดำเจือสีขาว	เป็น	สีกะปิ

พจนานุกรมศัพท์โต ชีเว

สีในงานจิตรกรรมไทย

สำหรับสีในงานจิตรกรรมไทยนั้น ไพโรจน์ พิทยเมธี (2551: 28-32) ได้อธิบายไว้ว่า สีที่ใช้ในสมัยก่อนมีไม่มากสีเหมือนปัจจุบัน สีที่ใช้มักเป็นสีฝุ่นจัดเป็นหมู่ใหญ่ๆ ได้ 5 หมู่ หรือสีเบญจรงค์ ได้แก่ สีดำ สีขาว สีแดง สีเหลือง สีคราม ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ยึดการเทียบสีในงานจิตรกรรมไทยของไพโรจน์ พิทยเมธี มีรายละเอียดดังนี้

1. หมู่สีดำ สีดำบางทีก็เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “เขม่า” ทั้งนี้ก็เพราะเอาเขม่าที่เกิดจากควันไฟที่ลอยขึ้นไปจับตัวกันตามปล่องไฟ หรือกันกระทะมาบดเป็นสีดำ สีดำซึ่งทำจากเขม่ามีคุณลักษณะต่างกันเป็นสองชนิด คือ เขม่าซึ่งได้จากไฟที่มาจากฟืนมักจะมีเนื้อที่หยาบกว่าเขม่าที่ได้จากควันน้ำมันเตา เขม่าชนิดนี้เนื้อละเอียดและสีดำสนิท สีเขม่าชนิดนี้มักห่อขายเป็นแหนบเล็ก ๆ ลำดำอีกชนิดเรียกว่า “หมึก” ลักษณะเป็นสีดำผสมยางไม้ปั่นเป็นแท่ง เมื่อต้องการใช้จึงฝนออกมาละลายกับน้ำใช้ตัดเส้นดำที่เป็นส่วนละเอียด

2. หมู่สีขาว สีขาวช่างรุ่นเก่ามักเรียกว่า “ฝุ่น” เนื่องด้วยเนื้อสีมีลักษณะและสีเหมือนฝุ่นที่ผู้หญิงใช้ทาหน้า สีขาวเดียวกันยังมีความจัดต่าง ๆ กันออกไปด้วยคุณลักษณะในตัวของตัวเอง สีน้ำปูน สีชนิดนี้ทำจากปูนขาว นำเอาเนื้อปูนมาล้างให้คายรสเค็มออก แล้วเอาแต่เนื้อปูนมานวดกวนให้ละเอียดละลายเข้ากับน้ำ ใช้ทาระบายงานหยาบ ๆ

สีดินขาว สีนี้ได้จากดินมีเนื้อละเอียดสีขาว เมื่อนำมาบดซ้ำสักครั้งสองครั้งก็นำมาใช้ทาหรือระบายได้ แต่สีจะไม่ขาวจัด จึงใช้ทาระบายแต่งานรองพื้นและท่างานหยาบๆ ทัวไปสีนี้แต่ก่อนเรียกสีขาวกระบ้ง

สีฝุ่นขาว สีชนิดนี้มีเนื้อละเอียดและขาวจัดกว่าสีขาวอื่น ๆ เป็นสีที่ได้จากปฏิกิริยาออกไซด์ของสังกะสี หรือชนิดเดียวกับแป้งฝุ่นผัดหน้าของหญิงจีนและหญิงญี่ปุ่น สีขาวหรือสีฝุ่นขาวส่วนใหญ่สั่งเข้ามาจากเมืองจีน

สีขาวฝุ่น ได้จากตะกั่ว สีไม่ทน นานไปจะเปลี่ยนเป็นสีดำคล้ำ ทำขึ้นโดยใช้ตะกั่วตัดเป็นแผ่นเล็ก ๆ ใส่ในไหแล้วเทน้ำส้มซ้ไว้ ผิดฝาแล้วเจาะรูเล็ก ๆ ทิ้งไว้ประมาณ 6 เดือน จะได้ฝุ่นขาวฟูเป็นผงละเอียดขาวสดใส

3. หมู่สีแดง สีแดงซึ่งช่างแต้มใช้เขียนระบายรูปภาพนั้นมีคุณสมบัติอ่อน กลาง แก่กันหลายระดับ ซึ่งจำแนกตามลักษณะได้ดังต่อไปนี้

สีดิน ลักษณะเป็นผงสีแดงคล้ำอมดำเล็กน้อย สีดินนี้แต่ก่อนทำจากดินอันมีสนิมของแร่เหล็กเจือปนอยู่จึงออกสีแดงคล้ำ ๆ ไม่สดใส ต่อมาเมื่อมีสีดินอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า “ดินเทศ” เนื้อละเอียดและสีสดใสกว่าสีดินไทยที่ใช้มาแต่เดิม จึงเป็นที่แพร่หลายออกไป โดยสีดินเทศถูกสั่งเข้ามาจากอินเดีย

สีชาด หรือแดงชาด เป็นสีซึ่งได้มาจากพืชชนิดหนึ่งเรียกว่าต้นชาดหรือคูน โดยวิธีนำเอาต้นมาโขลกละลายน้ำกรองเอาแต่ตะกอนใช้ระบายหรือเขียนลวดลายตกแต่ง ภายหลังมีสีชาดมาจาก

เมืองจีนซึ่งทำจากพืชเช่นกันแต่เนื้อละเอียดและสีสดกว่า ช่างแต้มจึงหันมานิยมใช้สีชาตชนิดนี้กันมาก ใช้ระบายพื้นหลังหรือแม่แต่ตกแต่งลวดลายตลอดจนตัดเส้นต่าง ๆ

สีเสน หรือสีแดงเสน สีนี้ทำมาจากอ็อกไซด์ของตะกั่วแดง เนื้อสีมีน้ำหนักมากสีออกแดง แสด ช่างแต้มไม่นิยมเนื่องจากสีสดใสในระยะแรก แต่พอนานเข้าก็จะซีดจาง

สีแดงลิ้นจี่ เป็นสีสำเร็จมาจากเมืองจีน เรียกว่า “อินจี” เนื้อสีนั้นทาเคลือบแผ่นกระดาษ ทำเป็นผลึกเล็ก ๆ เมื่อใช้ก็จะละลายสีนั้นด้วยน้ำออกจากแผ่นกระดาษ ปัจจุบันสีจากแผ่นกระดาษจีน มาขายทั่วไปราคาไม่แพง สีสดใสแต่ไม่คงทน

4. หมูสีเหลือง สีในหมูสีเหลืองนี้ มีสีที่มีลักษณะต่างกันอยู่บ้างเล็กน้อยดังนี้

สีเหลืองดิน เป็นสีซึ่งทำจากดินชนิดหนึ่งมีสีเหลืองหม่น ไม่สดใส เนื้อสีจะหยาบ ใช้ระบาย พื้นต่าง ๆ ทั่วไป ไม่ใช่เขียนสิ่งที่ละเอียดประณีตเท่าไร

สีเหลืองรง เป็นสีเหลืองสดใสกว่าสีเหลืองดิน สีเหลืองรงนั้นได้จากยางของต้นไม้ยืนต้น ชนิดหนึ่งเรียกว่า ต้นรง ขึ้นอยู่ตามป่าและบนเกาะบางแห่งแทบจังหวัดชายทะเลภาคตะวันออกของ อ่าวไทย เกาะลังกา และแถวอินเดียใต้อีกด้วย การเก็บรงนั้นบางแห่งใช้การสับยางออกจากต้น แต่ บางแห่งลอกเอาเปลือกนำมาทุบให้แหลกแล้วจึงนำไปเคี่ยวบนไฟใส่น้ำให้ระเหยออกจนรงงวดขึ้นได้ที่ จึงกรอกน้ำยางลงในกระบอกไม้ไผ่ขนาดย่อมๆทิ้งไว้เย็นยางจะจับตัวเป็นก้อนแข็ง เมื่อผ่ากระบอก ออกเนื้อยางจะมีลักษณะเป็นแท่งกลมยาว เวลานำไปใช้น้ำไปฝนกับน้ำให้รงละลายแก่เป็นสี ใช้ เขียนระบายภาพ มีสีสดใสมาก

5. หมูสีคราม สีครามเป็นสีที่ได้จากต้นคราม สีครามมีชื่อเรียกต่างกันไปเช่น สีขาบ สีน้ำเงิน สีกรมท่า การเรียกสีครามต่างกันไปเช่นนี้เนื่องจากลักษณะอ่อนแก่ของสีครามต่างกันไป ซึ่งพออธิบายได้ดังนี้

สีขาบ นั้นเป็นสีครามอ่อนค่อนข้างฟ้าเล็กน้อย เป็นสีที่คล้ายกับสีปีกของนกตะขาบจึง เรียกสั้นๆ ว่าสีขาบ

สีน้ำเงิน ลักษณะเป็นสีครามค่อนข้างเขียว คล้ายสีเปลวไอร้อนจากเนื้อแร่เงินหลอม ละลายในแก้ว จึงเรียกว่าสีน้ำเงิน

สีกรมท่า เป็นสีครามมืด เป็นสีนุ่นของข้าราชการกรมท่า ข้าราชการในกรมต่าง ๆ นอกจากหมูสีดังที่กล่าวมา ยังมีสีเพิ่มเติมมาอีกในชั้นหลังจากสี 5 หมูคือ

ก. หมูสีเขียว ช่างแต้มเตรียมสีเขียวขึ้นจากวัตถุธาตุที่สำคัญสองอย่างด้วยกัน สีเขียวดั่งแซ เป็นสีเขียวที่แต่โบราณได้นำส่งเข้ามาจากเมืองจีน จึงมีชื่อสีออกเสียงภาษาจีน เกิดจากการนำเอาทองแดงไปแช่กรดเกลือประมาณ 1-2 สัปดาห์ จะเกิดเป็นสนิมของทองแดงปรากฏ ให้เป็นสีเขียว แล้วนำมาขูดออกมาผ่านน้ำจนหมดความเค็ม จึงนำมาบดใช้เป็นสีเขียว เขียนรูปได้

สีเขียวใบแค เป็นสีเขียวเข้มค่อนข้างดำ เกิดจากการผสมยางรงกับเขม่าหรือหมึกจีน

หรือไม่ก็เอาสีรงผสมกับครามก็ได้สีเขียวที่เข้มมากขึ้น

ข. หมูสีเสน เกิดจากสนิมของดีบุก เป็นสีที่สังเข้ามาจากเมืองจีน มีขายตามร้านเครื่องยา หรือตามร้านวัสดุก่อสร้าง เป็นสีที่มีน้ำหนักมากกว่าสีอื่น ๆ

วิธีผสมสีต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่

โดยการผสมสีขาวเข้ากับสีที่ต้องการให้มีค่าสีที่อ่อนลง สีซึ่งได้จากการผสมด้วยวิธีนี้มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป ดังนี้

สีแดง	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีหงสบาท
สีดินแดง	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีหงสดิน
สีแดงชาด	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีหงสชาด
สีแดงเสน	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีหงสเสน
สีเหลือง	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีนวล
สีคราม	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีมอคราม
สีดำ	ผสมกับ	สีขาว	เรียกว่า	สีมอหมึก

ข้อสังเกตชื่อสีซึ่งผสมด้วยวิธีนี้สองอย่างคือ ถ้าสีหลักเป็นสีแดงผสมกับสีขาว สีที่เกิดจะเรียกว่า หงส์นำหน้าเสมอ สีครามและสีดำเมื่อผสมเข้ากับสีขาวก็จะมีคำว่า มอ นำหน้าแสดงให้รู้ว่าหม่นหรือจางลง

ถ้าต้องการให้สีเหล่านั้นเข้มขึ้นหรือหมองลงตามต้องการ สีซึ่งเกิดใหม่ด้วยวิธีการผสมกันเช่นนี้ มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปดังนี้

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

สีที่เกิดขึ้นใหม่จำพวกนี้จะมีคำว่า ตัด เต็มทำโดยเฉพาะสีแดง วิธีการผสมเช่นนี้ทำให้สีคล้ำลงด้วยการเติมสีดำผสมลงไปตามขนาดที่ต้องการ

ใช้สีหลักจับคู่กัน เช่น สีแดงจับคู่ผสมกับสีเหลืองเกิดเป็นสีส้ม สีครามจับคู่ผสมกับสีเหลืองเกิดเป็นสีเขียว เป็นต้น สีซึ่งเกิดขึ้นใหม่ด้วยวิธีผสมสีเช่นนี้ มีชื่อต่าง ๆ ดังนี้

สีแดง	จับผสมคู่กับ	สีเหลือง	เกิดเป็น	สีส้ม
สีดินแดง	จับผสมคู่กับ	สีเหลือง	เกิดเป็น	สีอิฐ
สีชาด	จับผสมคู่กับ	สีเหลือง	เกิดเป็น	สีแสด
สีเหลือง	จับผสมคู่กับ	สีคราม	เกิดเป็น	สีเขียว
สีเหลือง	จับผสมคู่กับ	สีดำ	เกิดเป็น	สีเขียวมืด
สีคราม	จับผสมคู่กับ	สีแดง	เกิดเป็น	สีม่วง

นอกจากการผสมสีขึ้นใหม่ด้วยวิธีจับคู่ดังกล่าว ช่างแต้มยังเพิ่มเติมสีที่สามรวมลงไป ในสีที่เกิดขึ้นใหม่อีกสีหนึ่งเป็นการผสมร่วมกันระหว่างสีหลักรวมสามสี แตกต่างกันตรงสัดส่วนว่าจะใช้สีคู่ใดเป็นหลักและจะเจือสีใดรวมลงไปเท่าใดขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของช่างแต่ละคน สีที่ผสมวิธีนี้มีชื่อต่าง ๆ ดังนี้

สีคราม	จับผสมคู่กับ	สีเหลือง	เจือสีขาว	เกิดเป็น	สีน้ำไหล
สีคราม	จับผสมคู่กับ	สีเหลือง	เจือสีดำ	เกิดเป็น	สีไหล
สีคราม	จับผสมคู่กับ	สีขาว	เจือสีดำ	เกิดเป็น	สีเมฆ
สีคราม	จับผสมคู่กับ	สีดำ	เจือสีขาว	เกิดเป็น	สีผ่านคราม
สีแดง	จับผสมคู่กับ	สีเหลือง	เจือสีดำ	เกิดเป็น	สีน้ำรัก
สีแดง	จับผสมคู่กับ	สีขาว	เจือสีคราม	เกิดเป็น	สีดอกตะแบก
สีแดง	จับผสมคู่กับ	สีดำ	เจือสีขาว	เกิดเป็น	สีกะปิ

วิธีผสมสีให้เกิดสีต่าง ๆ ขึ้นใหม่อาจทำได้มากกว่าที่กล่าวมานี้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความชำนาญของช่างแต่ละคน จะประดิษฐ์แก้ไขพลิกแพลงขึ้นเฉพาะตัว จึงไม่สามารถนำมากล่าวไว้ได้อย่างครบถ้วน

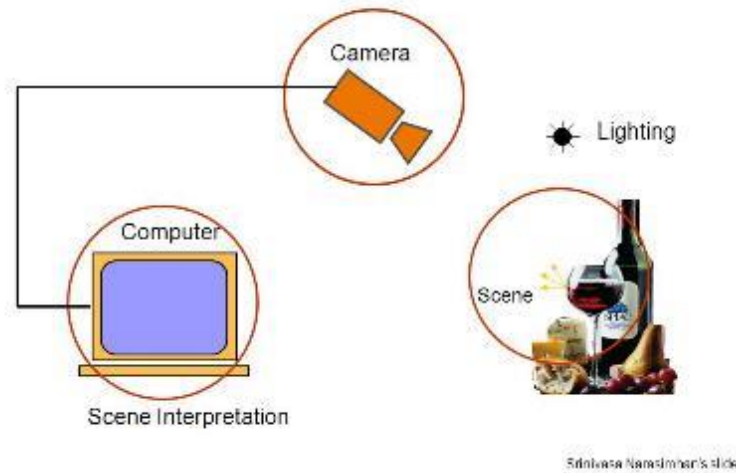
การวัดสีของฮูปแต้ม

ในการวัดสีของจิตรกรรมฝาผนังฮูปแต้มที่ปรากฏอยู่ตามโบสถ์ในภาคอีสานทั้งด้านในและด้านนอกก็ตาม จำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือเข้ามาช่วยเพื่อการประเมินสีได้อย่างแม่นยำ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการดังนี้

1. ระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Vision System หรือ CVS) ระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ พัฒนาขึ้นเพื่อการติดตามสีของภาพและสิ่งของที่ต้องการถ่ายแทนการวัดค่าสีแบบดั้งเดิม เป็นการตอบสนองต่อเซลล์รับภาพที่มีความละเอียดต่ำ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย กล้องดิจิทัล อุปกรณ์กำเนิดแสง และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ภาพถ่าย ดังภาพ

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

Components of a computer vision system

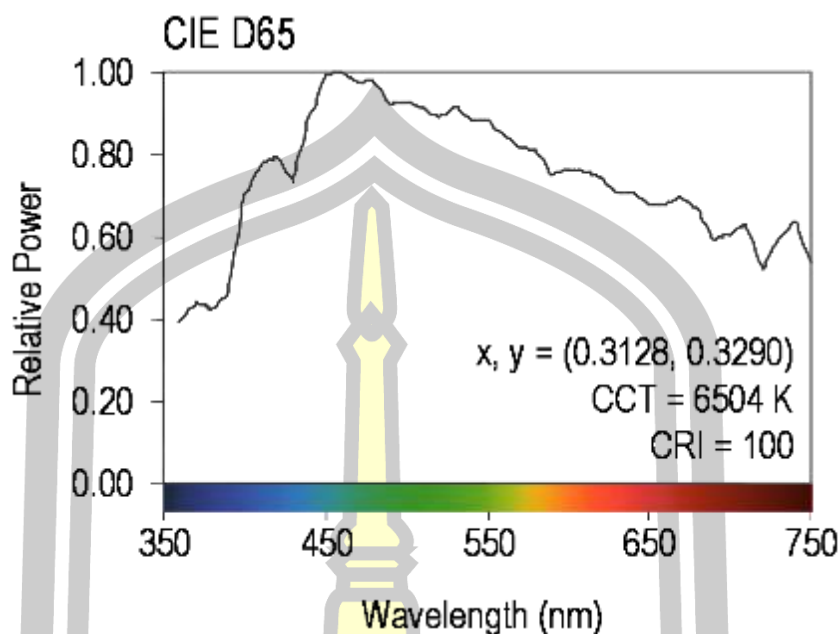


ภาพประกอบ 11 องค์ประกอบของระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ CVS
ที่มา <https://slideplayer.com/slide/6429405>

จากภาพประกอบ 11 องค์ประกอบของระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์มี 3 ส่วน ดังนี้

1.1 แหล่งกำเนิดแสง โดยทั่วไปในระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ มักนิยมใช้แหล่งกำเนิดแสงประดิษฐ์ประเภทแสงแดดตอนกลางวันที่มีอุณหภูมิแสงเท่ากับ 6500 เคลวิน หรือเรียกกันทั่วไปว่า D65 ทั้งนี้เนื่องจากแหล่งกำเนิดแสงประเภทดังกล่าว เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มีกำลังการกระจายสเปกตรัมที่ค่อนข้างสม่ำเสมอกว่าแหล่งกำเนิดแสงประเภทอื่น ๆ การสร้างระบบต้องคำนึงถึงระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและการทำมุมระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับสิ่งที่จะถ่ายภาพ

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ



ภาพประกอบ 12 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างแสง D65 กับแสงพระอาทิตย์ในตอนกลางวัน
ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Illuminant_D65#/media/File:SPD_D65.png

ภาพประกอบ 12 จะพบว่าระหว่างแสง D65 มันจะมีสภาพความสว่างใกล้เคียงกันมากกับแสงพระอาทิตย์ในตอนกลางวัน (คือระหว่างแสงที่พระอาทิตย์ขึ้นกับแสงที่เกิดจากธรรมชาติ)

1.2 กล้องดิจิทัลเป็นเครื่องมือสำหรับบันทึกภาพเพื่อนำมาใช้บันทึกข้อมูลในการวิเคราะห์โดยกล้องดิจิทัลแต่ละรุ่นแต่ละยี่ห้อจะให้ประสิทธิภาพและคุณภาพของการบันทึกภาพที่แตกต่างกันไป ดังนั้นจึงต้องมีการจัดตั้งกล้องที่จะใช้ในระบบวิเคราะห์เชิงภาพตามตัวแปรต่าง ๆ เช่น ระยะห่างระหว่างกล้องกับพื้นหลัง (Focal Distance) ระยะโฟกัสความสามารถของรูรับแสง (Aperture Av) ความเร็วชัตเตอร์ (Exposure Tv) และมุมระหว่างเลนส์กล้องแหล่งกำเนิดแสง การเก็บภาพเป็นไฟล์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น JPG หรือ TIFF เป็นต้น จะต้องตั้งเป็นสภาวะการถ่ายภาพมาตรฐาน ส่วนกล้องดิจิทัลเชื่อมต่อกับพอร์ตยูเอสบี (USB port) ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer หรือ PC) ด้วยการควบคุมจากโปรแกรมการถ่ายภาพซึ่งทำให้มองเห็นและได้ภาพดิจิทัลโดยตรงจากคอมพิวเตอร์

1.3 กระบวนการวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย (Image Processing) ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดอีกอันหนึ่งของระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ภาพ เป็นระเบียบวิธีสำหรับการประมวลผลภาพเบื้องต้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการ

วิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์มีหลายแบบ แต่ในการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรม MATLAB หรือ Photoshop ในการวิเคราะห์สีของภาพ

2. การประยุกต์ใช้ระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ในการติดตามสีของฮูปแต้มในการวิจัยครั้งนี้จะใช้นำระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ในการติดตามสีฮูปแต้ม เนื่องจากเป็นระบบที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ค่าสีได้และค่าสีที่ได้จะใกล้เคียงกับค่าสีจริงของสิ่งที่ต้องการบันทึกภาพนั้น เมื่อทำการคืนสภาพสีฮูปแต้มจะทำให้ได้ฮูปแต้มที่มีค่าของสีใกล้เคียงสีดั้งเดิมมากที่สุด

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับฮูปแต้ม

2.2.1 ความหมายของฮูปแต้ม

คำว่าฮูปแต้ม เป็นภาพจิตรกรรมที่เขียนบนฝาผนังโบสถ์ เป็นคำภาษาอีสาน คำว่าฮูป หมายถึง รูปหรือภาพ ส่วนคำว่าแต้ม หมายถึง การวาดภาพหรือการแต่งภาพลงสี คำว่าฮูปแต้มมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

พรเพ็ญ บุญญาทิพย์ (2556) ได้ให้ความหมายของฮูปแต้มว่าหมายถึง ภาษาพื้นเมืองอีสานที่เรียกภาพเขียนที่ปรากฏบนฝาผนังโบสถ์หรืออุโบสถ

นุชจรี ท้าวไทยชนะและคณะ (2551: 4) ได้ให้ความหมายของฮูปแต้มว่า เป็นคำภาษาอีสานหมายถึงภาพจิตรกรรมฝาผนังที่วาดบนฝาผนังโบสถ์หรือสิมทั้งด้านในและด้านนอกโดยฝีมือช่างชาวบ้าน บอกเล่าเรื่องราวของทางพุทธศาสนา คติธรรม คำสอน ความเชื่อและวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน

สรุปได้ว่าฮูปแต้มหมายถึงภาพเขียนจิตรกรรมฝาผนังโบสถ์หรือสิมทั้งด้านในและด้านนอกโดยช่างฝีมือชาวบ้านบอกเล่าเรื่องราวของทางพุทธศาสนา คติธรรม คำสอน ความเชื่อและวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน

2.2.2 ความเป็นมาของฮูปแต้ม

จิตรกรรมฝาผนังอีสานหรือที่เรียกกันว่าฮูปแต้มเริ่มปรากฏตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ โดยเขียนไว้ตามฝาผนังถ้ำ หรือตามหน้าผาของภูเขาต่าง ๆ ในภาคอีสานมีอายุประมาณ 5,000-6,000 ปี ที่สำคัญได้แก่ ภาพเขียนบริเวณผาแต้ม อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี ส่วนจิตรกรรมฝาผนังอีสานที่เรียกชื่อหนึ่งว่าฮูปแตมนั้น (ไพโรจน์ สโมสรร, 2535: 38-39) ได้อธิบายว่า ส่วนสร้างขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 5 สมัยรัตนโกสินทร์ เป็นต้น จิตรกรรมหรือช่างแต้มจำแนกตามลักษณะของงานได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มช่างพื้นบ้านแท้ คือช่างที่ถ่ายทอดและฝึกฝนกันอยู่ในท้องถิ่นลักษณะงานจึงเป็นศิลปะพื้นบ้านแท้ ๆ กลุ่มนี้ได้แก่ ช่างแต้มในจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

2. กลุ่มช่างที่ได้รับอิทธิพลจากช่างหลวงกรุงเทพฯ คือช่างที่เคยไปกรุงเทพฯ อาจเป็นช่างหลวงหรือได้รับการฝึกฝนจากช่างหลวง ลักษณะของภาพจึงเป็นลักษณะคล้ายกับภาพจิตรกรรมฝาผนังแบบประเพณีนิยม ผสมผสานกับเนื้อหาสาระและเทคนิควิธีการของชาวบ้านกลุ่มนี้ ได้แก่ ช่างแต้มผู้วาดภาพวัด หน้าพระธาตุ อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา

3. กลุ่มช่างที่ได้รับอิทธิพลวัฒนธรรมล้านช้าง-กรุงเทพฯ กลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นช่างแถบจังหวัดลุ่มน้ำโขง ลักษณะภาพของกลุ่มนี้บางภาพได้รับอิทธิพลวัฒนธรรมหลวงกรุงเทพฯ เช่น ภาพรามเกียรติ์ที่วัดหัวเวียงรังษี อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ภาพที่วิหารวัดทุ่งศรีเมือง อำเภอเมืองจังหวัดอุบลราชธานี ภาพวิหารวัดโพธิ์ชัยนาฬิง อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ช่างกลุ่มนี้เป็นช่างท้องถิ่นสืบทอดวัฒนธรรมเดิมของตนและเรียนรู้รับการถ่ายทอดลักษณะทางภาพเขียนภาพแบบอย่างกรุงเทพฯ ได้ด้วย นอกจากนี้แล้วภาพปรากฏตามสิมแถบฝั่งชาวลุ่มน้ำโขง

ผลจากการสำรวจสุปแต้มของไพโรจน์ สโมสร (2535: 25-35) จิตรกรรมฝาผนังสุปแต้มในภาคอีสาน 74 วัด จัดจำแนกตามเนื้อหาได้ 2 กลุ่ม กล่าวคือ กลุ่มเรื่องราวทางพุทธศาสนา ได้แก่ พุทธประวัติ พระมาลัย ไตรภูมิ อรรถชาดก ปริศนาธรรม และกลุ่มที่สองคือ กลุ่มวรรณกรรมท้องถิ่น ได้แก่ สีนไซ พระลัก-พระลาม สุริวงศ์กาละเกด ปาจิตต์อรพิมพ์ ช่างแต้มหรือจิตรกรศึกษาคตินิยมและคตินิยมนำไปประยุกต์ผสมผสานความเป็นอดีต ปัจจุบันเพื่อสร้างผลงานให้มีลักษณะเฉพาะตน ลักษณะของท้องถิ่นและลักษณะของชาติได้อย่างเหมาะสม กระบวนการทางช่างทั้งวัสดุ อุปกรณ์ เช่น สีจากพืช ได้แก่ สีนํ้าเงินจากต้นคราม พู่กันจากส่วนของพืช ได้แก่ การทำพู่กันจากรากต้นลำเจียกทุบปลายสุปแต้มนิยมเขียนบนฝาผนังทั้งด้านในและด้านนอกสิม สาเหตุที่ช่างแต้มวาดสุปแต้มบนผนังด้านนอกด้วยอาจเป็นเพราะเหตุผลต่อไปนี้ 1) สิมสร้างขึ้นเพื่อทำที่พักของพระสงฆ์ จำนวนไม่เกิน 10 รูป จึงมีขนาดเล็ก มุมมองของภาพจำกัดพระภิกษุ แสงสว่างมีน้อย 2) สิมเป็นเขตฆราวาส ผู้ที่จะเข้าภายในสิมได้มีเพียงพระสงฆ์เท่านั้น ดังนั้นการเขียนภาพภายในสิม คนทั่วไปไม่มีโอกาสได้เห็น ดังนั้นสิมบางแห่งจึงนิยมเขียนไว้ด้านนอกทั้งสี่ด้าน ส่วนด้านหน้าสิมช่างแต้มนิยมวาดภาพไตรภูมิเพื่อเตือนสติให้คนเกรงกลัวต่อบาป การเขียนสุปแต้มที่ผนังด้านนอกสิมถือว่าเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นอีสาน

รูปแบบของสุปแต้มเกี่ยวกับไตรภูมิ พิทักษ์ น้อยวังคลัง (2545: 6-9) ได้อธิบายไว้ว่า เป็นรูปแบบที่ช่างแต้มสร้างขึ้นเพื่อนำมาจัดเป็นองค์ประกอบของสุปแต้มให้เกิดความหมายและสื่อความเข้าใจ รูปแบบสุปแต้มจำแนกออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. ภาพมนุษย์ การเขียนรูปมนุษย์เป็นการเขียนรูปแทนสามัญชนทั่วไปมี 2 ลักษณะ ได้แก่ รูปแบบลักษณะภาพ และรูปแบบลักษณะกาก รูปแบบลักษณะภาพเป็นรูปแบบที่วาดรูปคนให้มีรูปร่างสัดส่วนใบหน้า สวยงดงามทั้งเพศหญิงและเพศชาย ส่วนรูปลักษณะกากเป็นรูปแบบที่วาด

รูปร่างสัดส่วนใบหน้า อักลักษณ์ นอกจากนี้ยังมีการจำแนกฐานันดรศักดิ์และความสำคัญออกได้โดยกำหนดสีผิว การเพิ่มขนาดอวัยวะ เครื่องแต่งกาย เครื่องประดับ อาวุธ พาหนะ เครื่องอุปโภค ตัวภาพมีสัดส่วนความสูงไม่สัมพันธ์กับสถาปัตยกรรมหรือกับต้นไม้ ไม่ว่าสัดส่วนตามหลักกายวิภาค ไม่แสดงกล้ามเนื้อ เอ็น กระดูก นิยมเขียนแบบอุดมคติ เช่น เขียนใบหน้าด้านตรง ด้านข้างและด้านเฉียง

2. ภาพมนุษย์ เป็นภาพที่เขียนขึ้นมาเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่องที่ต้องการสื่อออกมาให้เหมือนสภาพจริง เช่น การนำเอาร่างกายของสัตว์มาผสมเข้าด้วยกัน นำเอาอวัยวะของสัตว์มาผสมกับร่างกายคน เป็นสัตว์นรก เปรต ผี

3. ภาพสัตว์ เป็นการวาดภาพให้มีรูปร่างและสัดส่วน 2 ลักษณะ คือ สัตว์ในธรรมชาติและสัตว์ในจินตนาการ สัตว์ในธรรมชาติ เช่น ช้าง ม้า ควาย สุนัข ไก่ แร้ง กา เป็นต้น ส่วนสัตว์ในจินตนาการสร้างขึ้นจากภาพคิดสร้างสรรค์หรือการได้รับอิทธิพลสืบต่อกันมา เพื่อให้สัมพันธ์กับเรื่องราวทางศาสนา โดยการนำรูปร่างของสัตว์ต่างชนิดมารวมกันเป็นสัตว์นรก เปรต ผี

4. สถาปัตยกรรม เป็นการเขียนภาพที่อยู่อาศัย วัง หอ โสง เขียนขึ้นเพื่อประกอบการเล่าเรื่อง แสดงสถานที่ในการลำดับเรื่องราวตามบทบาทของตัวภาพ การเขียนไม่เน้นความถูกต้องตามสัดส่วนสภาพจริง และนิยมเขียนภาพสิ่งปลูกสร้างเฉพาะด้านหน้า

5. ภาพทิวทัศน์ เป็นการเขียนภาพได้พื้นดินหรือนรกภูมิ น้ำ ต้นไม้ ภูเขา ท้องฟ้าและอากาศ ส่วนประกอบด้านหน้า กลางและพื้นหลังของภาพ ไม่แสดงมิติทางลึก ใกล้ไกล ต้นไม้ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นชนิดใด ภาพทิวทัศน์เป็นส่วนประกอบภาพอื่น ๆ ทำให้ภาพมนุษย์ อมนุษย์ สัตว์และสิ่งปลูกสร้างมีความเด่นชัด

ไพโรจน์ สโมสร (2535: 36) ได้อธิบายเพิ่มถึงอุปแต้มว่ามักเขียนอยู่ผนังด้านนอกของสิมหรือโบสถ์ รูปแบบและกรรมวิธีการจัดองค์ประกอบศิลป์ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว ช่างแต้มมีอิสระในการแสดงออกอย่างเต็มที่ สามารถเลือกสรรเรื่องราวจากพุทธประวัติหรือวรรณกรรมพื้นบ้านเฉพาะส่วนที่ประทับใจมาพรรณนาด้านเส้น สี และองค์ประกอบภาพ เพื่อสื่อสารความคิดให้ผู้ชมมองเห็นความงดงาม และคุณค่าทางคุณธรรมที่แฝงอยู่ เนื้อหาของภาพจะจบในตอน ช่างแต้มจะใช้เส้นแถบเป็นสิ่งแทนการคั่นเนื้อเรื่องแต่ละตอนหรือไม่ก็ปล่อยให้มิช้องว่างรอบองค์ประกอบภาพ เพื่อทำให้ไม่สับสนระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน ฉากหลังไม่มีการรองพื้นด้วยสีหนักแต่จะรองพื้นด้วยสีขาวล้วนหรือสีนวล ช่างแต้มจะสร้างรูปทรงของตัวละครต่าง ๆ ลงบนพื้นผนังสีขาวนั้น ลงสีตกแต่งเครื่องประดับตัดเส้นลงลายละเอียด จุดเด่นของภาพตัวละคร สิมบางแห่งช่างแต้มจะระบายสีบาง ๆ ใกล้กับภาพตัวละครทำให้ภาพเด่นชัดมากขึ้น เกิดความรู้สึกนุ่มนวล มีคุณค่าทางสุนทรียภาพ สีที่ช่างแต้มใช้เป็นสีธรรมชาติและเคมี

2.2.3 การวิเคราะห์รูปแต้ม

1) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับจิตรกรรมฝาผนัง

จิตรกรรมเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของจิตรศิลป์ ประเทศ ปังจังกะตา (2541: 38-41) ได้อธิบายไว้ว่าจิตรกรรมฝาผนังที่ปรากฏตามศาสนสถานโดยทั่วไปมีจุดมุ่งหมายคือเป็นพุทธบูชาและเพื่อเป็นสื่อในการสอนเรื่องราวทางพระพุทธศาสนา ให้แก่พุทธศาสนิกชนที่เข้าไปใช้ประโยชน์ในศาสนสถานในโอกาสต่าง ๆ ให้เกิดความเข้าใจและเลื่อมใสในพระพุทธศาสนา ในสมัยโบราณจิตรกรรมไทยนิยมเขียนสีเอกรงค์ (Monochrome) เป็นส่วนใหญ่ บางทีเป็นการลงรักปิดทอง แต่เดิมนิยมการตัดเส้นหนักให้ชัดเจนโดยมีพื้นเป็นสีเรียบ ๆ จึงเป็นภาพที่ดูแบน ๆ ไม่มีแสงเงา ที่ทำให้ดูมีความหนาหรือความลึกมากนัก สีที่ใช้มักเป็นสีที่ไม่สดใสนัก ส่วนใหญ่นิยมใช้สีดินต่าง ๆ ผสมกาวน้ำ มีชื่อเรียกต่าง ๆ เช่น สีจันอ่อน สีหงส์บาท สีน้ำรัก สีมอคราม สีรักดิน สีหงษ์เสน เป็นต้น

ในสมัยรัตนโกสินทร์ ตั้งแต่ พ.ศ.2325 เป็นต้นมา ถือได้ว่าเป็นสมัยที่จิตรกรรมของไทยมีความเจริญถึงขั้นสูงสุด รูปแบบและลักษณะของจิตรกรรมดำเนินตามแบบอย่างของจิตรกรรมสมัยอยุธยาตอนปลาย ลักษณะของการใช้สีจะใช้สีที่สดและตัดกันอย่างแรง มีการจัดองค์ประกอบของภาพอย่างงดงามและนิยมเก็บรายละเอียดของภาพอย่างประณีตบรรจงเป็นพิเศษ ในช่วงสมัยรัชกาลที่ 1-3 นั้นงานจิตรกรรมส่วนใหญ่สร้างขึ้นจากแรงบันดาลใจที่ได้รับจากสภาพแวดล้อมของสังคม สถานการณ์ของบ้านเมือง ชีวิตความเป็นอยู่ สังคมประเพณี รูปแบบของสถาปัตยกรรม สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เช่น วัด วาอารามต่าง ๆ ในสมัยนี้จิตรกรรมจะรับใช้พระพุทธศาสนาอย่างชัดเจน จิตรกรรมจะเป็นเรื่องราวของพุทธประวัติ ชาดกและวรรณกรรมอันเกี่ยวเนื่องกับพระพุทธศาสนา รูปแบบที่นิยมเขียนมากที่สุดคือ ผนังด้านข้างเหนือหน้าต่างขึ้นไประหว่างช่องหน้าต่างกับช่องประตูเป็นภาพชาดกหรือประวัติของพระพุทธศาสนาเป็นตอนๆ เรียงกันไปตามลำดับ ผนังด้านหน้าจะเขียนภาพมารผจญ ด้านหลังจะเขียนไตรภูมิพระร่วงหรือเสด็จจากดาวดึงส์ ส่วนจิตรกรรมในสมัยรัชกาลที่ 4 จนถึงปัจจุบัน จิตรกรรมฝาผนังแบบประเพณีเริ่มเปลี่ยนไป สืบเนื่องมาจากการรับเอาศิลปะตะวันตกเข้ามาผสมผสานกับศิลปะไทยมาก ลักษณะจิตรกรรมที่มีเพียง 2 มิติพัฒนาเป็น 3 มิติ มีความลึก ความไกล มีความเหมือนจริงมากกว่าเดิม อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการรับเอาความเจริญในด้านต่าง ๆ ทำให้เกิดความคิดในการสร้างสรรค์รูปแบบใหม่ๆ ที่แตกต่างไปจากจิตรกรรมแบบเดิมที่เคยปฏิบัติมา

จิตรกรรมไทยมีลักษณะพิเศษคือแต่ละท้องถิ่นจะมีความแตกต่างกันไป อุปกรณ์ เครื่องมือ เนื้อหาและสถานที่เขียนในแต่ละสภาพแวดล้อมก็แตกต่างกันไป การจัดภาพด้วยการใช้เส้น สี แสงเงา การร่าง การลงสี การตัดเส้นก็แตกต่างกันไป ขั้นตอนและกรรมวิธีในการเขียนจิตรกรรมฝาผนังนั้นมีวิธีการที่ซับซ้อน ในสมัยโบราณใช้ใบขี้เหล็กโหลกให้ละเอียดทาผิวปูนที่จะเขียนภาพทิ้งไว้สองวันเพื่อลดความเค็มของผิวปูนหรืออีกวิธีหนึ่งใช้ดินประสีสองส่วนผสมกับน้ำแปดสิบส่วนทาให้ทั่วแล้วจึงล้างออก ส่วนการทำพื้นใช้ดินสอพองเคี้ยวกับน้ำเม็ดมะขามแล้วนำมาทาพื้นก่อนจึงลงมือเขียน การเขียน

ด้วยสีฝุ่นผสมน้ำยา คือ กาวหนังหรือกาวสน การร่างภาพจะร่างบนกระดาษข่อยเสียก่อนจึงไปขยาย ออกบนผนัง จะเริ่มจากการเขียนภาพทิวทัศน์ก่อนปราสาทราชวังบ้านเรือน ต่อมาลงสีด้วยภาพคน ปิดทองแล้วตัดเส้นเป็นขั้นตอนสุดท้าย

3. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฮูปแต้ม

ฮูปแต้มเป็นจิตรกรรมฝาผนังอีสาน เขียนไว้ตามผนังสิมหรือโบสถ์ ที่สรรสร้างขึ้นโดยช่างพื้นบ้าน ประเทศ ปังจั้งคะตา (2541: 43-47) ได้อธิบายไว้ว่า งานจิตรกรรมฝาผนังอีสานเป็น ศิลปกรรมที่สำคัญสิ่งหนึ่งที่ชุกชอนอยู่ตามวัดวาอารามต่าง ๆ จำนวนไม่น้อย ทั้งในชุมชนเมืองและ หมู่บ้าน เป็นภาพเขียนจากสีเดียวไปจนถึงหลายสี ส่วนลักษณะของภาพจิตรกรรม ตำแหน่งที่เขียน และเรื่องราวที่นำมาเขียน มีลักษณะพิเศษแตกต่างไปจากจิตรกรรมฝาผนังภาคอื่น ๆ วิธีการเขียนไม่มี หลักเกณฑ์ตายตัว เป็นไปตามความเหมาะสมของผนังและขนาดของสิม ความพอใจของช่างเป็น สำคัญ จุดประสงค์ของการเขียนเพื่อการสอนธรรมะและเล่านิทานพื้นบ้านประจำถิ่นไว้ให้คนรุ่นหลังดู เป็นหลักสำคัญ การเขียนไม่ได้คำนึงถึงความงดงามและหลักเกณฑ์ทางศิลปะ แต่ถึงกระนั้นภาพที่ ปรากฏออกมาก็มีความงดงามและกลมกลืนกันเป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความจำกัดในเรื่องสีก็ เป็นได้ ส่วนช่างที่ไม่มีฝีมือสูงจึงเขียนโดยยึดความรู้สึกนึกคิดของตนเป็นหลัก ทำให้ช่างเขียนฮูปแต้มมี อิสระในการแสดงออกทางศิลปะพื้นบ้านอย่างเต็มที่ ไม่ติดอยู่ในกฎเกณฑ์เหมือนช่างหลวงหรือช่างที่มี ฝีมือสูง

ในเรื่องเทคนิคและการจัดองค์ประกอบก็เช่นกัน ช่างเขียนฮูปแต้มเขียนไปตามธรรมชาติ ปรากฏผลงานออกมาเป็นความงามแบบเรียบง่าย เป็นไปตามความรู้สึกนึกคิดของผู้เขียน นับเป็น เอกลักษณะของจิตรกรรมฝาผนังอีสาน ดังที่ไพโรจน์ สิมสร (2535: 41) อธิบายไว้ว่า ภาพจิตรกรรมฝา ผนังกำเนิดขึ้นจากแรงบันดาลใจจากวรรณกรรมโดยเฉพาะวรรณกรรมทางศาสนา ความเชื่อและความ ศรัทธาในศาสนา เป็นพลังจุดไฟให้ช่างแต้มสร้างสรรค์ผลงานเป็นพุทธบูชาโดยไม่ละเลยที่จะถ่ายทอด ความเป็นปุณชนที่ยังต้องการความรื่นรมย์ดังจะเห็นภาพสะท้อนวิถีชีวิตชาวบ้านที่แทรกอยู่บางส่วน ขององค์ประกอบ

ฮูปแต้มนิยมเขียนบนผนังสิมด้านนอกมากกว่าด้านใน ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากข้อจำกัด หลายประการดังนี้

1. ด้านเนื้อที่ของสิม ถ้าเป็นสิมน้ำจะสร้างง่าย ๆ คล้ายศาลากลางน้ำ มีฝาข้างไม่มีฝาข้าง และมักสร้างด้วยไม้เป็นส่วนใหญ่ สิมแบบนี้จึงไม่ปรากฏว่ามีการเขียนจิตรกรรมฝาผนัง ส่วนสิมอีก ชนิดหนึ่งคือสิมบก จะมีทั้งสิมก่อผนังและไม่มีผนัง จิตรกรรมฝาผนังมีเฉพาะในสิมก่อผนังอย่างโบสถ์ ในภาคกลาง ข้อจำกัดนี้ทำให้โบสถ์ในภาคอีสานมีจิตรกรรมฝาผนังน้อย

2. วัสดุที่ใช้สร้างผนังสิมไม่คงทน สิมบางแห่งก่อด้วยดินดิบหรืออิฐเปลือยซึ่งไม่เหมาะแก่การเขียนภาพ บางแห่งก่อด้วยอิฐแล้วฉาบด้วยปูนขาวถึงจะเขียนภาพจิตรกรรมฝาผนังได้แต่ก็ไม่คงทนเท่าที่ควร ช่างส่วนใหญ่เป็นช่างพื้นบ้าน มีวัสดุจำกัด การก่อสร้างทำตามแรงศรัทธาและฝีมือชาวบ้านโดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยมากกว่าความงดงาม

3. ขนาดของสิม ในภาคอีสานส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็กสร้างขึ้นตามความต้องการใช้สอยของชุมชนเล็ก ๆ ทำให้สิมอีสานไม่เหมาะกับการเขียนภาพกิจกรรมฝาผนัง เหตุที่สิมมีขนาดเล็กอาจเป็นเพราะการทำศาสนพิธีชาวบ้านไม่ได้เข้าไปร่วมด้วย การก่อสร้างสิมจึงสร้างสำหรับพระสงฆ์เพียง 5-10 รูป ที่เป็นไปตามข้อบังคับของศาสนพิธีจึงไม่จำเป็นต้องประดับตกแต่งผนังภายในเหมือนโบสถ์ในภาคกลางที่ฆราวาสเข้าไปร่วมพิธีในโบสถ์ได้ จึงต้องมีการประดับตกแต่งผนังให้งดงามเป็นการสร้างบรรยากาศและสอนธรรมะไปด้วย

อย่างไรก็ตามไม่ได้หมายความว่าชาวอีสานจะละเลยการตกแต่งผนังสิม แต่ยังมีการเขียนจิตรกรรมฝาผนังไว้ตามผนังที่บ่งชี้ตำนาน โดยเฉพาะผนังด้านนอกของสิมเพื่อให้ศาสนิกชนที่ไม่มีโอกาสเข้าไปในสิมได้ชมภาพจิตรกรรมภายนอก เป็นการหาความเพลิดเพลินและเรียนธรรมะด้วยภาพเรื่องราวที่ปรากฏยากแก่การแยกออกเป็นหมวดหมู่ว่าผนังด้านใดนิยมเขียนเป็นเรื่องอะไร ส่วนมากจะเขียนตามความพอใจของช่าง เช่น ที่วัดหนองสระบัว อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น มีภาพจิตรกรรมทั้งภายในและภายนอกสิม ภายนอกเขียนเป็นเรื่องรามชาดก ภายในเขียนเรื่องสังข์สินไชยที่วัดบูรพา บ้านขามเปี้ย อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม เขียนเรื่องนิทานพื้นบ้าน เป็นต้น จิตรกรรมฝาผนังอีสานหรืออุบตัมเจริญรุ่งเรืองอยู่ในสมัยรัตนโกสินทร์ ช่วงรัชสมัยของรัชกาลที่ 5 เป็นต้นมา ไพโรจน์ สโมสร (2535: 38-39) ได้จัดประเภทของช่างเขียนตามลักษณะงานได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ช่างพื้นบ้านแท้ คือช่างที่ได้รับการสืบทอดและฝึกฝนกันอยู่ในท้องถิ่น ลักษณะของงานจึงออกมาในลักษณะที่เป็นศิลปะพื้นบ้านแท้ ๆ ช่างกลุ่มนี้อยู่ในเขตจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด

2. ช่างที่ได้รับอิทธิพลจากช่างหลวงกรุงเทพฯ คือช่างที่เคยไปทำงานกรุงเทพฯ อาจเป็นช่างหลวงหรือได้รับการฝึกฝนจากช่างหลวง ลักษณะของงานจึงคล้ายกับลักษณะจิตรกรรมแบบประเพณีนิยม แต่ผสมกับเทคนิควิธีการของชาวบ้าน ช่างกลุ่มนี้คือกลุ่มช่างที่เขียนภาพหน้าวัดพระธาตุ อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา

3. ช่างที่ได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรมล้านช้าง-กรุงเทพฯ จะเป็นช่างกลุ่มลำน้ำโขง มีพระครูวิโรจน์ รัตนโนบล เป็นช่างใหญ่ของกลุ่มนี้ ลักษณะภาพของกลุ่มนี้บางภาพได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรมหลวงกรุงเทพฯ เช่น ภาพพุทธประวัติในสิมวัดโพธิ์คำ บ้านน้ำก่ำ อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เป็นต้น หลายภาพแสดงถึงวัฒนธรรมล้านช้าง เช่น อุบตัมที่วัดทุ่งศรีเมือง จังหวัด

อุบลราชธานี อุบลราชธานี อุบลราชธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี เป็นต้น ช่างแต้มกลุ่มนี้จึงเป็นช่าง
 แต้มท้องถิ่นที่สืบทอดวัฒนธรรมของตน ขณะเดียวกันก็ได้เรียนรู้การถ่ายทอดลักษณะการเขียนภาพ
 แบบอย่างของล้านช้างและกรุงเทพฯเอาไว้อีกด้วย

4. อุบลราชธานี

อุบลราชธานี เป็นอุบลราชธานีที่มีขนาดเล็ก สร้างขึ้นโดยช่างพื้นบ้านเป็นตัวอย่างของอุบลราชธานี
 อุบลราชธานีบุรีรัมย์ แบบมีเสารับปีกนก ขนาด 3 ช่วงเสา กว้าง 3.85 เมตร หลังคาทรงจั่วชั้นเดียวมีปีกนก
 กลุ่มโดยรอบ สวนหน้าบ้านทำเรียบมีชานจั่ว โหง่และหางหงส์ไม้ ตัวอุบลราชธานีตั้งอยู่บนฐานปัทม์ยกสูง 80 ซม.
 จากพื้นดินฐานแอวขัน สูง 1 เมตรเศษ มีเสาไม้ 4 เหลี่ยมนางเรียงรับหลังคาปีกนกตลอดทั้ง 4 ด้าน
 รวม 20 ต้น มีประตู 1 บาน มีช่องหน้าต่าง (ป้องเอี่ยม) ด้านข้างด้านละ 2 บาน เป็นช่องแคบไม่มีบาน
 หน้าต่าง บันไดบันปวนพญานาคแบบศิลปะพื้นบ้านอีสานได้รับการบูรณะเปลี่ยนแปลงเครื่องมุงเป็นสังกะสี
 ทั้งหมด จุดเด่นของอุบลราชธานีหลังนี้อยู่ที่อุบลราชธานี ซึ่งมีทั้งด้านนอกและด้านใน ดังภาพ



ภาพประกอบ 13 อุบลราชธานีที่ปรากฏอุบลราชธานีทั้งภายในและภายนอกอุบลราชธานีหันหน้าไปทาง
 ทิศตะวันออก

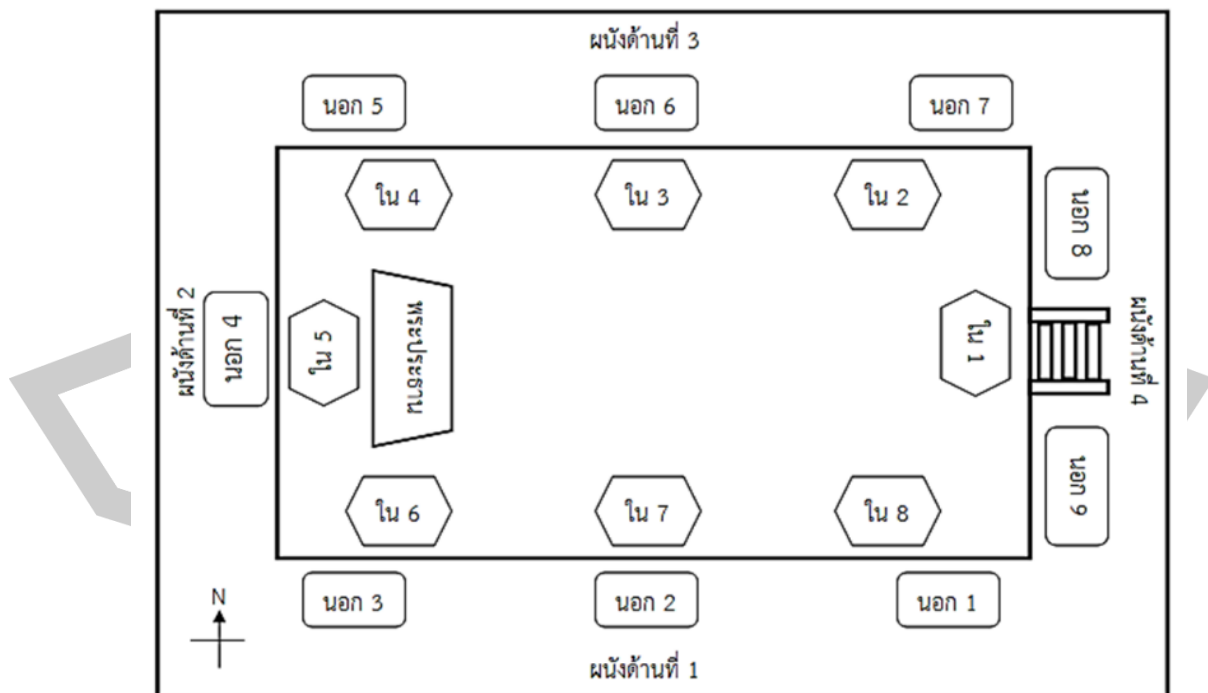
นับเป็นศิลปกรรมพื้นบ้านที่สวยงามมากทั้งทางองค์ประกอบและรายละเอียดเขียนด้วยสีฝุ่น
 มีวรรณเขียน สีสวนใหญ่ใช้สีคราม ลักษณะพิเศษของอุบลราชธานี ในอุบลราชธานีหลังนี้จะไม่เหมือนกับที่อื่นคือ ทำให้
 เห็นวิธีการเขียนแต่ละขั้นตอนได้ชัดเจน กล่าวคือ ส่วนใหญ่จะลงพื้นด้วยสีน้ำตาลอ่อนแล้วร่าง
 ภาพเขียนสีภาพอาคาร ต้นไม้ ลำน้ำ ภาพสัตว์ และภาคบุคคล เป็นขั้นสุดท้ายแล้วตัดเส้นกับ
 รายละเอียดอย่างประณีต คุณค่าทางวัฒนธรรมพื้นบ้านของศิลปกรรมชิ้นนี้ที่สำคัญยิ่ง คือ ช่างแต้มได้

เขียนสอดแทรกภาพการทอผ้า การสร้งน้ำพระ (ฮตสง) การทำบุญตักบาตรและการละเล่นต่าง ๆ เป็นต้น (สำนักวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2553)

ประเทศ ปังจังคะตา (2541: 48) ได้อธิบายไว้ว่าตำแหน่งstupādām วัดป่าเลไลย์ บ้านหนองพอก ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม เขียนไว้บนผนังทั้งด้านในและด้านนอกของผนังทั้ง 4 ด้าน เรื่องราวแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เรื่องราวทางพุทธศาสนาและวรรณกรรมพื้นบ้าน บนผนังด้านนอกทางทิศเหนือและทิศตะวันออก เขียนเป็นเรื่องราวพระลักพระลาม ทิศใต้และทิศตะวันตก เขียนเรื่องราวพระเวสสันดรชาดก ส่วนผนังด้านใน ด้านหน้าพระประธานเขียนเรื่องราวพระมาลัยและพุทธประวัติ ด้านขวาของพระประธานเขียนเรื่องราวพุทธประวัติและพระอิตตพุทธ ด้านหลังของพระประธานเขียนเรื่องราวพุทธประวัติตอนเสด็จปรินิพพานและพระอิตตพุทธ ด้านซ้ายของพระประธานเขียนเรื่องราวพุทธประวัติ พระมาลัยและพระอิตตพุทธ

4.1 ตำแหน่งการเขียนเรื่องราวstupādām

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนามที่วัดป่าเลไลย์ บ้านหนองพอก ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างวันที่ 15 ตุลาคม ถึง 10 พฤศจิกายน 2559 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและบันทึกภาพเรื่องราวstupādām ที่ปรากฏตามผนังสี่ด้านต่าง ๆ อธิบายตามแผนผังที่ตั้งของstupādām ดังภาพ



ภาพประกอบ 14 ที่ตั้งของstupādāmผนังสี่มวัดป่าเลไลย์ ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม

1. ผนังด้านนอก

1.1 stupdamผนังด้านนอก 1

เป็นภาพตัวปราสาทมีท้าวสักกะเทวราชนั่งอยู่ตรงกลาง โดยช่างเขียนลงเป็นสีเขียว ด้านหน้าเป็นภาพพระนางมุสตีเทพอัปสรนั่งพับเพียบนำพนมมือรับพรจากท้าวสักกะเทวราช มีภาพเหล่าเทวดากำลึงเหาะรอบตัวปราสาท มีกำแพงล้อมรอบปราสาทเพื่อแสดงขอบเขตของสวรรค์กับพื้นดิน มุมด้านล่างขวาของภาพเป็นรูปของพระนางมุสตีประสูตพระโอรสใต้ต้นไม้ พระนางนั่งคุกเข่า ยกแขนทั้งสองข้างขึ้น มีเหล่าข้าราชการบริพารนั่งขนานบ้นช่วยหาช่วยการประสูต มีทหารถือร่มขนาดใหญ่ ด้านซ้ายของภาพเป็นภาพขบวนข้าราชการบริพารนำพระโอรสเข้าเมือง โดยใส่พานแบกใส่ ป่าและอีกผู้หนึ่งกำร่มให้ ส่วนตรงกลางผนังเป็นรูปต้นไม้และคน 2 คนกำลังเทน้ำ ดังภาพ



ภาพประกอบ 15 Stupdamผนังด้านนอก 1

1.2 Stupdamผนังด้านนอก 2

เป็นภาพเรื่องพระเวสสันดรชาดก ตอนพระเวสสันดรให้ทานช้างปัจจัยนาคแก่พราหมณ์ พระเวสสันดรนั่งบนหลังช้างหลังน้ำทักษิโณทก ด้านล่างเป็นภาพชาย 8 คน แบมือขึ้นเหนือศีรษะ ด้านบนเป็นภาพชาย 8 คนเหาะลงมาเป็นสักขีพยานในการบริจาคทาน

ตรงช่องหน้าต่างด้านล่างเป็นภาพปราสาท 2 หลัง หลังแรกเป็นภาพปราสาทของพระเจ้ากรุงสุโขทัยและนางมุสตี มีผ้าม่านเป็นสีเขียว มีพระเวสสันดร พระนางมัทรีพร้อมด้วยกัณหา ซาลี เข้าไปทูลลา ด้านล่างเป็นภาพกลุ่มคนรายล้อม ข้าราชการบริพารและชาวเมืองนครสีพีแสดงความไม่พอใจ

ที่พระเวสสันดรพระราชนานช้างและทูลให้เนรเทศออกจากนครสีพี ด้านซ้ายเป็นปราสาทที่มีการทำพิธีบายศรีสู่ขวัญ มีพานบายศรี 9 ชั้น มีพราหมณ์กำลังทำพิธีและมีผู้ร่วมพิธีที่นั่งรายล้อมอยู่ด้านล่างของปราสาท ดังภาพ



ภาพประกอบ 16 รูปแต้มผนังด้านนอก 2

1.3 รูปแต้มผนังด้านนอก 3

ผนังด้านซ้ายตอนล่างเป็นภาพพระเวสสันดรชาดก กัณฑ์ชูชก เป็นภาพบ้านเก่าทรุดโทรม ในตัวบ้านมีชูชกนอนอยู่ใต้ถุนบ้าน ด้านขวาเป็นภาพบรรยากาศภายในหมู่บ้าน มีหนุ่มสาวนั่งคุยกัน ชาวบ้านทำภารกิจประจำวัน ด้านขวาเป็นภาพบ้านใต้ถุนสูง มีสัตว์เลี้ยงอยู่ใต้ถุนบ้าน

ถัดมาเป็นภาพพระเวสสันดรพระราชนานม้าและราชรถแก่พราหมณ์ ด้านขวามือเป็นภาพม้า 4 ตัวกำลังเดินย่องออกจากจุดศูนย์กลาง มีภาพพราหมณ์ 4 คนนั่งบนหลังม้า มีภาพราชรถของพระเวสสันดรกับพระนางมัทรี ด้านหน้ามีภาพพราหมณ์ 4 คนนั่งแบมือขอราชรถจากพระเวสสันดรมีกวาง 2 ตัวเป็นตัวเทียมราชรถ ส่วนด้านซ้ายบนสุดของผนังเป็นตอนที่ชูชกนำเอาภัณฑาชาลีเดินเข้าไปในพระนครสีพีและตอนที่ชูชกกินอาหารจนท้องแตกตายและถูกห้ามโดยชาย 2 คน มีพระจูง ภายในปราสาทเป็นภาพชูชกและนางกำนัลบ่ารุงบ่าเรือชูชก ด้านบนปราสาทเป็นภาพกองฟืนวางซ้อนกัน ส่วนด้านล่างกองฟืนเป็นภาพชาวบ้านหาฟืนขึ้นสำหรับเผา ดังภาพ

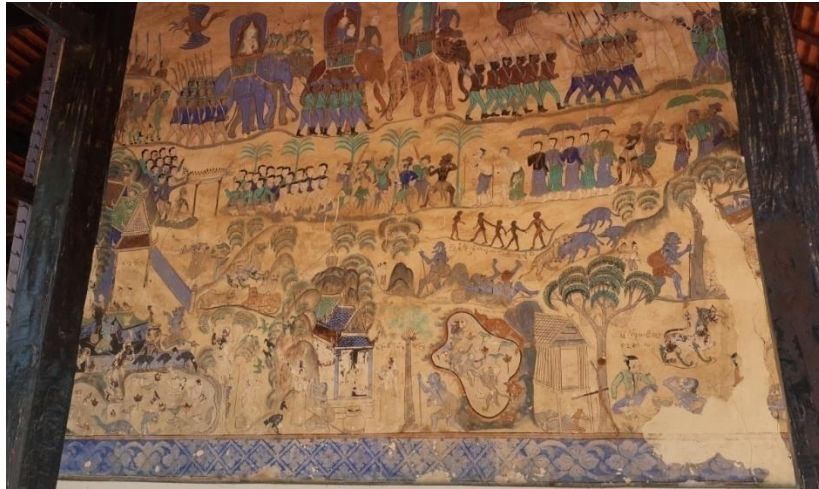


ภาพประกอบ 17 stup แต่มีผนังด้านนอก 3

1.4 Stup แต่มีผนังด้านนอก 4

เริ่มจากขวามือเป็นภาพชูชกกำลังหนีสุนัขของพรานเจตบุตรขึ้นต้นไม้ นายพรานกำลังจะยิง ด้านข้างเป็นภาพชูชกกินอาหารกับนายพราน ต่อมาเป็นภาพอาศรมของพระเวสสันดรบำเพ็ญเพียรอยู่ ด้านหน้าเป็นภาพชูชกนั่งคุกเข่าเข้าขอภักษา ซาลี ร่ายรอบเป็นภาพต้นไม้ สระน้ำ สรรพสัตว์ ป่าเขา ริมสุดของผนังเป็นตอนที่พราหมณ์มาขอนางมัทรี ด้านข้างอาศรมเป็นภาพพระนางมัทรีร้องไห้ ล่างสุดเป็นภาพพราหมณ์กำลังพานางมัทรีเดินทางออกไป ข้างโคตหินเป็นภาพของพระอินทร์ กำลังเหาะขึ้นไป ภาพที่เชื่อมระหว่างปราสาทเป็นภาพตอนพระเวสสันดรกับพระนางมัทรีกำลังอุ้มภักษา ซาลีเดินทางมาถึงอาศรม ต่อมาเป็นภาพเสื้อสิงห์ที่เทวดาแปลงกายลงมาขวางทางไม่ให้พระนางมัทรีกลับอาศรม ต่อมาเป็นภาพชูชกล้มและภาพที่กำลังไล่จับภักษา ซาลี ด้านริมสุดของผนังเป็นตอนที่ชูชกผูกภักษา ซาลีไว้กับต้นไม้

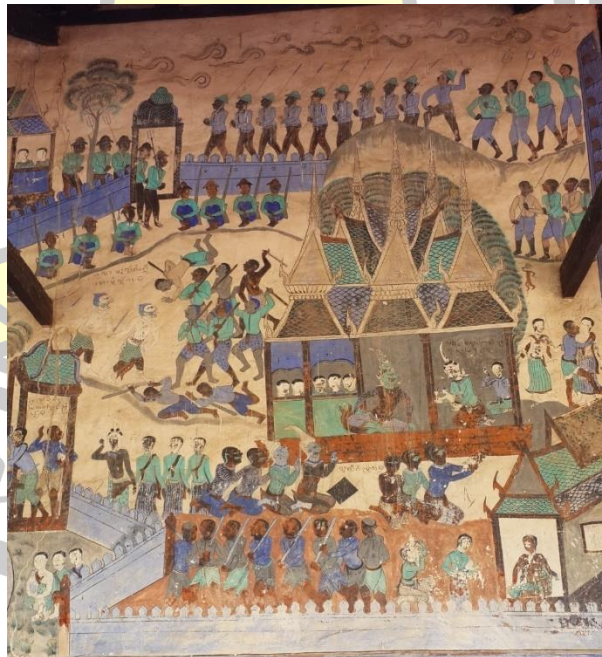
ผนังด้านบนสุดเป็นภาพของพระเวสสันดรเข้าเมืองภายในประกอบด้วยขบวนช้างของพระเจ้ากรุงสัญชัย พระนางมุลลตี พระเวสสันดร พระนางมัทรี ภักษา ซาลี ขนบช้างด้วยขบวนทหารและม้า ภาพต่อมาเป็นภาพขบวนแห่ซึ่งเป็นขบวนของชาวเมืองเดินเท้า กำลังนั่งทำพิธีสดสงพระเวสสันดร ด้านหลังของภาพเป็นชาวบ้านที่มีทั้งเด็กและคนสูงอายุ พร้อมขบวนนักดนตรีที่เป่าแคนและสีซอ ดังภาพ



ภาพประกอบ 18 สูปแต่้มผนังด้านนอก 4

1.5 สูปแต่้มผนังด้านนอก 5

เป็นพญานาคแปลงกายเป็นคนมารับนางสีดาไปเลี้ยงไว้ที่เมืองของตน ภาพที่อยู่รอบ ๆ ปราสาทเป็นภาพนาคเอาตัวพันโดยรอบ ภาพอาคารมีลักษณะเป็นสถาปัตยกรรมแบบจีน มีคนนั่งอยู่ด้านใน ด้านล่างของอาคารมีชาวจีนนั่งบนเก้าอี้ยื่นขวดน้ำให้ชายสองคนนั่งคุกเข่าอยู่ด้านล่าง ดังภาพ



ภาพประกอบ 19 สูปแต่้มผนังด้านนอก 5

1.6 สูปแต่้มผนังด้านนอก 6

เป็นภาพเหตุการณ์สู้รบกันระหว่างกองทัพพระลักพระลามกับกองทัพของราชนาสุร กองทัพพระลักพระลามมี 2 แฉว คือบนกับล่าง แฉวบนเป็นช้าง 3 เชือก สีของช้างแตกต่างกัน ช้างที่พระลามประทับจะเป็นช้างเผือก ตัวต่อมาเป็นสีน้ำเงินและน้ำตาลตามลำดับ แฉวล่างเป็นทหารเดินแบกอาวุธและมีขบวนทหารขี่ม้าเดินตามหลัง ด้านหน้าของภาพมีหนุมานยืนมือลงช่วยกองทัพที่ตกน้ำ ภาพด้านขวาของฝั่งแม่น้ำแสดงกองทัพของราชนาสุรนั่งบนหลังช้าง มีช้าง 3 เชือก เป็นสีน้ำตาล มีภาพม้าออกศึกเขียนด้วยสีน้ำตาล ภาพการสู้รบของทั้ง 2 กองทัพโค้งไปตามแม่น้ำฝั่งขวา ด้านล่างเป็นรูปทหาร 7 คนยืนเรียงแถวในท่าทางเหมือนกัน ดังภาพ



ภาพประกอบ 20 สูปแต่้มผนังด้านนอก 6

1.7 สูปแต่้มผนังด้านนอก 7

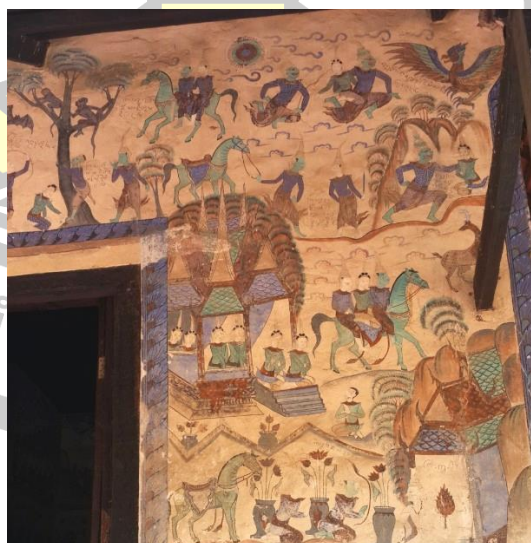
เป็นวรรณกรรมพื้นบ้านเรื่องพระลักพระลาม เป็นภาพรอบ ๆ ตัวปราสาทรายล้อมไปด้วยภาพแฉวของทหาร ข้าราชการที่สนับสนุนพระลักพระลาม ตอนราชนาสุรสั่งให้เอนางสีดาไปลอยแพ ภายในปราสาทเป็นภาพราชนาสุรสั่งให้นำเอนางสีดาไปลอยน้ำตามคำทำนายของพิเภก ดังภาพ



ภาพประกอบ 21 อุบัติ่มผนังด้านนอก 7

1.8 อุบัติ่มผนังด้านนอก 8

เป็นภาพพลับพลาของพระลัก ภูมิภาคเอาไว้อพระลามซึ่งกินผลนิโครธแล้วกลายร่างเป็น
 ลิงป็นขึ้นต้นไม้ การจัดภาพเป็นแบบกระจัดกระจาย เป็นภาพลิงขึ้นต้นไม้ พระลามพระลักทรงม้า
 ภาพคนจูงม้าและคนสองคนอุ้มลักพาเหาะไป บริเวณพื้นที่ว่างจะเป็นภาพดวงอาทิตย์ เมฆ ต้นไม้ ไชต
 หิน นกและกวาง ดังภาพ



ภาพประกอบ 22 อุบัติ่มผนังด้านนอก 8

1.9 สูปแต้มผนังด้านนอก 9

เป็นภาพเรื่องพระลักพระลาม ตอนพระยาพาลีต่อสู้กับควายทรพีโดยมีสุครีพคอยดูต้นทาง แถวที่สองเป็นการต่อสู้ระหว่างควายทรพากับควายทรพี ด้านล่างเป็นปราสาท ในปราสาทเป็นรูปบุคคลที่มีตัวพระและบริวารปรากฏตามห้องของปราสาทโดยเรียงตามลำดับความสำคัญของบุคคล จากขวาไปซ้าย มุมด้านขวาล่างเป็นการสร้างภาพประกอบคนละเนื้อหา เป็นสถาปัตยกรรมแบบจีน มีคนนั่งด้านสนทนากับผู้หญิง ดังภาพ



ภาพประกอบ 23 สูปแต้มผนังด้านนอก 9

2. ผนังด้านใน

2.1 สูปแต้มผนังด้านใน 1 ตรงกลางของภาพเป็นช้างเจ็ดเศียรเขียนสีน้ำเงินและสีน้ำตาล ด้านซ้ายเป็นภาพพระมัลลย์โปรดสัตว์นรก มีกระทะทองแดงที่มีวิญญาณถูกลงโทษในกระทะทองแดง มีนายนิรบาลแบกวิญญาณที่ได้รับการตัดสินแล้วว่าโยนลงกระทะทองแดง มีภาพเปรต ต้นจ้าวที่มีหนามแหลมคม เปลวเพลิง วิญญาณที่ได้รับการลงโทษป็น پایต้นจ้าว มีนายนิรบาลคอยเอาดอกแหลมแทงอยู่ข้างล่าง มีนกแร้งโฉบกินสมอง จุดที่บอกเรื่องราวได้ดีที่สุดคือภาพที่พระมัลลย์ขี่ไม้เท้าลงมายังกระทะทองแดงแล้วมีผู้ถูกลงโทษ 2 คนพนมมืออยู่เหนือศีรษะ เป็นภาพที่สะท้อนความเชื่อให้คนเกรง

กล่าวต่อการทำบาป ส่วนด้านขวาของภาพ เป็นภาพขบวนแห่ที่แบ่งเป็น 2 แถว แถวบนเป็นขบวนแม่ทัพนายกองที่นำด้วยช้าง 2 เชือกตามด้วยคนขี่จระเข้ เป็นภาพใหญ่ แถวล่างเป็นขบวนนักรบหญิงชายที่ขี่ควายและเสือ เป็นภาพขนาดเล็กแต่มีความหนาแน่นกว่า ทำให้เกิดความสมดุล ดังภาพ



ภาพประกอบ 24 สูปแต้มผนังด้านใน 1

2.2 สูปแต้มผนังด้านใน 2 เป็นภาพเหตุการณ์ตอนพระมอญเข้าเมืองนรก ภาพส่วนบนเป็นภาพของพระสัมมาสัมพุทธเจ้านั่งอยู่บนโศดหิน ด้านขวาเป็นภาพพระอินทร์และเทวดา ด้านขวาล่างเป็นภาพของขุนนางอยู่ในเมืองนรกกำลังถวายของแก่พระมอญ ภาพด้านล่างเป็นภาพบรรยากาศในเมืองนรก นอกกำแพงมีภาพนักโทษถูกจองจำเพื่อรอการลงโทษ ดังภาพ



ภาพประกอบ 25 สูปแต้มผนังด้านใน 2

2.3 สูปแต้มผนังด้านใน 3 ตรงกลางเป็นภาพพระธาตุเกษแก้วจุฬามณี ด้านขวาเป็นเป็นภาพพระที่แสดงท่าทางสนทนากับเทวดา 2 องค์ ส่วนด้านซ้ายมือ เป็นภาพเทวดากับกลุ่มคนเอาดอกบัวมาบูชาพระธาตุ ด้านบนเป็นภาพท้องฟ้าและมีเทวดา กลุ่มภาพที่อยู่ด้านล่างเป็นภาพพระพุทธรูปนั่งขัดสมาธิโดยมีกระถางดอกบัวคั่นระหว่างพระพุทธรูปแต่ละองค์ ดังภาพ



ภาพประกอบ 26 สูปแต้มผนังด้านใน 3

2.4 สูปแต้มผนังด้านใน 4 เป็นภาพที่พระอินทร์ติดพันให้พระสัมมาสัมพุทธเจ้าฟัง เป็นภาพพุทธประวัติตอนที่พระสัมมาสัมพุทธเจ้าทรงทำทุกรกิริยาเพื่อให้สำเร็จในการบำเพ็ญเพียร ซึ่งพันมีสามสาย สายที่หนึ่งดึงมาก เมื่อดีดก็ขาดออก สายที่สองเสียงไพเราะ สายที่สามหย่อนมากดีดไม่เป็นเพลง ทำให้พระสัมมาสัมพุทธเจ้ารู้ว่าทรงเดินทางผิดจึงเลิกการทำทุกรกิริยาหันมาปฏิบัติตนตามทางสายกลางจนทำให้ตรัสรู้ในเวลาต่อมา ส่วนด้านล่างเป็นภาพพระพุทธรูปนั่งขัดสมาธิโดยมีกระถางดอกบัวคั่นระหว่างพระพุทธรูปแต่ละองค์ ดังภาพ



ภาพประกอบ 27 รูปแต้มผนังด้านใน 4

2.5 รูปแต้มผนังด้านใน 5 เป็นภาพพระสัมมาสัมพุทธเจ้าเสด็จปรินิพพานรายล้อมด้วยพระสงฆ์และชาวบ้านเข้าเฝ้า ด้านซ้ายเป็นภาพพระสงฆ์ยืนเรียงแถวเอามือหนึ่งบงหน้า หันหน้าไปทางพระแท่นบรรทม ด้านขวาเป็นภาพปัญญาวัคคีย์ทั้งห้าก้มกราบ ด้านหลังปัญญาวัคคีย์มีกลุ่มชาวบ้านนั่งคุกเข่า ส่วนเหนือของภาพมีเหล่าเทวดาหันหน้าไปทางพระแท่นบรรทม ตอนล่างของภาพเป็นภาพของพระพุทธรูปนั่งในท่าปางสมาธิและปางมารวิชัย ช่องว่างระหว่างรูปภาพเป็นเทวดาถือดอกบัว ดังภาพ



ภาพประกอบ 28 รูปแต้มผนังด้านใน 5

2.6 รูปแต้มผนังด้านใน 6 เป็นภาพพระสัมมาสัมพุทธเจ้าเสด็จกลับจากการไปเทศนาโปรดพระมารดาอยู่บนสวรรค์ชั้นดาวดึงส์ มีชาวบ้านมาตักบาตร มีภาพภูเขา นางฟ้าและเทวดา ส่วนด้านล่างเป็นภาพพระพุทธรูปนั่งขัดสมาธิโดยมีกระถางดอกบัวคั่นระหว่างพระพุทธรูปแต่ละองค์ ดังภาพ



ภาพประกอบ 29 รูปแต้มผนังด้านใน 6

2.7 รูปแต้มผนังด้านใน 7 เป็นภาพกองคาราวานที่นำอาหารมาถวายพระสัมมาสัมพุทธเจ้าหลังจากที่พระองค์ทรงตรัสรู้ มีนายพานิชสองคนถวายภัตตาหาร มีขบวนเกวียนอยู่ตรงกลางภาพ ด้านข้างเป็นรูปวัวยืนเรียงซ้อนกันจากบนไปล่าง ส่วนด้านล่างเป็นภาพพระพุทธรูปนั่งขัดสมาธิโดยมีกระถางดอกบัวคั่นระหว่างพระพุทธรูปแต่ละองค์ ดังภาพ

พูนุ ปณ ทัโต ชีเว



ภาพประกอบ 30 stup แต่่มผนังด้านใน 7

2.8 stup แต่่มผนังด้านใน 8 เป็นภาพของพระสัมมาสัมพุทธเจ้านั่งบนราชอาสน์ในท่าขัดสมาธิ ด้านล่างของภาพเป็นพระแม่ธรณีบีบมวยผมให้น้ำท่วม ตอนใต้ของภาพมีคนกำลังจะจมน้ำตายปลาใหญ่และจระเข้ไล่กัดกิน มีกองทัพคอยขัดขวางการตรัสรู้ของพระพุทธเจ้า เป็นที่มาของชื่อภาพว่าตอนมารผจญ ดังภาพ



ภาพประกอบ 31 stup แต่่มผนังด้านใน 8

4.2 เรื่องราวของstupแต่มีลิมวัดป่าเลไลย์

ลิมวัดป่าเลไลย์ บนฝาผนังมีภาพเขียนทั้งด้านนอกและด้านใน ช่างเขียนหรือช่างแต้มชื่อนายสิงห์ วงศ์วาด เป็นชาวบ้านบ้านคลองจอบ อำเภอพยุหะภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สีที่ใช้เขียนคือสีฝุ่นวรรณะสีเย็น ได้แก่ สีน้ำตาล เขียว คราม น้ำเงิน และสีดำ ผลงานส่วนใหญ่จะลงพื้นด้วยสีน้ำตาลอ่อนแล้วจึงร่างภาพพระบายสีตัดเส้นเพื่อเกิดความสมบูรณ์ ตำแหน่งและเรื่องราวของภาพ การแบ่งเรื่องราวของภาพและลำดับเรื่องราวค่อนข้างชัดเจน การเขียนจะเริ่มต้นจากขวาไปซ้าย จากล่างขึ้นบน โดยใช้เส้นสีเทา สถาปัตยกรรมชาติ และสิ่งก่อสร้างเป็นตัวกั้นเรื่อง ตำแหน่งภาพเขียนจะเขียนไว้ทั้งด้านนอกและด้านในของผนังทั้ง 4 ด้าน เรื่องราวที่ปรากฏบนผนังจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม เรื่องราวคือ เรื่องราวพุทธประวัติและเรื่องจากวรรณกรรมเรื่องพระลักพระลาม ดังผนังและเรื่องราวต่อไปนี้

1. ผนังด้านนอก ด้านทิศเหนือ (ผนังรี) และผนังด้านทิศตะวันออก (ผนังหุ้มกลองด้านหน้า) เขียนเรื่องราว พระลัก-พระลาม (รามเกียรติ์) ส่วนผนังด้านทิศใต้ (ผนังรี) และผนังด้านทิศตะวันตก (ผนังหุ้มกลองด้านหลัง) เขียนเรื่อง พระเวสสันดรชาดก ตั้งแต่ต้นจนจบ ดังนี้

1.1 ผนังด้านทิศเหนือ (ผนังรี) เขียนเรื่อง พระลัก-พระลาม ตั้งแต่นางจันทาลอดนางสีดา ท้าวราพณาสูรให้นางสีดาไปลอยแพ จนพญานาคนำไปเลี้ยงที่เมืองบาดาล ซึ่งปรากฏอยู่ด้านล่างของผนัง ส่วนด้านบนเขียนตอนกองทัพท้าวราพณาสูรกำลังสู้รบกับกองทัพพระลาม ชิวหาเป็นสะพานเชื่อมเมืองลงกากับชมพูทวีป เมื่อทหารพระลามเดินข้ามก็พลิกลิ้นให้ร่วง หนุมานถีบโคนลิ้นชิวหาขาด

1.2 ผนังด้านทิศตะวันออก เรื่องพระลักพระลาม ตอนที่พระลามไปขอนางสีดากับพระฤาษี พระลามยกศรเสียงทายเป็นนางสีดาแล้วพานางสีดากับพระลักขึ้นมามณีกาบกลับเมือง ระหว่างทางพบกวาดำนางสีดาเห็นอยากได้จึงขอให้พระลามจับให้ พระลามฝากนางสีดาไว้กับพระลัก แล้วตามกวาดำไป พระลักฝากนางไว้กับแม่ธรณีแล้วตามหาพระลาม ท้าวราพณาสูรลักพานางสีดากลับเมือง ระหว่างทางมีภาพนกการะวิคขวางหน้าอยู่

1.3 ผนังด้านทิศใต้ (ผนังรี) เขียนภาพพระเวสสันดรตั้งแต่กัณฑ์ทศพร ตอนที่ท้าวสักกะกำลังประทานพร 10 ประการให้แก่นางผุสดี กัณฑ์หิมพานต์ตอนประสูติพระเวสสันดรและตอนพระเวสสันดรกำลังประทานพรช้างปัจจันตคัลป์ กัณฑ์ทานกัณฑ์ตอนพระเวสสันดรถูกเนรเทศออกนอกเมืองได้ประทานม้า และรถให้แก่พราหมณ์ และกัณฑ์ชูชก

1.4 ผนังด้านทิศตะวันตก (หุ้มกลอง) เขียนเรื่องพระเวสสันดรกัณฑ์จุลพนตอนชูชกแฉกถามทางกับอัจจุตฤษี กัณฑ์กุมารตอนชูชกทูลสองกุมาร กัณฑ์มัทรี กัณฑ์สักกบรรพตอนพระอินทร์แปลงเป็นพราหมณ์ทูลขอนางมัทรีและตอนพระเวสสันดรประทับอยู่ในอาศรมกำลังหลังทักษิโนทกประทานนางมัทรีแก่ท้าวสักกะที่แปลงร่างเป็นพระอินทร์ กัณฑ์มหาราช ตอนชูชกเดินป่า ชูชกผูกเปล

นอนบนต้นไม้ และกัณฑ์นครตอนจบวนทัฬหีกลับเมืองมีการฮอตตรง มีข้าราชการบริพารและชาวเมืองต่างชื่นชมยินดีมีการขับดนตรีต่าง ๆ ด้วยความสนุกสนาน

2. ผนังด้านใน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน จะเขียนในตำแหน่งเหนือช่องหน้าต่าง โดยใช้เสาที่กั้นระหว่างห้องกั้นภาพแต่ละตอน ดังนี้

2.1 ผนังหุ้มกลองทิศตะวันออกหน้าพระประธาน เขียนเรื่องพระมาลัยเสด็จแดนนรก ช้างเจ็ดเศียร และมารผจญ

2.2 ผนังหุ้มกลองทิศตะวันตก หลังพระประธาน เขียนภาพพุทธประวัติตอน พระพุทธเจ้าปรินิพพาน ด้านล่างเป็นภาพพระอิตตปุตตพราหมณ์นั่งเรียงแถวหอนงค์สลับภาพเทวดากำลังเหาะ

2.3 ผนังด้านรี (ด้านข้างทิศเหนือ) แบ่งเป็น 3 ห้องโดยมีเสาไม้คั่นระหว่างภาพห้องที่ 1 เขียนภาพพุทธประวัติตอนเจ้าชายสิทธิตถะทรงเลิกจากการบำเพ็ญทุกขกิริยาพระอินทร์ตีตีพิณถวายเป็นนิมิตถึงทางสายกลาง และรับข่าวมรณูปายาสจากนางสุชาดา แลวงข้างเขียนภาพพระอิตตปุตตพราหมณ์ 3 ห้อง ห้องที่ 2 เขียนภาพพระมาลัยเสด็จสวรรค์ชั้นดาวดึงส์ไหว้พระธาตุเกตุแก้วจุฬามณี

2.4 ผนังด้านรี (ด้านข้าง) ขวามือพระประธาน (ทิศใต้) แบ่งออกเป็น 3 ห้องมีเสาไม้คั่นระหว่างห้องที่ 1 เขียนภาพพระพุทธเจ้าออกบิณฑบาต ด้านล่างเขียนภาพ พระอิตตปุตตพราหมณ์ 3 ห้อง ห้องที่ 2 เขียนภาพพระพุทธรูปปางปฐมเทศนา ด้านล่างเขียนภาพพระอิตตปุตตพราหมณ์ และห้องที่ 3 เขียนภาพตอนมารผจญ

สรุปได้ว่าเนื้อเรื่องการเขียนรูปแต้มด้านในเป็นเรื่องพุทธประวัติ พระมาลัย อิตตปุตตพราหมณ์ ส่วนผนังด้านนอกเขียนเรื่องพระลัก-พระลาม และพระเวสสันดรชาดก

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล ศิลเลอร์ไรเซชัน

สมาน สรรพศรี (2556) ทำการศึกษาเรื่อง “Image of life in city” เป็นการวิจัยโดยการทดลองใช้เทคโนโลยีสื่อผสม เช่น คอมพิวเตอร์ กล้องดิจิทัล ภาพวาดลงสีด้วยมือ นำไปตกแต่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างภาพผลงานเป็นรูปแบบนามธรรมโดยใช้ทัศนธาตุ (Visual elements) เส้น สี พื้นที่ว่างโดยมีเนื้อหาของภาพจากแรงบันดาลใจของแสงสี บรรยากาศของสิ่งแวดล้อมของเมืองซึ่งมีสีและแสงสีความเคลื่อนไหวให้อารมณ์สนุกสนาน สิ่งที่น่าค้นพบคือ ความงดงามที่เกิดจากคุณสมบัติทางเทคนิคของคอมพิวเตอร์ที่สามารถจำลองจินตนาการของศิลปะได้และสะท้อนคุณค่าสุนทรีย์ภาพสอดคล้องกับยุคสมัยความงามในยุคหลังสมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี

เฉลิมชัย สุวรรณวัฒนา (2553) ทำการวิจัยเรื่อง สีในวัฒนธรรมคติความเชื่อของไทยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลของวัฒนธรรมคติความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับสีในสังคมไทยที่มีผลการในออกแบบในด้านต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่าความเชื่อเรื่องสีในสังคมไทยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความเชื่อว่าสีที่มีความสำคัญมากต่อการออกแบบในทุกด้าน เพราะเชื่อว่าสีที่ส่งผลดีและร้าย

ทุกด้านและเชื่อว่าการใช้สีส่วนใหญ่ มีทั้งความน่าเชื่อว่าเป็นจริง ตามทฤษฎีและบางอย่างก็ไม่เป็นจริงตามทฤษฎี และกลุ่มที่มีความเชื่อว่ามีค่าน้อยต่อการออกแบบในทุกด้านเพราะเชื่อว่าการใช้สีขึ้นอยู่กับความชอบของตนเอง

ไพโรจน์ พงศ์เลิศนิตดา (2555) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนารูปแบบฉากแอนิเมชันแมทแพนตั้งจากแนวคิดของดีแลน โคล กรณีกษาภาพยนตร์ส่งเสริมความงามของโบราณสถานอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ผลการวิจัยพบว่าผลงานแมทแพนตั้งของดีแลน โคล มีองค์ประกอบการเลือกใช้รูปทรงขนาดใหญ่ สีและพื้นผิวที่ชัดเจนไว้ระยะหน้า รูปทรงขนาดกลางไว้ระยะกลางสีและพื้นผิวใช้สีบรรยากาศสร้างความกลมกลืน รูปทรงขนาดเล็กอยู่ระยะหลังและใช้สีบรรยากาศสร้างความกลมกลืน ทำให้เกิดการนำทางเข้าไปในผลงานด้านเทคนิค การสร้างสรรค์ผลงาน เป็นการทำงานบนโปรแกรมโฟโต้ช้อป การออกแบบงานแมทแพนตั้งให้เสร็จสมบูรณ์นั้นมี 2 ขั้นตอน คือ การเริ่มต้นการออกแบบฉากแมทแพนตั้ง และการพัฒนาแมทแพนตั้ง ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ความเชี่ยวชาญพบว่า เทคนิคแมทแพนตั้งเป็นทางเลือกที่ดีในการนำไปสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันโบราณในอุตสาหกรรมแอนิเมชันไทย

สุชาดา สุกันธารส และคณะ (2557) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาแนวทางการออกแบบเลขณศิลป์บนบรรจุภัณฑ์ที่แสดงเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมเพื่อประยุกต์ ใช้ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์น้ำพริกของจังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า จากการลงพื้นที่ศึกษาเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมของจังหวัดขอนแก่น นำข้อมูลวิเคราะห์เป็นองค์ประกอบเลขณศิลป์ด้านโทนีภาพประกอบลวดลายและตัวอักษรได้แนวทางการออกแบบเลขณศิลป์บนบรรจุภัณฑ์ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรมจังหวัดขอนแก่น 2) การศึกษารูปแบบลวดลายผ้าไหมเอกลักษณ์ อำเภอชนบทจังหวัดขอนแก่น และ 3) การผสมผสานความโดดเด่นของเอกลักษณ์ จังหวัดขอนแก่น มาออกแบบต้นแบบบรรจุภัณฑ์น้ำพริก ผลจากการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายพบว่า บรรจุภัณฑ์ส่วนส่งเสริมภาพลักษณ์มีความเหมาะสมมาก และผลจากการประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และเลขณศิลป์ บนบรรจุภัณฑ์พบว่าสามารถสื่อถึงความเป็นเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมของจังหวัดขอนแก่นพบว่ามีเหมาะสมมากที่สุด

สัณชัย สันติเวส (2546) ทำการวิจัยเรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเทียบสีและกำหนดอัตราส่วนผสมในงานออกแบบสถาปัตยกรรม ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เทียบสีใช้วิธีกำหนดตำแหน่งสีให้อยู่ในระบบพิกัด และใช้การวัดระยะทางจากตำแหน่งพิกัดของสี เพื่อเทียบหาสีที่ใกล้เคียงที่สุด โดยการเลือกแบบจำลองสีเอชเอสแอล (HSL) เข้ามาช่วยในการเทียบสี การจำลองผสมสีโดยการกำหนดอัตราส่วนผสมของสีบนคอมพิวเตอร์ใช้วิธีการหาตำแหน่งระหว่างจุด 2 จุดบนเส้นตรงของสีตั้งต้นในแบบจำลองสีเอชเอสแอล ซึ่งสามารถใช้อธิบายลักษณะการผสมสีสาร สามารถกำหนดอัตราส่วนของสีและกำหนดสีตั้งต้นเป็นสีใด ๆ โดยอย่างไม่จำกัด

ครอมเบซ และคณะ (Crombez N. et al., 2015: 123) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การคืนสภาพสี ด้วยวิธีพ้อยต์คลาวด์แบบสามมิติของภาพดิจิทัล ผลการวิจัยพบว่ามรดกทางสถาปัตยกรรมเป็นสมบัติทางประวัติศาสตร์และศิลปะที่สมควรได้รับการปกป้อง อนุรักษ์ฟื้นฟูและต้องแสดงต่อสาธารณะ เครื่องมือที่นำมาใช้ในการทำเอกสารคือเครื่องสแกนระบบ 3 มิติ ซึ่งเครื่องนี้จะนำกล้องดิจิทัลมาใช้ เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับสีของวัตถุมีความแม่นยำแต่อย่างไรก็ตามคุณภาพการวัดความเข้มของแสงของพ้อยต์คลาวด์นั้น ค่อนข้างต่ำเพราะปัญหาหลายอย่าง ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงนำวิธีการพ้อยต์คลาวด์มาใช้เพื่อให้การคืนสภาพสีให้ภาพสวยงามขึ้นเพื่อเป็นการอนุรักษ์ภาพไว้ วิธีการนี้สามารถคืนสภาพสีได้อย่างแม่นยำทั้งในภาพ 3 มิติด้วย ผลจากการวิจัยครั้งนี้นำไปสู่การวัดความเข้มของแสงและแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

ไอโรนี อาร์ และคณะ (Irony,R et al, 2005) ทำการวิจัยเรื่องการคืนสภาพสีโดยการทำเป็นภาพตัวอย่าง คณะผู้วิจัยได้นำเสนอการคืนสภาพสีวิธีใหม่กับภาพขาวดำจากส่วนของภาพตัวอย่าง ด้วยการพัฒนาวิธีการให้ระดับสีที่สูงกว่าในแต่ละพิกเซล การคืนสภาพสีภาพขาวดำด้วยวิธีการของคณะผู้วิจัย คือในขั้นตอนแรกจะให้ตัดสินใจว่าจะให้สีลงส่วนใดเป็นตัวอย่างก่อน การทำเช่นนี้จะทำให้สามารถวิเคราะห์ระดับของพิกเซลของภาพที่เป็นตัวอย่างต่อมาจะให้สีลงในแต่ละพิกเซลโดยจะจับคู่กับเมตริกซ์ที่ใกล้เคียงเพื่อเป็นการปรับปรุงสีที่เชื่อมโยงกัน การให้สีจะให้ตามค่าและพิกเซลที่มีความละเอียดสูงมากแบบ “mirror-scribbles” ซึ่งจะทำให้ผลผลิตของการคืนสีแก่ภาพสมบูรณ์แบบมากในขั้นสุดท้าย

ซาโตริ โออิซูกะและคณะ (Satoshi Iizuka. et al., 2016) ทำการวิจัยเรื่อง Let there be color ! : Joint End-to-end Learning of Global and Local Image Priors for Automatic Image Colorization with Simultaneous Classification ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบของการคืนสีแบบอัตโนมัติให้กับภาพขาวดำนั้นจะใช้กับโปรแกรมคำนวณค่าเครือข่ายทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ

- 1) เครือข่ายลักษณะเด่นในระดับต่ำ (Low-Level Features network)
- 2) เครือข่ายลักษณะเด่นแบบโกลบอล (Global Features network)
- 3) เครือข่ายลักษณะเด่นในระดับกลาง (Mid-Level Features network)
- 4) เครือข่ายการคืนสภาพสี (Colorization network)

พอถึงขั้นตอนสุดท้ายของเครือข่ายการคืนสภาพสีนั้นสีจะถูกใส่เข้าไปในภาพขาวดำแต่ละพิกเซลทำให้ได้ภาพออกมาได้สีสมจริงมากขึ้น

อานัต เลวินและคณะ (Anat Levin. et al., 2004) ทำการวิจัยเรื่อง Colorization using Optimization ผลการวิจัยนี้แนะนำวิธีการคืนสภาพสีแบบง่ายที่ทำให้คืนสภาพสีได้ถูกต้องแม่นยำ วิธีการคือใช้พิกเซลข้างเคียงที่มีความเข้มคล้ายคลึงกับสีที่ควรจะเป็น ศิลปินต้องอธิบายสีที่จะเป็นภาพเพียงไม่กี่สีแล้วค่อยขยายการใส่สีเข้าไปในภาพอย่างเต็มที่ ผู้วิจัยได้แสดงให้เห็นว่าการใส่สีที่มี

คุณภาพสูงในศิลปภาพยนตร์อาจเกิดจากความสัมพันธ์ของจำนวนสีที่ใส่เข้าไปในแต่ละส่วนก่อนแล้ว จึงใส่เข้าอย่างเต็มที่

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสूपแต้ม

จรงค์ พิสุทธิมาน (2535) ทำการวิจัยเรื่อง “จิตรกรรมฝาผนังวัดกลางมิ่งเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด” โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาองค์ประกอบศิลป์ของจิตรกรรมฝาผนัง และภาพสะท้อนจากจิตรกรรมฝาผนังวัดกลางมิ่งเมือง พบว่า จิตรกรรมฝาผนังวัดกลางมิ่งเมือง จะพบเฉพาะในผนังด้านนอกของสิมด้วยฝีมือของช่างชาวบ้านที่ปฏิสังขรณ์ขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 8 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ เป็นเรื่องราวของวรรณกรรมทางพระพุทธศาสนา 10 เรื่อง หรือทศชาติชาดก เฉพาะภาพเรื่องราวของมหาชาติชาดกมีมากกว่าภาพเรื่องอื่น นอกจากเรื่องทศชาติชาดกแล้วยังมีเรื่องราวที่เกี่ยวกับความเชื่อเรื่องเทพและปักษีตร เป็นส่วนประกอบในการจัดภาพเพื่อให้เหมาะสมกับช่องว่างในบริเวณผนัง สีที่ใช้เป็นกลุ่มสีเหลือง น้ำเงิน เขียว ขาว และดำ เขียนเหนือระดับหน้าต่างตลอดผนังตอนบน ไม่นิยมใช้สีแดงและสีทองเหมือนภาพผนังทั่วไป

ดารารพร เหมือนนอก (2541) ทำการวิจัยเรื่อง “เครื่องใช้ในจิตรกรรมฝาผนังอุโบสถวัดบ้านยาง ตำบลยาง อำเภอบรบือ จังหวัดสกลนคร” โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเครื่องใช้ในจิตรกรรมฝาผนังอุโบสถวัดบ้านยาง และความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องใช้ในจิตรกรรมฝาผนังกับวิถีของชาวบ้านบ้านยาง พบว่า เครื่องใช้ในจิตรกรรมฝาผนังมีจำนวน 60 ภาพ เป็นภาพเล่าเรื่องที่ป็นเรื่องหลักของภาพ ภาพเครื่องใช้ที่ปรากฏทั้งสองลักษณะ เป็นเครื่องใช้ที่สร้างเพื่อประโยชน์ในการกิน การดำรงชีวิต การทำงาน การต่อสู้ นันทนาการ และใช้ในประเพณีกรรมเครื่องใช้เหล่านั้นส่วนมากมาจากวัสดุธรรมชาติในท้องถิ่น

ธีระพงษ์ สารภัญญะ (2537) ทำการวิจัยเรื่อง “จิตรกรรมฝาผนังสิมวัดมัชฌิมวิทยาราม อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น” โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาองค์ประกอบศิลป์ด้านคุณค่าทางสุนทรียศาสตร์ องค์ประกอบศิลปะด้านคุณค่าทางเรื่องราว ตลอดจนคติความเชื่อและภาพสะท้อนวิถีชีวิตที่ปรากฏในจิตรกรรมฝาผนังสิมวัดมัชฌิมวิทยาราม ผลการศึกษาพบว่า จิตรกรรมฝาผนังสิมวัดมัชฌิมวิทยาราม สร้างขึ้นเพื่อความงดงามและเพื่อเป็นเครื่องบูชาคุณพระศรีรัตนตรัยโดยมีเอกลักษณ์ทางรูปแบบของจิตรกรรมไทยอีสานและมีลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัวของจิตรกรรมฝาผนังแห่งนี้ เขียนขึ้นโดยจิตรกรพื้นบ้านไทยอีสาน คือ นายสุวรรณ บิวสาร และคณะ เมื่อปี พ.ศ.2470 โดยมีจิตรกรรมฝาผนังข้างใน 1 ด้าน และจิตรกรรมฝาผนังด้านนอก 4 ด้านเขียนด้วยเทคนิคสีฝุ่น

สุพจน์ สุวรรณภักดี (2533) สุพจน์ ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาจิตรกรรมฝาผนังวัดสนวนวาริพัฒน์นาราม บ้านหัวหนอง ตำบลหัวหนอง อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น” โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาองค์ประกอบทางศิลปะในจิตรกรรมฝาผนังวัดสนวนวาริพัฒน์นาราม ที่เป็นเรื่องหลักและเรื่องรอง

ตลอดจนคติความเชื่อที่ปรากฏในเรื่องราวของจิตรกรรมฝาผนัง นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ปรากฏในภาพจิตรกรรมฝาผนัง ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบทางศิลปะในจิตรกรรมฝาผนังวัดสนวนวาริพัฒนาราม มีองค์ประกอบทางศิลปะอย่างง่าย ๆ คือ ใช้โครงสร้างของสีโดยรวมเป็นสีน้ำเงิน มีสีเหลือง สีเทา สีเขียว และสีน้ำตาลระบายประกอบ ส่วนแสงเงานั้นไม่ปรากฏชัดเจนนอกจากใช้วิธีการตัดเส้นเพื่อเน้นความเด่นชัดเรื่องหลักที่ปรากฏบนฝาผนังด้านนอกเขียนเป็นวรรณกรรมพื้นบ้านอีสานเรื่องสังข์ศิลป์ชัย ส่วนผนังด้านในเขียนเป็นเรื่องเวสสันดรชาดกหรือมหาชาติ เรื่องรองที่ปรากฏบนฝาผนังด้านนอกและด้านในพบว่า มีภาพสัตว์ในจินตนาการ และภาพนรก ซึ่งในคติความเชื่อทางพุทธศาสนาถือว่าสัตว์และอสูรเหล่านี้มีส่วนเกี่ยวข้องในพุทธศาสนาตามคติในไตรภูมิแตกต่างกันทั้งในการปกปักรักษาอาคารสถานที่และในทางเป็นคติเตือนใจที่ออกมาในรูปแบบของปริศนาธรรม

พิทักษ์ น้อยวังคลัง (2545) ทำการวิจัยเรื่อง “ค่านิยมไตรภูมิในจิตรกรรมฝาผนังอีสาน” โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาองค์ประกอบของจิตรกรรมฝาผนังเกี่ยวกับไตรภูมิและค่านิยมด้าน คติธรรม คตินิยม ที่ปรากฏในจิตรกรรมฝาผนังอีสาน พบว่า จิตรกรรมฝาผนังเกี่ยวกับไตรภูมิในภาคอีสานนิยมเขียนภาพแบบอีสานประเพณีมากที่สุด ส่วนการเขียนภาพแบบอีสาน-ไทยประเพณี และแบบไทยประเพณีรัตนโกสินทร์ เป็นอันดับรองตามลำดับ ภาพเขียนส่วนใหญ่นิยมเขียนบนฝาผนังหุ้มกลองภายนอก และผนังด้านนอก องค์ประกอบทางด้านเรื่องราวมีการแพร่กระจายและที่มาเรื่องจากไตรภูมิ พระมาลัย และเนมิราชชาดก โดยถ่ายทอดเพียงภูมิใดภูมิหนึ่ง หรือส่วนย่อยของภูมิ หรือเป็นส่วนหนึ่งของวรรณกรรมท้องถิ่นอีสานเรื่องพระมาลัยหรือแทรกในเนมิราชชาดกตอนเสด็จจรก-สวรรคต และถ่ายทอดสัญลักษณ์เกี่ยวกับชั้นภูมิของพระจุฬามณีเจดีย์ ค่านิยมด้านคติธรรม จิตรกรรมฝาผนังเกี่ยวกับไตรภูมิ ได้แก่ หลักความเชื่อเกี่ยวกับกฎแห่งกรรม ความเชื่อเกี่ยวกับนรก-สวรรค์ ความเชื่อเกี่ยวกับพระศรีอาริยมตไตรย์ หลักคำสอนค่านิยมด้านคตินิยม จิตรกรรมฝาผนังเกี่ยวกับไตรภูมินิยมเขียนภาพพระบายสีแบบเรียบ ตัดเส้นขอบทำให้เกิดรูปและพื้น ไม่นิยมถ่ายทอดเกี่ยวกับแสง-เงา ความมืด สว่าง ภาพขนาดเล็ก-ใหญ่ มีลักษณะเป็นสองมิติ นำมาจัดองค์ประกอบเข้าด้วยกัน ผลก็คือมีคุณสมบัติที่สามารถสัมผัสได้จากการมองเห็น ทำให้เกิดความรู้สึก “เบาลอย” ซึ่งเป็นสภาพไร้น้ำหนักทางสายตา

บุญจันทร์ เพชรเมืองเลย (2559) ศึกษาสุนทรียรส จากวรรณกรรมสินไซที่ปรากฏในรูปแต้มอีสาน วัดสนวนวาริพัฒนารามพบว่า รสทางภาษาที่กวีใช้ในการประพันธ์มากที่สุด คือ สลลปปังคพิไลยที่แสดงถึงความโศกเศร้าเสียใจ ต่อการสูญเสียญาติมิตร การต่อสู้ในวรรณกรรมสินไซเป็นความหดหู่ น่ากลัว มีหลักการสอดแทรกอยู่ และเป็นสิ่งควบคุมทางสังคมให้เกิดความตระหนัก ความสามัคคีในชุมชน

เทพพร มั่งธานี (2554) ศึกษารูปแต้มในสิมอีสาน ภาพสะท้อนความหลากหลายของลัทธิ

ความเชื่อ พบว่าอุปแต้มในสิมอีสานมีเนื้อหาที่แสดงถึงความเชื่อที่หลากหลายในทางพุทธศาสนาและพราหมณ์-ฮินดู อุปแต้มบอกเล่าเรื่องราววิถีชีวิตและประเพณีท้องถิ่นอีสาน เป้าหมายสำคัญเพื่อพัฒนาวัฒนธรรมแห่งสันติ สร้างความเข้าใจระหว่างกันในกลุ่มชนที่มีความเชื่อแตกต่างกัน รวมทั้งสร้างความเคารพในทางวัฒนธรรมจากจุดยืนทางปรัชญาที่แตกต่างกัน

สำรว ยืนเฉื่อย (2553) ศึกษาวิกฤตจิตรกรรมฝาผนังอีสานของวัดกลุ่มชาติพันธุ์ไทลาวในเขตอีสานตอนกลางประกอบด้วย จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด และบุรีรัมย์ รวม 13 วัด โดยวิธีการสังเกตด้วยตา (Visual Diagnosis) พบว่าวิกฤตของจิตรกรรมฝาผนังอีสานเกิดจากสาเหตุที่สำคัญคือ เกิดจากความเสื่อมของวัสดุในการก่อสร้างสิมและวัสดุในการสร้างผลงานจิตรกรรมฝาผนัง ส่งผลให้ชั้นสีจืดจาง ลบเลือนและหลุดหายเกิดจากการรื้อถอน เกิดจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น แสงแดด ฝน น้ำท่วม ดินเค็ม เกิดจากสัตว์การปล่อยมูล การสร้างทางเดินของสัตว์

ยุทธนารากร แสงอร่าม (2551) ศึกษาเรื่องพื้นถิ่นอีสานในงานจิตรกรรมฝาผนังอุโบสถวัดทุ่งศรีเมือง จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าเทคนิคและรูปแบบการเขียน มีรูปแบบที่แตกต่างจากงานเขียนช่างไทย มีการใช้คู่สีแดง-สีน้ำเงินคราม เป็นคู่สีหลัก การปล่อยพื้นที่ว่างรอบตัวภาพเพื่อกันเหตุการณ์ในแต่ละตอนการวาดต้นไม้ที่มีพุ่มเป็นรูปครึ่งวงกลมและการลำดับภาพเล่าเรื่องขนาดยาวที่ยืดฉากสถานที่ที่สำคัญ

บุรินทร์ เปล่งดีสกุล (2554) ศึกษาเรื่องพัฒนาการจิตรกรรมฝาผนังอีสาน กรณีศึกษาจังหวัดขอนแก่น จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าวัดที่มีภาพจิตรกรรมฝาผนังมีทั้งหมด 22 วัด แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือจิตรกรรมฝาผนังที่สร้างก่อนปี พ.ศ.2500 พบมากถึง 15 วัด และจิตรกรรมฝาผนังที่สร้างหลังปี พ.ศ.2500 พบเพียง 7 วัด จิตรกรรมฝาผนังที่สร้างก่อนปี พ.ศ.2500 ส่วนใหญ่มีการจัดวางองค์ประกอบอย่างไม่เคร่งครัดเพราะช่างเขียนจะถ่ายทอดผลงานออกมาอย่างไร้แบบตามความเข้าใจของงาน ศิลปะเป็นแบบพื้นบ้าน สีที่ใช้เป็นสีจากธรรมชาติส่วนจิตรกรรมฝาผนังที่สร้างหลังปี พ.ศ.2500 นิยมเขียนตามแบบภาพพิมพ์ที่พิมพ์จำหน่ายโดยนายสม ฟองภักดี และตามแบบจิตรกรรมไทยแนวประเพณีที่ได้รับอิทธิพลจากจิตรกรรมฝาผนังภาคกลาง สีที่ใช้คือสีอะครีลิก และสีน้ำพลาสติก

นิคม กุ่มแก้วและคณะ (2557) ทำการวิจัยเรื่องจิตรกรรมสร้างสรรค์จากแรงบันดาลใจในอุปแต้มอีสาน ผลการวิจัยพบว่าอุปแต้มที่ปรากฏอยู่ตามผนังสิมของภาคอีสานนั้นส่วนใหญ่เรื่องเวสสันดรชาดก เนื่องจากความเชื่อของคนอีสานเชื่อว่าการทำบุญและฟังเทศน์ เวสสันดรชาดกให้จบภายใน 1 วัน จะได้ไปเกิดในยุคเดียวกับพระศรีอาริยะเมตไตรย์ จึงสนใจทำบุญเนื่องในวันมหาชาติ ดังนั้นบุญมหาชาติได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของชาวอีสานจึงไปปรากฏเป็นอุปแต้มเรื่องเวสสันดรชาดกตามผนังสิมต่าง ๆ

สมาพร คล้ายวิเชียร (2556) ทำการวิจัยเรื่องจิตรกรรมสีผสม : ความกลัวในวิถีชีวิต

ผลการวิจัยพบว่า พื้นฐานความกลัวของคนไทย เกิดจากภัยที่มองไม่เห็นตัว ส่วนการสร้างสรรคผลงานจิตรกรรมสื่อผสมมีมูลเหตุมาจากความกลัวของผู้วิจัยโดยผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบของใยแมงมุมและอัญมณี มาเป็นสัญลักษณ์ในการสร้างสรรค์สิ่งที่จะจัดความกลัว รูปแบบของใยแมงมุมมีอิสระก่อเป็นรูปทรงอย่างไรก็ได้ ส่วนอัญมณีผู้วิจัยทำการวาดเส้นที่ละเส้นติดคริสตัลทีละเม็ดเป็นงานสร้างสรรค์ประกอบด้วยเส้น จุดและสี ผลงานมีความงามจากสีสันอันกลมกลืน ผลงานสร้างสรรค์ทำให้มีความปิติ สามารถเผชิญความกลัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รณภพ เตชะวงศ์และนนุช ภูมาลี (2550) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาศิลปะพื้นถิ่นอีสานเพื่อประยุกต์ใช้ในการจิตรกรรมร่วมสมัยจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า ภาพจิตรกรรมที่ปรากฏบนฝาผนังโบสถ์ วิหาร เป็นงานที่สร้างขึ้นเพื่อรับใช้ศาสนา เนื้อหาของภาพเกี่ยวข้องกับศาสนาพุทธ ในภาคอีสานเรียกว่า “ฮูปแต้ม” ซึ่งนิยมเขียนภาพโดยการตัดเส้นขอบระบายสีแบนเรียบและตัดภาพแสดงอิริยาบถและความรู้สึก สีที่นำมาใช้ในงานจิตรกรรมเป็นสีที่ได้จากธรรมชาติกับสีเคมี กล่าวคือสีธรรมชาติจากลำต้นไม้ เช่นต้นครามให้สีคราม ยางต้นรงค์ให้สีเหลืองดินแดงประสานกับยางบงให้สีแดงและสีน้ำตาลแดง เขม่าไฟนำมาบดเป็นผงละเอียดหรือหมักแห้งจากจืดให้สีดำ กาบฝายหอยที่ให้สีขาว การผสมสีระหว่างสีครามและสีเหลืองเกิดเป็นสีเขียวส่วนที่เคมีเป็นสีสำเร็จรูปบรรจุของยี่ห้อสตางค์แดง เป็นต้น รูปแบบของฮูปแต้มจำแนกออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ภาพมนุษย์ ภาพอมมนุษย์ ภาพสัตว์ ภาพสิ่งปลูกสร้างและภาพทิวทัศน์

เพ็ญผกา นันทติลล (2541) ทำการวิจัยเรื่องจิตรกรรมฝาผนังเรื่องมหาเวทสันดรชาดก สิมวัดบ้านยาง ตำบลยาง อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า ภาพจิตรกรรมเรื่องมหาเวทสันดรชาดก เมื่อเทียบกับเรื่องอื่น ๆ บนผนังสิมด้านนอกมีจำนวนมากว่าเรื่องอื่น มีทั้งหมด 13 กัณฑ์ เขียนขึ้นโดยช่างเขียนชาวบ้านและพระภิกษุเจ้าอาวาสวัดโดยแต่ละกัณฑ์จะเรียงลำดับเรื่องจากขวาไปซ้าย ช่องว่างแต่ละกัณฑ์จะใช้เส้นสีเทา สภาพธรรมชาติและแนวของสิ่งก่อสร้างคั่นแบ่งเป็นตอนๆ ภายลายเส้นใช้สีประกอบจากธรรมชาติและสีสังเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นสีครามมีเส้นตัดอย่างชัดเจน

ประเทศ ปัจจันตะดา (2541) ทำการวิจัยเรื่องจิตรกรรมฝาผนังสิมวัดป่าเรไรย์ บ้านหนองพอก ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า จิตรกรรมฝาผนังสิมวัดป่าเรไรย์บริเวณผนังภายในเป็นเรื่องพระมาลัยและพุทธประวัติ ส่วนบริเวณผนังภายนอกเป็นเรื่องราวพุทธศาสนิกชนวรรณากรรมและวิถีชีวิตของชาวบ้าน ภาพจิตรกรรมฝาผนังสะท้อนให้เห็นถึงวิถีของชาวบ้านในด้านความเชื่อทางพุทธศาสนาและการปฏิบัติตามประเพณีของชาวบ้านสีที่นิยมใช้เขียน มากที่สุดเป็นสีในกลุ่มเย็น ได้แก่ สีน้ำเงิน สีเขียว สีฟ้าและสีดำ ส่วนสีร้อนมีสีแดงและสีน้ำตาลซึ่งมีน้อย

ภาคภูมิ วรรณภา (2553) ทำการวิจัยเรื่องการบูรณาการภาษาภาพกับลายลักษณ์อักษรใน

งานจิตรกรรมฝาผนังวัดถิ่นอีสาน พบว่ารูปแบบของภาษาภาพกับลายลักษณ์อักษรโดยการให้ชื่อภาพอธิบายเหตุการณ์ บอกสถานที่ การสื่อความหมาย ภาพบุคคล รูปสัตว์ บ้านเรือน ภูมิประเทศ มีการสื่อความหมายของลายลักษณ์อักษรผ่านตัวอักษรขอมและอักษรไทยน้อย แสดงความสัมพันธ์ของความหมายที่ปรากฏเป็นภาพอาชีพรูปบ้าน ประเพณีและพิธีกรรม การละเล่น เครื่องดนตรี มโหรีสพหมอลำ การแต่งกาย ภาพชาวต่างชาติ การวาดภาพบนผนังเป็นการสื่อสารเล่าเรื่องโดยอาศัยภาพวาดและตัวอักษรเป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างช่างแต้มกับผู้ชมเรื่องราวของอุปแต้มที่เขียนเป็นการเลียนแบบของจริงมักเป็นเรื่องพิธีกรรมการใช้ชีวิตซึ่งสื่อความหมายในเชิงสัญลักษณ์ เป็นการสั่งสอน แสดงความเชื่อของผู้คนผ่านการผสมผสานระหว่างการสื่อสารด้วยภาพและลายลักษณ์อักษร

2.5 ประวัติวัดป่าเลไลย์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม

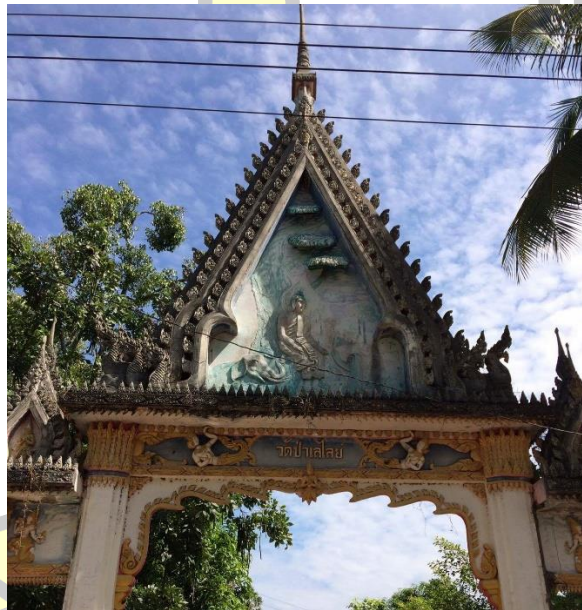
วัดป่าเลไลย์ ตั้งอยู่หมู่ที่ 5 บ้านหนองพอก ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม อยู่ห่างจากอำเภอนาดูนไปทางทิศใต้ประมาณ 6.5 กิโลเมตร วัดป่าเลไลย์เป็นวัดราษฎร์ เคยเป็นสำนักสงฆ์มาก่อน จนกระทั่ง พ.ศ. 2224 จึงได้ประกาศตั้งเป็นวัด มีเนื้อที่ 12 ไร่ ได้รับพระราชทานวิสุงคามสีมาเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2460 ในช่วงต้นรัชกาลพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ตามใบบประกาศวิสุงคามสีมาดังนี้

มีพระบรมราชโองการประกาศไว้แก่ชนทั้งปวงว่า “มีเขตพระอุโบสถวัดบ้านหนองพอก ตำบลดงบัง ท้องที่ อำเภอยักษ์ภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม โดยยาว 2 เส้น 10 วา พระครูสารคามมุนี เจ้าคณะจังหวัดมหาสารคามกับพระอธิการเหวย ได้กราบบังคมทูลพระกรุณา ขอเป็นที่วิสุงคามสีมา พระเจ้าแผ่นดินสยามได้ทรงยินดียินดีอนุโมทนาอนุญาตแล้ว โปรดให้กรรมการ ปักกำหนดให้ตามประสงค์ทรงพระราชอุทิศที่นั้นให้เป็นที่วิสุงคามสีมา ยกเป็นแผนกหนึ่งต่างหากจากพระราชอาณาเขต เป็นวัดที่พิเศษสำหรับพระสงฆ์มาแต่จตุทิศทั้งสี่ทำสังฆกรรมมีอุโบสถเป็นต้น” พระราชทานตั้งแต่วันที่ 4 มิถุนายน รัตนโกสินทร์ ศก 136 พุทธศักราช 2460 พรรษา เป็นวันที่ 2398 ในรัชกาลปัจจุบันนี้

แต่เดิมวัดป่าเลไลย์ ชื่อวัดบ้านหนองพอก ในปี พ.ศ.2485 พระครูพิสัยนวกการเป็นเจ้าอาวาส เปลี่ยนชื่อเป็นวัดป่าเลไลย์ดังปัจจุบัน วัดนี้สร้างขึ้นเมื่อครั้งพระอธิการเหวยเป็นเจ้าอาวาส โดยท่านพระครูจันทรรัตนคุณ เจ้าคณะอำเภอนาดูน ขณะนั้นเป็นผู้ดำริให้สร้าง



ภาพประกอบ 32 ประตูทางเข้าวัดป่าเลไลย์ด้านนอก



ภาพประกอบ 33 ประตูทางเข้าวัดป่าเลไลย์ด้านใน

การบริหารและการปกครอง มีเจ้าอาวาสเท่าที่ทราบนาม คือ

รูปที่ 1 พระคุณจันทร์สีตลคุณ	พ.ศ. 2450-2469
รูปที่ 2 พระอธิการทอน	พ.ศ. 2470-2485
รูปที่ 3 พระอธิการพวง	พ.ศ. 2489-2490
รูปที่ 4 พระพวง	พ.ศ. 2491-2515

รูปที่ 5 พระอธิการคำรินทร์	พ.ศ. 2561-2531
รูปที่ 6 พระอธิการถวิล อภส.สโร	พ.ศ. 2532 -2535
รูปที่ 7 หลวงพ่อคง ญาณจาโร	พ.ศ.2535-2553
รูปที่ 8 หลวงพ่อลุน ฐมธโร	พ.ศ.2553 ถึงปัจจุบัน อายุ 93 ปี



ภาพประกอบ 34 หลวงพ่อลุน ฐมธโร

2.8.1 รูปแบบสถาปัตยกรรม

สิมวัดป่าเลไลยก์เป็นสิมทีบขนาดเล็ก แบบพื้นบ้านบริสุทธ์ แปลนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีประตูด้านหน้าด้านเดียวขนาดความยาว 3 ช่วงเสา กว้าง 3.85 เมตร ยาว 6 เมตร หลังคาทรงจั่วชั้นเดียว มีปีกนกคลุมโดยรอบหลังคามุงสังกะสีใหม่ หน้าบันเรียบมีชานจั่วโห่ง (ภาคกลางเรียกว่าช่อฟ้า) และหางหงส์ไม้ ตัวสิมตั้งอยู่บนฐานปัทม์ยกสูง 80 เซนติเมตรจากพื้นดิน ฐานแอมวชั้นสูง 1 เมตรเศษ มีเสาไม้สี่เหลี่ยมรับหลังคาปีกนกตลอดทั้งสี่ด้าน รวม 20 ต้น มีช่องหน้าต่าง (ป้องเอี่ยม) สี่เหลี่ยมเล็กๆ ด้านข้างๆละ 2 บาน ทำเป็นช่องแคบ ๆ ไม่มีบานหน้าต่าง เขียนลวดลายเป็นกรอบและซุ้มหน้าต่าง ทรงกลีบบัวอย่างสวยงาม บันไดปูนปั้นรูปพญานาคแบบศิลปะพื้นบ้านอีสาน กรอบประตูไม้สลักลายกนกและลายประจำยาม ภายในสิมเป็นพื้นปูน เพดานตีฝ้าไม้อัดแผ่นเรียบ พระประธานเป็นพระไม้พุทธศิลป์แบบพื้นบ้าน และประดิษฐานพระพุทธรูปไม้ขนาดเล็กหลายองค์ ดังภาพ



ภาพประกอบ 35 สิมวัดป่าเลไลย์ด้านทิศเหนือ

2.8.2 จิตรกรรมฝาผนัง

ภาพจิตรกรรมฝาผนัง หรือ สูปแต้มเขียนทั้งผนังด้านนอกและด้านใน เขียนโดยช่างแต้มชื่อนายสิงห์ วงศ์วาด เป็นชาวบ้านคลองจอก อำเภอยักษ์คภูมิพิสัย เนื้อเรื่องด้านในเป็นเรื่องพุทธประวัติ พระมาลัย อดีตพระพุทธเจ้า ส่วนผนังด้านนอกเขียนเรื่องพระลัก-พระลาม และพระเวสสันดรชาดก สิมวัดป่าเรไรได้รับการประกาศขึ้นเป็นโบราณสถานสำคัญของชาติในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 110 ตอนที่ 247 วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2536 กำหนดขอบเขต 1 ไร่ 3 งาน 60 ตารางวา ตั้งภาพ



ภาพประกอบ 36 สูปแต้มสิมวัดป่าเลไลย์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการสร้างรูปแบบคำสี่เพื่อคืนสภาพสูญแต่้มโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการลงพื้นที่สำรวจสี่ที่ใช้ในสูญแต่้ม แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย แบบบันทึกการลงรหัสสี่ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการสี่ต้นแบบ แบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสี่ต้นแบบ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ

3.1.1 วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์คำสี่เพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม หลักเกณฑ์ วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพมีขั้นตอนดังนี้

3.1.1.1 สร้างแบบบันทึกการลงพื้นที่สำรวจสี่ที่ใช้ในสูญแต่้ม แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย แบบบันทึกการลงรหัสสี่ แบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบ แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข)

3.1.1.2 นำแบบบันทึกการลงพื้นที่สำรวจสี่ที่ใช้ในสูญแต่้ม แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย แบบบันทึกการลงรหัสสี่ แบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบ แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและเนื้อหาสาระโดยครอบคลุม ขอบเขตของการวิเคราะห์คำสี่เพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม

3.1.1.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบบันทึกการลงพื้นที่สำรวจสี่ที่ใช้ในสูญแต่้ม แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย แบบบันทึกการลงรหัสสี่ แบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบ แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แนะนำ

3.1.1.5 จัดพิมพ์แบบบันทึกการลงพื้นที่สำรวจสี่ที่ใช้ในสูญแต่้ม แบบสัมภาษณ์

ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย แบบบันทึกการลงรหัสสี แบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสีต้นแบบ และแบบตรวจสอบรายการสีต้นแบบ เป็นฉบับสมบูรณ์

3.1.2 แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสีต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ลักษณะเครื่องมือ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสีต้นแบบ แบบประเมินฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือตารางรหัสสีต้นแบบ ส่วนที่ 2 คือแบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสีต้นแบบสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ มีลักษณะเป็นข้อคำถามจำนวน 14 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสีต้นแบบ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 3 ค่า ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ายสอดคล้องกัน กำหนดคะแนนเป็น +1

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ายไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนเป็น 0

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ายไม่สอดคล้องกัน กำหนดคะแนนเป็น -1

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นคำถามปลายเปิด ให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะวิธีดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสีต้นแบบ

2. กำหนดประเด็นที่ต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความชัดเจนของแบบประเมินความสอดคล้อง

2.2 ความถูกต้องของการสังเคราะห์รหัสสี

3. สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสีต้นแบบ นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและตามเหมาะสมของภาษา

4. ปรับปรุงแก้ไขโดยปรับปรุงเพิ่มภาพตัวอย่างสีทั้ง 14 ในตารางรหัสสีต้นแบบ

5. สร้างแบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสีต้นแบบฉบับสมบูรณ์

การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของการประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการการลงรหัสสีต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

ค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.85 - 1.00 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกันในระดับสูง

ค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.51 - 0.84 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกันในระดับปานกลาง

ค่าความสอดคล้องระหว่าง -1.00 - 0.50 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกันในระดับต่ำ

3.1.3 แบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบ

ลักษณะเครื่องมือ

แบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบ มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือตารางรหัสสี่ต้นแบบ ส่วนที่ 2 คือแบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ มี 2 ระดับคือ ผ่าน และควรปรับปรุง มีทั้งหมด 14 ข้อ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ประเมินรหัสสี่ต้นแบบ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ในการประเมินครั้งนี้มีการกำหนดค่าการให้คะแนนแบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบดังนี้

ผ่าน หมายถึง รหัสสี่ที่สังเคราะห์ออกมานั้นมีความถูกต้อง สามารถนำไปใช้งานได้ ควรปรับปรุง หมายถึง รหัสสี่ที่สังเคราะห์ออกมานั้นไม่ถูกต้อง ผิดเพี้ยน ไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ต้องได้รับการปรับปรุง

วิธีดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ

1. ศึกษาแนวคิด เนื้อหาสาระเกี่ยวกับการประเมินแบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบจากตำรา เอกสารการสร้างแบบประเมิน
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินจากตำรา เอกสารการสร้างแบบประเมิน
3. วิเคราะห์ข้อมูลจากรหัสสี่ต้นแบบ
4. สร้างแบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบ ครอบคลุมสี่ต้นแบบทั้งหมด 14 ข้อ
5. นำแบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสมของภาษา และปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ ได้ดัชนีความสอดคล้องของแต่ละรายการประเมินและรวมเท่ากับ 1.00
6. ปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดทำเป็นแบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบฉบับสมบูรณ์
7. ประเมินความถูกต้องของรหัสสี่โดยนำแบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ได้ทำการประเมินความถูกต้องของแบบตรวจสอบรายการลงรหัสสี่ต้นแบบในวันที่ 7-10 พฤศจิกายน 2560

8. นำผลการพิจารณาและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้รหัสสีที่มีความถูกต้องต่อไป

3.1.4 แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ลักษณะเครื่องมือ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือภาพสรุปแต่มีก่อนและหลังการคืนสภาพ ส่วนที่ 2 เป็นแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินฉบับนี้มีลักษณะเป็นข้อคำถามจำนวน 6 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 3 ค่า ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ายสอดคล้องกัน	กำหนดคะแนนเป็น	+1
ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ายไม่แน่ใจ	กำหนดคะแนนเป็น	0
ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ายไม่สอดคล้องกัน	กำหนดคะแนนเป็น	-1

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นคำถามปลายเปิด ให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะวิธีดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ

- ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ
- กำหนดประเด็นที่ต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
 - ความชัดเจนของแบบประเมินความสอดคล้อง
 - ความถูกต้องของคุณภาพสื่อต้นแบบ
- สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและตามเหมาะสมของภาษา
- ปรับปรุงแก้ไขข้อ 1 จากคำว่าซ่อมแซมภาพต้นฉบับเป็นการปรับปรุงแก้ไขภาพต้นฉบับ
- สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบฉบับสมบูรณ์

การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของการประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนรวมแบบคละชั้นโดยผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

ค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.85 - 1.00 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกันในระดับสูง

ค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.51 - 0.84 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกันใน

ระดับปานกลาง

ค่าความสอดคล้องระหว่าง -1.00 - 0.50 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกันในระดับต่ำ

3.1.5 แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ลักษณะเครื่องมือ

แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มี 5 ระดับคือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และต้องปรับปรุง มีทั้งหมด 6 ข้อ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ในการประเมินครั้งนี้มีการกำหนดค่าการให้คะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

5 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับดีมาก

4 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับดี

3 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับพอใช้

1 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับต้องปรับปรุง

วิธีดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ

1. ศึกษาแนวคิด เนื้อหาสาระเกี่ยวกับแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบจากตำรา เอกสารการสร้างแบบประเมิน

2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินจากตำรา เอกสารการสร้างแบบประเมิน

3. วิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนการคืนสภาพและตัวสื่อต้นแบบ

4. สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ การแก้ไขภาพต้นแบบ การคืนสภาพสื่อ วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน สื่อต้นแบบ การนำไปประยุกต์ใช้ จำนวน 6 ข้อ

5. นำแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสมของภาษา และปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ ได้ดัชนีความสอดคล้องของแต่ละรายการประเมินและรวมเท่ากับ 1.00

6. ปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดทำเป็นแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิฉบับสมบูรณ์

7. ประเมินคุณภาพของสื่อต้นแบบโดยนำแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านฮูปแอดัม ซีโบริธาน และด้านจิตรกรรมไทย จำนวน 3 คน ได้ทำการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบในวันที่ 5-9 มีนาคม 2562

การแปลความหมายของคะแนนประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิครั้งนี้ ใช้เกณฑ์การประเมินผลตามแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545: 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับดี

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับต้องปรับปรุง

4. นำผลการพิจารณาและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสื่อต้นแบบเพื่อให้ได้สื่อต้นแบบที่มีคุณภาพ

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเชิงเอกสารและข้อมูลภาคสนามมาศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ศึกษาข้อมูลเชิงเอกสารโดยการสืบค้นข้อมูล ศึกษาเอกสาร ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับฮูปแอดัมและวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน จากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากห้องสมุดมหาวิทยาลัยมหาสารคาม สำนักศิลปวัฒนธรรมมหาวิทยาลัยมหาสารคาม สำนักศิลปวัฒนธรรมวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

3.2.2 สืบค้นข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยพื้นที่ศึกษาสำรวจเพื่อบันทึกการใช้ฮูปแอดัมของสิมวัดป่าเลไลยก์โดยใช้แบบสำรวจการใช้สีของฮูปแอดัมและดำเนินการถ่ายภาพนิ่งที่เป็นภาพต้นแบบจากฮูปแอดัม ในสิมวัดป่าเลไลยก์ บ้านหนองพอก ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม โดยการใช้กล้องถ่ายภาพระบบดิจิทัลโดยปรับระบบการทำงานของกล้องไปที่โหมดการจับภาพที่ใช้หน่วยความจำสูงด้วยระบบ CVS เนื่องจากต้องการให้ภาพมีความคมชัดและมีรายละเอียดสูงเมื่อต้องการนำมาใช้ในการคืนสภาพฮูปแอดัมที่เป็นภาพต้นแบบด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน พยายามบันทึกภาพให้มีสีใกล้เคียงกับฮูปแอดัมของจริงมากที่สุดและต้องบันทึกโดยให้มุมมองของภาพถูกต้องไม่ผิดเพี้ยน จะทำให้ภาพไม่มีปัญหาในการจัดเก็บข้อมูลภาพและการนำมาวิเคราะห์สภาพสีภายหลัง

3.2.3 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางจิตรกรรมไทยและสีฝุ่นโบราณ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำสีของฮูปแอดัม

3.2.4 จัดเตรียมแผ่นปูนเพื่อใช้ทดสอบสี

3.2.5 จัดเตรียมวัสดุที่ใช้ทำสี ดำเนินการปรงสีที่ใช้ทำฮูบแต้ม บนที่กชั้นตอนวิธีการปรงสี

3.2.6 ทดลองการใช้สีต้นแบบกับแผ่นปูนและบันทึกผลการใช้สี เมื่อได้สีตามที่ต้องการแล้วนำไปทดลองใช้และบันทึกผลการใช้สี

3.2.7 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองการปรงสีมาสังเคราะห์สีต้นแบบโดยวิธีการ ระบบวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ (CVS)

3.2.8 นำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์สีต้นแบบแล้วนำมาสร้างรหัสสีเพื่อคืนสภาพฮูบแต้มด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน เพื่อให้ได้ฮูบแต้มที่มีสีใกล้เคียงกับฮูบแต้มดั้งเดิมมากที่สุด

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร การสำรวจภาคสนาม การสัมภาษณ์ การทดลองการใช้สีที่ใช้วาดฮูบแต้มมาสร้างรหัสสีเพื่อคืนสภาพฮูบแต้มตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเชิงเอกสาร ผู้วิจัยและข้อมูลภาคสนามมาศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสีต้นแบบโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.3.2 นำค่าสีต้นแบบที่ได้ไปประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.4 ทำการคืนสภาพฮูบแต้มที่เป็นภาพต้นแบบด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน

3.3.5 นำภาพฮูบแต้มที่เป็นสื่อต้นแบบที่คืนสภาพด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบที่เตรียมไว้

3.3.7 นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลและเขียนรายงานการวิจัย

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสถิติ ได้แก่ ค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

3.4.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยหาค่าดัชนีตามความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) คำนวณจากสูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2541: 221)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีตามสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.4.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) คำนวณจากสูตรดังนี้ (McCall. 1970: 39)

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

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบประเมิน

$\sum x$ แทน คะแนนของผู้ทำแบบประเมิน

N แทน จำนวนผู้ทำแบบประเมิน

3.4.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตรดังนี้ (McCall.1970: 53)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบประเมิน

x แทน คะแนนแบบประเมิน

n แทน จำนวนผู้ทำแบบประเมิน

พหุ ประถมศึกษา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพฮูปแต้มโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอนตามความมุ่งหมายของการวิจัยตามลำดับดังนี้

4.1 ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์สีต้นแบบจากวัสดุที่ใช้ทำสีของฮูปแต้ม

4.2 ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพฮูปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน ในแต่ละขั้นตอนได้ดำเนินการดังนี้

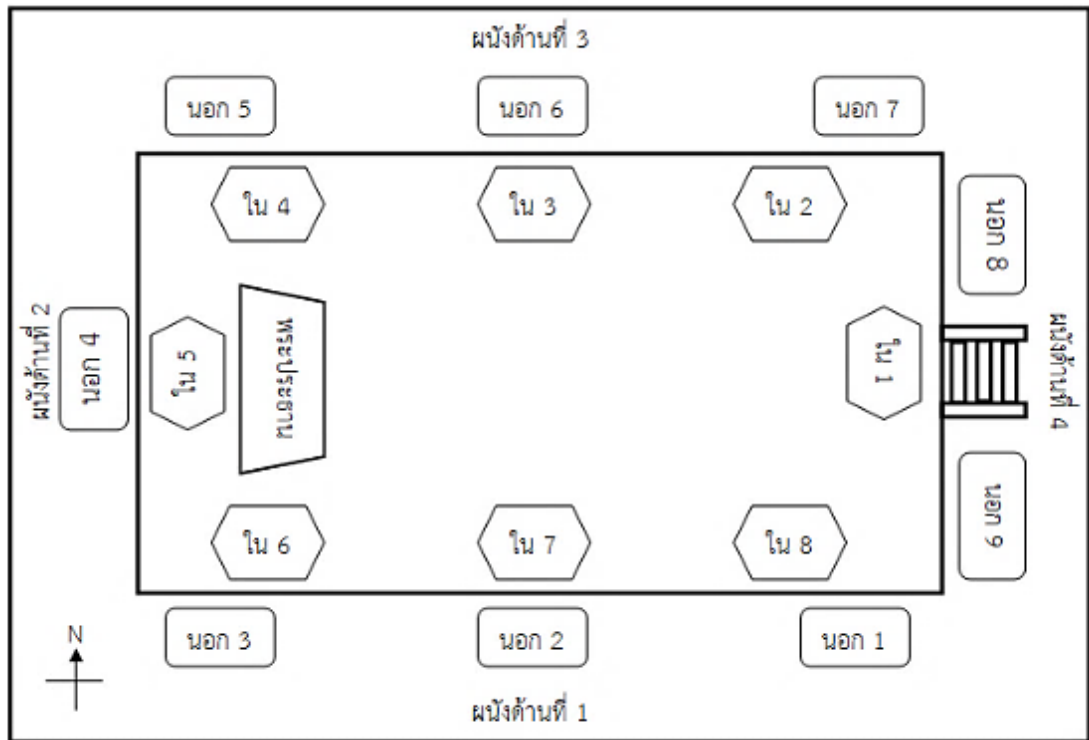
4.1 ขั้นตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบรหัสสีฮูปแต้ม

ในการวิเคราะห์สีต้นแบบจากวัสดุที่ใช้ทำสีของฮูปแต้ม วิธีการตามขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

4.1.1 ผลการสำรวจข้อมูลภาคสนามศึกษาการใช้สีของฮูปแต้ม

ผู้วิจัยได้ออกสำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อศึกษาและบันทึกการใช้สีของฮูปแต้มวัดป่าเลไลย์ ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม โดยใช้แบบสำรวจการใช้สีของฮูปแต้ม เมื่อวันที่ 3-5 มิถุนายน 2560 ผลการสำรวจการใช้สีของฮูปแต้มวัดป่าเลไลย์ อธิบายตามแผนผังที่ตั้งของฮูปแต้ม สิมวัดป่าเลไลย์ ผลปรากฏดังนี้

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาพประกอบ 37 แผนผังที่ตั้งอุโบสถ์วัดป่าเลไลยก์





ภาพประกอบ 38 ผนังด้านนอกภาพที่ 1 (นอก 1)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 1 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 1

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	กำแพง กางเกง
2	เขียว	เสื่อ ร่ม ใบไม้
3	น้ำตาล	ช้าง
4	น้ำตาลเข้ม	สีผิว
5	ดำ	ตัดเส้น พื้นหลังศาลา
6	เทา	กางเกง ต้นไม้
7	ครามจีนอ่อน	กางเกง
8	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 39 ผนังด้านนอกภาพที่ 2 (นอก 2)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 2 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 2

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	กำแพง กางเกง
2	เขียว	เสื่อ ม้า หลังคา
3	น้ำตาล	ช้าง ม้า
4	น้ำตาลเข้ม	สีผิว
5	ดำ	ตัดเส้น ผนังหลังศาลา นก
6	ครามจีนอ่อน	กางเกง
7	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง

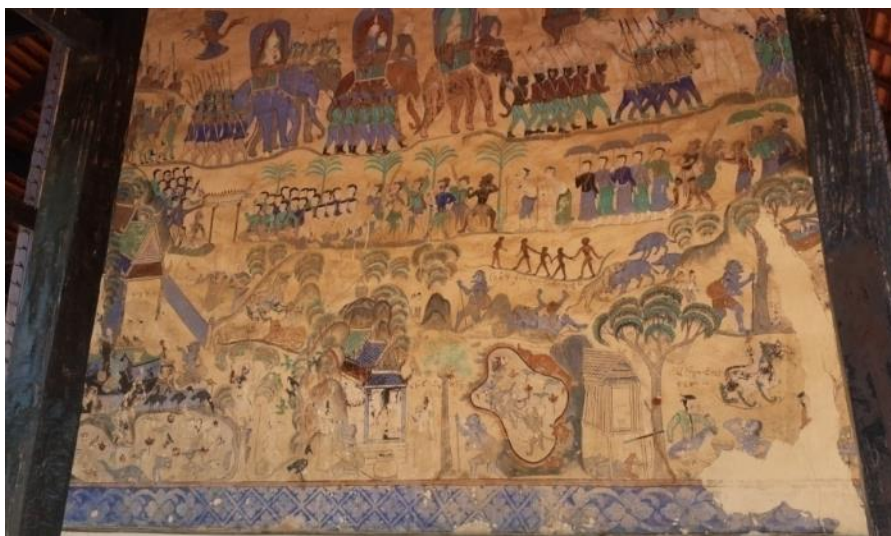


ภาพประกอบ 40 ผนังด้านนอกภาพที่ 3 (นอก 3)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 3 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 3

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	หลังคา
2	เขียว	เสื่อ ร่ม ม้า เสื่อ ใบไม้
3	น้ำตาล	ภูเขา
4	น้ำตาลเข้ม	สีผิว
5	ดำ	ตัดเส้น
6	เทา	หม้อ ต้นไม้
7	ครามจีนอ่อน	กางเกง ม้า สีผิว หลังคา หนองน้ำ
8	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 41 ผนังด้านนอกภาพที่ 4 (นอก 4)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 4 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 4

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามเงิน	เสื่อ กางเกง หลังคา
2	เขียว	กางเกง ใบไม้ หลังคา
3	น้ำตาล	ช้าง หลังคา เสื่อ
4	น้ำตาลเข้ม	สีผิว
5	ดำ	ตัดเส้น นก สีมม
6	เทา	ภูเขา ต้นไม้
7	ครามเงินอ่อน	เสื่อ กระโปรง กางเกง ช้าง กำแพง
8	ขาว	ช้าง สีผิว
9	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 42 ผนังด้านนอกภาพที่ 5 (นอก 5)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 5 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 5

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	เส้น กางเกง
2	เขียว	เส้น กางเกง กระโปรง หลังคา ไม้
3	น้ำตาล	พื้นดิน ฐานปราสาท
4	น้ำตาลเข้ม	สีผิว
5	ดำ	ตัดเส้น
6	เทา	ภูเขา ต้นไม้
7	ครามจีนอ่อน	เส้น กางเกง หลังคา กำแพง
8	ขาว	สีผิว
9	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 43 ผนังด้านนอกภาพที่ 6 (นอก 6)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 6 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 6

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	เสื่อ กางเกง
2	เขียว	เสื่อ หลังคา ใบไม้
3	น้ำตาล	ปลา ฐานปราสาท
4	น้ำตาลเข้ม	สีผิว
5	ดำ	ตัดเส้น
6	เทา	ตลิ่ง สีผิว
7	ครามจีนอ่อน	เสื่อ กางเกง หลังคา แม่น้ำ
8	ขาว	สีผิว ปลา
9	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 44 ผนังด้านนอกภาพที่ 7 (นอก 7)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 7 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 7

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	เส้น กางเกง
2	เขียว	เส้น กางเกง ใบไม้
3	น้ำตาล	ข้าง ภูเขา
4	น้ำตาลเข้ม	ม้า เส้น สีผิว
5	ดำ	ตัดเส้น
6	เทา	ข้าง
7	ครามจีนอ่อน	เส้น กางเกง ข้าง แม่น้ำ
8	ขาว	สีผิว ข้าง
9	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 45 ผนังด้านนอกภาพที่ 8 (นอก 8)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 8 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 8

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	เสื่อ กางเกง
2	เขียว	เสื่อ หลังคา ใบไม้ ไม้
3	น้ำตาล	ภูเขา นก
4	น้ำตาลเข้ม	กางเกง หลังคา
5	ดำ	ตัดเส้น
6	เทา	กระถาง
7	ครามจีนอ่อน	หลังคา ผ้าม่าน
8	ขาว	สีผิว
9	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 46 ผนังด้านนอกภาพที่ 9 (นอก 9)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 9 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านนอกภาพที่ 9

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	เสื่อ
2	เขียว	เสื่อ ม้า
3	น้ำตาล	ภูเขา ควาย
4	น้ำตาลเข้ม	สีผิว
5	ดำ	ตัดเส้น
6	เทา	ควาย พื้นหลังปราสาท
7	ครามจีนอ่อน	เสื่อ หลังคา กำแพง
8	ขาว	สีผิว
9	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 47 ผนังด้านในภาพที่ 1 (ใน 1)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 10 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 1

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	กางเกง
2	ครามจีนอ่อน	ช้างเอราวัณ เสื้อ กางเกง
3	ขาว	สีผิวพระพุทธเจ้า สีผิวผี
4	น้ำตาล	จีวรพระพุทธเจ้า เสื้อ กางเกง ไฟ
5	ดำ	ตัดเส้น สีผม
6	เหลือง	เสื้อ ู
7	เขียว	เสื้อ ใบไม้
8	เทา	ช้าง จระเข้ วัว ช้างเอราวัณ
9	เนื้อ	สีผิวทหาร ช้าง
10	ชมพู	ชุดพระแม่ธรณี เสื้อ
11	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 48 ผนังด้านในภาพที่ 2 (ใน 2)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 11 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 2

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	หลังคา กางเกง
2	ครามจีนอ่อน	หลังคา กำแพง กางเกง ชุด
3	ขาว	สีผิวพระพุทธเจ้า สีผิวเทวดา
4	น้ำตาล	ภูเขา จีวรพระพุทธเจ้า
5	ดำ	ตัดเส้น สีผม
6	เขียว	เสื่อ กางเกง หลังคา
7	เทา	ประตู่ สีผิว
8	เนื้อ	สีผิว
9	ชมพู	กางเกง จีวรพระพุทธเจ้า
10	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 49 ผนังด้านในภาพที่ 3 (ใน 3)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 12 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 3

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	สีผมพระ
2	ครามจีนอ่อน	กำแพง
3	ขาว	สีผิวเทวดา สีผิวพระพุทธเจ้า สีผิวพระ
4	น้ำตาล	ภูเข่า จีวร
5	ดำ	ตัดเส้น
6	เขียว	พระแก้วมรกต
7	เทา	กระถาง
8	ชมพู	จีวรพระพุทธเจ้า
9	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 50 ผนังด้านในภาพที่ 4 (ใน 4)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 13 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 4

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	สีผมพระ
2	ครามจีนอ่อน	กางเกง
3	ขาว	สีผิวเทวดา สีผิวพระพุทธเจ้า สีผิวพระ
4	น้ำตาล	ภูเขา จีวร
5	ดำ	ตัดเส้น
6	เขียว	เสื่อ ไปไม้
7	เทา	กระถาง
8	ชมพู	จีวรพระพุทธเจ้า
9	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 51 ผนังด้านในภาพที่ 5 (ใน 5)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 14 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 5

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	ผ้าม่าน ท้องฟ้า
2	ครามจีนอ่อน	เสื่อ กางเกง
3	ขาว	สีผิวเทวดา สีผิวพระ สีผิวพระพุทธรเจ้า
4	น้ำตาล	ภูเข่า จีวร
5	ดำ	ตัดเส้น สีผม
6	เขียว	เสื่อ ใบไม้
7	เนื้อ	สีผิว
8	ชมพู	จีวรพระ
9	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 52 ผนังด้านในภาพที่ 6 (ใน 6)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 15 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 6

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	เส้น
2	ครามจีนอ่อน	กางเกง บาตร
3	ขาว	สีผิวเทวดา สีผิวพระ
4	น้ำตาล	ภูเขา จีวร
5	ดำ	ตัดเส้น สีผม
6	เขียว	เส้น ใบไม้
7	เทา	กระถาง
8	เนื้อ	สีผิว
9	ชมพู	จีวรพระ
10	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 53 ผนังด้านในภาพที่ 7 (ใน 7)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 16 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 7

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	กางเกง
2	ครามจีนอ่อน	วัว กางเกง ชุด
3	ขาว	สีผิวพระพุทธรเจ้า สีผิวพระ
4	น้ำตาล	ภูเขา ล้อเกวียน
5	ดำ	ตัดเส้น สีผม
6	เขียว	เสื่อ กางเกง ไปไม้
7	เทา	วัว เกวียน ภูเขา
8	เนื้อ	สีผิว
9	ชมพู	จีวรพระพุทธรเจ้า เสื่อ
10	น้ำตาลเข้ม	สีผิว
11	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง



ภาพประกอบ 54 ผนังด้านในภาพที่ 8 (ใน 8)

จากการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาด พบว่ามีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตาราง 17 ผลการสำรวจการใช้สีและลักษณะการวาดผนังด้านในภาพที่ 8

ลำดับที่	สีที่ใช้	ลักษณะการวาด
1	ครามจีน	ชุด กางเกง
2	ครามจีนอ่อน	น้ำ กางเกง ชุด
3	ขาว	สีผิวพระพุทธเจ้า สีผิวพระแม่ธรณี
4	น้ำตาล	ช้าง จีวรพระพุทธเจ้า
5	ดำ	ตัดเส้น สีผม
6	เหลือง	งู
7	เขียว	เสื่อ กางเกง กระโปรง ร่ม
8	เทา	ช้าง จระเข้
9	เนื้อ	สีผิวทหาร
10	ม่วงอ่อน	สีผิวยักษ์ ไฟ
11	ชมพู	เสื่อพระแม่ธรณี จีวรพระพุทธเจ้า เสื่อ
12	น้ำตาลเข้ม	สีผิวทหาร
13	น้ำตาลพื้นหลัง	พื้นหลัง
14	ครามหม้อ	ภูเขา

สรุปได้ว่าผลจากการลงพื้นที่สำรวจการใช้สีของสุปแต่่มวัดป่าเลไลย์ ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคามนั้นพบว่า ช่างแต่่มใช้สีในการวาดสุปแต่่มทั้งผนังด้านในและด้านนอกทั้งหมดมีจำนวน 14 สีได้แก่ สีครามเงิน สีครามเงินอ่อน สีครามหม้อ สีขาว สีดำ สีเขียว สีเทา สีเนื้อ สีเหลือง สีม่วงอ่อน สีชมพู สีน้ำตาล สีน้ำตาลเข้มและสีน้ำตาลพื้นหลัง

4.1.2 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสีฝุ่นโบราณ

การสำรวจการใช้สีของสุปแต่่มวัดป่าเลไลย์ ทำให้ได้ข้อมูลว่ามีสีที่ใช้วาดทั้งหมด 14 ด้วยกัน แต่ละสีมีวิธีการปรุงสีอย่างไร การที่จะบอกได้ถึงวัสดุที่ใช้ในการปรุงสีขึ้นมานั้นจำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสีฝุ่นโบราณเป็นผู้ลงความเห็น ซึ่งผู้วิจัยได้สัมภาษณ์การวิเคราะห์วิธีการปรุงสีจาก อาจารย์วีระธรรม ตระกูลเงินไทย ผู้เชี่ยวชาญการใช้สีฝุ่นโบราณที่สร้างสรรค์ผลงานมากกว่า 30 ปี เจ้าของรางวัลครูศิลป์ของแผ่นดินปี 2554 ณ บ้านจันทร์โสมมา หมู่บ้านท่าสว่าง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม 2560 ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2560 และครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2560 ดังภาพ



ภาพประกอบ 55 สัมภาษณ์อาจารย์วีระธรรม ตระกูลเงินไทย

จากการสัมภาษณ์อาจารย์วีระธรรม ตระกูลเงินไทย ครูศิลป์ของแผ่นดินปี 2554 ท่านอธิบายว่า “ภาพกิจกรรมตามแหล่งต่าง ๆ ถ้าต้องการทราบว่ามีสีทำจากอะไรต้องใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการพิสูจน์ แต่จะพูดในฐานะที่จิตรกรรมฝาผนังในยุคนั้นทั้งทางภาคกลาง ทางกัมพูชาและภูมิภาคในแถบอื่น ๆ ที่นิยมใช้กัน ถ้าเป็นชุมชนทำเอง ผมยังเกิดทันสมัยที่ช่างเขียน

พื้นเมืองที่เขียนพระบล เวลาเทศน์มหาชาติ เขาจะมีวิธีผลิตสีของเขาซึ่งนำมาใช้เขียนพระภูบนผืนผ้า ผมก็สันนิษฐานเอาตามที่เคยเห็นและอ้างอิงกับการมีบันทึกหลักฐานในภาคกลาง ซึ่งใช้เขียนจิตรกรรมฝาผนัง เช่น การเขียนจดหมายเหตุการณ์บูรณะวัดโพธิ์ในสมัยรัชกาลที่ 1 กับรัชกาลที่ 3” สีแต่ละสีทำจากวัสดุดังนี้

1. สีดำ สีดำส่วนใหญ่นิยมทำมาจากเขม่าขี้เถ้า เขม่าคือควันไฟโดยใช้น้ำมันยางสูงกับใบไม้ต่าง ๆ จนขึ้นควันแล้วนำเอาภาชนะที่มีผิวเรียบลื่น เช่น แผ่นสังกะสีหรือโลหะอื่น ๆ มาอังไว้ข้างบนสูงประมาณ 1 ศอกก็จะเกิดเป็นเขม่าขึ้นจับกันจนเป็นแผ่นหนา เอามะกรูดผสมกับเหล้าขาวบดเข้าด้วยกันจะได้สีดำหรืออาจทำจากเศษงาช้างเผาก็ได้ มีวิธีทำสีดำได้ 2 อย่าง



ภาพประกอบ 56 สีดำจากเขม่าขี้เถ้า

2. สีขาว สีขาวส่วนใหญ่ได้จากเปลือกหอยน้ำจืด คนโบราณงมหอยขึ้นมาทั้งหอยโข่ง หอยจู้บ กินเสร็จแล้วเอาเปลือกมาทิ้งตากแดดตากฝนหลายๆปีจนกระทั่งสีเขียวหรือสีน้ำตาลด้านนอกหลุดออกหมดเหลือแต่สีขาวด้านใน ก็จะเอามาฝนหรือบดผสมกาวเขียนรูป แต่ละท้องถิ่นจะใช้กาวที่แตกต่างกันไป เช่น ภาคกลางจะใช้ยางมะขวิด กาวเขียนรูปอาจใช้ยางบงที่แช่น้ำ นอกจากนี้สีขาวอาจทำได้จากออกไซด์ของตะกั่วและอาจทำจากดินขาวที่อยู่ชั้นล่างของดินเหนียว



ภาพประกอบ 57 สีขาวจากเปลือกหอยน้ำจืด

3. สีเขียว สีเขียวที่ใช้เขียนรูปแต่มนี้ น่าจะเป็นสนิมของทองแดง ซึ่งใช้มาตั้งแต่สมัยอยุธยา สีเขียวเข้มกับสีเขียวอ่อนเป็นสีเดียวกันขึ้นอยู่กับวิธีการลงสีหนักเบา แต่เนื่องจากเป็นสนิมของโลหะจึงแปรสภาพได้ บางที่เป็นสีเขียวขี้ม้า สีเขียวผลิตมาจากทองแดงหมักกับน้ำส้มสายชูก็มี ดังภาพ



ภาพประกอบ 58 สีเขียวจากสนิมทองแดง

4. สีน้ำตาลพื้นหลัง เป็นสีที่เกิดจากปูนขาวทำปฏิกิริยากับอากาศในช่วงที่ปูนแห้งตัว ทำให้เนื้อปูนส่วนที่สัมผัสอากาศมีสีเข้มขึ้น ทำให้มีสีออกน้ำตาลอ่อน

5. สีคราม สีครามที่เป็นสีน้ำเงินสดน่าจะเป็นครามจีนซึ่งเป็นสีสังเคราะห์ที่นำเข้ามาตั้งแต่สมัยโบราณ อย่างน้อยก็ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 3 ลงมา เริ่มใช้สีอุลตรามารีน (Ultramarine Blue) ที่นำมาจากประเทศจีน สีครามจีนผลิตมาจากการสังเคราะห์ทางเคมีเรียกว่าครามจีน



ภาพประกอบ 59 สีครามเงินจากการสังเคราะห์ทางเคมี

6. สีครามเงินอ่อน เป็นสีผสม เกิดจากสีครามเงินเจือด้วยสีขาวเล็กน้อย
7. สีครามหม้อ ครามหม้อผลิตมาจาก ต้นคราม สีครามหม้อที่ใช้เขียนรูปแต้มวัดป่าเลไลย์ ได้จากการหมักต้นคราม



ภาพประกอบ 60 สีครามหม้อจากต้นคราม

8. สีเทา เป็นสีผสม เกิดจากการเอาสีขาวมาเจือกับสีครามหม้อ
9. สีเหลือง ผลิตจากยางต้นรงและดินเหลือง โดยในภาพชุบแต้มนั้นไม่อาจบอกได้ชัดเจนว่า สีเหลืองที่ปรากฏเป็นสีเหลืองที่มาจากยางต้นรงหรือดินเหลือง ต้องนำสีทั้งสองไปเปรียบเทียบหาสีที่ใกล้เคียงกับสีเหลืองในชุบแต้มมากที่สุด



ภาพประกอบ 61 สีเหลืองที่ผลิตจากยางต้นรง



ภาพประกอบ 62 สีเหลืองที่ผลิตจากดินเหลือง

10. สีชมพู เกิดจากการนำเอาสีขาวมาเจือกับน้ำตาลเล็กน้อย
11. สีนํ้าตาลเข้ม เกิดจากการนำเอาสีนํ้าตาลมาผสมกับสีดำในอัตราส่วนใกล้เคียงกัน
12. สีนํ้าตาล ทำจากดินแดง ดินสีแดงในภาคอีสานใช้ทำสีที่เขียนหม้อบ้านเชียง

พูนุ์ ปณฺ ทิโต ชีโว



ภาพประกอบ 63 สีน้ำตาลที่ผลิตจากดินแดง

13. สีเนื้อ จากการนำเอาสีขาวมาผสมกับน้ำตาลเล็กน้อย
14. สีม่วงอ่อน จากการนำเอาสีขาวมาผสมกับน้ำตาลคล้ายสีเนื้อ แต่ผสมสีขาวเข้าไป

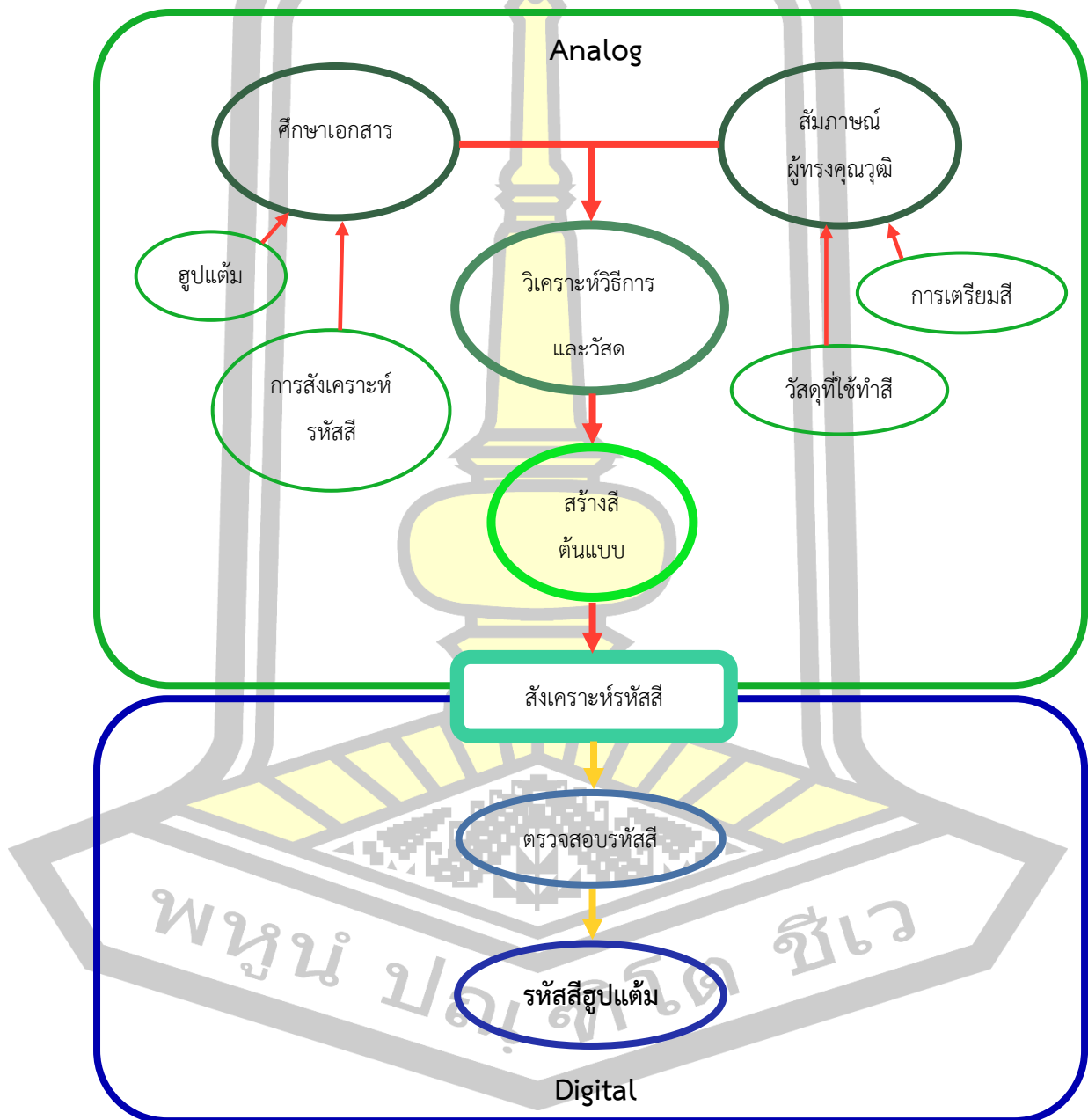
มากกว่า

ในการทำสีขึ้นมาแต่ละสีจะไม่มีสูตรสำเร็จหรือมีสัดส่วนตายตัว ขึ้นอยู่กับความชำนาญของช่างโดยมีวิธีทดสอบที่เข้มงวดแต่โบราณคือเมื่อผสมสีเสร็จช่างจะแต้มไว้ที่เล็บมือแห้งใช้มือถู ถ้าสีแตกรานแสดงว่าแก่ก้าว แต่ถ้าเอามือเช็ดแล้วสีหลุดออกมาแสดงว่าอ่อนก้าว แต่ถ้าเอามือเช็ดแล้วเช็ดไม่ออกสีเป็นเงาแสดงว่าก้าวพอดี ส่วนการรองพื้นก่อนเขียนจะใช้ปูนเปลือกหอยที่ได้จากการเอาเปลือกหอยมาบดละเอียดโดยไม่ต้องเผามาทา สำหรับการเตรียมปูนแบบโบราณคือใช้หินปูนมาเผาไฟให้แดงแล้วเอาไปแช่น้ำที่ปูนจะแตกตัว หลังจากนั้นเอาปูนผงมากรองน้ำหลายๆน้ำให้หมดความเค็มแล้วเอามาตำใส่กระดาชฟาง ใส่ทรายใส่กาวหนังสัตว์ ทางจังหวัดเพชรบุรีจะใช้น้ำอ้อยด้วย น้ำอ้อยคือน้ำตาลที่เคี้ยวจากต้นอ้อยเอามาเคี้ยวให้เหนียวไม่ใช่ น้ำอ้อยที่คั้นจากต้นอ้อย การเอาน้ำอ้อยมาใช้พอมันแห้งมันจะรัดผิวตึงทำให้ลวดลายที่ปั้นจะเปล่งปลั่ง แต่กาวหนังสัตว์จะไม่ค่อยดีเพราะเค็มจึงนิยมใช้น้ำอ้อยมากกว่า เมื่อได้จะเอาน้ำไปซึ้เหล็กที่ได้จากการตำใบเหล็กคั้นเอาแต่น้ำมาประชันผนังให้หมดความเค็มโดยทาหลายๆรอบจนกระทั่งหมดความเค็ม วิธีทดสอบความเค็มว่าหมดหรือยังในสมัยโบราณไม่มีกระดาชสีผสมมาทดสอบ คนโบราณจึงใช้วิธีเอาหัวขมิ้นมาขีดที่ผนังปูน ถ้าขมิ้นมีสีเหลืองเข้มหรือแดงเข้มแสดงว่าผนังปูนยังเค็มอยู่ ถ้าเป็นสีเหลืองสดเหมือนสีที่ถูกกับผิวเราแสดงว่าปูนหมดความเค็มแล้วสามารถเอามารองพื้นได้

จากการสัมภาษณ์อาจารย์วีรธรรม ตระกูลเงินไทย ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ด้านการได้มาของสีหรือการปรุงสีที่ช่างไทยโบราณได้สั่งสมและถ่ายทอดวิธีการทำสีขึ้นมาใช้ จึงนำเอาวิธีการและความรู้ที่ได้มาดำเนินการในขั้นตอนการวิเคราะห์สีต้นแบบต่อไป

4.1.3 รูปแบบรหัสสีอุปแต่มวัดป่าไผ่

หลังจากผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย ทำให้มีความเข้าใจในกระบวนการสร้างสีต้นแบบจนไปถึงการสังเคราะห์ออกมาเป็นรหัสสี ผู้วิจัยจึงนำความรู้ที่ได้มาสังเคราะห์เป็นรูปแบบรหัสสี เป็นรูปแบบโมเดลกระบวนการวิจัยเพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินงานขั้นต่อไป

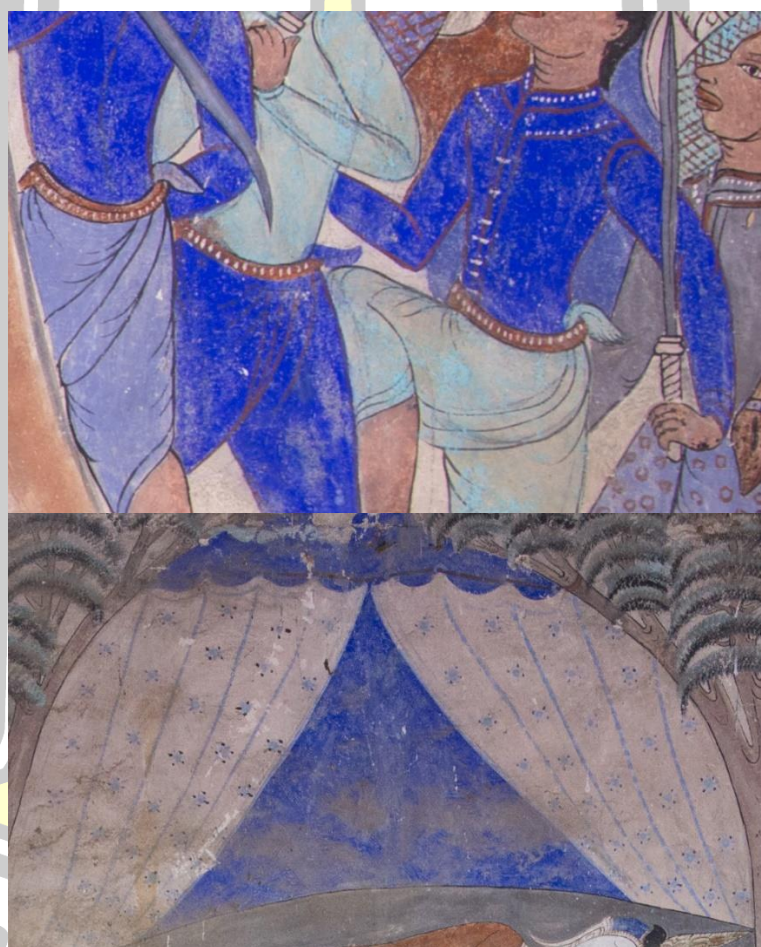


ภาพประกอบ 64 รูปแบบรหัสสีอุปแต่มวัดป่าไผ่

4.1.4 ผลการสังเคราะห์การใช้สีต้นแบบของธูปแต้ม วัดป่าเลไลย์

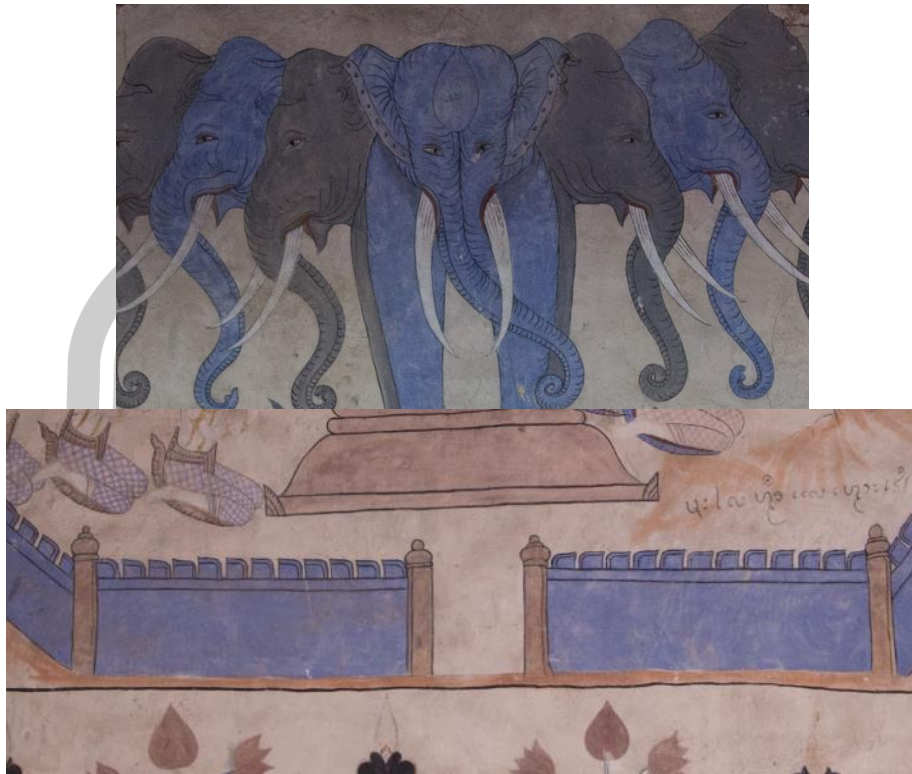
จากการลงพื้นที่สำรวจการใช้สีของธูปแต้มวัดป่าเลไลย์ ตำบลดงบัง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคามนั้นพบว่า ช่างแต้มใช้สีทั้งหมดจำนวน 14 สี ได้แก่ สีครามจีน สีครามจีนอ่อน สีครามหม้อ สีขาว สีน้ำตาล สีดำ สีเขียว สีเทา สีเนื้อ สีเหลือง สีม่วงอ่อน สีชมพู สีน้ำตาลเข้ม และสีน้ำตาลพื้นหลัง หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการสังเคราะห์การใช้สีต้นแบบที่ใช้ระบายและวาดภาพต่าง ๆ ของธูปแต้มวัดป่าเลไลย์ดังนี้

1. สีครามจีน สีครามจีนใช้ในการระบายสีชุดของทหาร ผ้าม่าน ดังภาพ



ภาพประกอบ 65 สีครามจีนใช้ในการระบายเสื้อและผ้าม่าน

2. สีครามจีนอ่อน สีครามจีนอ่อนใช้ระบายสีส่วนของหัวและขาช้างเอราวัณ กำแพงแก้ว และเสื่อคน ดังภาพ



ภาพประกอบ 66 สีครามจีนอ่อนน้ใช้ระบายช้างเอราวัณและกำแพง

3. สีครามหม้อ สีครามหม้อถูกใช้ลงเส้นภูเขาบางแห่งและเป็นส่วนผสมหลักในสีเทา ดังภาพ



ภาพประกอบ 67 สีครามหม้อลงเส้นภูเขา

4. สีขาว ใช้ระบายในสีผิวของเทวดาและคนตกรรอก ตั้งภาพ



ภาพประกอบ 68 สีขาวใช้ระบายสีผิวผีและเทวดา

5. สีน้ำตาล ใช้ระบายสีภาพภูเขา ล้อเกวียน ผ้าคลุมหลังช้างและจีวรพระ ตั้งภาพ

พูนุ่ ปณุ่ ทิโต ชีเว



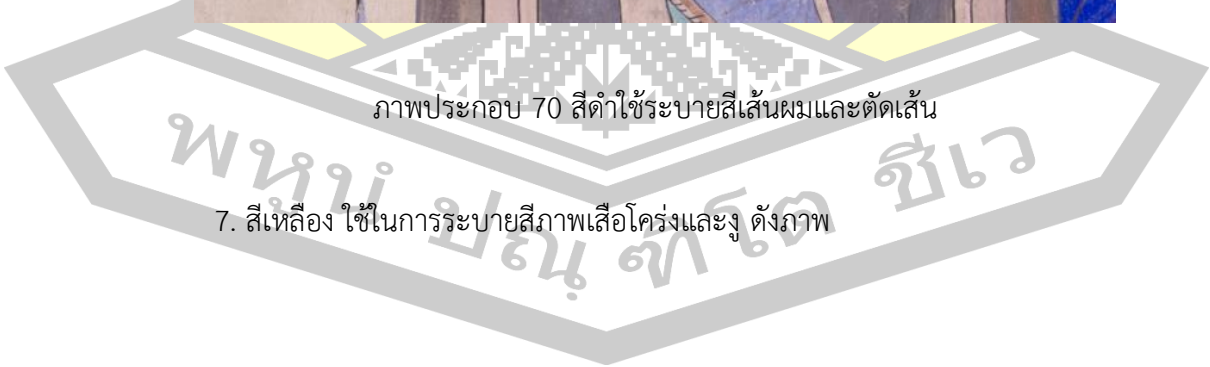
ภาพประกอบ 69 สีน้ำตาลใช้ระบายสีภาพภูเขาและจีวร

6. สีดำ ใช้ในการวาดตัดเส้นและเส้นผม ดั่งภาพ



ภาพประกอบ 70 สีดำใช้ระบายสีเส้นผมและตัดเส้น

7. สีเหลือง ใช้ในการระบายสีภาพเสือโคร่งและงู ดั่งภาพ





ภาพประกอบ 71 สีเหลืองระบายงูและสีเสื้อโคร่ง

8. สีเขียว ใช้ในการระบายสีชุดทหารและใบไม้ ดังภาพ



ภาพประกอบ 72 สีเขียวระบายสีเสื้อ กางเกงและใบไม้

9. สีเทา ใช้ในการระบายสีข้างบางเชือกและภูเขา ดังภาพ



ภาพประกอบ 73 สีเทาระบายสีข้างและภูเขา

10. สีน้ำ ใช้ระบายสีผิวคน ดังภาพ



ภาพประกอบ 74 สีน้ำใช้ระบายสีผิว

11. สีม่วงอ่อน ใช้ระบายหน้ายักษ์บางตนและพาน ดั่งภาพ



ภาพประกอบ 75 สีม่วงอ่อนใช้ระบายผิวยักษ์และพาน

12. สีชมพู ใช้ระบายในส่วนที่เป็นสีเสื่อทหารและผ้าสไบของพระแม่ธรณี ดั่งภาพ



ภาพประกอบ 76 สีชมพูใช้ระบายเสื่อและผ้าสไบ

13. สีน้ำตาลเข้ม ใช้ระบายสีผิวของทหาร ดังภาพ



ภาพประกอบ 77 สีน้ำตาลเข้มระบายสีผิวของทหาร

14. สีน้ำตาลพื้นหลัง เป็นสีพื้นหลังของอุปแต้มสิมวัตป่าเลไลย์ ดังภาพ



ภาพประกอบ 78 สีน้ำตาลพื้นหลังเป็นสีพื้นหลังของอุปแต้ม

สรุปได้ว่าการวิเคราะห์สีต้นแบบของอุปแต้มในการทำวิจัยครั้งนี้ใช้สีทั้งหมด 14 สีด้วยกัน ได้แก่ สีครามเงิน สีครามเงินอ่อน สีครามหม้อ สีขาว สีน้ำตาล สีดำ สีเขียว สีเทา สีเนื้อ สีเหลือง สีม่วงอ่อน สีชมพู สีน้ำตาลเข้ม และสีน้ำตาลพื้นหลัง ใช้ระบายสีและตัดเส้นภาพต่าง ๆ ที่ช่างแต้มได้ สรรค์สร้างขึ้นมา

4.1.5 ผลการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดสอบสี

การทดสอบสีเพื่อการลงรหัสสีต้นแบบได้ มีความจำเป็นต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆให้พร้อมและมีหลักวิชาที่ได้จากการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย ผู้วิจัยจึงดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การศึกษาผนังปูนโบราณ จากผลการลงพื้นที่สำรวจสุปแต่้ม สิมวัดป่าเลไลย์ของผู้วิจัยพบว่าผนังปูนที่ใช้ในการวาดสุปแต่้มวัดป่าเลไลย์นั้นทำจากปูนฉาบโบราณ โดยใช้ปูนขาวเป็นส่วนผสมหลักซึ่งชาวบ้านเป็นผู้ทำขึ้นเอง ซึ่งสังเกตได้จากเนื้อปูนที่หลุดร่อนออกมาจากผนังวัดป่าเลไลย์พบว่าเนื้อปูนที่ค่อนข้างหยาบ ดังภาพ



ภาพประกอบ 79 เนื้อปูนที่หลุดร่อนจากผนังวัดป่าเลไลย์

เพื่อให้การทดสอบสีมีความใกล้เคียงกับสีจริงมากที่สุดผู้วิจัยจึงศึกษาและจัดเตรียมปูนโบราณดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การเตรียมปูนฉาบโบราณ การเตรียมปูนฉาบโบราณนั้นมีความแตกต่างกับการผสมปูนฉาบปัจจุบันอย่างมากทั้งวัสดุในการทำและวิธีการผสม ในปัจจุบันปูนฉาบโบราณนั้นมีความยุ่งยากในการเตรียมทั้งด้านส่วนผสมที่ยากได้ยากเนื่องจากในยุคปัจจุบันไม่มีใครใช้ และขั้นตอนการผสมซึ่งมีเพียงกลุ่มคนจำนวนน้อยที่มีความรู้ในศาสตร์การผสมปูนโบราณ ผู้วิจัยใช้ปูนจากบ้านศิลปะเอเชียปูนปั้น จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งผลิตปูนดำโบราณที่มีคุณภาพ ทั้งด้านวัสดุและขั้นตอนการผสมที่มีความใกล้เคียงกับการผลิตปูนแบบโบราณ ทั้งนี้ได้รับการตรวจสอบและยืนยันจากอาจารย์วีระธรรม ตระกูล

เงินไทยแล้วว่าปูนดำที่บ้านศิลปะเอเชียปูนปั้น จังหวัดเพชรบูรณ์นั้นผลิตขึ้นมาสามารถนำมาใช้ทดแทนปูนฉาบโบราณเพื่อทดลองการลงสีได้ ผู้วิจัยจึงใช้ปูนดำโบราณมาใช้ในการทำแผ่นปูนเพื่อทดสอบสีในครั้งนี้

1.2 วัสดุที่เป็นส่วนผสมสำคัญของปูนดำโบราณสูตรเพชรบุรี ปูนดำนั้นมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 5 อย่าง ได้แก่ ปูนขาว ทราย เส้นใย กาวหนิงสัตว์ตัวยัดและน้ำตาลโตนด ปูนดำในภาคต่างๆ ไม่ว่าจะภาคใดจะมีส่วนผสมสำคัญ 5 อย่าง คือ ปูนขาว ทราย เส้นใย กาวหนิงสัตว์และน้ำตาลโตนด สำหรับปูนขาวต้องบริสุทธิ์ ทรายต้องเป็นทรายสะอาด สองสิ่งนี้เป็นหลักสำคัญที่ทุกภาคใช้เหมือนกัน แต่สองสิ่งหลัง กล่าวคือ เส้นใย และกาวนั้น มีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น เพราะหาได้ไม่เหมือนกัน และกลุ่มช่างโบราณเชื่อกันว่า การใช้เส้นใยและกาวที่แตกต่างกันเป็นส่วนผสม น่าจะเป็นตัวชี้วัดถึงอายุ และคุณภาพของปูนดำด้วย นอกจากสภาพดินฟ้าอากาศ ความชื้น ร้อนหนาว แร่สั่นสะเทือนที่มีอิทธิพลต่อปูนเหล่านั้น (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

1.3 การเตรียมแผ่นปูนเพื่อสร้างทดสอบสี การเตรียมแผ่นปูนเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสีนั้น เป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการด้วยความพิถีพิถันเพื่อให้ได้แผ่นปูนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับปูนโบราณมากที่สุดและการทดสอบสีจะไม่ผิดเพี้ยน (รายละเอียดในภาคผนวก ค)



ภาพประกอบ 80 แผ่นปูนทดสอบสี

4.1.6 การทำน้ำใบ้เหล็ก

ปูนฉาบโบราณนั้นมีความเป็นต่างสูงการที่ช่างแต้มจะลงสีโดยไม่ทำให้ปูนลดความเป็นต่างลงก่อนอาจจะทำให้สีติดไม่ทนนานหรือสีเกิดการทำปฏิกิริยากับต่างทำให้สีเพี้ยนได้ ใบ้เหล็กเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นอีสาน ใบ้เหล็กมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน ๆ ช่างแต้มใช้น้ำใบ้เหล็กมาประสะ

ผิวนูนก่อนเพื่อลดความเป็นต่างของปูนฉาบโบราณ การทำน้ำใบ้เหล็กนั้นมีหลากหลายสูตร ช่างแต่มี แต่คนนั้นจะไม่มีสูตรเหมือนกัน ผู้วิจัยจึงได้เลือกสูตรการทำน้ำใบ้เหล็กมีเพียง 1 สูตร เพื่อใช้ในการทดลองประสะผิวนูน (รายละเอียดในภาคผนวก ง)



ภาพประกอบ 81 น้ำใบ้เหล็ก

4.1.7 การประสะผิวนูนด้วยน้ำใบ้เหล็ก

การประสะด้วยน้ำใบ้เหล็กนั้นไม่เพียงแต่ลดความเป็นต่างของปูนฉาบลง แต่ยังทำให้ปูนฉาบมีการรัดตัวของผนังปูน เพื่อให้เกิดความคงทนอีกด้วย (อาจารย์วิธรรม ตระกูลเงินไทย สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2560) จึงเตรียมอุปกรณ์ ดังนี้ถ้วยใส่น้ำใบ้เหล็กแปรงทาสีและหัวขม้น วิธีการประสะผิวนูนผู้วิจัยทดสอบความเป็นต่างด้วยการใช้ขม้นทาลงในเนื้อปูนโดยตรง พบว่าขม้นมีการเปลี่ยนสีเป็นสีแดงอย่างรวดเร็วแสดงว่าแผ่นปูนทดสอบมีความเป็นต่างสูงก่อนประสะผิวนูนด้วยน้ำต้มใบ้เหล็ก ดังภาพ

พูน ปณ ทิโต ชเว



ภาพประกอบ 82 ใช้ไขมันทดสอบความเป็นต่างของปูนก่อนการประสะ

การประสะผิวปูนใช้แปรงทาสีชุบน้ำไบซีเหล็กหมาด ๆ แล้วทาลงแผ่นปูนบาง ๆ ทุกเช้าเย็น โดยผู้วิจัยใช้เวลาทั้งหมด 14 วัน เพื่อให้ปูนหมดความเค็มหรือความเป็นต่างลดลงผู้วิจัยพบว่าถ้าปูนยังมีความเค็มอยู่ขี้มันจะกลายเป็นสีแดง ยิ่งถ้าความเป็นต่างน้อยขี้มันจะเป็นสีแดงจะอ่อนลง จนในที่สุดขี้มันก็จะไม่ทำปฏิกิริยากับปูนจะกลายเป็นสีเหลืองของเนื้อขี้มันและสีเหลืองก็จะถูกกลืนไปกับสีเขียวเข้มของน้ำไบซีเหล็กที่ทาไว้กับผิวปูน ดังภาพ



ภาพประกอบ 83 แผ่นปูนทดสอบที่หมดความเค็มแล้ว

การลงสีได้โดยไม่ให้ถูกสีของน้ำไบซีเหล็กกลืนข้างแต่ต้องประสะผนังปูนอีกรอบโดยใช้ปูนเปลือกหอยหรือใช้ดินสอพอง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสำรวจรอยแตกและชิ้นส่วนที่แตกออกมาของผนังสิมวัดป่าเลไลย์พบว่าผนังปูนฉาบของสิมไม่มีร่องรอยของการประสะผนังปูนด้วยน้ำไบซีเหล็กเลย มีปูนเพียงแค่ชั้นเดียวในส่วนของเนื้อปูนที่มีการสีกร่อนก็ไม่พบสีของน้ำไบซีเหล็ก ถ้ามีการใช้น้ำไบ

ซีเมนต์ประสะผิวปูนก็น่าจะพบรอยสีเขียวเข้ม เนื่องจากผู้วิจัยทำการทดลองโดยใช้น้ำไบซีเมนต์ประสะแผ่นปูนจนหายเค็มแล้วยังไม่สามารถลบรอยน้ำไบซีเมนต์ออกได้ น้ำไบซีเมนต์ได้เข้าไปยึดติดกับแผ่นปูนอย่างเหนียวแน่น จึงเป็นไปได้ว่าถ้าหากผนังปูนสีมวัดป่าเลไลยก์ใช้น้ำไบซีเมนต์ประสะแล้วจะไม่มีสีของน้ำไบซีเมนต์คงเหลืออยู่ ดังภาพ



ภาพประกอบ 84 ผนังปูนสีมวัดป่าเลไลยก์ไม่ปรากฏร่องรอยการประสะด้วยน้ำไบซีเมนต์



ภาพประกอบ 85 ผนังปูนสีมวัดป่าเลไลยก์ไม่ปรากฏร่องรอยการประสะด้วยน้ำไบซีเมนต์



ภาพประกอบ 86 ชิ้นส่วนของผนังปูนลิมวัดป่าเลไลยก์ไม่ปรากฏร่องรอยการประเสนา้ำซีเหล็ก

จากการค้นคว้าผู้วิจัยพบว่าลิมวัดโพธาราม อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม เป็นวัดที่ตั้งอยู่ห่างกันเพียง 5 กิโลเมตร ซึ่งเป็นลิมที่ช่างสิงห์ วงศ์วาด วาดภาพให้พบว่า “ที่วัดโพธาราม อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ช่างสิงห์วาดภาพโดยไม่มีการรองพื้น อาศัยสีพื้นผนังเป็นพื้นหลัง” (สุมาลีโพธิ์พยัคฆ์, 2556) จึงสรุปได้ว่าช่างสิงห์ วงศ์วาดมีเทคนิคในการสร้างฮูปแต้มโดยการไม่ประเสนาผนังปูนด้วยน้ำไบซีเหล็ก แต่ใช้การเลือกสีที่มีคุณสมบัติไม่ทำปฏิกิริยากับผนังที่มีความต่างสูงแทน



ภาพประกอบ 87 ฮูปแต้มภายในลิมวัดโพธาราม



ภาพประกอบ 88 รอยแตกของผนังปูนวัดโพธาราม พบว่าปูนมีเพียงชั้นเดียวไม่มีร่องรอยของน้ำ
ซีเมนต์

4.1.8 การเตรียมกาวยางกระถิน

ในสมัยก่อนช่างแต้มมักจะใช้ยางบงจากต้นบงในการเป็นตัวเชื่อมประสานสีฝุ่นกับผนัง แต่ในยุคปัจจุบันต้นบงอยู่ในภาวะวิกฤตใกล้สูญพันธุ์และกลายเป็นไม้หวงห้าม ผู้วิจัยจึงใช้วัสดุทดแทนคือ ยางกระถิน ช่างจิตรกรรมฝาผนังไทยในภาคกลางมักใช้ยางกระถินมาใช้เป็นตัวประสานเนื่องจากหาซื้อและเตรียมได้ง่ายกว่า ยางกระถินมาจากต้นกระถินพันธุ์อคาเซีย (Acacia) ซึ่งเป็นพรรณไม้ที่เกิดและเติบโตในตะวันออกเฉียงใต้ ลักษณะเป็นก้านกลมแข็งสีส้มเข้มใส แต่ยางกระถินที่ผู้วิจัยนำมาทดลองนั้นผ่านการแปรรูปอยู่ในรูปผงละเอียด แล้วจึงนำมาเข้ากระบวนการเป็นกาวยางกระถิน (รายละเอียดในภาคผนวก จ) ดังภาพ



ภาพประกอบ 89 กาวยางกระถินพร้อมใช้งาน

4.1.9 การเตรียมสีสำหรับการทดลอง

การเตรียมสีคือการผสมสีฝุ่นเข้ากับตัวผสมเพื่อให้สีสามารถทาติดเข้ากับผนังปูนเพื่อ
สร้างสรรค์งานจิตรกรรมได้ สีฝุ่นทุกสีจะถูกเตรียมโดยกระบวนการดังต่อไปนี้

เตรียมอุปกรณ์

- 1) สีฝุ่น
- 2) ครกบดสี
- 3) ถาดสีและฟู่กัน
- 4) กาวยางกระถิน



ภาพประกอบ 90 สีฝุ่นที่เตรียมไว้ทดสอบ

1. นำสีฝุ่นที่จำตัวเป็นก้อนแบ่งออกมาปริมาณตามการใช้งาน โดยผู้วิจัยใช้สีเพียงเพื่อการทดสอบเท่านั้นจึงแบ่งออกมาเพียงเล็กน้อยดังภาพ

พูนุ ปรณ ทิโต ชีเว



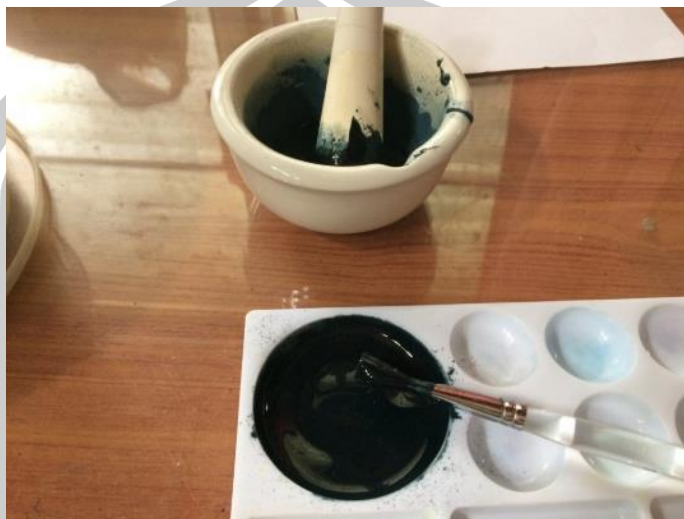
ภาพประกอบ 91 แบ่งสีฝุ่นใส่ครกบด

2. นำสีฝุ่นมาบดกับครกบด บดเนื้อสีให้มีความละเอียดที่สุด ผู้วิจัยพบว่าสีที่นำมาทดลองทั้งหมด สีครามหม้อเป็นสีที่มีเนื้อสีแข็งที่สุด ดังนั้นเพื่อให้ได้เนื้อสีที่ละเอียดจึงต้องใช้เวลาในการบดมากและพบว่าครกบดที่ใช้นั้นเป็นครกก้นสาก จึงมีปัญหาเวลานำสีที่บดละเอียดเทออกจากครก เนื่องจากอนุของสีจะติดแน่นกับส่วนก้นครกที่สากและล้างทำความสะอาดครกยาก ฉะนั้นในการบดสีฝุ่นการเลือกครกบดที่มีก้นเรียบหรือก้นเคลือบจึงมีความเหมาะสมมากกว่า ดังภาพ



ภาพประกอบ 92 บดสีให้เป็นอนุละเอียด

3. นำสีที่บดเรียบร้อยแล้วมาเทลงในภาตผสมสีและนำกาวยางกระถินที่เตรียมไว้ผสมกับสีในอัตรา 1:1 เป็นหลักใช้พู่กันกวนสีและกาวยางกระถินให้เข้ากันในภาตสี ดังภาพ



ภาพประกอบ 93 นำผงอนุสีผสมเข้ากับกาวยางกระถิน

4. การทดสอบคุณภาพการเตรียมสี

การผสมระหว่างกาวและเนื้อสีจะพอดีหรือไม่ สามารถตรวจสอบได้โดยการใช้แท้มที่เล็บและใช้พู่กันทาสีให้กระจายออกแล้วใช้นิ้วถู ถ้าสีหลุดติดนิ้วออกมา แสดงว่าสีที่เตรียมนั้นอ่อนกาวหรือว่ามีเนื้อสีผสมอยู่มากเกินไปจนทำให้สีไม่ยึดเกาะกับพื้นผิว สามารถแก้ไขโดยใส่กาวเพิ่ม ดังภาพ



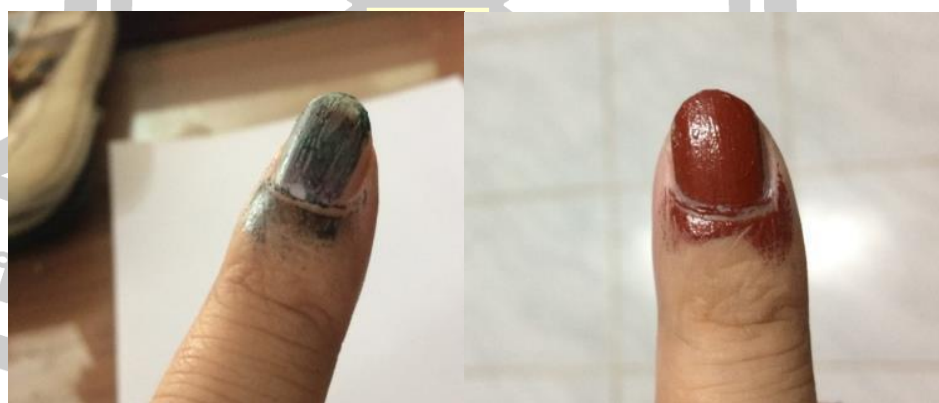
ภาพประกอบ 94 สีที่เตรียมออกมาอ่อนกาว

ในอีกกรณีหนึ่งถ้านำสีมาทาที่เล็บแล้วพอสีแห้ง สีมีการแตกลาย นำนิ้วมาลูบเบา ๆ แล้ว หลุดร่อน แสดงว่าสีที่เตรียมนั้นแก่เกินไปหรือว่ามีกาวยู่มากเกินไปจนทำให้สีมีรอยแตกลายงา สามารถแก้ไขได้โดยการผสมผงสีลงไปเพิ่ม (อาจารย์วีรธรรม ตระกูลเงินไทย สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2560) ดังภาพ



ภาพประกอบ 95 สีที่เตรียมออกมาแก่เกินไป

สีที่เตรียมถ้ามีส่วนผสมระหว่างเนื้อสีและกาวยางกระถินที่พอดี สีที่ได้เมื่อนำมาทดสอบกับ เล็บสีจะมีความเข้มใกล้เคียงกับสีที่ผสมในภาต และเมื่อแห้งใช้นิ้วลูบเบา ๆ สีก็จะไม่หลุดลอก ไม่แตก ลายงา เนื้อสีจะมีความละเอียดเป็นเงา ดังภาพ



ภาพประกอบ 96 สีที่สามารถนำไปใช้ได้

เมื่อได้สีพร้อมแล้วจึงนำมาทาลงให้แผ่นปูนทดสอบสีที่เตรียมเอาไว้ โดยก่อนที่จะทาลงบนแผ่นปูนทดสอบจริง ผู้วิจัยนำสีไปทาลงบนแผ่นปูนทดสอบความสมบูรณ์ของสีก่อนแผ่นจริง เพื่อสังเกตว่าสีมีความสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้แล้วหรือไม่ ดังภาพ



ภาพประกอบ 97 แผ่นปูนทดสอบความสมบูรณ์ของสี

นำสีที่ได้ทาลงบนแผ่นปูนทดสอบ โดยผู้วิจัยลงสีเป็นรูปวงกลมเพื่อง่ายในการเกลี่ยเนื้อสี เพื่อที่จะให้สีที่ออกมามีความเข้มอ่อนเท่ากันมากที่สุด



ภาพประกอบ 98 แผ่นปูนทดสอบสีเมื่อลงสีแล้ว

จากการทดสอบทาสีลงบนแผ่นปูนพบว่า สีเหลืองที่ทำจากยางรงทำปฏิกิริยากับแผ่นปูนทดสอบทำให้กลายเป็นสีแดงซึ่งผลการทดลองนี้ทำให้ทราบว่าสีเหลืองจากยางรงไม่สามารถใช้กับพื้นผิวที่เป็นปูนทดสอบได้ เนื่องจากแผ่นปูนทดสอบนั้นไม่ได้ลดความเป็นด่างลงด้วยวิธีการประสะ

ด้วยน้ำใบข้า้เหล็กแสดงว่าสีเหลืองที่ใช้ในฮูปแต้มวัดป่าเลไลย์นั้นเป็นสีเหลืองที่ได้มาจากดินเหลือง ดังภาพ



ภาพประกอบ 99 สีเหลืองจากยางรงกลายเป็นสีแดง

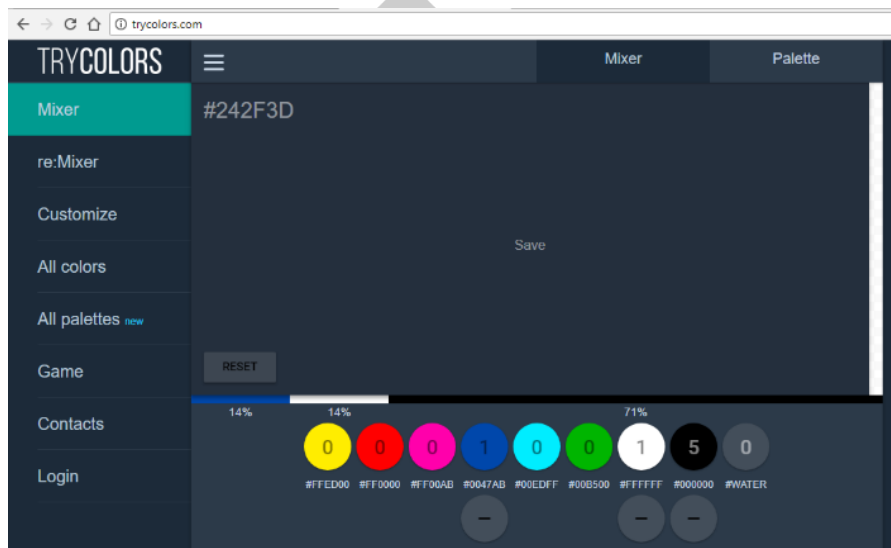
4.1.10 การผสมสี

จากการผู้วิจัยได้ศึกษาสำรวจสีที่ใช้กับฮูปแต้มวัดป่าเลไลย์ พบว่ามีสีที่เป็นสีผสมทั้งหมด 6 สี ดังนี้ 1) ครามจีนอ่อน 2) เทา 3) เนื้อ 4) ม่วงอ่อน 5) ชมพู 6) น้ำตาลเข้ม จากการสัมภาษณ์อาจารย์วีระธรรม ตระกูลเงินไทย (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2560) ท่านอธิบายถึงใช้การผสมสีไว้ดังนี้

1. ครามจีนอ่อน เกิดจาก สีครามจีน ผสมกับ สีขาว
2. เทา เกิดจาก สีครามหม้อ ผสมกับ สีขาว
3. เนื้อ เกิดจาก สีน้ำตาล ผสมกับ สีขาว
4. ม่วงอ่อน เกิดจาก สีน้ำตาล ผสมกับ สีขาว
5. ชมพู เกิดจาก สีน้ำตาล ผสมกับ สีขาว
6. น้ำตาลเข้ม เกิดจาก สีน้ำตาล ผสมกับ สีดำ

ในด้านอัตราส่วนการผสมนั้น อาจารย์วีระธรรม ตระกูลเงินไทยได้อธิบายไว้ว่า การผสมสีไม่มีอัตราส่วนที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับความชำนาญของตัวช่างแต่ตนเองในการเติมอัตราส่วนของสีจนเป็นที่พอใจ แต่สามารถบอกคร่าว ๆ ได้ เช่น สีเทา เกิดจากการนำสีขาวมาเจอกับสีครามหม้อ สีชมพูเกิดจากการนำสีน้ำตาลมาเจอกับสีขาว ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์อาจารย์วีระธรรม ตระกูลเงินไทยมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมผสมสีจากเว็บไซต์ Trycolors.com ในการหาอัตราส่วนของการผสมสี เพื่อหาอัตราส่วนที่ใกล้เคียงที่สุดในการผสมสีโดยใช้สีที่ปรากฏในฮูปแต้มวัดป่าเลไลย์เป็นหลัก

ดั่งภาพ



ภาพประกอบ 100 โปรแกรมผสมสีออนไลน์ Trycolors.com

กรณีการทำสีผสมเพื่อให้มีสีที่หลากหลายตามที่ช่างต้องการนั้นสามารถทำขึ้นมาได้ เช่น การผสมสีเทา ดั่งภาพ



ภาพประกอบ 101 สีเทาในภาพสุปแต่้ม

จากภาพที่ 148 สีเทาในภาพที่ใช้ลงสีข้างนั้น อาจารย์วีรธรรม ตระกูลเงินไทยอธิบายไว้ว่า การผสมสีเทานั้นเกิดจากการนำสีครามหม้อมาเจือด้วยสีขาว ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรมผสมสีออนไลน์ก็ได้อัตราส่วนที่สอดคล้องกับคำอธิบายของอาจารย์วีรธรรม ตระกูลเงินไทย คือ สีครามหม้อ 6 ส่วนต่อสีขาว 1 ส่วน ผู้วิจัยจึงทดลองใช้โปรแกรมผสมสีในอัตราส่วนดังนี้

ตาราง 18 อัตราส่วนสีผสมจากการใช้โปรแกรมผสมสี

สีผสม	สีหลัก			
	สีหลัก 1	อัตราส่วน	สีหลัก 2	อัตราส่วน
สีครามเงินอ่อน	สีครามเงิน	5	สีขาว	1
สีเทา	สีครามหม้อ	6	สีขาว	1
สีเนื้อ	สีน้ำตาล	3	สีขาว	1
สีม่วงอ่อน	สีน้ำตาล	3	สีขาว	2
สีชมพู	สีน้ำตาล	4	สีขาว	2
สีน้ำตาลเข้ม	สีน้ำตาล	3	สีดำ	2



ภาพประกอบ 102 ผสมสีตามอัตราส่วนจากโปรแกรมผสมสี

นำสีทั้งสองมาผสมให้เข้ากัน แล้วจึงนำไปทาลงบนแผ่นปูนทดสอบสี ปัญหาที่พบคือ การผสมสีบางสีนั้นอัตราส่วนจากโปรแกรมอาจให้ผลที่คลาดเคลื่อนเล็กน้อย จึงต้องเพิ่มหรือลดอัตราส่วน

ลงเพื่อให้สีมีความใกล้เคียงกับสีต้นฉบับมากที่สุด ดังนั้นจากการทดลองพบว่าอัตราส่วนที่สามารถทำให้ได้สีที่มีความใกล้เคียงกับสีต้นฉบับมากที่สุดผู้วิจัยทดลองการผสมสีและได้ค้นพบอัตราส่วนการผสมสีที่ใกล้เคียงกับสีต้นฉบับ มีดังนี้

ตาราง 19 อัตราส่วนสีผสมจากการผสมสีจริง

สีผสม	สีหลัก			
	สีหลัก 1	อัตราส่วน	สีหลัก 2	อัตราส่วน
สีครามเงินอ่อน	สีครามเงิน	6	สีขาว	1
สีเทา	สีครามหม้อ	5	สีขาว	2
สีเนื้อ	สีน้ำตาล	3	สีขาว	1
สีม่วงอ่อน	สีน้ำตาล	3	สีขาว	2
สีชมพู	สีน้ำตาล	3	สีขาว	6
สีน้ำตาลเข้ม	สีน้ำตาล	3	สีดำ	3

จากการผสมสีพบว่าบางครั้งการผสมสีทำให้สีแห้งลงซึ่งทำให้สีอ่อนกว่าสามารถแก้ปัญหาได้โดยเพิ่มกาวยางกระถินเล็กน้อยแล้วนำสีมาทดสอบกับเล็บ



ภาพประกอบ 103 การทดสอบเพื่อหาอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกับสีในรูปแต่้มมากที่สุด

4.1.11 ผลการถ่ายภาพแผ่นปูนทดสอบสีด้วยเทคนิค CVS

การถ่ายภาพแผ่นปูนทดสอบสีด้วยเทคนิค CVS ดำเนินการเพื่อให้ได้ภาพที่มีสีใกล้เคียงกับภาพจริงมากที่สุดสามารถนำไปใช้เป็นแผ่นปูนทดสอบสีได้ผู้วิจัยใช้การถ่ายภาพแผ่นปูนด้วยเทคนิค CVS โดยได้เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมดังภาพ



ภาพประกอบ 104 การเตรียมอุปกรณ์ถ่ายภาพแผ่นปูนทดสอบสีด้วยเทคนิค CVS

อุปกรณ์ที่ใช้

- 1) กล้องถ่ายภาพ Canon รุ่น 6 D
- 2) หลอดไฟขนาด 6500 เคลวิน 2 ดวง
- 3) กล่องขาว (Lightbox) 4 เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 60x60 เซนติเมตร

พหุบัน ปณุ ทิโต ชีเว



ภาพประกอบ 105 การจัดแสงแผ่นปูนทดสอบสีด้วยเทคนิค CVS

ใส่แผ่นปูนทดสอบสีลงในกล่องขาวแล้วใช้หลอดไฟขนาด 6,500 เคลวิน ฉายแสงประกบทั้งสองด้าน กล่องขาวสามารถช่วยกระจายแสงรอบๆวัตถุได้ดีขึ้น ทำให้ภาพถ่ายที่ได้สีไม่ผิดเพี้ยนและลดเงาสะท้อน จัดหลอดไฟทั้ง 2 ดวง ให้กระจายแสงลงในกล่องขาวอย่างสม่ำเสมอ และใช้แอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ Nurus Light ในการวัดค่าแสงก่อนการถ่ายภาพ เมื่อได้ค่าแสงตามที่กำหนดแล้วก็ใช้กล้องถ่ายภาพถ่ายภาพตามที่ต้องการ โดยใช้เลนส์ L ระยะ 24-105 ในการถ่ายแต่ละครั้ง จะใช้ค่า F stop 4-11 เพื่อให้ได้ภาพที่คมชัด



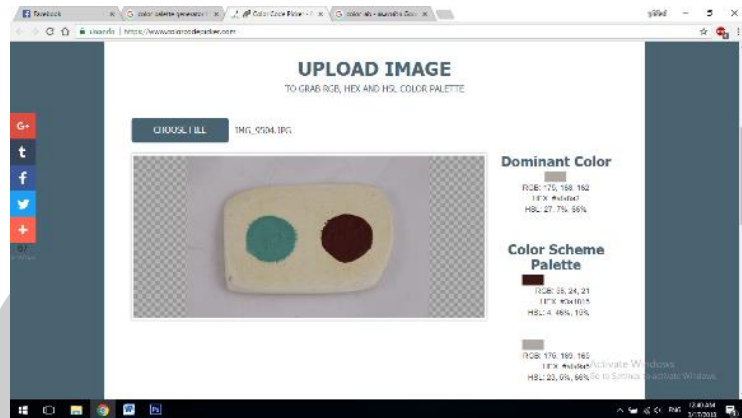
ภาพประกอบ 106 การถ่ายภาพแผ่นปูนทดสอบสีด้วยเทคนิค CVS



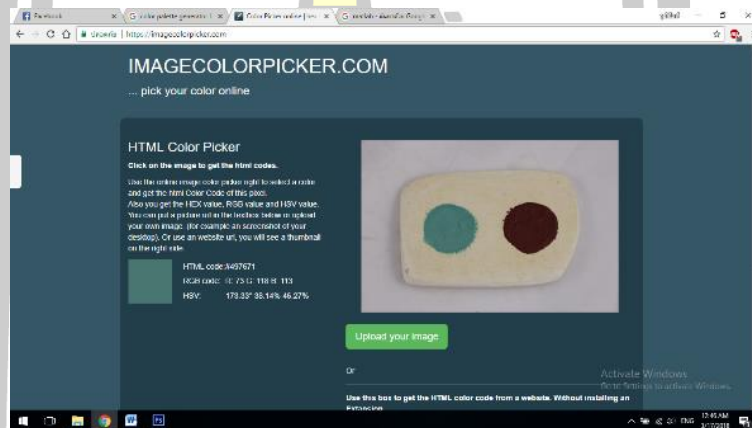
ภาพประกอบ 107 ตัวอย่างภาพแผ่นปูนทดสอบสีโดยใช้เทคนิค CVS

4.1.12 การสังเคราะห์รหัสสี

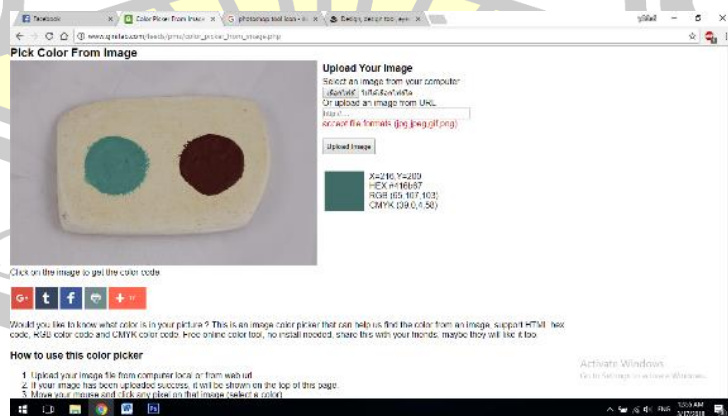
การสังเคราะห์รหัสสีนั้นสามารถทำได้โดยใช้ภาพถ่าย CVS นำไปประมวลผลผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สังเคราะห์สีในภาพถ่ายออกมาเป็นรหัสสี ซึ่งผู้วิจัยใช้การสังเคราะห์สีผ่านเว็บไซต์ดังภาพ



ภาพประกอบ 108 การสังเคราะห์สีโดยเว็บไซต์ www.colorcodepicker.com



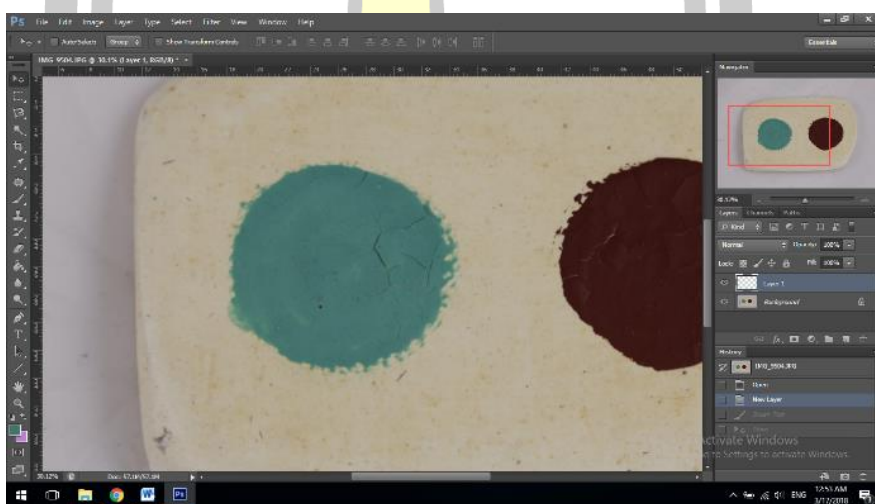
ภาพประกอบ 109 การสังเคราะห์สีโดยเว็บไซต์ imagecolorpicker.com



ภาพประกอบ 110 การสังเคราะห์สีโดยเว็บไซต์ www.ginifab.com

ซึ่งผลที่ออกมาคือการสังเคราะห์หัตถ์สีผ่านเว็บไซต์มีข้อดีคือง่ายและสะดวก เพียงอัปโหลดรูปภาพขึ้นเว็บไซต์ก็สามารถประมวลผลหัตถ์สีออกมาได้เลย แต่ข้อเสียคือหัตถ์สีที่ได้อาจไม่มีความเที่ยงตรงนัก เนื่องจากสีที่ทาลงบนแผ่นปูนมีจุดที่สมบูรณ์ จุดที่จางและจุดที่เข้มอยู่บ้าง ซึ่งจุดเหล่านี้การสังเคราะห์สีโดยเว็บไซต์ไม่สามารถเลือกจุดที่สีสมบูรณ์ที่สุดได้ จึงไม่สามารถอ้างอิงได้ว่าหัตถ์สีที่ประมวลผลออกมานั้นเป็นหัตถ์สีในจุดที่สมบูรณ์หรือจุดที่ไม่สมบูรณ์

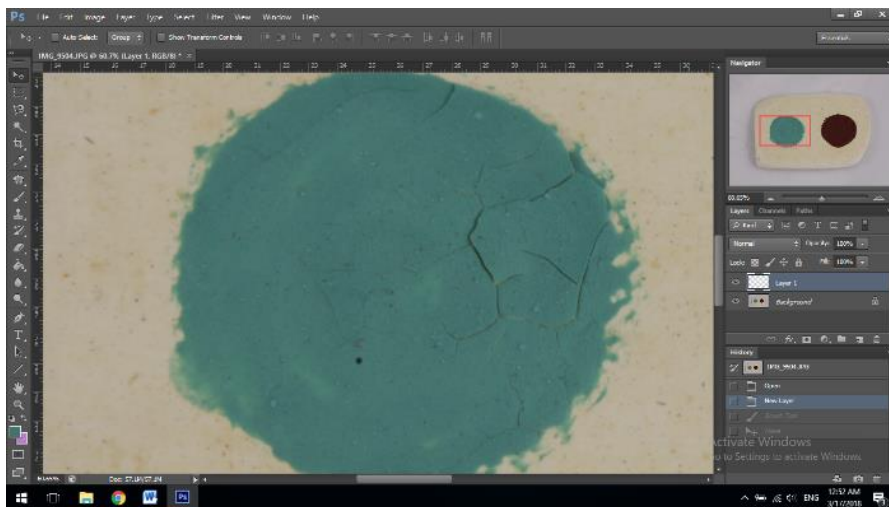
ผู้วิจัยจึงได้เปลี่ยนวิธีการสังเคราะห์หัตถ์สีผ่านเว็บไซต์เป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยได้เลือกใช้โปรแกรม Photoshop CS6 เนื่องจากเป็นโปรแกรมพื้นฐาน ใช้ในการสอนหลายหลักสูตร การศึกษาและถูกใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งเป็นจุดแข็งของโปรแกรม Photoshop CS6 ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย การสังเคราะห์หัตถ์สีโดยได้ใช้โปรแกรม Photoshop CS6 ทำได้โดยเปิดภาพปูนทดสอบสีขึ้นมาในโปรแกรม Photoshop CS6 ใช้เครื่องมือซูมเข้าไปบริเวณสีที่ทาลงบนแผ่นปูน ดังภาพ



ภาพประกอบ 111 ภาพแผ่นปูนทดสอบสีในโปรแกรม Photoshop CS6

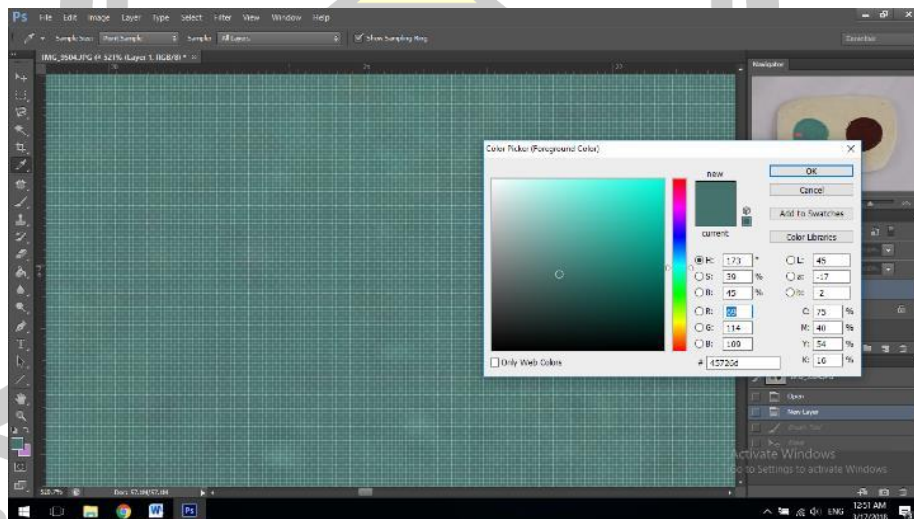
ขั้นตอนต่อมาใช้เครื่องมือ  Eyedropper tool กดลงตรงจุดที่มีสีความสมบูรณ์ที่สุด
ดังภาพ

พูน ปณ ทิโต ชีเว



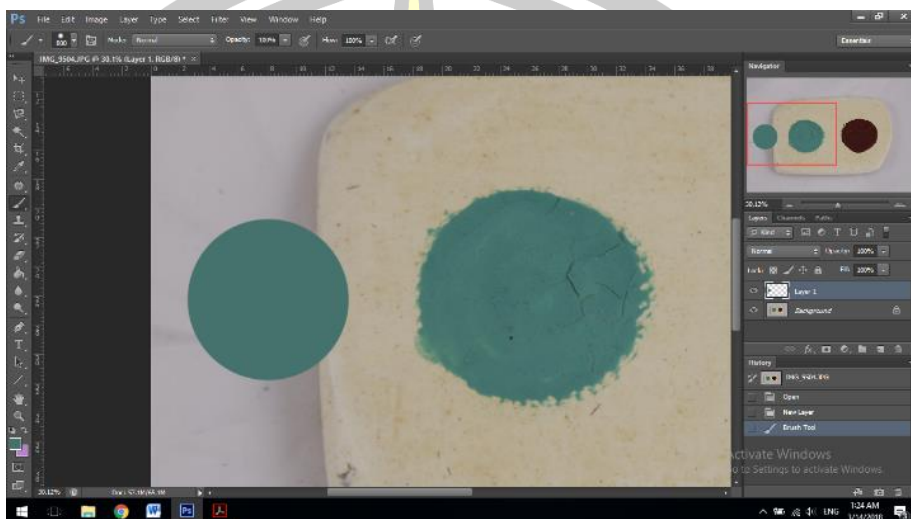
ภาพประกอบ 112 การสังเกตหาจุดที่สีมีความสมบูรณ์ที่สุด

โปรแกรมจะแสดงรหัสสีของจุด pixel ที่เราเลือกขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วย HSB, Lab, RGB, CMYK, HTML ดังภาพ



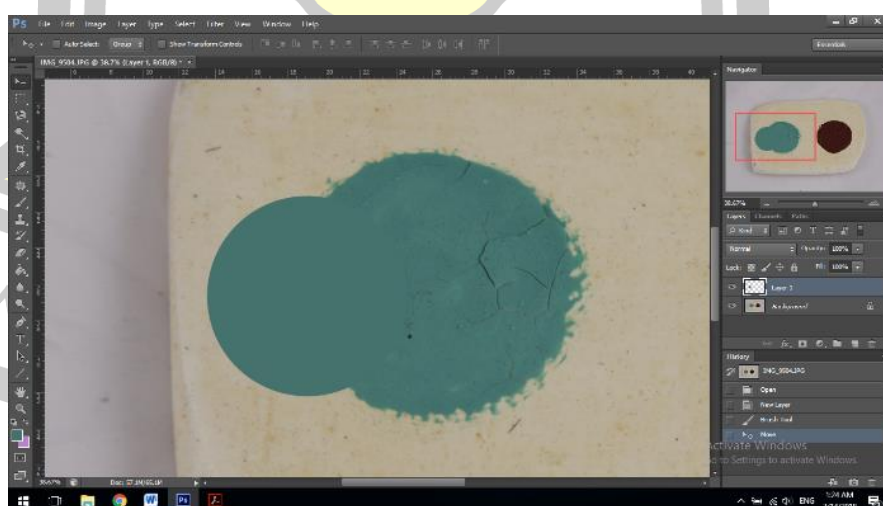
ภาพประกอบ 113 การสังเคราะห์สีออกเป็นรหัส HSB, Lab, RGB, CMYK, HTML

ก่อนที่จะนำรหัสสีที่ได้มาบันทึกผลการทดลอง ผู้วิจัยต้องทำการตรวจสอบเสียก่อนว่า รหัสสีที่สังเคราะห์มานั้นแสดงสีได้ตรงกับสีในภาพถ่ายแผ่นปูนทดสอบสี ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยสร้างวงกลมสีที่ได้มาจากรหัสสีที่ผ่านการสังเคราะห์ ดังภาพนี้



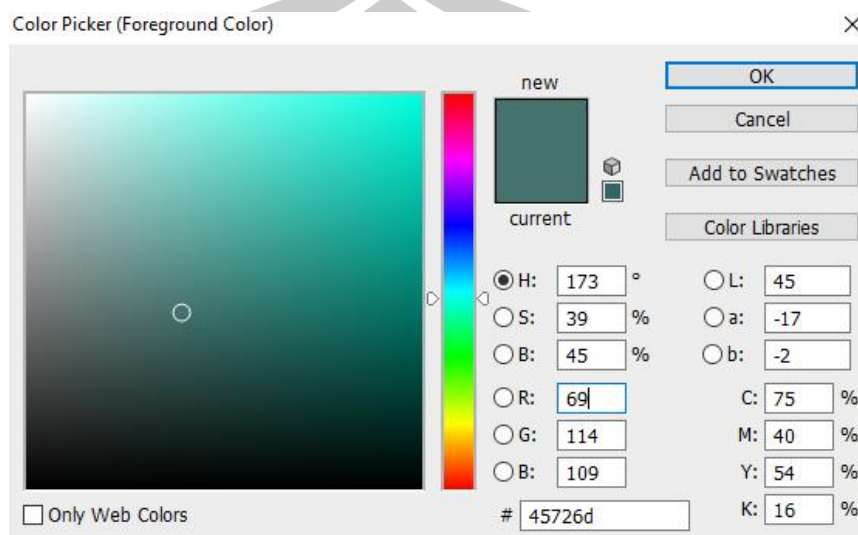
ภาพประกอบ 114 การสร้างวงกลมจากรหัสสีที่สังเคราะห์

นำวงกลมมาซ้อนทับกับสีในภาพถ่ายแผ่นปูนทดสอบสี และสังเกตดูว่าสีที่สังเคราะห์ขึ้นมา นั้นมีความกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกันกับสีในภาพถ่ายปูนทดสอบสีหรือไม่ ดังภาพ



ภาพประกอบ 115 การนำวงกลมมาซ้อนทับภาพต้นฉบับและสังเกตความกลมกลืน

ถ้าสีที่สังเคราะห์ออกมานั้นมีความกลมกลืนกับสีในภาพถ่ายแผ่นปูนทอสอบสีและสีทั้งสองไม่ตัดกัน ผู้วิจัยจึงจะนำรหัสสีที่ได้มาลงบันทึกผลการทดลอง



ภาพประกอบ 116 รหัสสีที่ได้จากการสังเคราะห์และผ่านการทดสอบแล้ว

ผู้วิจัยสังเคราะห์รหัสสีออกมาสีละ 3 รหัส แล้วนำไปเปรียบเทียบกับสีต้นแบบด้วยการสร้างเป็นรูปวงกลมไปซ้อนทับดังที่กล่าวมาข้างต้น แล้วเลือกรหัสสีที่มีความใกล้เคียงกับสีต้นฉบับมากที่สุด




สีหลัก

ตาราง 20 การทดสอบรหัสสีครามจีน

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ครามจีน 1		R:24 G:24 B:60	C:96 M:93 Y:44 K:53	#18183c	H:240 S:60 B:24	L:10 a:10 b:-24
ครามจีน 2		R:23 G:31 B:80	C:100 M:97 Y:38 K:35	#171f50	H:232 S:71 B:31	L:14 a:11 b:-32
ครามจีน 3		R:25 G:25 B:58	C:94 M:91 Y:45 K:55	#19193a	H:240 S:57 B:23	L:10 a:9 b:-22




จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีครามจีน 3

ตาราง 21 การทดสอบรหัสสีครามหม้อ

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ครามหม้อ 1		R:23 G:23 B:25	C:74 M:68 Y:64 K:79	#171719	H:240 S:8 B:10	L:8 a:0 b:-1
ครามหม้อ 2		R:17 G:17 B:19	C:74 M:68 Y:65 K:82	#111113	H:240 S:11 B:7	L:5 a:0 b:-1
ครามหม้อ 3		R:26 G:27 B:31	C:75 M:69 Y:62 K:76	#1a1b1f	H:228 S:16 B:12	L:10 a:0 b:-3

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีครามหม้อ 1




ตาราง 22 การทดสอบรหัสสีขาว

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ขาว 1		R:173 G:164 B:157	C:34 M:32 Y:35 K:1	#ada49d	H:26 S:9 B:68	L:68 a:2 b:5
ขาว 2		R:179 G:169 B:167	C:31 M:30: Y:29 K:0	# b3a9a7	H:10 S:7 B:70	L:70 a:3 b:2
ขาว 3		R:173 G:162 B:156	C:34 M:33 Y:35 K:1	# ada29c	H:21 S:10 B:68	L:67 a:3 b:5

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีขาว 1






ตาราง 23 การทดสอบรหัสสีน้ำตาล

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
น้ำตาล 1		R:67 G:33 B:31	C:48 M:77 Y:71 K:66	# 43211f	H:3 S:54 B:26	L:18 a:17 b:9
น้ำตาล 2		R:58 G:23 B:21	C:49 M:79 Y:73 K:73	#3a1715	H:3 S:64 B:23	L:13 a:18 b:10
น้ำตาล 3		R:54 G:20 B:18	C:51 M:78 Y:71 K:75	# 361412	H:3 S:67 B:21	L:12 a:17 b:10

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีน้ำตาล 2




ตาราง 24 การทดสอบรหัสสีดำ

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ดำ 1		R:20 G:20 B:18	C:72 M:66 Y:67 K:81	# 141412	H:60 S:10 B:8	L:6 a:0 b:1
ดำ 2		R:20 G:20 B:20	C:73 M:67 Y:66 K:81	# 141414	H:0 S:0 B:8	L:6 a:0 b:0
ดำ 3		R:21 G:21 B:21	C:73 M:67 Y:65 K:80	#151515	H:0 S:0 B:8	L:7 a:0 b:0

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีดำ 3






ตาราง 25 การทดสอบรหัสสีเหลือง

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
เหลือง 1		R:139 G:79 B:19	C:33 M:69 Y:100 K:27	#8b4f13	H:30 S:86 B:55	L:40 a:23 b:43
เหลือง 2		R:124 G:73 B:20	C:36 M:68 Y:100 K:34	#7c4914	H:31 S:84 B:49	L:37 a:19 b:39
เหลือง 3		R:120 G:72 B:23	C:37 M:68 Y:100 K:36	#784817	H:30 S:81 B:47	L:36 a:18 b:37

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีเหลือง 1




ตาราง 26 การทดสอบรหัสสีเขียว

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
เขียว 1		R:76 G:123 B:113	C:72 M:36 Y:55 K:13	#4c7b71	H:167 S:38 B:48	L:48 a:-19 b:0
เขียว 2		R:69 G:114 B:109	C:75 M:40 Y:54 K:16	#45726d	H:173 S:39 B:45	L:45 a:-17 b:-2
เขียว 3		R:70 G:119 B:113	C:75 M:38 Y:54 K:14	#467771	H:173 S:41 B:47	L:46 a:-19 b:-2

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีเขียว 2






ตาราง 27 การทดสอบรหัสสีน้ำตาลพื้นหลัง

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
น้ำตาลพื้นหลัง 1		R:178 G:164 B:137	C:32 M:31 Y:48 K:1	#b2a489	H:40 S:23 B:70	L:68 a:2 b:16
น้ำตาลพื้นหลัง 2		R:175 G:161 B:134	C:33 M:32 Y:49 K:1	#afa186	H:40 S:23 B:69	L:67 a:2 b:16
น้ำตาลพื้นหลัง 3		R:181 G:172 B:154	C:31 M:28 Y:39 K:0	#b5ac9a	H:40 S:15 B:71	L:71 a:1 b:11

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีน้ำตาลพื้นหลัง 1

สีผสม




ตาราง 28 การทดสอบรหัสสีครามเงินอ่อน

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ครามเงินอ่อน 1		R:36 G:86 B:145	C:93 M:72 Y:16 K:3	#245691	H:212 S:75 B:57	L:36 a:-1 b:-38
ครามเงินอ่อน 2		R:14 G:62 B:128	C:100 M:86 Y:21 K:7	#0e3e80	H:215 S:89 B:50	L:26 a:6 b:-43
ครามเงินอ่อน 3		R:22 G:76 B:140	C:99 M:79 Y:16 K:3	#164c8c	H:213 S:84 B:55	L:32 a:2 b:-41

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีครามเงินอ่อน 2






ตาราง 29 การทดสอบรหัสสีเทา

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
เทา 1		R:51 G:71 B:72	C:77 M:56 Y:58 K:42	#334748	H:183 S:29 B:28	L:29 a:-8 b:-3
เทา 2		R:63 G:81 B:83	C:74 M:55 Y:55 K:34	# 3f5153	H:186 S:24 B:33	L:33 a:-7 b:-4
เทา 3		R:61 G:75 B:76	C:74 M:56 Y:57 K:39	# 3d4b4c	H:184 S:20 B:30	L:31 a:-6 b:-3

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีเทา 1




ตาราง 30 การทดสอบรหัสสีเนื้อ

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
เนื้อ 1		R:202 G:143 B:111	C:20 M:47 Y:59 K:1	# ca8f6f	H:21 S:45 B:79	L:65 a:20 b:26
เนื้อ 2		R:174 G:120 B:96	C:29 M:55 Y:63 K:8	# ae7860	H:18 S:45 B:68	L:56 a:20 b:22
เนื้อ 3		R:160 G:103 B:84	C:31 M:62 Y:66 K:14	#a06754	H:15 S:48 B:63	L:50 a:22 b:21

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีเนื้อ 3






ตาราง 31 การทดสอบรหัสสีม่วงอ่อน

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ม่วงอ่อน 1		R:150 G:118 B:119	C:41 M:53 Y:45 K:8	#967677	H:358 S:21 B:59	L:53 a:13 b:4
ม่วงอ่อน 2		R:149 G:117 B:118	C:41 M:53 Y:45 K:9	# 957576	H:358 S:21 B:58	L:52 a:13 b:4
ม่วงอ่อน 3		R:149 G:119 B:119	C:41 M:52 Y:45 K:8	# 957777	H:0 S:20 B:58	L:53 a:12 b:5

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีม่วงอ่อน 1




ตาราง 32 การทดสอบรหัสสีชมพู

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ชมพู 1		R:159 G:133 B:132	C:38 M:46 Y:42 K:4	# 9f8584	H:2 S:17 B:62	L:58 a:10 b:4
ชมพู 2		R:160 G:134 B:133	C:38 M:46 Y:41 K:4	#a08685	H:2 S:17 B:63	L:58 a:10 b:4
ชมพู 3		R:160 G:134 B:135	C:38 M:46 Y:40 K:3	# a08687	H:358 S:16 B:63	L:58 a:10 b:3

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีชมพู 2

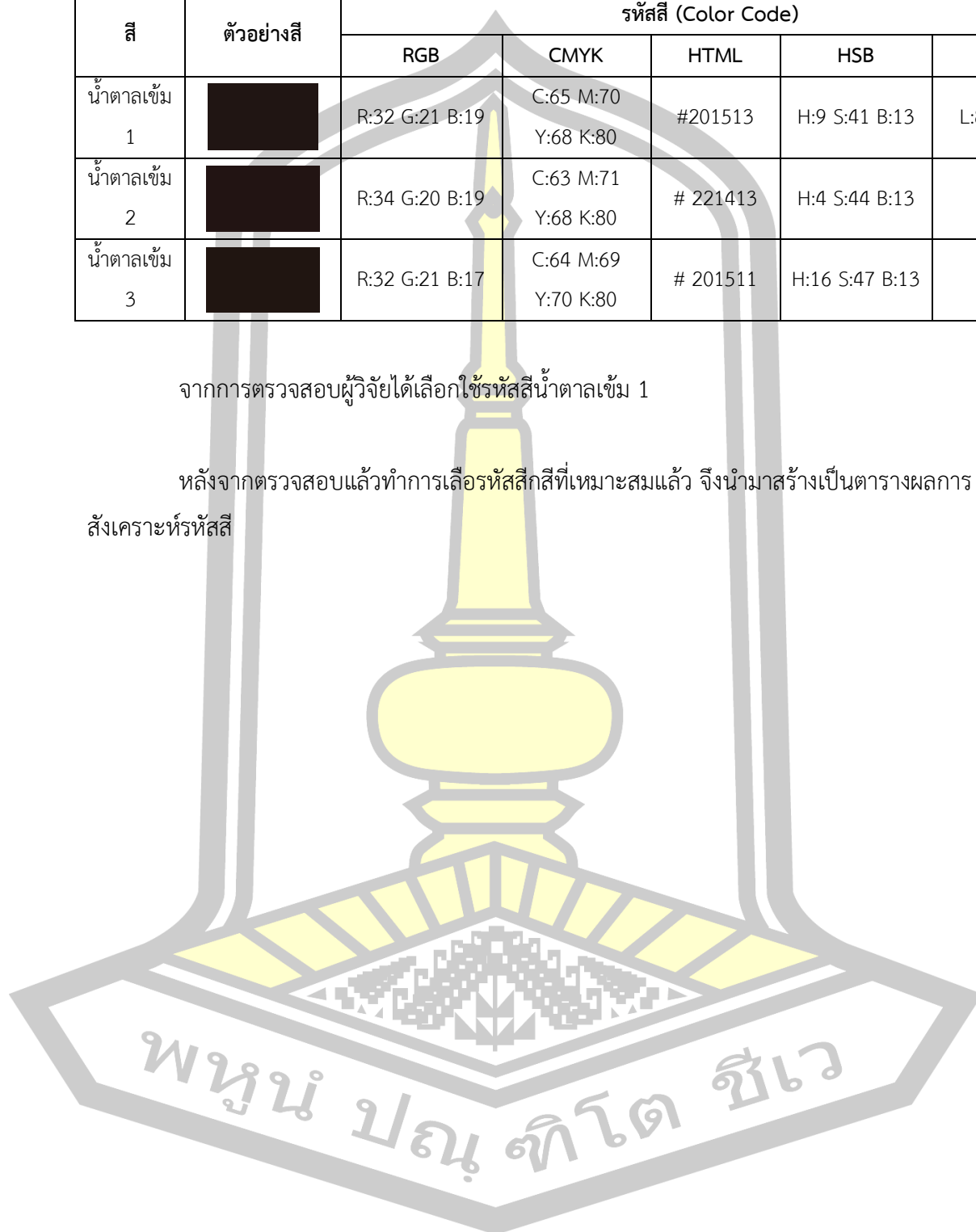


ตาราง 33 การทดสอบรหัสสีน้ำตาลเข้ม


สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
น้ำตาลเข้ม 1		R:32 G:21 B:19	C:65 M:70 Y:68 K:80	#201513	H:9 S:41 B:13	L:8 a:6 b:3
น้ำตาลเข้ม 2		R:34 G:20 B:19	C:63 M:71 Y:68 K:80	# 221413	H:4 S:44 B:13	L:8 a:7 b:3
น้ำตาลเข้ม 3		R:32 G:21 B:17	C:64 M:69 Y:70 K:80	# 201511	H:16 S:47 B:13	L:8 a:5 b:5

จากการตรวจสอบผู้วิจัยได้เลือกใช้รหัสสีน้ำตาลเข้ม 1

หลังจากตรวจสอบแล้วทำการเลือกรหัสสีที่ที่เหมาะสมแล้ว จึงนำมาสร้างเป็นตารางผลการ
สังเคราะห์รหัสสี





ตาราง 34 ผลการสังเคราะห์รหัสสี

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
สีหลัก						
ครามเงิน		R:25 G:25 B:58	C:94 M:91 Y:45 K:55	#19193a	H:240 S:57 B:23	L:10 a:9 b:-22
ครามหม้อ		R:23 G:23 B:25	C:74 M:68 Y:64 K:79	#171719	H:240 S:8 B:10	L:8 a:0 b:-1
ขาว		R:173 G:164 B:157	C:34 M:32 Y:35 K:1	#ada49d	H:26 S:9 B:68	L:68 a:2 b:5
น้ำตาล		R:58 G:23 B:21	C:49 M:79 Y:73 K:73	#3a1715	H:3 S:64 B:23	L:13 a:18 b:10
ดำ		R:21 G:21 B:21	C:73 M:67 Y:65 K:80	#151515	H:0 S:0 B:8	L:7 a:0 b:0
เหลือง		R:139 G:79 B:19	C:33 M:69 Y:100 K:27	#8b4f13	H:30 S:86 B:55	L:40 a:23 b:43
เขียว		R:69 G:114 B:109	C:75 M:40 Y:54 K:16	#45726d	H:173 S:39 B:45	L:45 a:-17 b:-2
น้ำตาลพื้น หลัง		R:178 G:164 B:137	C:32 M:31 Y:48 K:1	#b2a489	H:40 S:23 B:70	L:68 a:2 b:16
สีผสม						
ครามเงิน อ่อน		R:14 G:62 B:128	C:100 M:86 Y:21 K:7	#0e3e80	H:215 S:89 B:50	L:26 a:6 b:-43
เทา		R:51 G:71 B:72	C:77 M:56 Y:58 K:42	#334748	H:183 S:29 B:28	L:29 a:-8 b:-3
เนื้อ		R:160 G:103 B:84	C:31 M:62 Y:66 K:14	#a06754	H:15 S:48 B:63	L:50 a:22 b:21
ม่วงอ่อน		R:150 G:118 B:119	C:41 M:53 Y:45 K:8	#967677	H:358 S:21 B:59	L:53 a:13 b:4
ชมพู		R:160 G:134 B:133	C:38 M:46 Y:41 K:4	#a08685	H:2 S:17 B:63	L:58 a:10 b:4
น้ำตาลเข้ม		R:32 G:21 B:19	C:65 M:70 Y:68 K:80	#201513	H:9 S:41 B:13	L:8 a:6 b:3

4.1.13 ผลการประเมินรหัสสีโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

เพื่อให้การลงรหัสสีมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ ผู้วิจัยได้นำรายการลงรหัสสีต้นแบบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านเป็นผู้ประเมิน ผลปรากฏตามตารางดังนี้

ตาราง 35 สรุปผลการประเมินรายการลงรหัสสีต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (N=3)

รหัสสี	ตัวอย่างสี	ผ่าน	ควรปรับปรุง	รวมผลการประเมิน	
				รวมผลผ่าน	รวมผลควรปรับปรุง
สีหลัก					
ครามเงิน		3	0	3	0
ครามหม้อ		3	0	3	0
ขาว		3	0	3	0
น้ำตาล		3	0	3	0
ดำ		3	0	3	0
เหลือง		3	0	3	0
เขียว		3	0	3	0
น้ำตาลพื้นหลัง		3	0	3	0
สีผสม					
ครามเงินอ่อน		3	0	3	0
เทา		3	0	3	0
เนื้อ		3	0	3	0
ม่วงอ่อน		3	0	3	0
ชมพู		3	0	3	0
น้ำตาลเข้ม		3	0	3	0

จากตาราง 35 พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ประเมินรายการลรทสี่ต้นแบบผ่านทุกรายการ กล่าวคือรวมผลการประเมินผ่านเท่ากับ 3 ทุกรายการ

นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิท่านหนึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การวิทยานิพนธ์เรื่องนี้มีความน่าสนใจโดยเฉพาะการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และสื่อสมัยใหม่เข้ามาอยู่ในระบบการศึกษาและค้นคว้าทดลองในเรื่องสีหรือค่าสีที่ปรากฏอยู่ในงานสุปแต่มีอีสาน

4.2 ขั้นตอนที่ 2 การนำรูปแบบรหัสสีเพื่อคืนสภาพสุปแต่มี โดยใช่วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน

ผู้วิจัยได้เลือกภาพสุปแต่มีแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sample) จำนวน 1 ภาพ เป็นภาพสุปแต่มีที่ปรากฏอยู่บนผนังด้านในทางทิศใต้ฝั่งซ้ายของสิมคือภาพมารผจญ การเลือกภาพต้นแบบนี้อาศัยเหตุผลที่ภาพนี้มีสีในภาพทั้งหมด 14 สี ซึ่งเป็นภาพที่มีการใช้สีมากที่สุดที่สุดในสิมวัดป่าเลไลยก์ และเหตุผลสนับสนุนของอาจารย์วีระธรรม ตระกูลเงินไทย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย ได้ให้ความคิดเห็นว่าภาพนี้องค์ประกอบลงตัวสมบูรณ์กว่าภาพอื่น จุดศูนย์กลางของภาพคือองค์สัมมาสัมพุทธเจ้ากับนางธรมีมีการนำสายตาและการนำความรู้สึกด้วยกองทัพทั้ง 2 ข้างเป็นจุดสนใจ ดังนั้นภาพนี้องค์ประกอบจึงงามกว่า (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม 2560)

ในขั้นตอนการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพสุปแต่มี โดยใช่วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันนี้วิธีการตามขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

4.2.1 การถ่ายภาพสุปแต่มีด้วยเทคนิค CVS

การสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพสุปแต่มี โดยใช่วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันผู้วิจัยดำเนินการถ่ายภาพที่กำหนดไว้คือเป็นสุปแต่มีที่ปรากฏอยู่บนผนังด้านในทางทิศใต้ฝั่งซ้ายของสิมคือภาพมารผจญและถ่ายภาพแผ่นปูนทาสอบสี เพื่อให้ได้ภาพที่มีสีใกล้เคียงกับภาพจริงมากที่สุดสามารถนำไปใช้เป็นภาพต้นแบบได้ผู้วิจัยใช้การถ่ายภาพสุปแต่มีด้วยเทคนิค CVS โดยได้เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมดังภาพ

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาพประกอบ 117 การเตรียมอุปกรณ์ถ่ายภาพสตูดิโอ

อุปกรณ์ที่ใช้

- 1) กล้องถ่ายภาพ Canon รุ่น 6D
- 2) ไฟขนาด 6500 เคลวิน 2 ตัว
- 3) บันไดพับ
- 4) ขาตั้งไฟ

ตั้งจุดวางหลอดไฟ โดยไฟจำนวนสองหลอดในการให้แสงสว่าง ทางด้านซ้ายและขวาของภาพ เพื่อให้แสงจากหลอดไฟทั้งสองดวงส่องลงบนภาพอย่างทั่วถึงดังภาพ

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชิวเว



ภาพประกอบ 118 จัดตั้งอุปกรณ์ถ่ายภาพสตูดิโอด้วยเทคนิค CVS

จัดแสงไฟให้กระจายลงที่พื้นผิวภาพสตูดิโออย่างสม่ำเสมอ และปิดแสงจากด้านนอกที่ส่องเข้ามาภายในลิ้มให้ได้มากที่สุด เนื่องจากลิ้มเป็นโบราณสถานจึงมีความเปราะบาง เช่น ประตูลิ้มที่เก่าทำให้ปิดได้ยากผู้วิจัยจึงแฉกไว้น้อยที่สุดเพื่อให้แสงผ่านเข้ามาน้อยที่สุด และหน้าต่างของลิ้มซึ่งไม่มีบานหน้าต่างในชั้นตอนแรกวางแผนนำฟิวเจอร์บอร์ดมาติดเพื่อป้องกันแสงจากด้านนอก แต่เนื่องจากอาจทิ้งรอยกาวหรืออาจสร้างความเสียหายได้ สุดท้ายผู้วิจัยจึงเลือกเวลากลางคืนในการถ่ายภาพ เนื่องจากเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันแสงจากภายนอกที่ดีที่สุด และไม่เป็นการทำลายโบราณสถาน

ก่อนการถ่ายภาพผู้วิจัยได้ใช้แอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือชื่อว่า Nurus Light ในการตรวจสอบค่าแสง โดยใช้กล้องมือถือส่องไปยังภาพสตูดิโอ เมื่อแอปพลิเคชันคำนวณค่าแสงออกมาเป็น 6500 เคลวิน จึงสามารถทำการถ่ายภาพได้ ดังภาพ



ภาพประกอบ 119 การจัดแสงเพื่อให้แสงกระจายไปยังภาพอย่างสม่ำเสมอ

ใช้บันไดในการเลือกกระยะ มุมและองศาในการถ่ายภาพ โดยกล้องถ่ายภาพใช้เลนส์สำหรับ
เก็บภาพกว้าง ใช้ Fstop ที่ 7.1 – 11 ตั้งภาพ



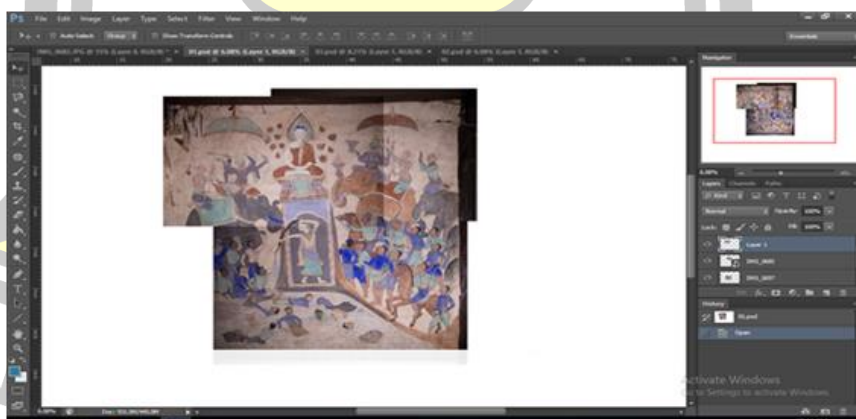
ภาพประกอบ 120 การถ่ายภาพสตูดิโอด้วยเทคนิค CVS

ผู้วิจัยใช้เทคนิคการถ่ายภาพแบบแยกย่อยเป็น 4 ภาพย่อย โดยถ่ายภาพเป็นไฟล์ .RAW
เพื่อให้ภาพสมบูรณ์มีความคมชัดมากที่สุด เนื่องจากการถ่ายภาพเพียง 1 ภาพ ทำให้ไม่สามารถเก็บ
รายละเอียดของแสงและรายละเอียดของภาพสตูดิโอได้มากเท่ากับการถ่ายแยกส่วน ดังภาพ



ภาพประกอบ 121 การภาพภาพชุบแต้มโดยการแยกออกเป็น 4 ส่วน

ขั้นตอนต่อมา นำภาพทั้ง 4 ภาพ มารวมกันเป็นภาพต้นแบบภาพเดียวโดยใช้โปรแกรม Photoshop cs6 โดยให้ภาพทุกภาพต่อกันได้อย่างสนิท และบันทึกภาพเป็นไฟล์ .jpg ความละเอียดสูง เพื่อให้ภาพมีขนาดไฟล์ที่ขนาดพอดี เหมาะสำหรับการทำงานบนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำของผู้วิจัย ดังภาพ



ภาพประกอบ 122 นำภาพชุบแต้มทั้ง 4 มารวมกันเป็นภาพเดียว

ผลที่ได้ทำให้ได้ภาพต้นแบบที่มีขนาด 625x 6112 มีรายละเอียดสูงและแสงที่เสมือนอยู่ในเวลากลางวัน สีของภาพจึงไม่ผิดเพี้ยน ดังภาพ

















ภาพประกอบ 123 ภาพต้นแบบ

4.2.2 การสังเคราะห์สีจากภาพต้นฉบับ (สีเก่า)

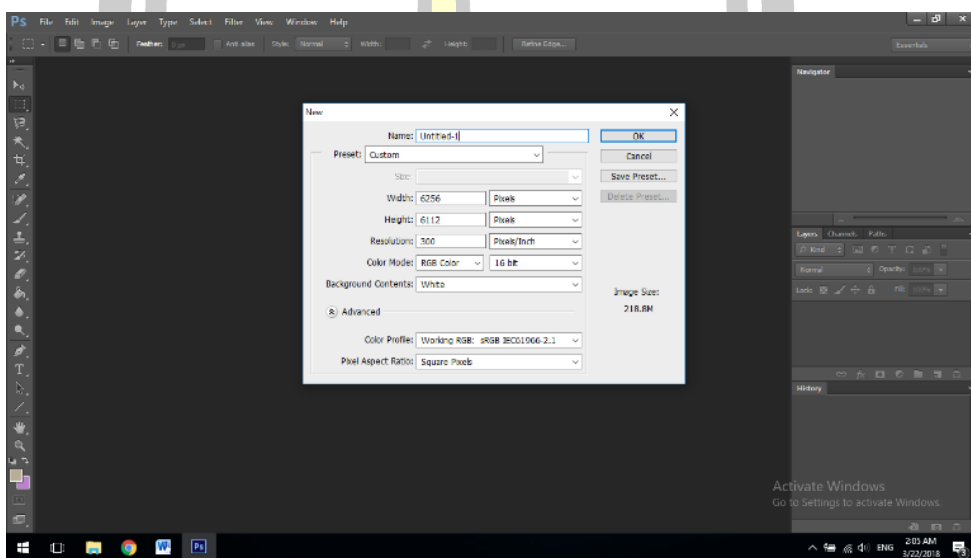
ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบระหว่างรหัสสีที่ได้สังเคราะห์ขึ้นมาใหม่กับสีที่ปรากฏบน ฐูปแต้ม ในเวลาปัจจุบันหรือสีเก่า โดยกระบวนการสังเคราะห์สีจากภาพต้นฉบับเป็นแบบเดียวกับการสังเคราะห์รหัสสีจากแผ่นปูนทดสอบ

ตาราง 36 รหัสสีภาพต้นฉบับ (รหัสสีเก่า)

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
สีหลัก						
ครามเงิน		R:3 G:26 B:194	C:94 M:87 Y:0 K:0	#031ac2	H:233 S:98 B:76	L:24 a:48 b:-87
ครามหม้อ		R:50 G:47 B:54	C:72 M:68 Y:57 K:57	#322f36	H:266 S:13 B:21	L:20 a:3 b:-4
ขาว		R:238 G:227 B:231	C:5 M:10 Y:4 K:0	#eee3e7	H:338 S:5 B:93	L:91 a:4 b:-1
น้ำตาล		R:150 G:86 B:76	C:32 M:70 Y:66 K:19	#96564c	H:8 S:49 B:59	L:44 a:26 b:18
ดำ		R:29 G:28 B:36	C:77 M:72 Y:58 K:73	#1d1c24	H:248 S:22 B:14	L:11 a:2 b:-5
เหลือง		R:176 G:139 B:95	C:30 M:43 Y:69 K:5	#b08b5f	H:33 S:46 B:69	L:61 a:10 b:29
เขียว		R:142 G:184 B:198	C:44 M:16 Y:17 K:0	#8eb8c6	H:195 S:28 B:78	L:72 a:-12 b:-12
น้ำตาลพื้น หลัง		R:168 G:136 B:121	C:34 M:45 Y:50 K:4	#a88879	H:19 S:28 B:66	L:59 a:11 b:13
สีผสม						
ครามเงิน อ่อน		R:149 G:150 B:198	C:43 M:39 Y:2 K:0	#9596c6	H:239 S:25 B:78	L:63 a:8 b:-25
เทา		R:109 G:105 B:119	C:60 M:55 Y:40 K:13	#6d6977	H:257 S:12 B:47	L:45 a:4 b:-7
เนื้อ		R:192 G:142 B:141	C:25 M:48 Y:37 K:1	#c08e8d	H:1 S:27 B:75	L:64 a:19 b:8
ม่วงอ่อน		R:170 G:131 B:132	C:34 M:50 Y:40 K:3	#aa8384	H:358 S:23 B:67	L:56 a:16 b:6
ชมพู		R:182 G:152 B:150	C:30 M:40 Y:35 K:1	#b69896	H:4 S:18 B:71	L:66 a:11 b:5
น้ำตาลเข้ม		R:102 G:72 B:72	C:50 M:67 Y:59 K:36	#664848	H:0 S:29 B:40	L:34 a:13 b:5

4.2.3 การซ่อมแซมภาพก่อนลงสี

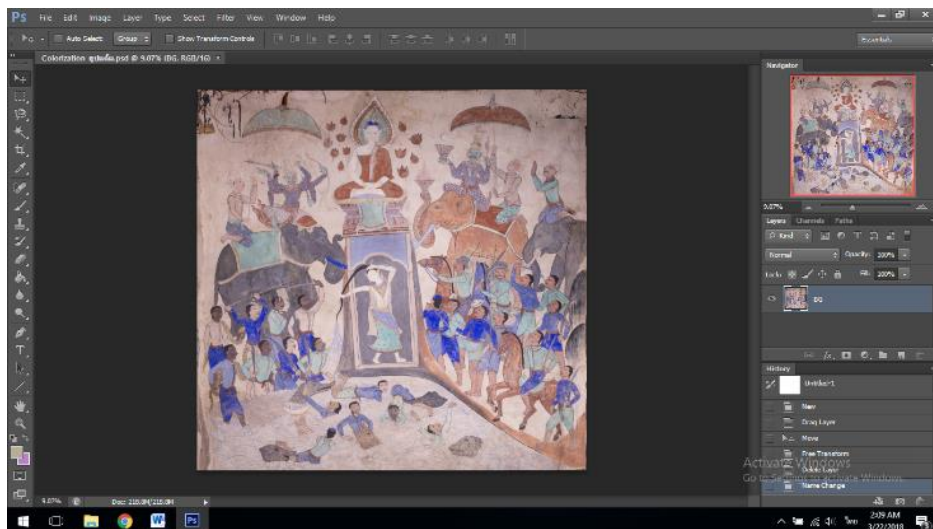
เนื่องจากภาพสตูปแต่มีอายุกว่า 100 ปี ย่อมเสื่อมสภาพ ลบเลือน เสียหายไปบ้าง ก่อนลงสี ผู้วิจัยจึงทำการซ่อมแซมภาพเพื่อให้ภาพมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงช่วงเวลาที่ภาพยังสมบูรณ์ให้มากที่สุดโดยผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Photoshop CS6 เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นสูง สามารถทำการซ่อมแซมภาพและการดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันได้ในโปรแกรมเดียว และยังเป็นโปรแกรมยอดนิยม มีใช้แพร่หลาย และสามารถเข้าถึงได้ง่าย ดังภาพ



ภาพประกอบ 124 การตั้งค่าขนาดและความละเอียดของขนาดสื่อต้นแบบ

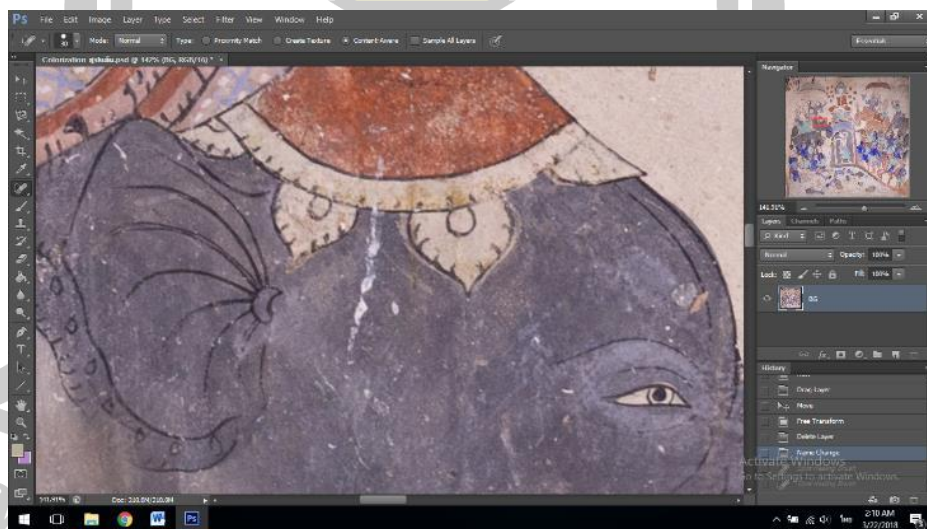
ผู้วิจัยสร้างขนาดงานให้มีขนาดเท่ากับภาพต้นฉบับ คือขนาด 6256x 6112 และเลือก Resolution ที่ 300 เพื่อความคมชัดสูงสุด นำภาพต้นฉบับมาวางลงในโปรแกรม ดังภาพ

พหุ ประถม ศึกษาศาสตร์




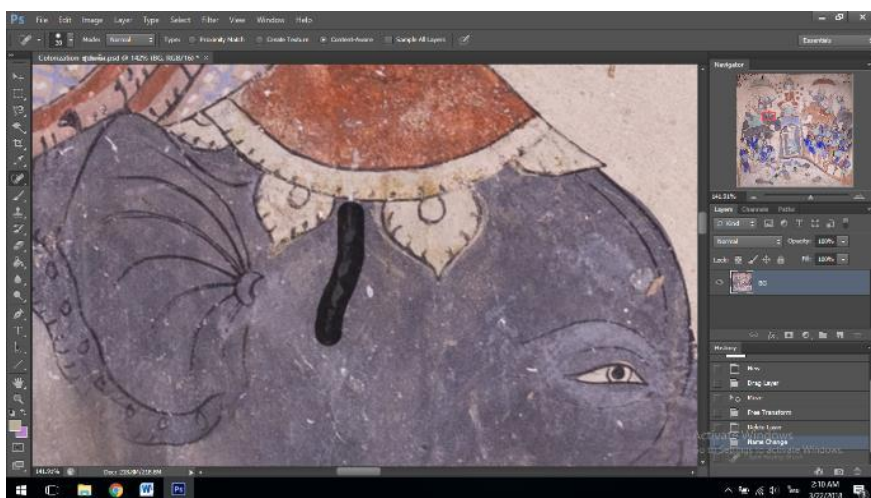
ภาพประกอบ 125 ภาพต้นฉบับเมื่อนำมาวางลงในโปรแกรม

จากการศึกษาพบร่องรอยความเสียหายขนาดเล็ก ซึ่งเกิดจาก ฤกษ์ครูด มูลนกหรือสีลอกถลอก เป็นจุดเสียหายที่พบมากที่สุดภายในภาพ ดังภาพ



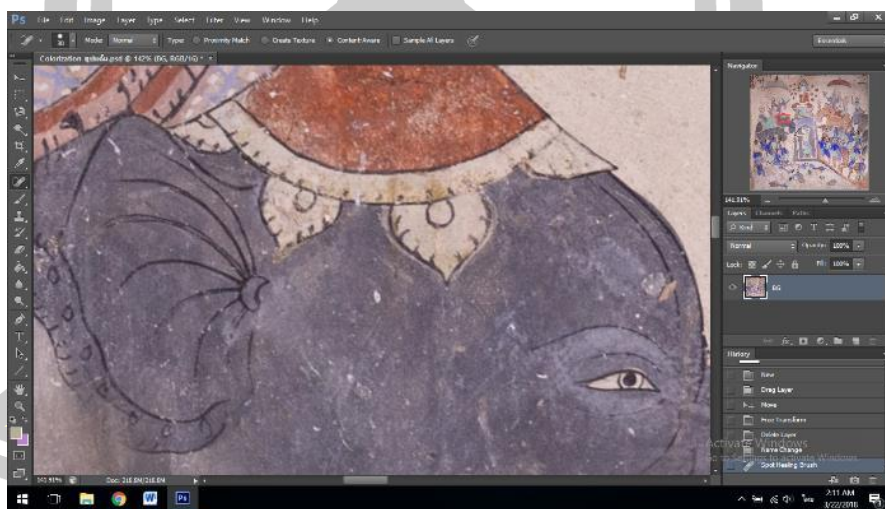
ภาพประกอบ 126 จุดที่แสดงความเสียหายเป็นรอยครูดยาว

ซึ่งสามารถซ่อมแซมได้โดยเครื่องมือ  Spot Healing Brush Tool เลือกขนาดให้เหมาะสมกับร่องรอยความเสียหาย แล้วลากเส้นทับกับร่องรอยความเสียหายให้เกิดเส้นสีดำครอบคลุมรอยความเสียหายให้หมดดังภาพ



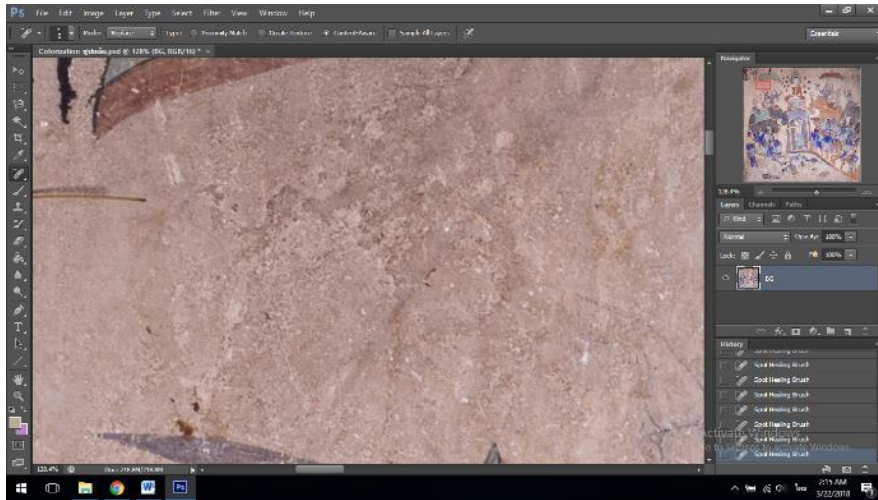
ภาพประกอบ 127 การใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush ลากตามรอยที่เสียหายเป็นแนว

เครื่องมือ Spot Healing Brush Tool เครื่องมือจะทำการประมวลผลโดยการจำลองสีรอบ ๆ รอยความเสียหายมาทดแทนส่วนที่เสียหายไปดังกล่าว



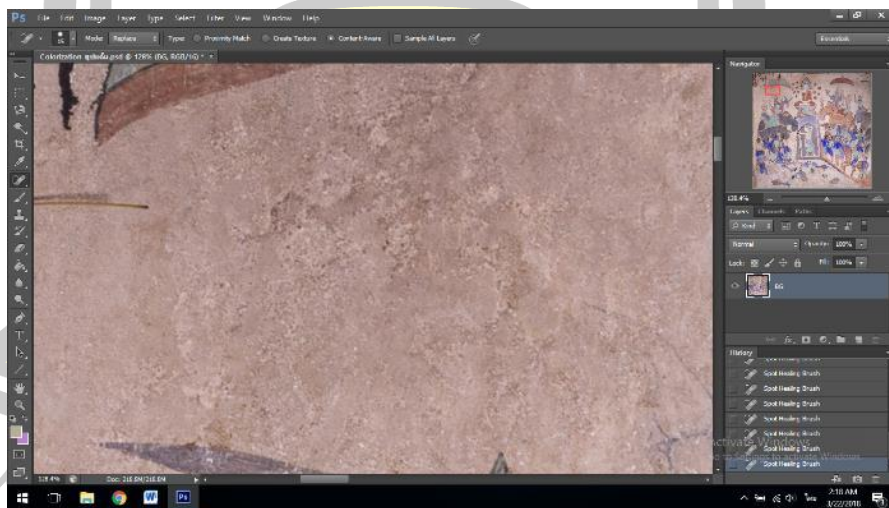
ภาพประกอบ 128 ผลลัพธ์การใช้ Spot Healing Brush

คราบหรือรอยสกปรกบนผนังปูนเกิดจากฝุ่นหรือสิ่งสกปรกมาเกาะติดตามอุปสรรคและจะเห็นได้ชัดเจนตรงพื้นหลังของภาพที่มีสีอ่อน ดังภาพ



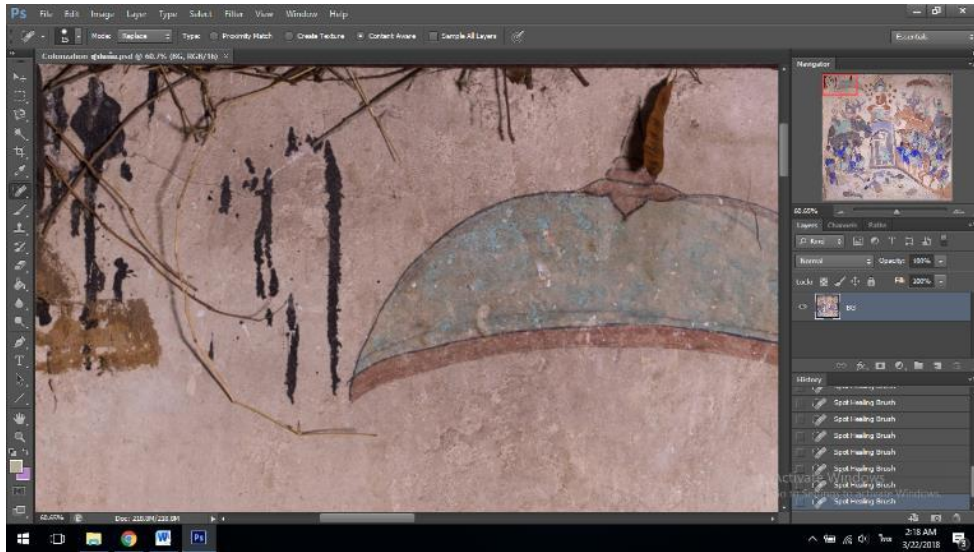
ภาพประกอบ 129 รอยคราบสกปรกที่ปรากฏอยู่ที่พื้นหลังของอุปแต้ม

ผู้วิจัยจึงทำการซ่อมแซมได้โดยใช้ Spot Healing Brush Tool นำมาใช้ลบรอบเป็นบนพื้นหลังของอุปแต้ม ทำให้พื้นหลังของอุปแต้มดูเรียบเนียนขึ้น ดังภาพ



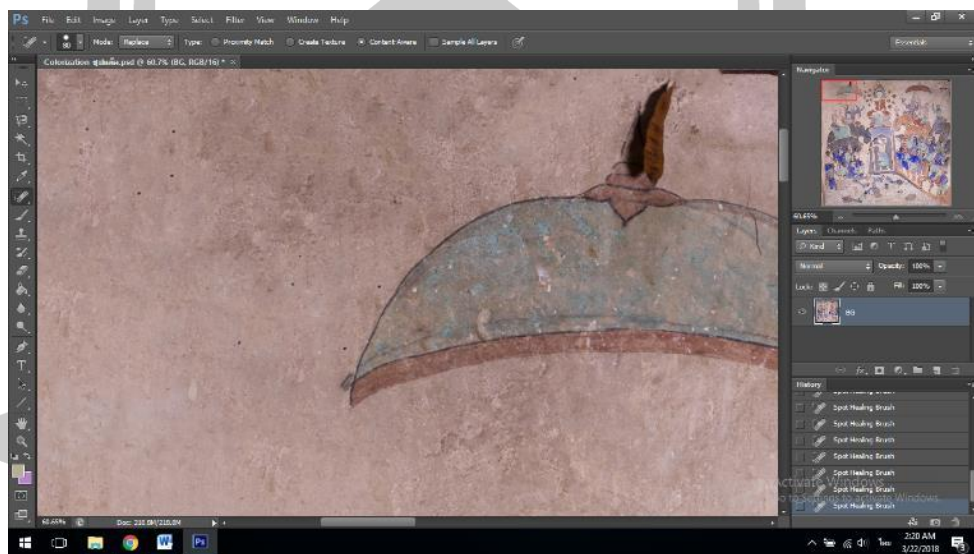
ภาพประกอบ 130 คราบสกปรกที่ผ่านการใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush แล้ว

รอยเป็นขนาดใหญ่บนอุปแต้มพบอยู่ส่วนบนของอุปแต้ม เป็นเศษวัสดุที่มากจากการทำรังของนก ร่องรอยจากการทำรังของปลวก และสีที่ใช้บูรณะสี



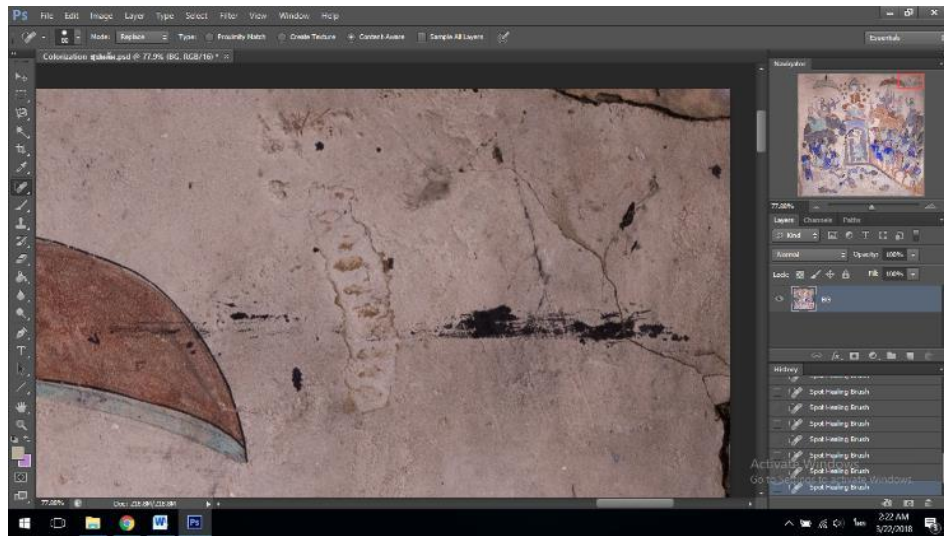
ภาพประกอบ 131 คราบสกปรกขนาดใหญ่ทางด้านบนของฮูปแต้ม

ผู้วิจัยจึงใช้ Spot Healing Brush Tool ลบรอยเปื้อนขนาดใหญ่ ดังภาพ

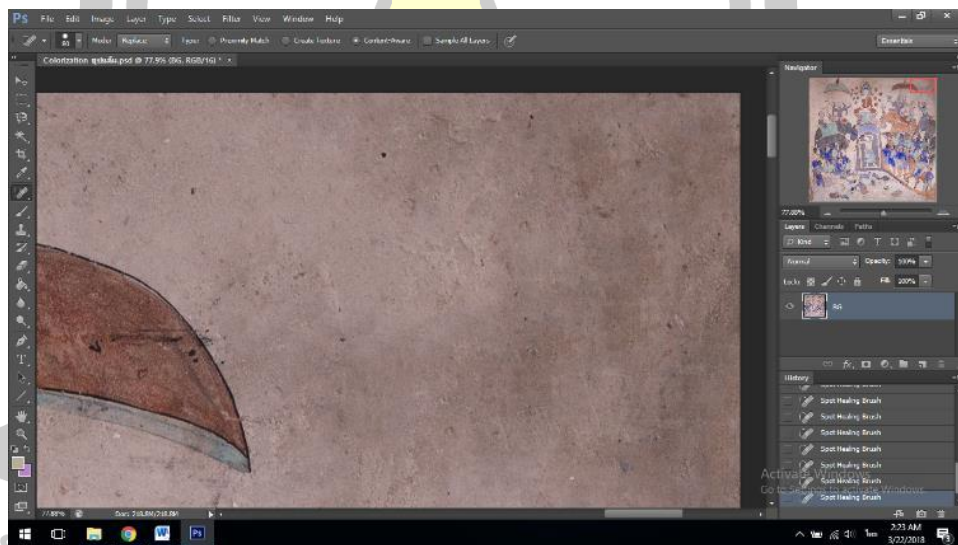


ภาพประกอบ 132 คราบสกปรกที่ถูกลบออกโดยใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush

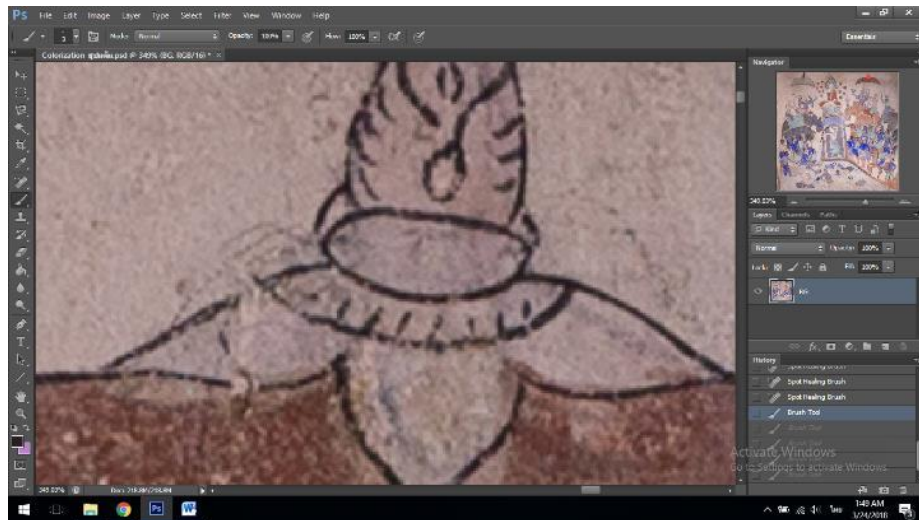
ความเสียหายจากรอยร้าวของผนังปูนและผนังที่หลุดร่อน ดังภาพ




ภาพประกอบ 133 รอยร้าวของผนังปูนและผนังที่หลุดร่อนที่ปรากฏบนรูปแต้ม
จึงทำการซ่อมแซมได้โดยใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush Tool ดังภาพ

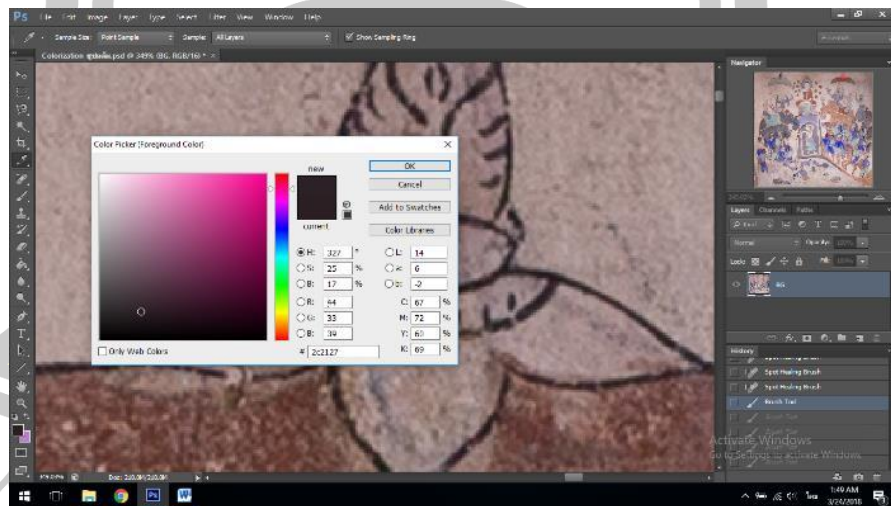


ภาพประกอบ 134 รอยร้าวของผนังปูนและผนังที่หลุดร่อนถูกลบออกไป
รอยตัดเส้นที่เสียหาย เกิดจากการหลุดร่อนของสีดำที่ใช้ในการตัดเส้น ดังภาพ



ภาพประกอบ 135 เส้นตัดที่เสียหายหลุดร่อน

จึงทำการซ่อมเส้นตัดนั้นสามารถทำได้โดยการใช้เครื่องมือ  Eyedropper tool
คลิกไปยังสีตัดเส้นที่อยู่ ดังภาพ



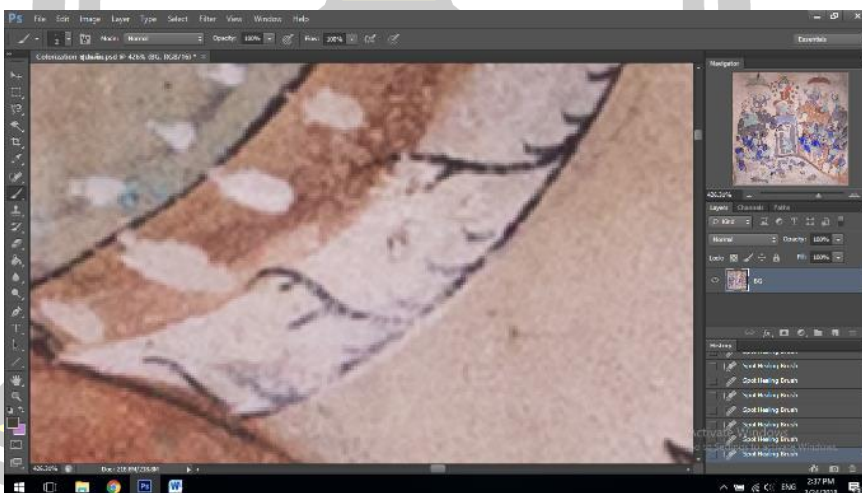
ภาพประกอบ 136 การใช้เครื่องมือ Eyedropper tool คัดลอกสี

ใช้เครื่องมือ  Brush tool โดยปรับขนาดเส้นให้เหมาะสมกับเส้นตัดที่เราจะทำการ
วาดซ่อมแซม ดังภาพ



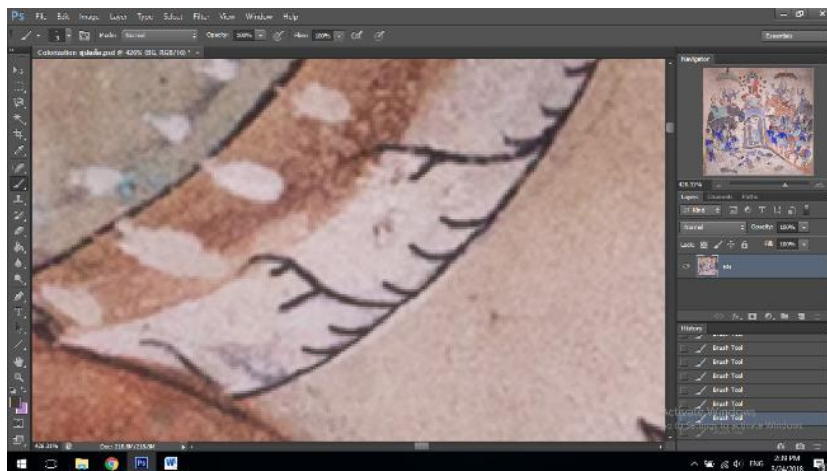
ภาพประกอบ 137 เส้นตัดที่ถูกซ่อมแซมแล้ว

เส้นตัดที่เสียให้จุดอื่นๆก็ใช้วิธีการซ่อมแซมแบบใช้เครื่องมือ Brush tool โดยปรับขนาดเส้นให้เหมาะสมกับเส้นตัดที่เราจะทำการวาดซ่อมแซม ดังภาพ



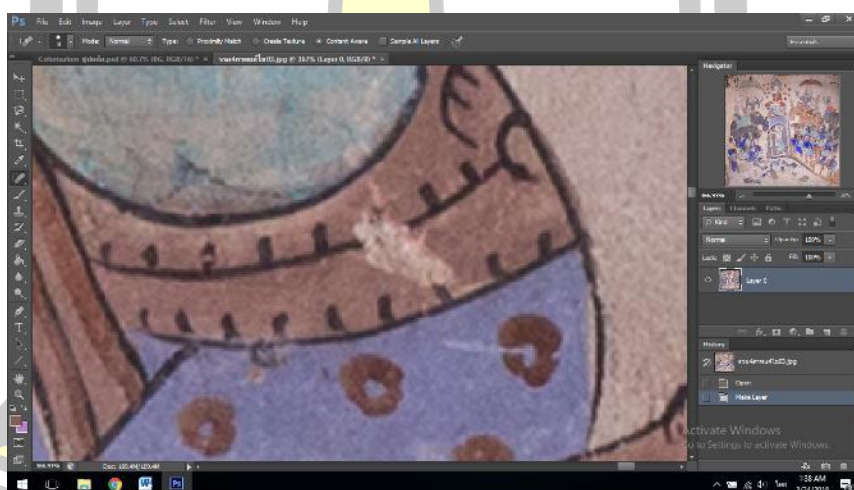
ภาพประกอบ 138 เส้นตัดที่ขีดจาง

พหุ ประถม ๓๓๓๓



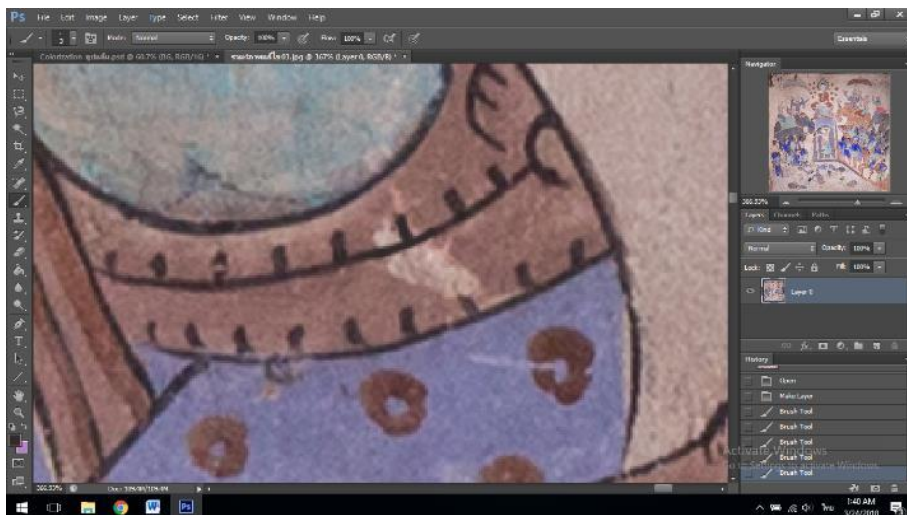
ภาพประกอบ 139 เส้นตัดที่ผ่านการซ่อมแซมแล้ว

จุดที่เสียหายทั้งสีและเส้น จะมีความละเอียดอ่อนกว่าจุดที่เสียหายที่แยกระหว่างสีและเส้น
ซึ่งต้องใช้เครื่องมือที่แตกต่างกันกับวิธีที่ผ่านมามีภาพ



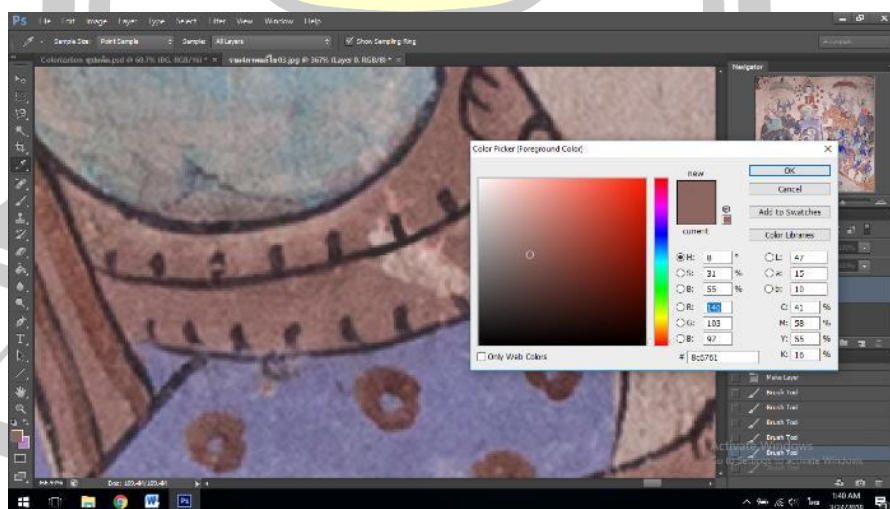
ภาพประกอบ 140 จุดที่อุปแต้มมีความเสียหายทั้งสีและเส้นตัด

ผู้วิจัยทำการซ่อมเส้นตัดก่อนโดยใช้เครื่องมือ Brush tool โดยปรับขนาดเส้นให้เหมาะสม
กับเส้นตัดที่เราจะทำการวาดซ่อมแซมเช่นเดียวกันกับวิธีการข้างต้น ดังภาพ



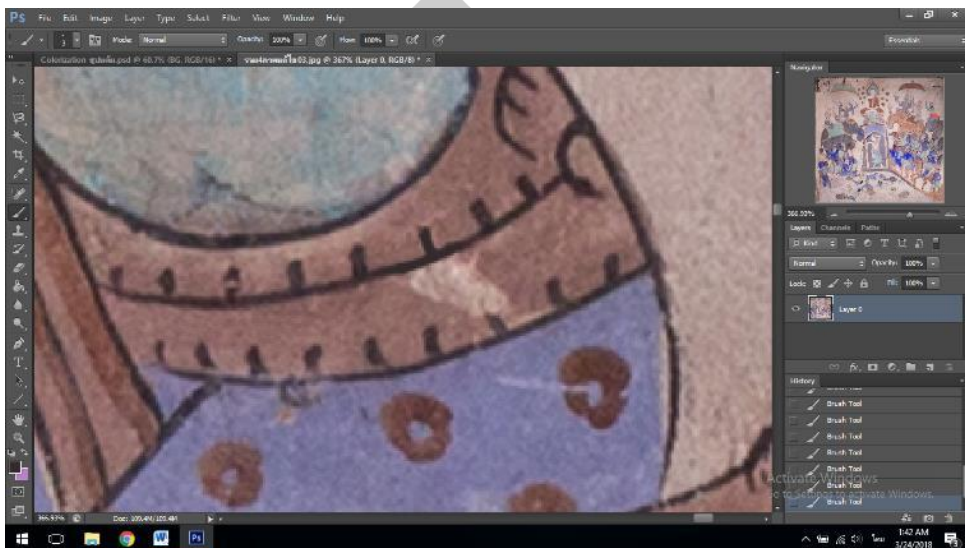
ภาพประกอบ 141 การซ่อมแซมเส้นตัดเป็นอันดับแรก

ในส่วนที่สีหลุดร่อนขนาดเล็กซึ่งอยู่ใกล้กับเส้นดำ ไม่สามารถใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush Tool ได้ ผู้วิจัยจึงใช้วิธีเดียวกันกับการซ่อมแซมเส้นตัด โดยใช้เครื่องมือ Eyedropper tool เลือกลีที่อยู่ด้านข้างส่วนที่สีหลุดร่อน แล้วใช้เครื่องมือ Brush tool ค่อย ๆ ลงสี ซึ่งต่างคอยใช้เครื่องมือ Eyedropper tool ดูดสี เนื่องจากสีในฮูปแต่มานั้นไม่มีความสม่ำเสมออาจจะมีเข้มบ้างจางบ้าง ซึ่งต้องใช้ในการสังเกตดังภาพ



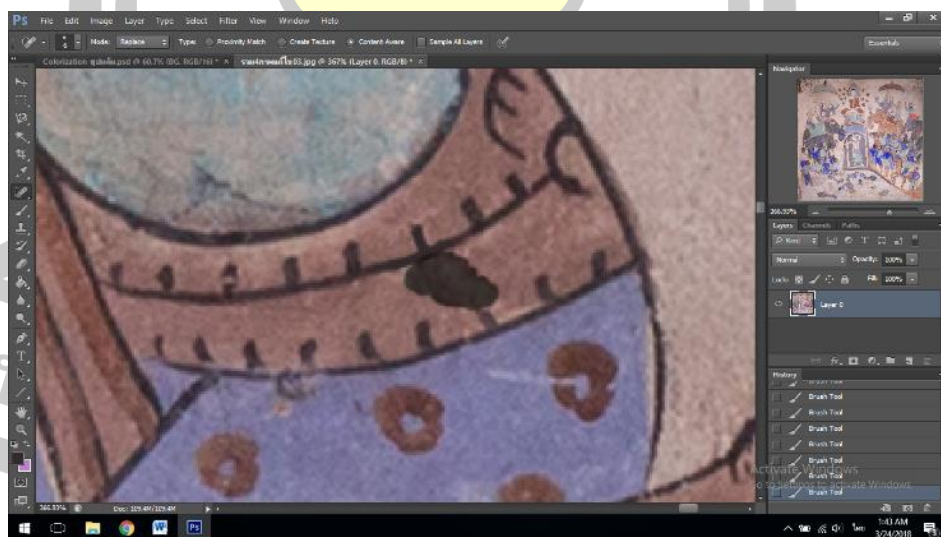
ภาพประกอบ 142 การใช้เครื่องมือ Eyedropper tool คัดลอกสี

ถ้าทำได้ถูกต้องจุดที่ซ่อมแซมจะกลืนกับส่วนที่สมบูรณ์ ดังภาพ



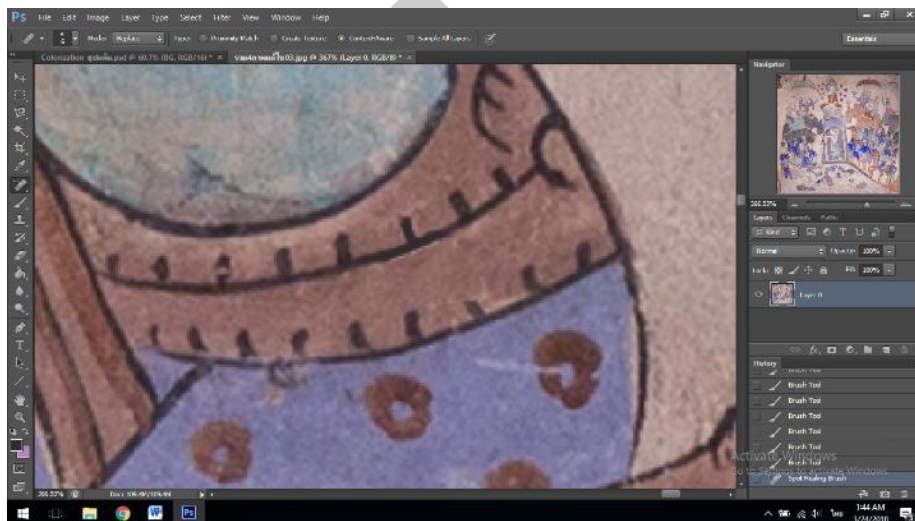
ภาพประกอบ 143 การซ่อมแซมสีโดยใช้เครื่องมือ Brush tool

ผู้วิจัยพบว่าในส่วนที่สีหลุดร่อนขนาดใหญ่สามารถใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush Tool ได้ ดังภาพ



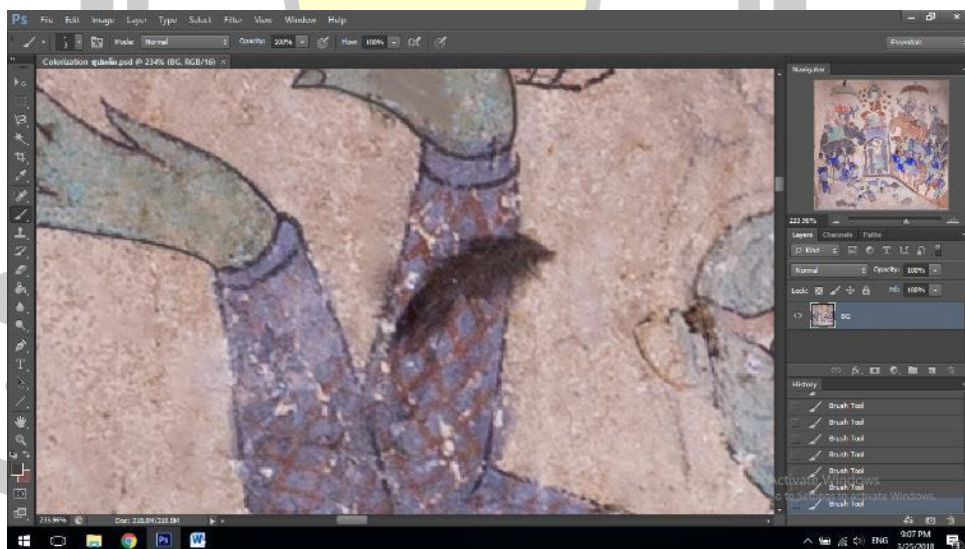
ภาพประกอบ 144 การใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush Tool ในการซ่อมแซม

ซึ่งผลที่ได้คือสามารถซ่อมแซมส่วนเสียหายได้อย่างสมบูรณ์ดังภาพ



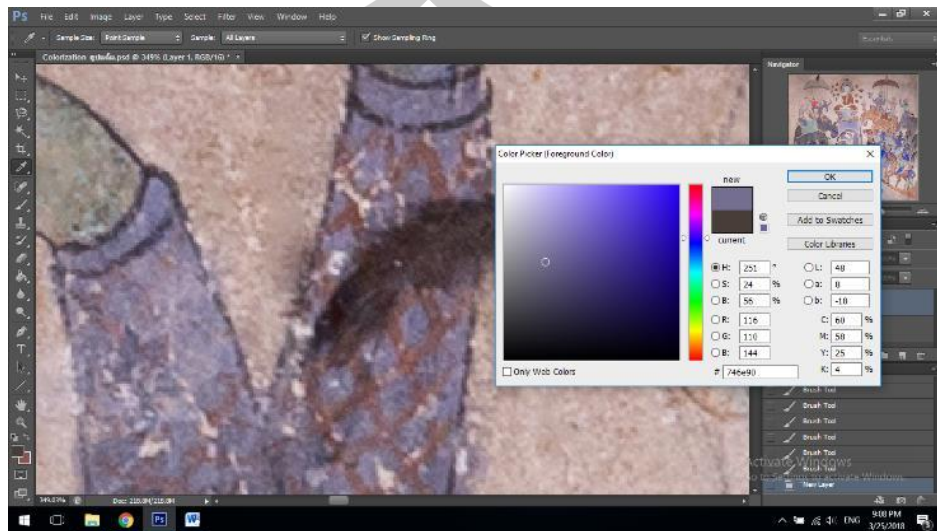
ภาพประกอบ 145 จุดที่สีและเส้นตัดเสียหายที่ผ่านการซ่อมแซมแล้ว

ความเสียหายที่เกิดจากวัตถุบนบังภาพ เกิดจากเศษวัสดุต่าง ๆ ที่ติดอยู่บนภาพที่ไม่สามารถบอกได้ ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการวาดทับลงบนวัตถุที่ติดอยู่บนสลุปแต้ม ดังภาพ



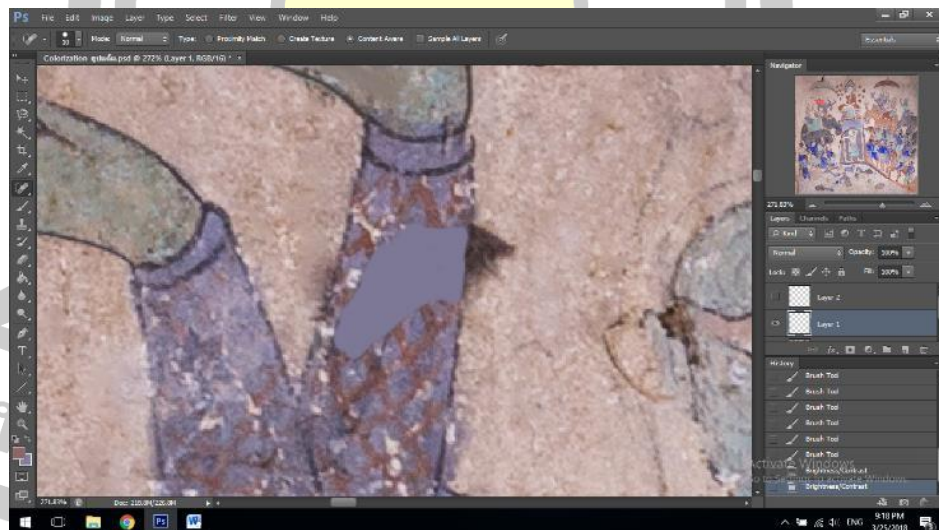
ภาพประกอบ 146 ขนนกที่ติดอยู่บนสลุปแต้ม

เริ่มจากการลงสีพื้นหลังก่อน โดยการใช้เครื่องมือ  Eyedropper tool คัดลอกสี ดังภาพ



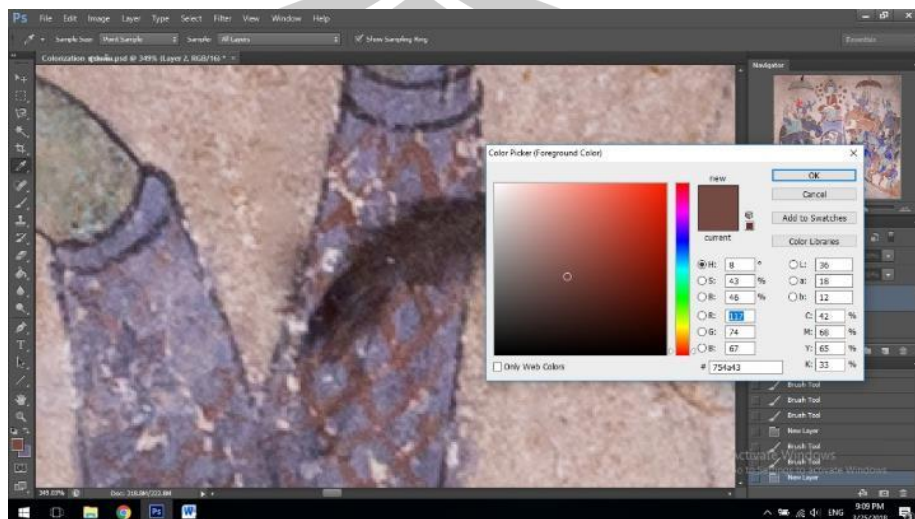
ภาพประกอบ 147 การคัดลอกสีเพื่อลงพื้นหลัง

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ Brush tool ในการลงสีทับขนนก ดังภาพ



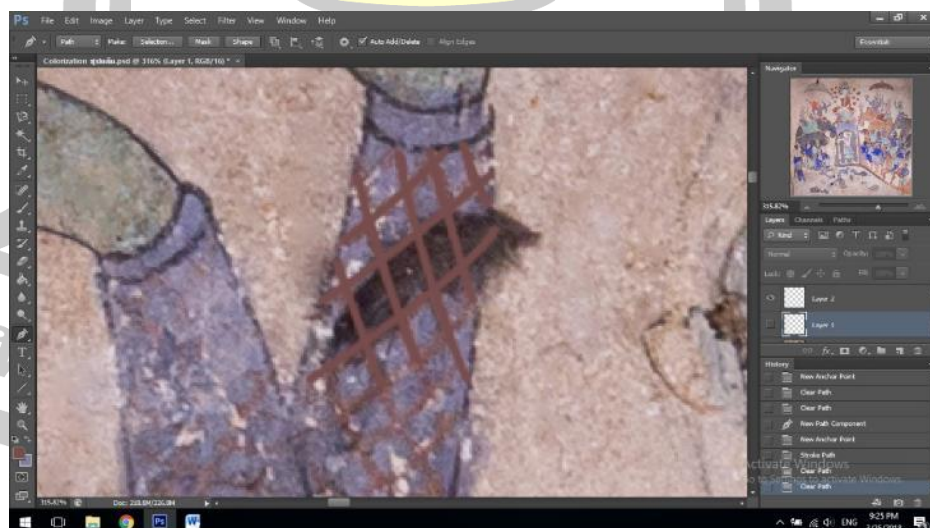
ภาพประกอบ 148 การลงสีพื้นหลัง

การลงลาย สามารถทำได้โดยการสร้าง Layer ใหม่ แล้วใช้เครื่อง Eyedropper tool
คัดลอกสีตั้งภาพ



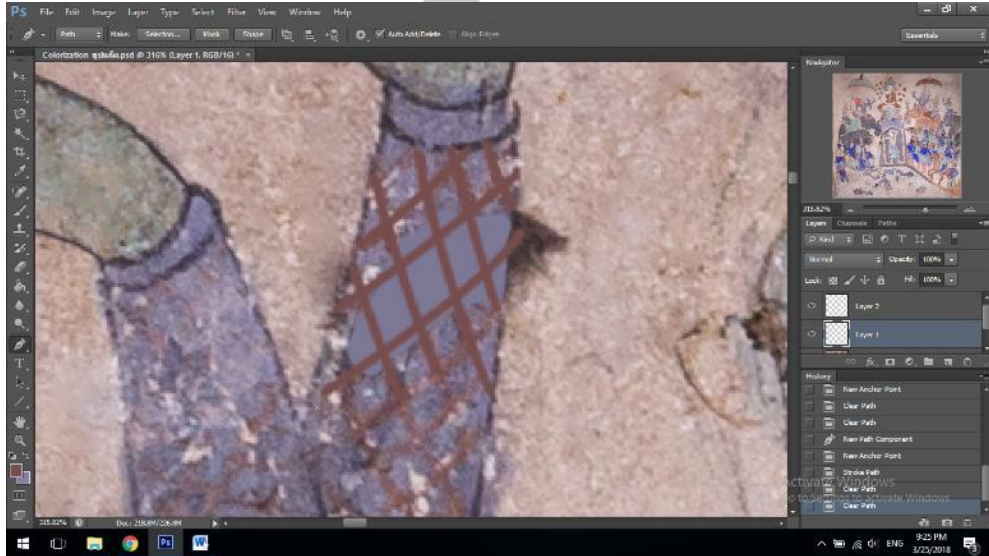
ภาพประกอบ 149 การคัดลอกสีลวดลาย

ใช้เครื่องมือ Brush tool ในการลงสีทับขนนก โดยต้องเลือกขนาดเส้นให้ใกล้เคียงกับขนาด
เส้นต้นฉบับ และวาดเส้นให้เป็นแนวเดียวกันกับเส้นต้นฉบับด้วยตั้งภาพ



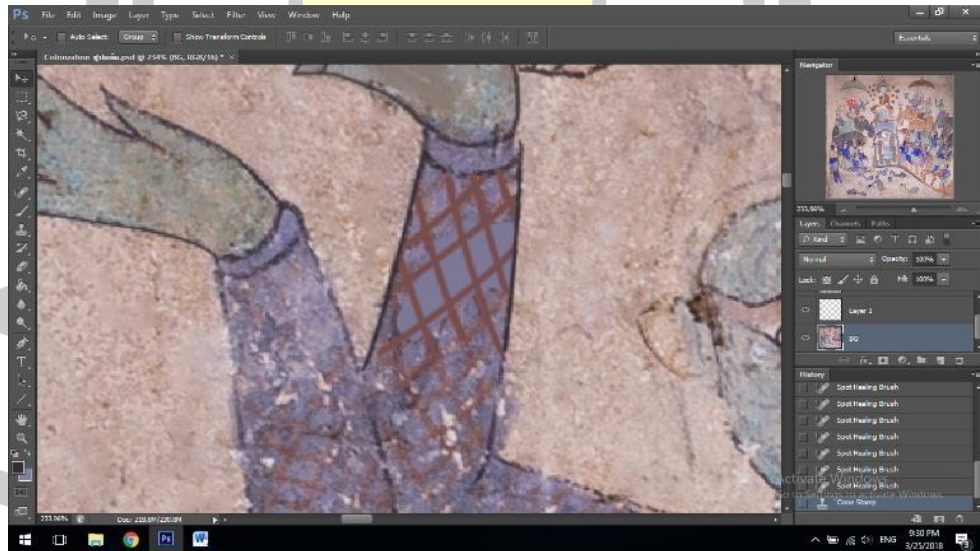
ภาพประกอบ 150 การวาดเส้นลวดลาย

นำ Layer ทั้งสองมารวมกัน ตั้งภาพ



ภาพประกอบ 151 นำภาพพื้นหลังและเส้นลวดลายมารวมกันเพื่อที่ร่องรอยของขนนก

ทำการลบขนนกที่เหลือนอกด้วยเครื่องมือ Spot Healing Brush Tool ตั้งภาพ

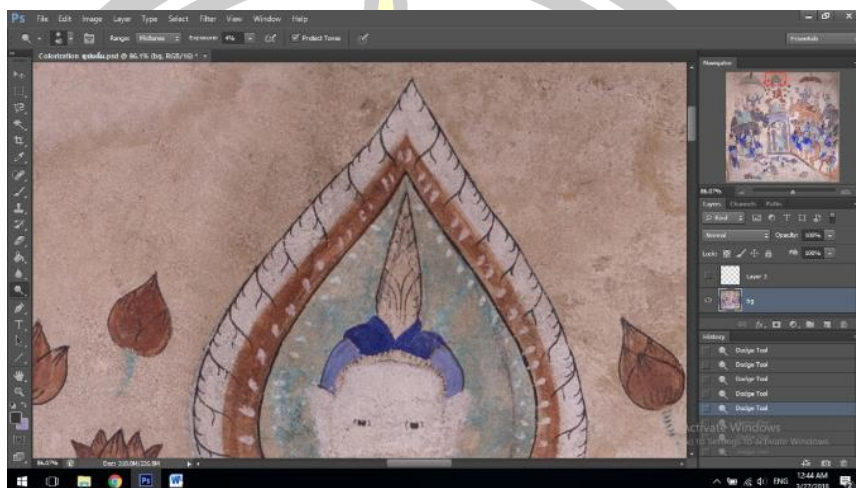


ภาพประกอบ 152 ภาพหลังจากการวาดทับและลบขนนกออก

การลดความหมองของผนัง ผนังในบางจุดนั้นมีสีเข้มซึ่งเกิดจากฝุ่นและสิ่งสกปรกไปเกาะกับผนังสีม ซึ่งจะต้องซ่อมแซมให้สีของผนังมีความใกล้เคียงเป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้เครื่องมือ

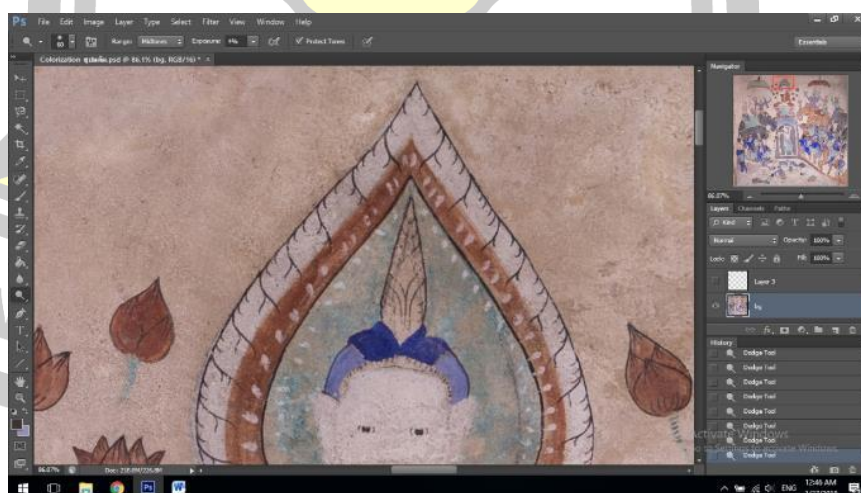


Dodge Tool ลดความเข้มของผนังที่มีสีเข้มเนื่องจากคราบสกปรก ดังภาพ



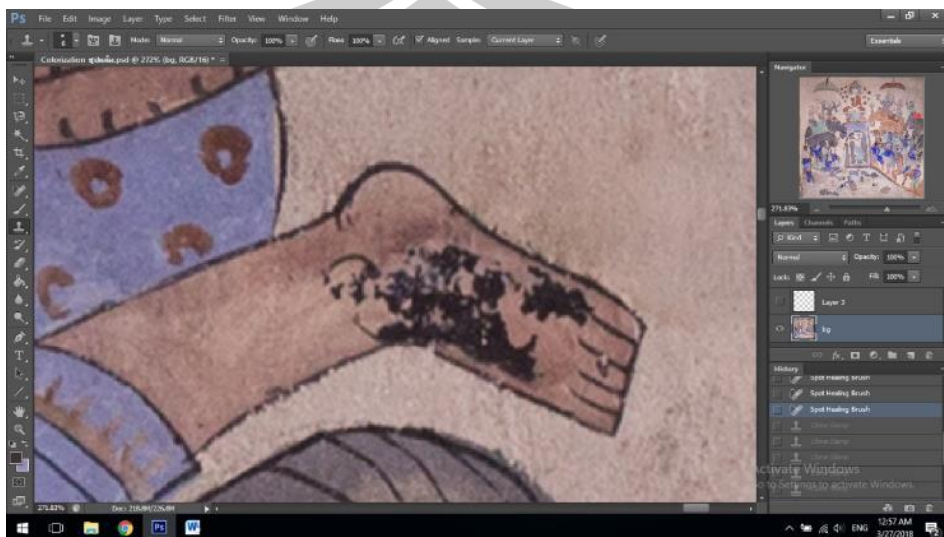
ภาพประกอบ 153 จุดที่ผนังมีความหมองจากคราบสกปรก

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ Dodge Tool ค่อย ๆ ลดความเข้มของผนังลงทีละน้อย และคอยสังเกตว่าจุดที่มีสีเข้มนั้นมีสีอ่อนลงจนกลืนเป็นสีเดียวกับผนังแล้วหรือไม่ ดังภาพ




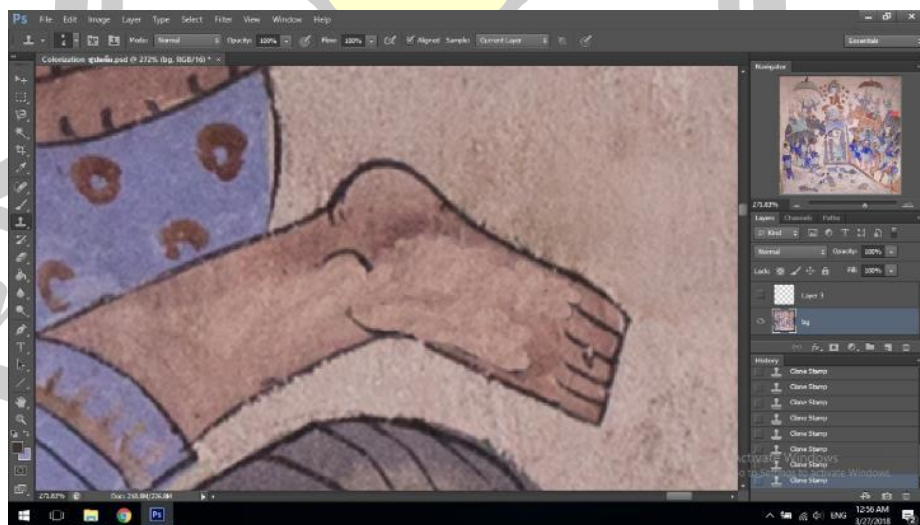
ภาพประกอบ 154 ภาพหลังจากลดความหมองของผนังลงแล้ว

ผู้วิจัยพบว่ารอยเปื้อนขนาดใหญ่ ที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้ด้วย Spot Healing Brush Tool เพียงอย่างเดียว ต้องใช้เครื่องมืออื่นเข้ามาช่วยด้วยดังภาพ



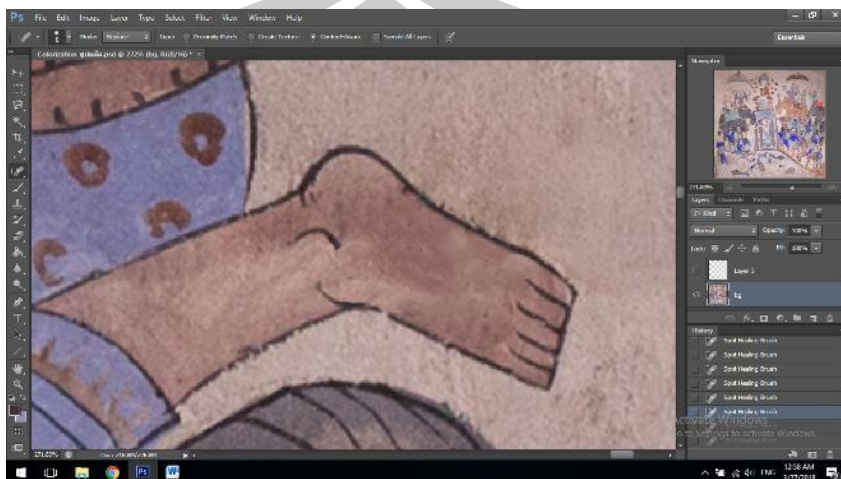
ภาพประกอบ 155 รอยเปื้อนขนาดใหญ่

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ  Spot Clone Tool ดูดสีในส่วนของต้นขามาแปะไว้ในส่วนที่เกิดรอยเปื้อนดังภาพ



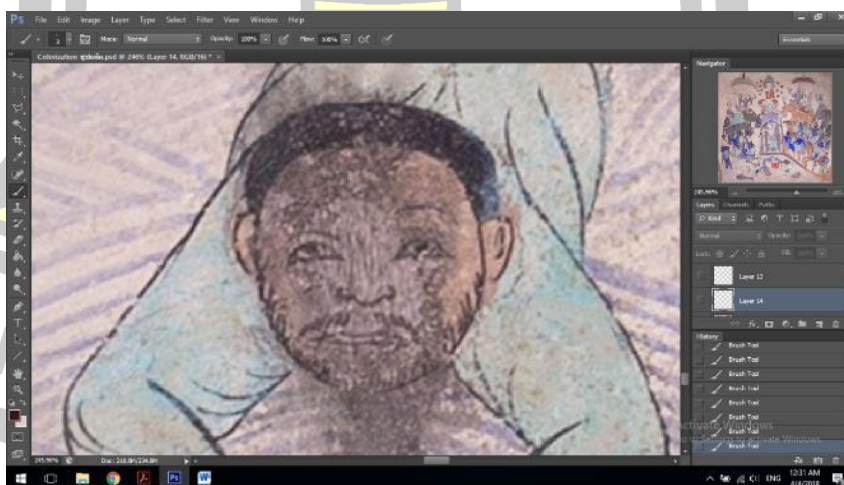
ภาพประกอบ 156 รอยเปื้อนที่ใช้เครื่องมือ Spot Clone Tool ซ่อมแซมแล้ว

ต่อมาผู้วิจัยใช้ Spot Healing Brush Tool กับส่วนที่ใช้ Spot Clone Tool อีกทีเพื่อให้สีที่ซ่อมแซมออกมานั้นกลมกลืนกันดังภาพ



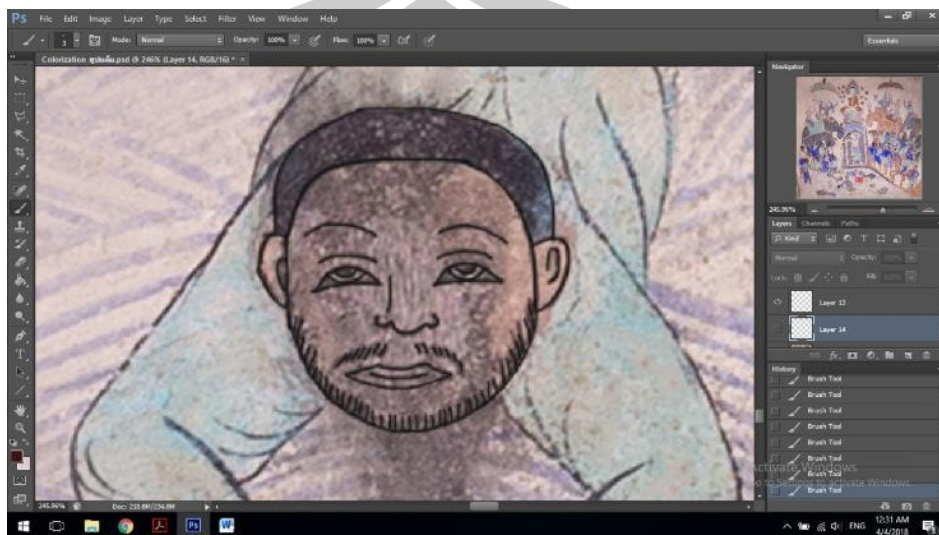
ภาพประกอบ 157 ภาพหลังจากใช้เครื่องมือ Spot Healing Brush Tool

สำหรับการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายรุนแรง ความเสียหายรุนแรงนั้นมักเกิดจากการทำลายด้วยฝีมือมนุษย์ ซึ่งความเสียหายที่เกิดขึ้นมักจะรุนแรงจนไม่สามารถซ่อมแซมได้ ทางออกของปัญหานี้จึงเป็นการวาดขึ้นมาแทนที่ภาพต้นฉบับดังภาพ



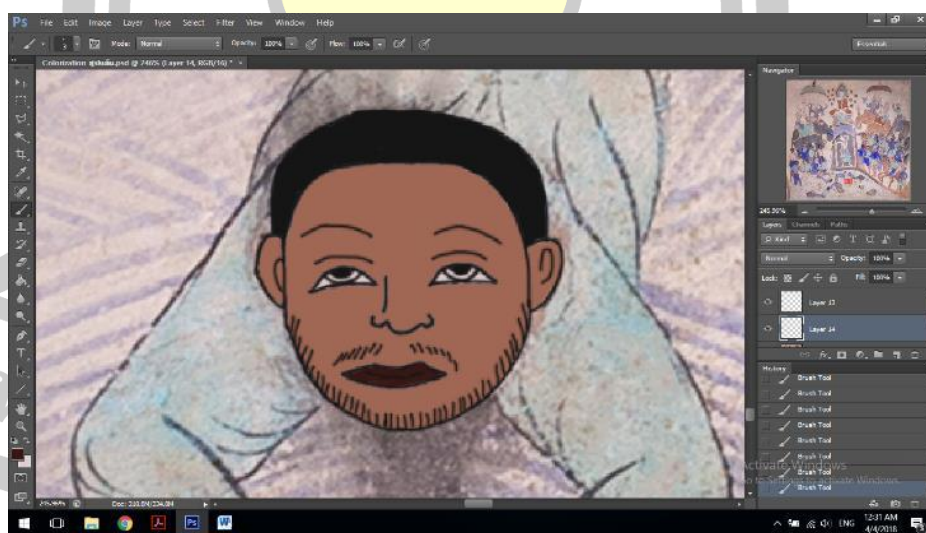
ภาพประกอบ 158 ภาพต้นฉบับที่ได้รับความเสียหายรุนแรง

ผู้วิจัยแก้ไขโดยดำเนินการตักขั้นแรกเริ่มจากการร่างเส้นตามรอยเส้นที่ปรากฏบนภาพ ดังภาพ



ภาพประกอบ 159 การร่างเส้นจากร่องรอยที่ยังปรากฏอยู่

ขั้นตอนต่อมาต่อมาผู้วิจัยลงสีตามรหัสสีในตารางที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ออกมาดังภาพ



ภาพประกอบ 160 การลงสีโดยสังเกตจากสีผิวของแขนและขาที่ยังสมบูรณ์อยู่

ภาพเปรียบเทียบก่อนและหลังการซ่อมแซมภาพยักษ์ตนนี้ถือเป็นความท้าทายในการซ่อมแซม เนื่องจากมีร่องรอยความเสียหายขนาดเล็กปรากฏอยู่ทั่วทั้งตัวยักษ์ ทั้งยังเครื่องแต่งกายของยักษ์ยังมีความซับซ้อนลงลายทั้งตัว การซ่อมแซมจึงต้องใช้เวลาและความอดทนอย่างมาก ดังภาพ



ภาพประกอบ 161 ภาพยักษ์ก่อนและหลังการซ่อมแซม

ภาพเปรียบเทียบก่อนและหลังการซ่อมแซมของเหล่าทหาร ปรากฏดังภาพ



ภาพประกอบ 162 ภาพทหารเดินเท้าก่อนและหลังซ่อมแซม





ภาพประกอบ 163 ภาพทหารม้าก่อนและหลังซ่อมแซม

ก่อนและหลังการซ่อมแซม รอยเปื้อนที่พบในส่วนของสายน้ำ สายน้ำเป็นส่วนที่มีความซับซ้อนที่สุดของภาพเกิดจากการวาดเส้นโค้งรวมกันเป็นสายน้ำ การซ่อมแซมเป็นไปได้ยากเนื่องจากการซ่อมแซมรอยเปื้อนนั้นต้องทำให้รอยเปื้อนจางลงโดยไม่ทำให้เส้นของสายน้ำจางไปด้วย โดยต้องลบรอยเปื้อนที่อยู่ระหว่างเส้นที่ละเอียด ซึ่งเป็นอีกส่วนของภาพที่ต้องใช้เวลาและความอดทน ดังภาพ



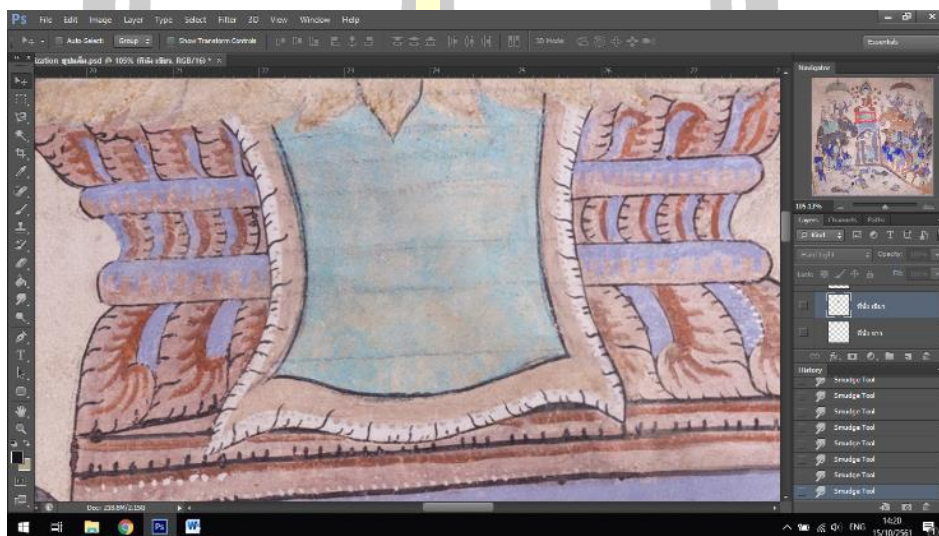
ภาพประกอบ 164 ภาพสายนํ้าก่อนและหลังซ่อมแซม

4.2.4 การทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน (Digital Colorization)

สิ่งที่สำคัญที่สุดในการดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันคือการลงสีเพื่อเป็นการคืนสภาพสีให้กลับมาสดใสเหมือนดังภาพฮูปแต้มนั้นกลับไปยังช่วงเวลาภาพที่ภาพถูกวาดขึ้นมา โดยการดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากผลงานของศิลปินผู้ทำงานในด้านดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน ส่วนมากการดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันนั้นมักนำไปใช้กับการลงสีภาพขาวดำ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาและนำมาปรับใช้กับการดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันฮูปแต้ม ซึ่งการดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันของฮูปแต้มและรูปวาดดำนั้น มีความแตกต่างกัน เนื่องจากฮูปแต้มนั้นถึงแม้ผ่านเวลามาเป็น 100 ปีสีบนภาพก็ยังคงติดอยู่ไม่ได้

หลุดลอกไปหมดหรือซีดจางจนไม่เหลือเค้าสีเดิม แต่ภาพขาวดำนั้นมีเพียงสีขาวและสีดำเท่านั้นจึงทำให้การลงสีเข้าไปในภาพทั้งสองประเภทนั้นมีความแตกต่างกัน แต่การทำงานบนภาพทั้งสองประเภทนั้นสามารถนำมาใช้บูรณาการกันได้ โดยผู้วิจัยนำเอาโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 มาใช้ในการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันตามขั้นตอนดังนี้

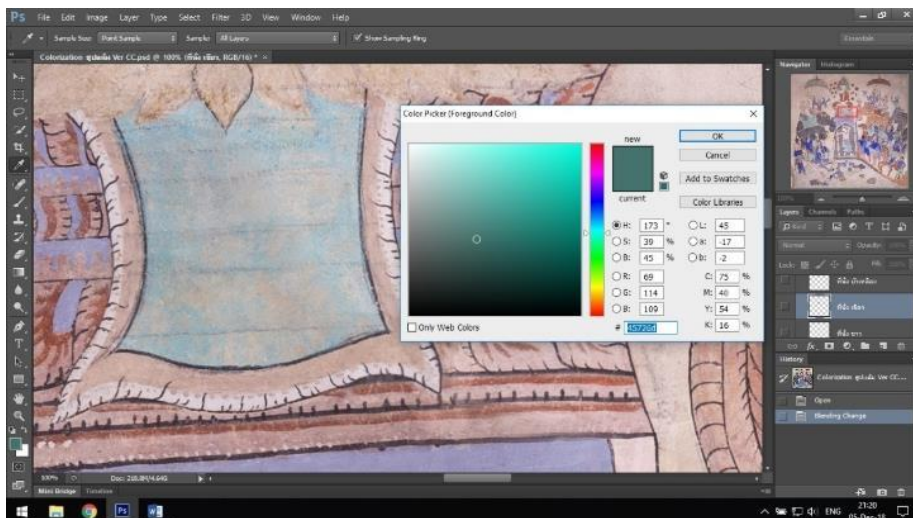
การลงสีผู้วิจัยได้เลือกส่วนของฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้าในการเริ่มลงสี ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้สีเขียวในการลงสีเข้าไปดังภาพ



ภาพประกอบ 165 ภาพฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้า

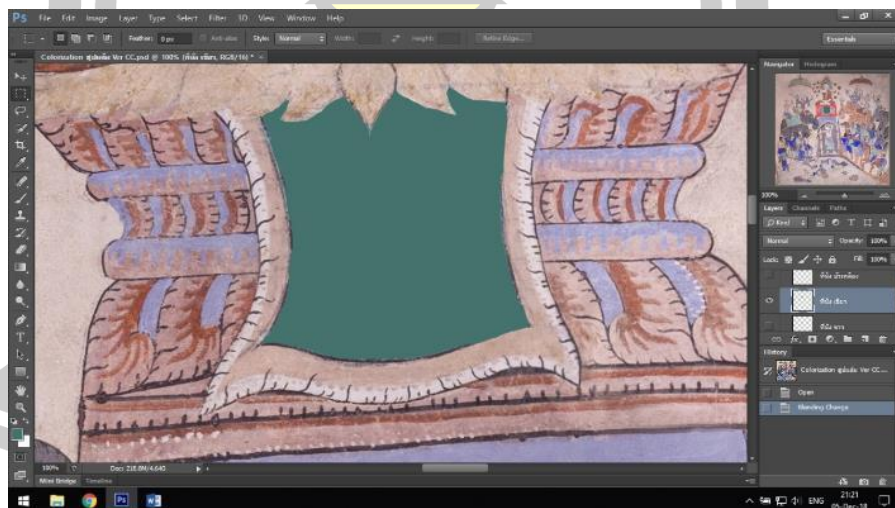
ใส่รหัสสีลงไปบนเครื่องมือ  Set Foreground Color โดยเลือกใช้ใช้ประเภทรหัสหนึ่งในประเภทรหัสใดก็ได้ใน 5 ประเภทที่มี โปรแกรมจะคำนวณรหัสอื่น ๆ ออกมาอัตโนมัติ

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว



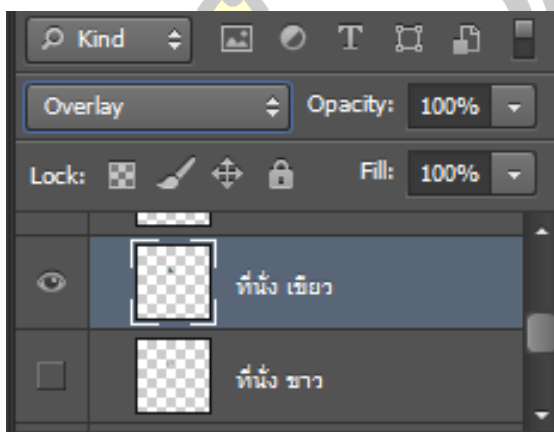
ภาพประกอบ 166 การใส่รหัสสี

สร้าง Layer ขึ้นมาใหม่และใช้เครื่องมือ Brush Tool ในการลงสี ลงสีโดยให้สีทาทับส่วนของสีเก่าให้หมดทุกส่วนดังภาพ



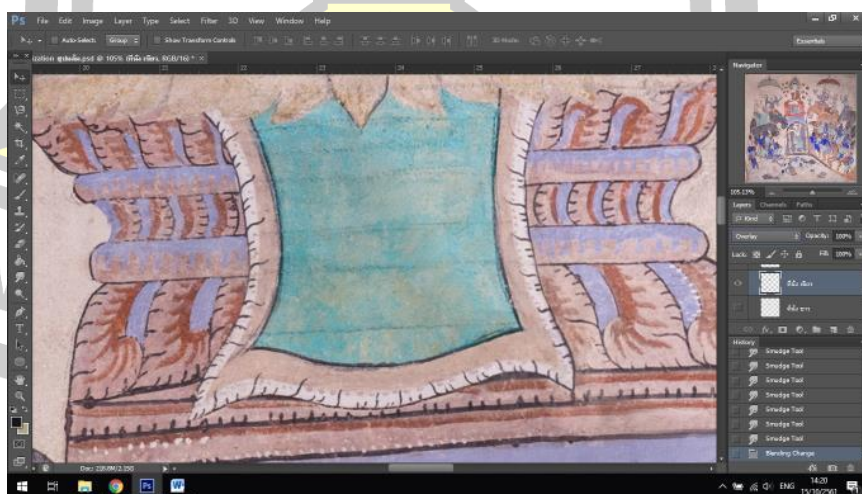
ภาพประกอบ 167 ใช้เครื่องมือ Brush Tool ในการลงสี

จากการศึกษาวิธีการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันจากเหล่าศิลปิน โดยส่วนมากศิลปินจะลงสี โดยแยก Layer กับภาพต้นฉบับและใช้ Blending mode เป็น Overlay เพื่อให้สีนั้นแทรกเข้าไปในภาพ ไม่ว่าจะเป็น มารินา อมารอล (Marina Amaral) นักเขียน และผู้เชี่ยวชาญด้านการดิจิทัลคัลเลอร์ไรซ์เซชัน (Marina Amaral, 2559) ดานา เคลเลอร์ (Dana Keller) ผู้เชี่ยวชาญด้านการดิจิทัลคัลเลอร์ไรซ์เซชัน (Dana Keller, 2558) ดังภาพ



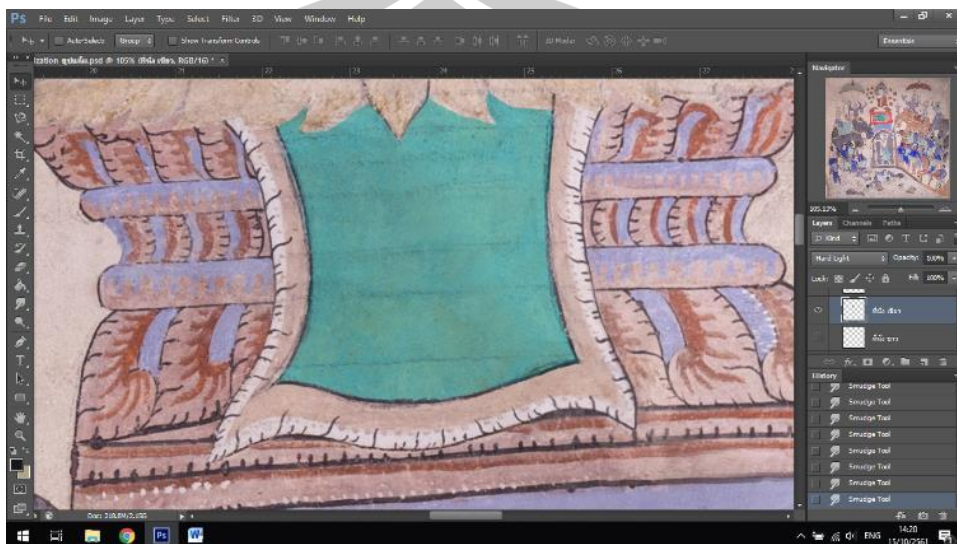
ภาพประกอบ 168 การใช้ Blending mode เป็น Overlay

ซึ่งผลที่ออกมาเน้นตัวเลือก Overlay ค่อนข้างน่าพึงพอใจ แต่ผู้วิจัยพบว่าตัวเลือกของ Blending mode นั้น มีตัวเลือกอื่นสามารถแสดงสีได้ดีกว่าตัวเลือก Overlay



ภาพประกอบ 169 สีเขียวในตัวเลือก Overlay

จากการทดสอบพบว่าสีเขียวนั้นเหมาะสำหรับตัวเลือก Hard Light ซึ่งสีที่แสดงออกมานั้นสดใส ชัดเจนและแสดงสีได้ใกล้เคียงกับสีต้นฉบับมากกว่า Overlay และตัวเลือกอื่น ๆ ดังภาพ




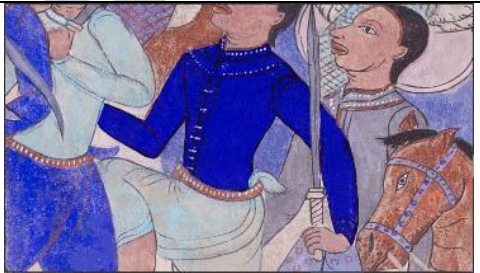




ภาพประกอบ 170 สีเขียวในตัวเลือก Hard Light

จากข้อค้นพบดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำสีต้นฉบับมาทดลองใช้กับตัวเลือกของ Blending mode ตัวเลือกต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า Blending mode ที่สามารถนำมาใช้ได้จริงมี 5 ตัวเลือกได้แก่ Overlay, Soft Light, Hard Light, Vivid Light, Linear Light โดยเลือกใช้ที่ดีที่สุด 1 ตัวเลือก วัดจาก 1) สีที่ได้ต้องใกล้เคียงกับสีในตัวเลือก Normal มากที่สุด 2) ต้องสามารถมองเห็นรายละเอียด ร่องรอยของพู่กันเอกลักษณ์ต่าง ๆ ที่ช่างแต้มทิ้งไว้ในภาพ 3) สีที่ปรากฏต้องเป็นธรรมชาติ สวยงาม สดใหม่

พหุบัณฑิต ชีวะ

สีหลัก









ตาราง 37 การทดลองใช้ Blending mode ของสีครามเงิน

ผล	Blending mode	
	Normal	Overlay
ครามเงิน		
		
		

จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีครามเงินเป็น Hard Light



ตาราง 38 การทดลองใช้ Blending mode ของสีครามหม้อ

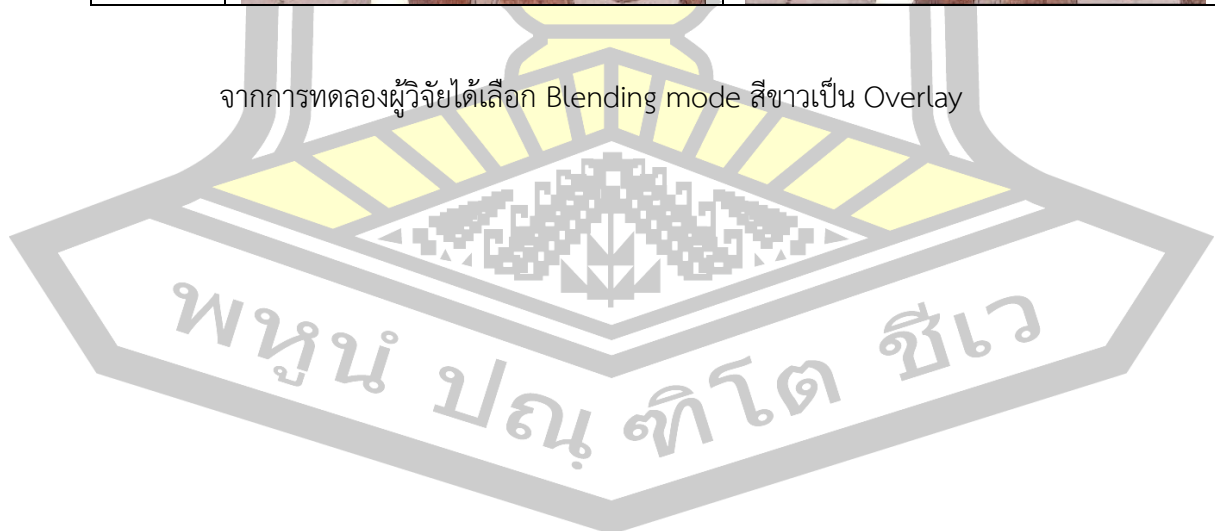
สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
ครามหม้อ		
		
		
		

จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีครามหม้อเป็น Normal







ตาราง 39 การทดลองใช้ Blending mode ของสีขาว

สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
ขาว		

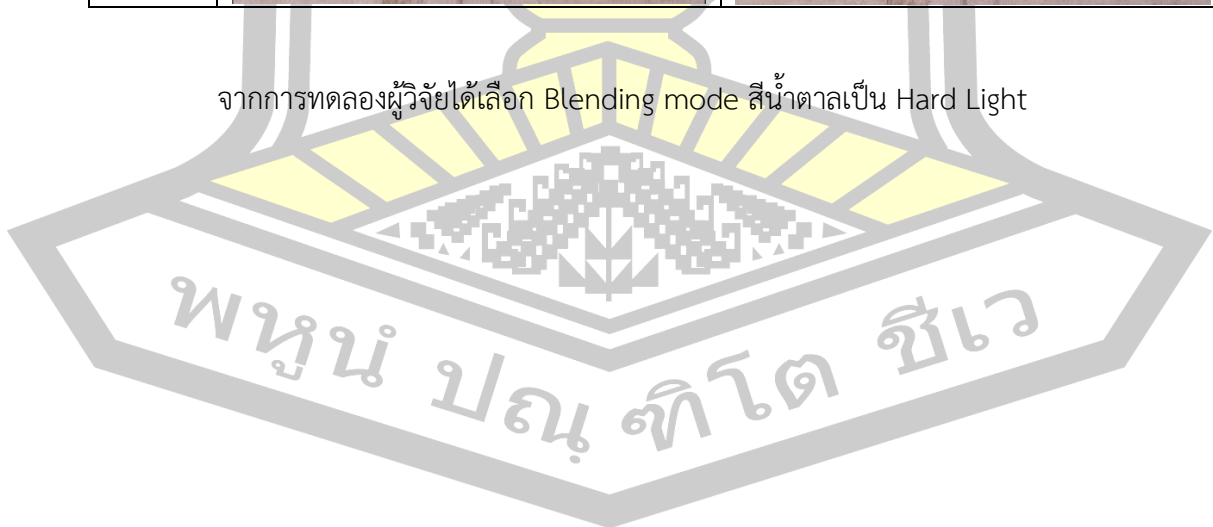
จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีขาวเป็น Overlay





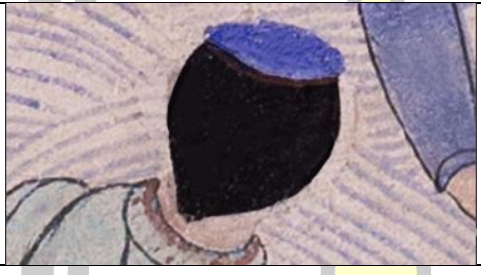
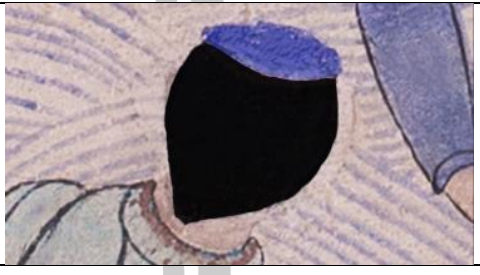


ตาราง 40 การทดลองใช้ Blending mode ของสีน้ำตาล

สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
น้ำตาล		
		
		

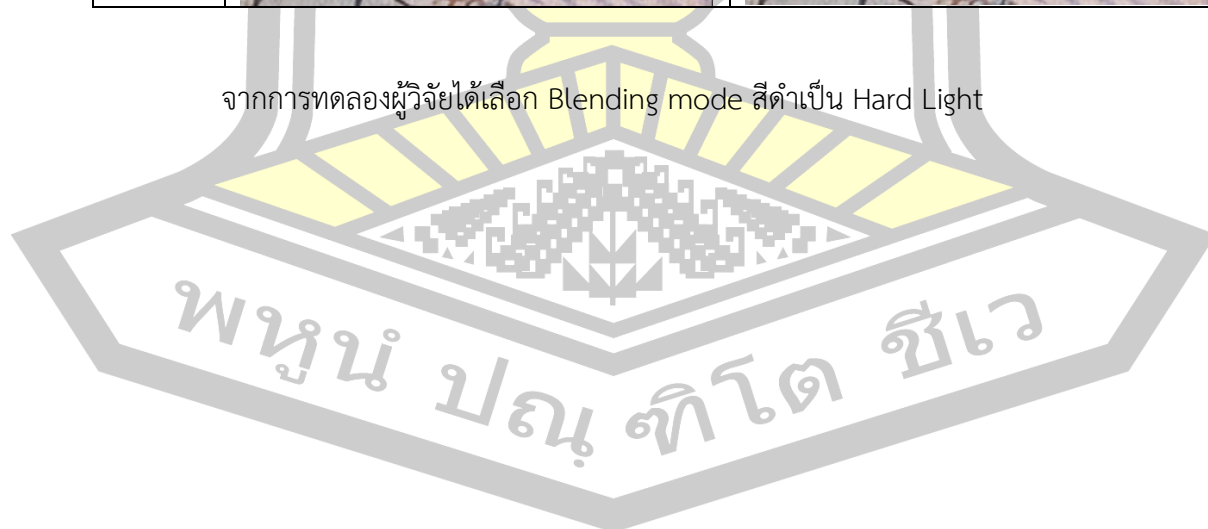
จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีน้ำตาลเป็น Hard Light









ตาราง 41 การทดลองใช้ Blending mode ของสีดำ

สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
ดำ		
		
		

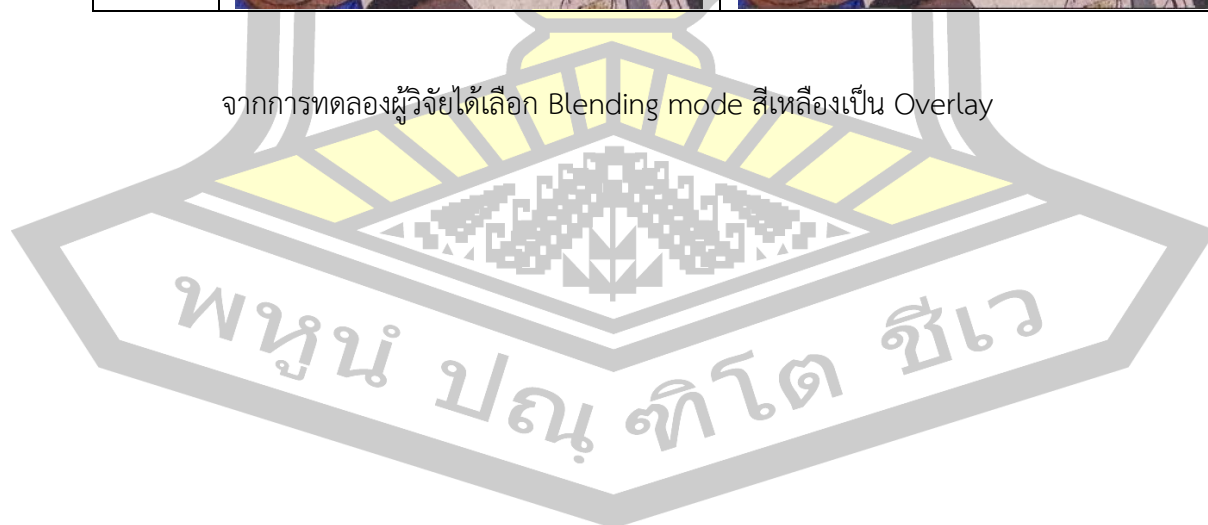
จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีดำเป็น Hard Light



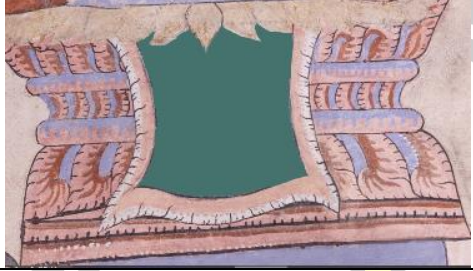
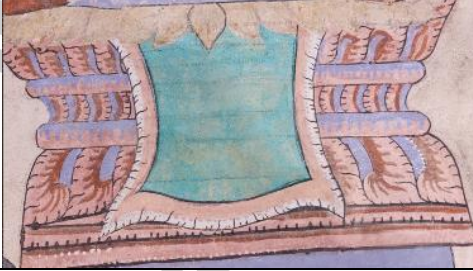
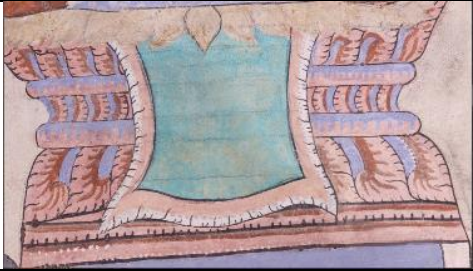
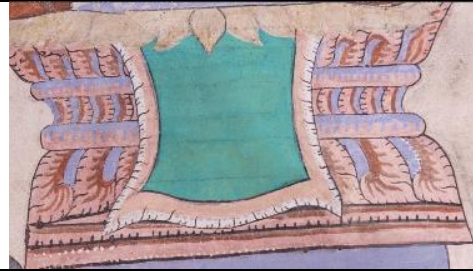
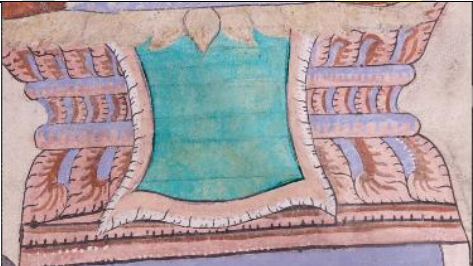

ตาราง 42 การทดลองใช้ Blending mode ของสีเหลือง

สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
เหลือง		
	Soft Light	Hard Light
		
	Vivid Light	Linear Light
		

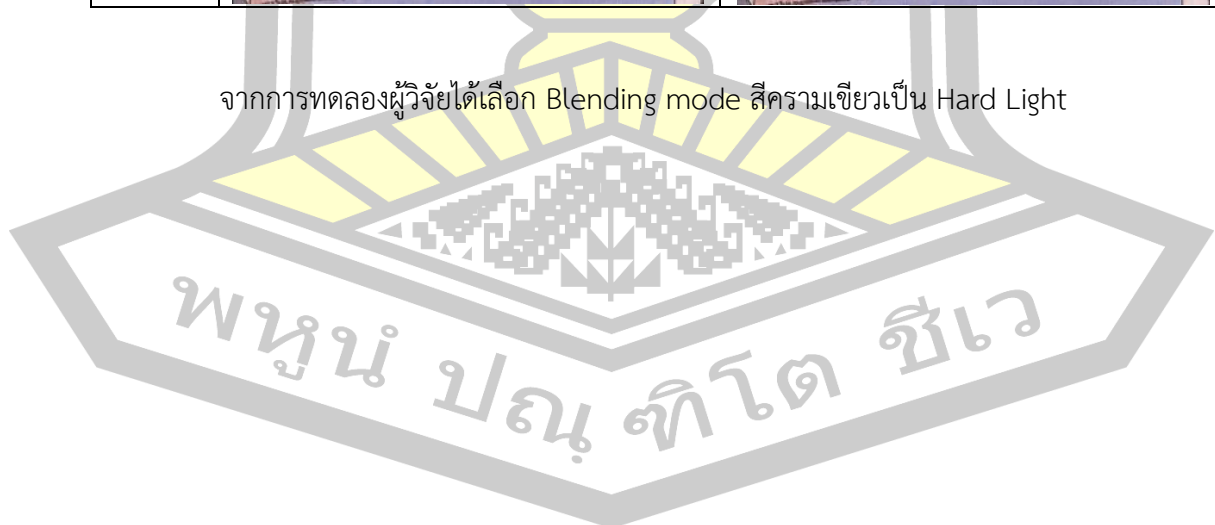
จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีเหลืองเป็น Overlay



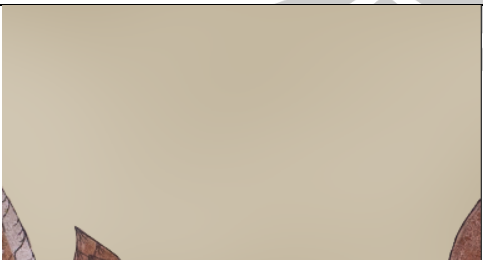





ตาราง 43 การทดลองใช้ Blending mode ของสีเขียว

สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
เขียว		
		
		

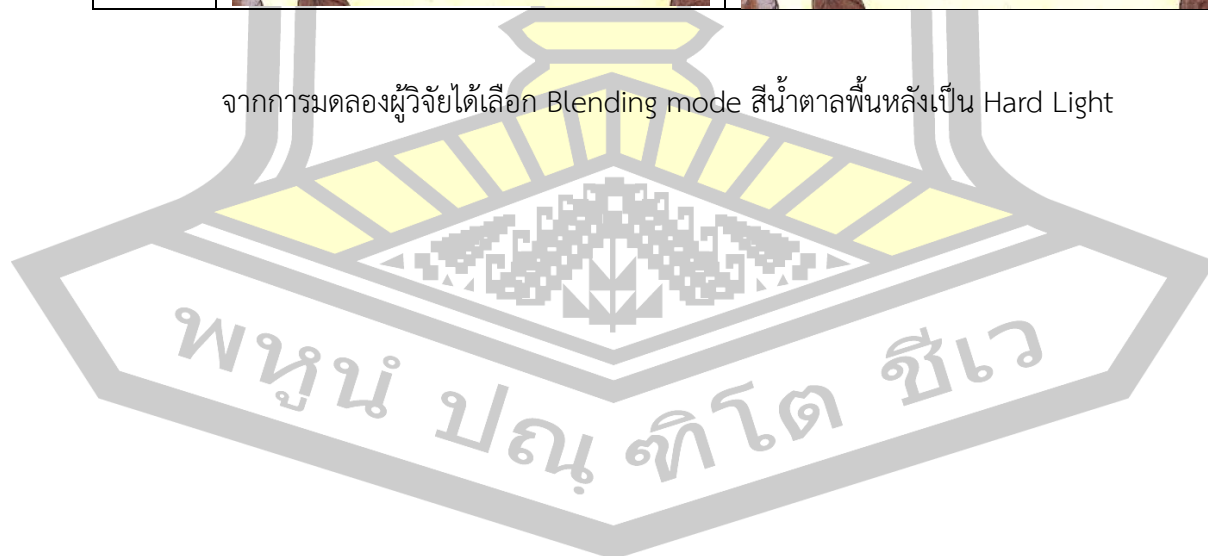
จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีครามเขียวเป็น Hard Light



ตาราง 44 การทดลองใช้ Blending mode ของสีน้ำตาลพื้นหลัง







ผล	Blending mode	
	Normal	Overlay
สีน้ำตาล พื้นหลัง		
	Soft Light	Hard Light
		
	Vivid Light	Linear Light
		

จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีน้ำตาลพื้นหลังเป็น Hard Light



สีผสม







ตาราง 45 การทดลองใช้ Blending mode ของสีครามเงินอ่อน

สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
ครามเงิน อ่อน		
		
		

จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีครามเงินอ่อนเป็น Hard Light

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตาราง 46 การทดลองใช้ Blending mode ของสีเทา

สีเทา	Blending mode	
	Normal	Overlay
เทา		
		
		

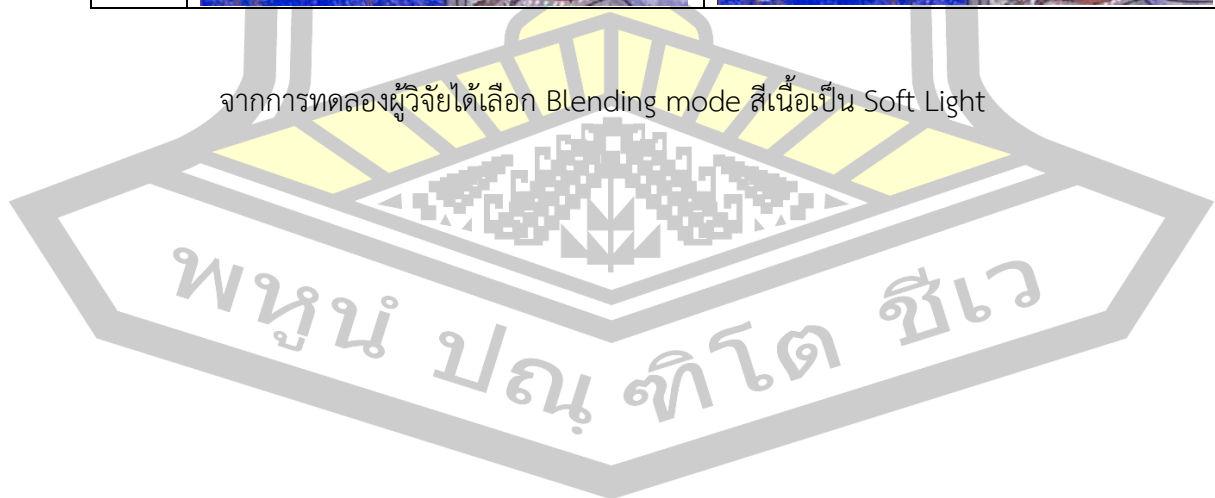
จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีครามเทาเป็น Hard Light และลดค่าเหลือ Opacity 76% เพื่อให้สีแทรกลงในภาพต้นฉบับได้ดีขึ้น

พูน ปณ ทิโต ชีเว







ตาราง 47 การทดลองใช้ Blending mode ของสีเนื้อ

สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
เนื้อ		

จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีเนื้อเป็น Soft Light









ตาราง 48 การทดลองใช้ Blending mode ของสีม่วงอ่อน

สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
ม่วง อ่อน		
	Soft Light	Hard Light
		
	Vivid Light	Linear Light
		

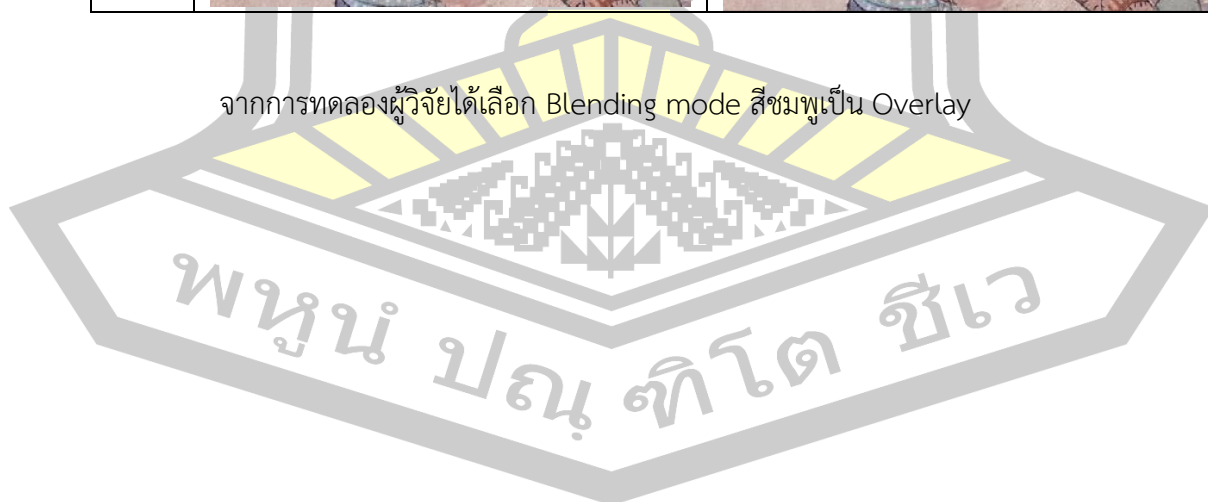
จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีม่วงอ่อนเป็น Overlay และลดค่า Opacity เป็น 77% เพื่อให้สีแทรกลงในภาพต้นฉบับได้ดีขึ้น

พูน ปณ ทิโต ชีเว







ตาราง 49 การทดลองใช้ Blending mode ของสีชมพู

สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
ชมพู		
	Soft Light	Hard Light
		
	Vivid Light	Linear Light
		

จากการทดลองผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีชมพูเป็น Overlay



ตาราง 50 การทดลองใช้ Blending mode ของสีน้ำตาลเข้ม





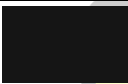


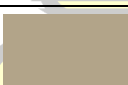

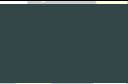



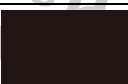
สี	Blending mode	
	Normal	Overlay
น้ำตาลเข้ม		
		
		

ผู้วิจัยได้เลือก Blending mode สีน้ำตาลเข้มเป็น Hard Light และลดค่า Opacity เป็น 75% เพื่อให้สีแทรกลงในภาพต้นฉบับได้ดีขึ้น

จากการทดลองได้ผลออกมาตามตารางดังนี้

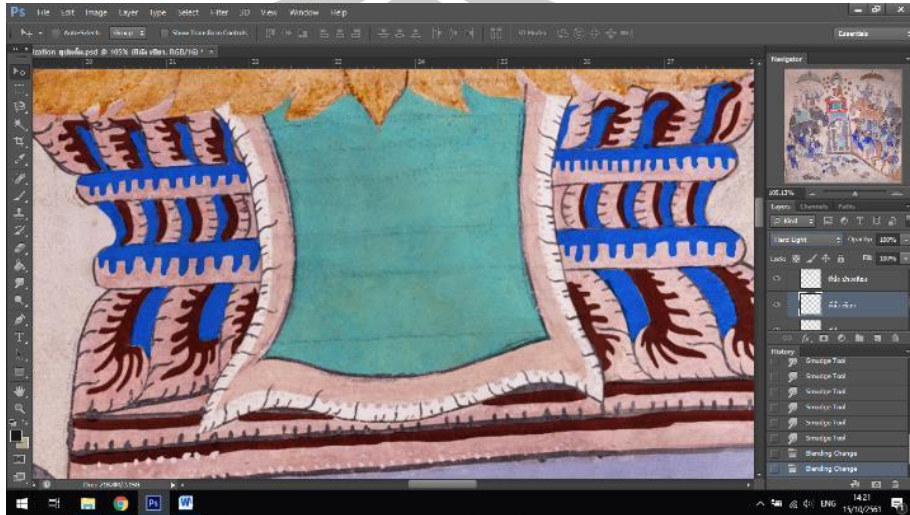
พูน ปรณ กิติโต ชีเว

ตาราง 51 ตัวอย่าง Blending mode ที่ใช้กับรูปแบบรหัสสี

สี	ตัวอย่างสี	Blending mode
สีหลัก		
ครามจืด		Hard Light
ครามหม้อ		Normal
ขาว		Overlay
น้ำตาล		Hard Light
ดำ		Hard Light
เหลือง		Overlay
เขียว		Hard Light
น้ำตาลพื้นหลัง		Hard Light
สีผสม		
ครามจืดอ่อน		Hard Light
เทา		Hard Light / Opacity 76%
เนื้อ		Soft Light
ม่วงอ่อน		Overlay / Opacity 77%
ชมพู		Overlay
น้ำตาลเข้ม		Hard Light / Opacity 75%

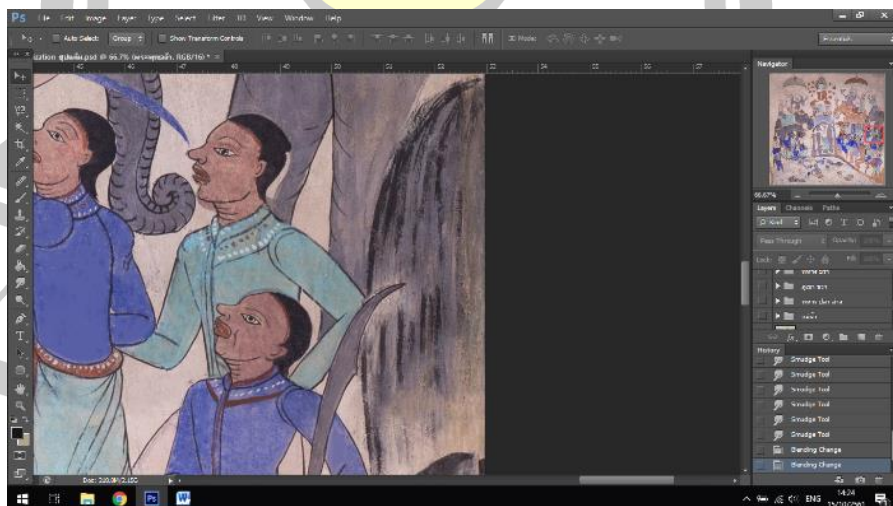
จากตารางที่ 51 พบว่าสีทั้งหมดจำนวน 14 สี ใช้ตัวเลือกของ Blending mode ต่างกัน เนื่องจากแต่ละสีใช้ตัวเลือกที่มีความเหมาะสมแตกต่างกัน

สีที่ต่างกันจำเป็นต้องแยก Layer เพื่อให้สามารถเลือก Blending mode ตามความเหมาะสมของสีนั้น ๆ ดังภาพ



ภาพประกอบ 171 การลงสีฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้า โดยแยก Layer ของสีแต่ละสี

ส่วนของการใช้พู่กันสร้างเส้น การตัดเส้นในส่วนของภูเขาช่างแต่มีใช้พู่กันขนาดใหญ่ในการตัดเส้นทำให้เกิดส่วนของลายเส้นพู่กันอันเป็นเอกลักษณ์ ซึ่งไม่สามารถลงสีโดยใช้เครื่องมือ BrushTool ได้การจะลงสี



ภาพประกอบ 172 ภาพภูเขา

เพื่อให้มีความคล้ายกับการลงสีโดยใช้พู่กันใหญ่ ผู้วิจัยจึงใช้เครื่องมือ  Smudge Tool ในการยืดลายเส้นให้สีรูปร่างคล้ายลายเส้นของพู่กันใหญ่ ดังภาพ



ภาพประกอบ 173 เส้นดำก่อน (ซ้าย) หลังใช้เครื่องมือ Smudge Tool (ขวา)

จากภาพพบว่าการลงเส้นด้วยเครื่องมือ Brush Tool และหลังจากใช้เครื่องมือ Smudge Tool ซึ่งจะเห็นได้ว่า หลังจากใช้เครื่องมือ Smudge Tool เส้นมีรูปร่างที่อ่อนนุ่มขึ้นมีความคล้ายคลึงกับเส้นที่สร้างจากพู่กันมากกว่าใช้เพียงแค่เครื่องมือ Brush Tool

การลงสีพื้นหลัง ปูนขาวเมื่อเวลาผ่านไปต้องเจอกับมลภาวะ ฝุ่นละออง กาลเวลา ทำให้มีสีเข้มขึ้นจากตอนที่สร้างเสร็จ การลงสีพื้นหลังนั้นเป็นการลงสีแผ่นปูนขาวให้มีสภาพเหมือนตอนที่สร้างเสร็จ ดังภาพ

ปูนขาว ปูน ๓๑๓๓ ซีเมนต์



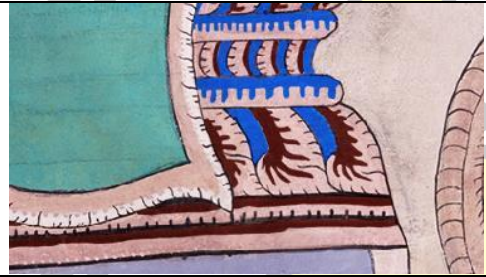
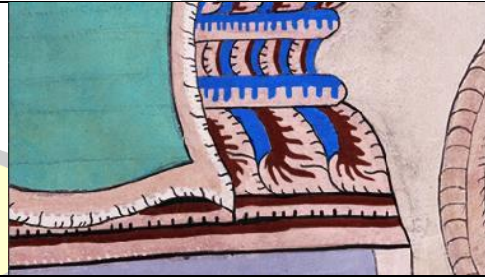

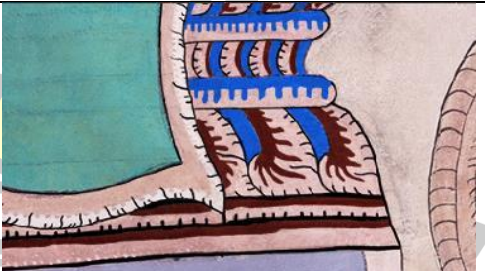


ภาพประกอบ 174 ภาพพื้นหลังก่อนและหลังการลงสี

การตัดเส้นเส้นในภาพอุปแต่มันประกอบด้วยเส้นหลัก ๆ คือ เส้นตัดซึ่งก็คือเส้นดำที่ใช้ในการตัดเส้นสิ่งต่าง ๆ ในภาพซึ่งเส้นการตัดเส้นสีดำนั้นปรากฏอยู่ทุกส่วนของภาพเพื่อใช้ตัดเส้นขอบของวัตถุต่างๆ บางจุดนั้นอาจจะมีการใช้เส้นน้ำตาลหรือสีเหลืองตัดเส้นบ้างเป็นบางจุด และเส้นลายน้ำคือเส้นที่ใช้วาดเป็นรูปคลื่นจำนวนมากมายหลายทบจนเกิดเป็นส่วนของแม่น้ำ ใช้เส้นสีครามเงินอ่อนในการวาด

การตัดเส้นนั้นคล้ายคลึงกับการลงสีซึ่งสีที่ใช้ลงสีตัดเส้นนั้นต้องใช้ Blending mode เพื่อให้สามารถลงสีได้โดยไม่ผิดเพี้ยนจากสีต้นฉบับ ผู้วิจัยจึงทำการทดลองการลงเส้นกับ Blending mode ต่าง ๆ เพื่อให้ได้เส้นที่สมบูรณ์ไม่ผิดเพี้ยน







ตาราง 52 การทดลองใช้ Blending mode ของเส้นสีดำ

ตม	Blending mode	
	Normal	Overlay
ดำ		
		
		

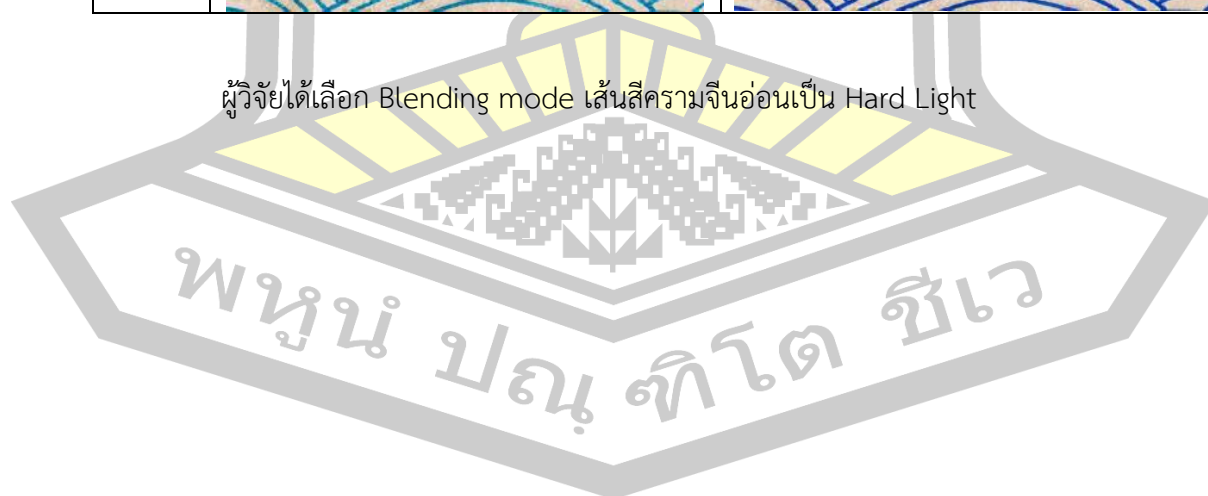
ผู้

วิจัยได้เลือก Blending mode เส้นสีดำเป็น Hard Light







ตาราง 53 การทดลองใช้ Blending mode ของเส้นสีครามเงินอ่อน

ผล	Blending mode	
	Normal	Overlay
คราม เงินอ่อน		
		
		

ผู้วิจัยได้เลือก Blending mode เส้นสีครามเงินอ่อนเป็น Hard Light









ตาราง 54 การทดลองใช้ Blending mode ของเส้นสีน้ำตาล

ภาพ	Blending mode	
	Normal	Overlay
น้ำตาล		
		
		

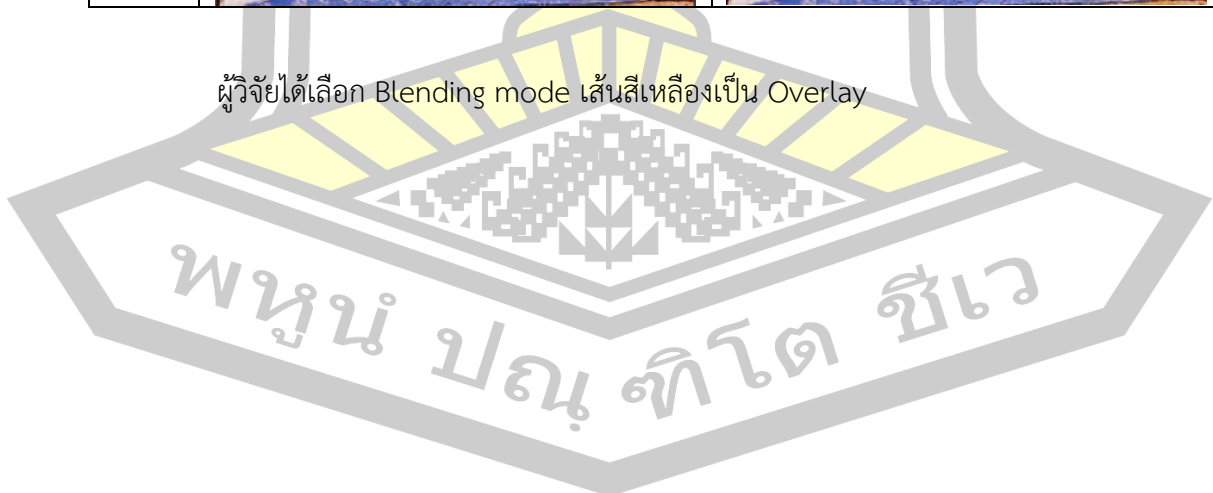
ผู้วิจัยได้เลือก Blending mode เส้นสีน้ำตาลเป็น Normal



ตาราง 55 การทดลองใช้ Blending mode ของเส้นสีเหลือง

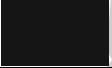



แบบ	Blending mode	
	Normal	Overlay
เหลือง		
	Soft Light	Hard Light
		
	Vivid Light	Linear Light
		

ผู้วิจัยได้เลือก Blending mode เส้นสีเหลืองเป็น Overlay



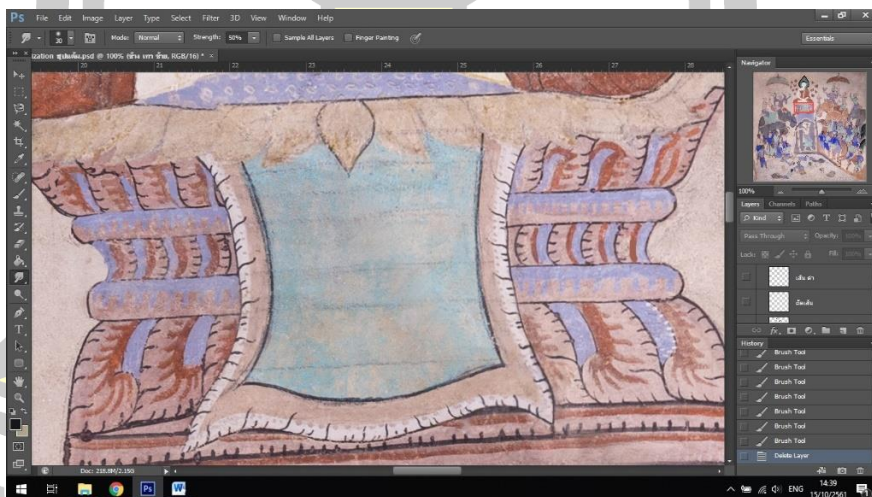
จากการทดลองได้ผลออกมาตามตารางดังนี้

ตาราง 56 ตัวอย่าง Blending mode ที่ใช้ในการตัดเส้น

สี	ตัวอย่างสี	Blending mode
ดำ		Hard Light
ครามเงินอ่อน		Hard Light
น้ำตาล		Normal
เหลือง		Overlay

จะเห็นได้ว่าสีน้ำตาลจะใช้ Blending mode เป็น Normal เพื่อให้เส้นสีน้ำตาลที่ลงทับสีครามเงินนั้นไม่ทำให้เกิดความผิดเพี้ยนของสี

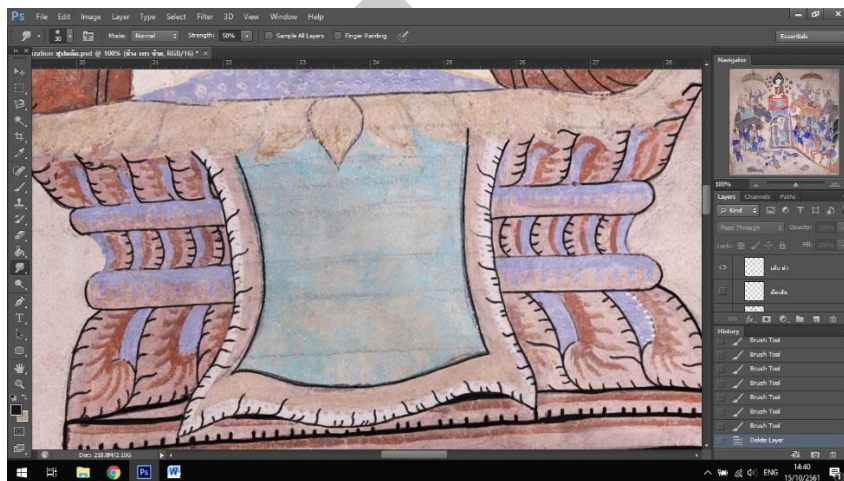
ผู้วิจัยดำเนินการโดยชั้นแรกสร้าง Layer ขึ้นมาเพื่อลงเส้น แล้วตั้งค่าให้ Layer นั้นอยู่ส่วนบนสุดเพื่อให้เส้นอยู่ด้านบนของสีที่ลง ดังภาพ



ภาพประกอบ 175 ภาพฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้าก่อนตัดเส้น

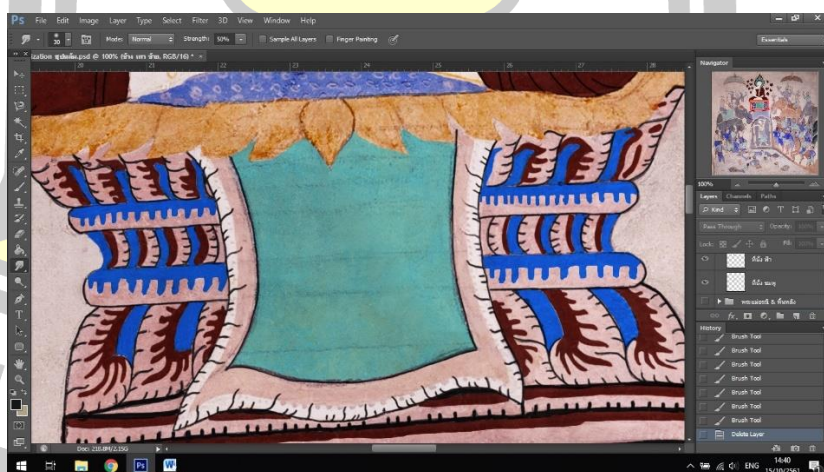
เลือกขนาดของเส้นที่วาดให้เหมาะสมกับกับขนาดของเส้นในภาพต้นฉบับ ในภาพต้นฉบับนั้นเส้นตัดมีทั้งขนาดเล็กจนถึงใหญ่ หรือมีการไล่ขนาดเส้นจากเล็กไปใหญ่ ซึ่งการลงเส้นจึงต้องสังเกตขนาดและปรับขนาดของเครื่องมือวาดเส้นอยู่ตลอดเพราะเส้นแต่ละเส้นนั้นขนาดไม่เท่ากันซึ่งเกิดจาก

ช่างแต้มใช้พู่กันตัดเส้น ทำให้การควบคุมขนาดของเส้นนั้นเป็นไปได้ยาก



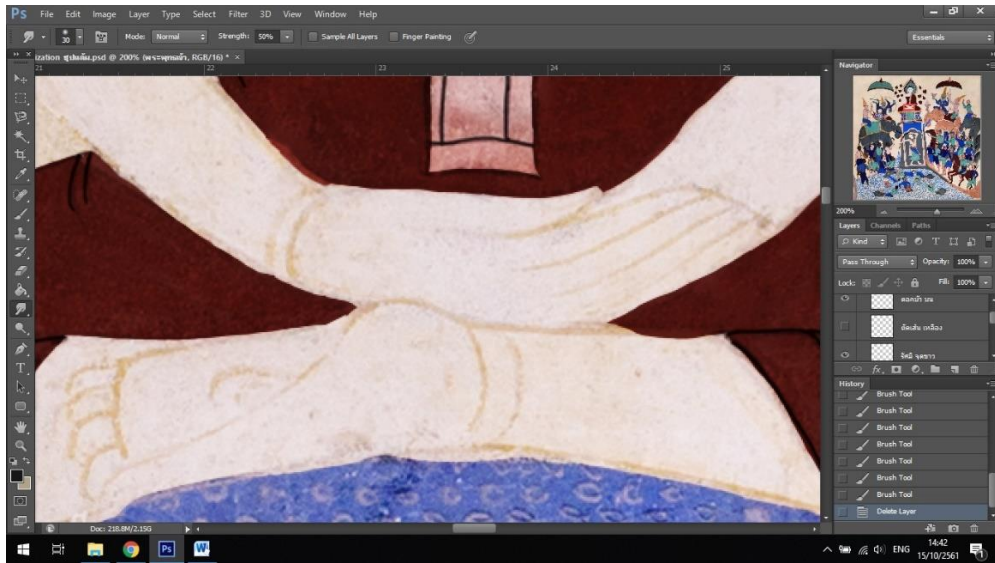
ภาพประกอบ 176 ภาพฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้าหลังตัดเส้น

ผู้วิจัยตัดเส้นโดยการปัดสีที่ลงออกเพื่อให้เห็นเส้นตัดที่ชัดเจน จึงสามารถลงสีเส้นตัดได้ง่ายขึ้นเมื่อลงเส้นเสร็จทำการทดสอบโดยการเปิดสีที่ลงไว้ก่อนหน้า และสังเกตว่าจุดไหนที่เส้นไม่ชัดเจนหรือถูกสีที่ลงกลืนดังภาพ

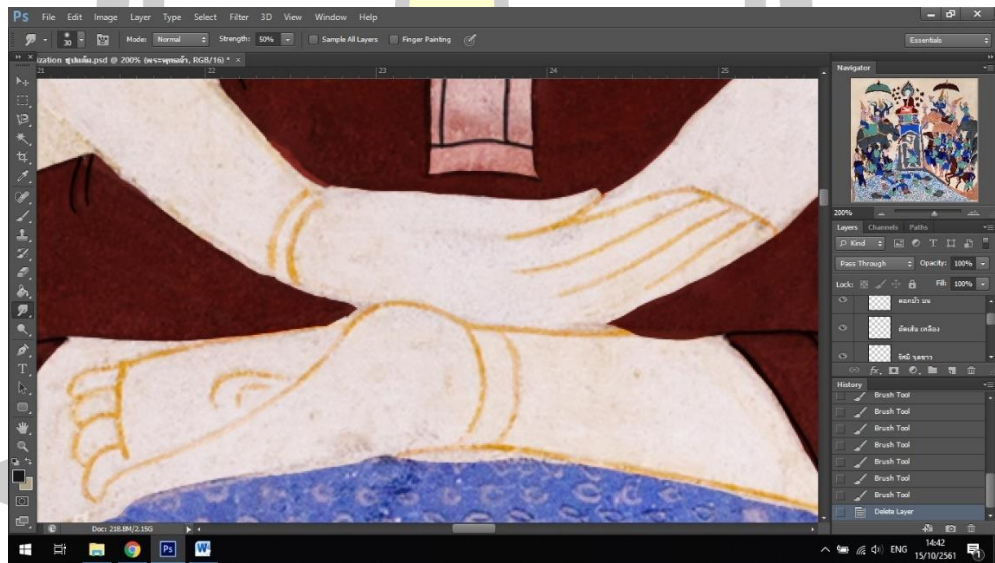


ภาพประกอบ 177 ภาพฐานที่ประทับของพระพุทธเจ้าเมื่อนำสีที่ลงและเส้นที่ตัดมารวมกัน

นอกจากจะมีการตัดเส้นโดยใช้สีดำแล้ว ในภาพจะมีการตัดเส้นที่ใช้นอกเหนือจากสีดำ เช่น ผิวพระพุทธเจ้าจะใช้สีเหลืองในการตัดเส้นดังภาพ



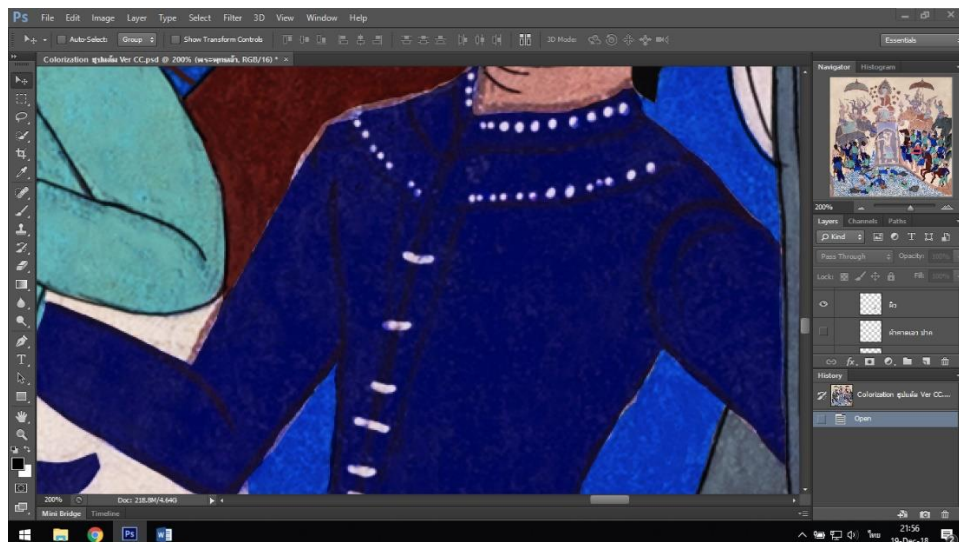
ภาพประกอบ 178 ภาพพระพุทธรเจ้าก่อนตัดเส้น



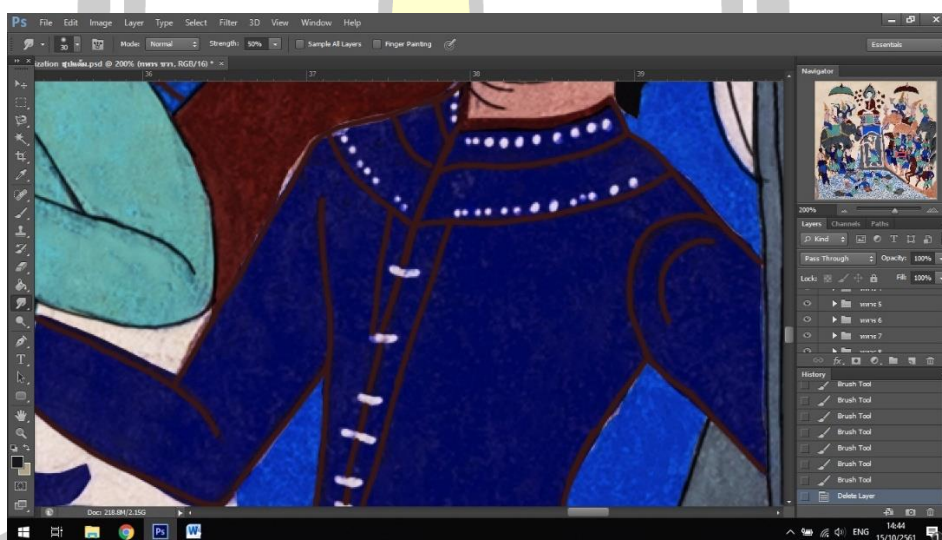
ภาพประกอบ 179 ภาพพระพุทธรเจ้าหลังตัดเส้น

ภาพชุดของทหารบางคนจะใช้เส้นสีน้ำตาลในการตัดเส้นโดยมีสีครามเงินเป็นพื้นหลัง ดัง

ภาพ

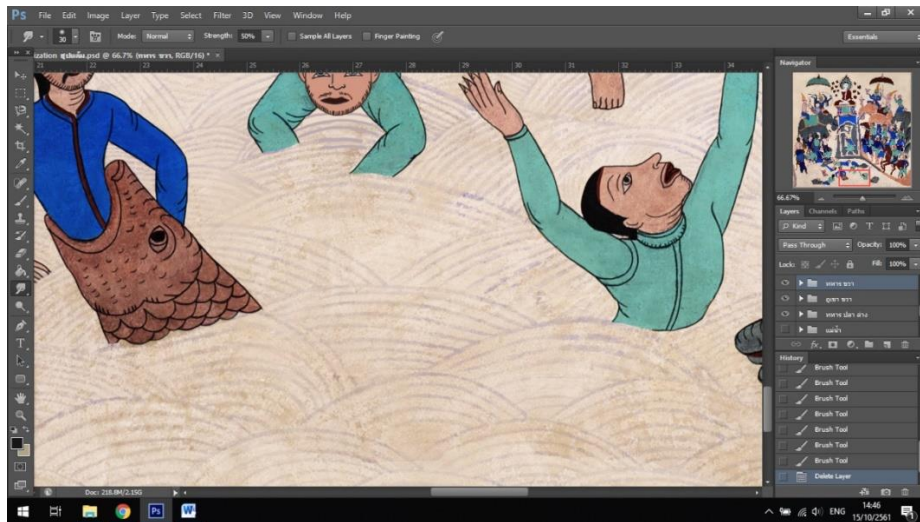


ภาพประกอบ 180 ภาพทหารก่อนตัดเส้น



ภาพประกอบ 181 ภาพทหารหลังตัดเส้น

การลงเส้นของสายน้ำ สายน้ำเกิดจากการสานเส้นโค้งหลายเส้นเข้าด้วยกัน การลงสีสายน้ำนั้นมีจุดที่ยากคือเส้นแต่ละเส้นนั้นบางเส้นช่างแต่มีอาจจะวาดบิดเบี้ยวบ้าง แต่การที่จะวาดเส้นให้บิดเบี้ยวเหมือนกับช่างแต่มีทำนั้นอาจจะต้องใช้เวลา ประกอบกับเส้นจำนวนมากจึงต้องใช้ความอดทนอย่างมากในการลงเส้นสายน้ำ ดังภาพ



ภาพประกอบ 182 ภาพสายนํ้าก่อนตัดเส้น



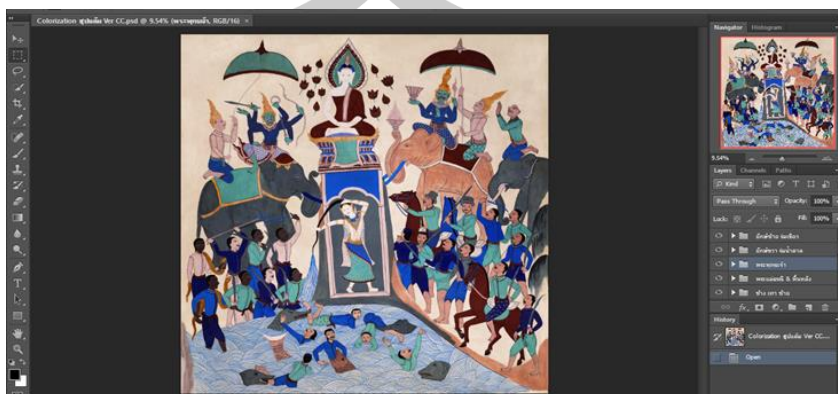
ภาพประกอบ 183 ภาพสายนํ้าหลังตัดเส้น

หลังจากลงเส้นเสร็จ จะเป็นการตรวจสอบเนื่องจากจำนวนเส้นที่มีมากอาจจะทำให้เกิดการหลงลืมเส้นใดเส้นหนึ่งได้ การตรวจสอบเส้นจึงเป็นเรื่องสำคัญ

4.2.5 การตรวจสอบสื่อต้นแบบขั้นสุดท้ายและการบันทึกไฟล์ภาพ

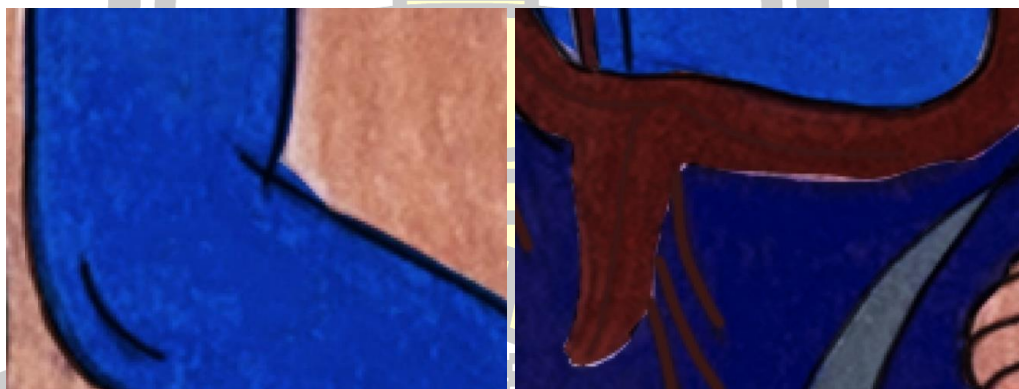
การตรวจสอบภาพต้นแบบเป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อให้คุณภาพงานที่ออกมาดีที่สุดและยังเป็นการเก็บรายละเอียดเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์แบบ เนื่องจากภาพต้นฉบับมีขนาดใหญ่และมีรายละเอียด อาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย เช่น การหลงลืมลงสีในบางจุด การลงสีที่ไม่เรียบร้อย

ร่องรอยที่เกิดจากความเสียหายที่ไม่ได้ซ่อมแซม เป็นต้น ผู้วิจัยจึงทำการตรวจสอบภาพต้นแบบอีกครั้ง
ตั้งภาพ



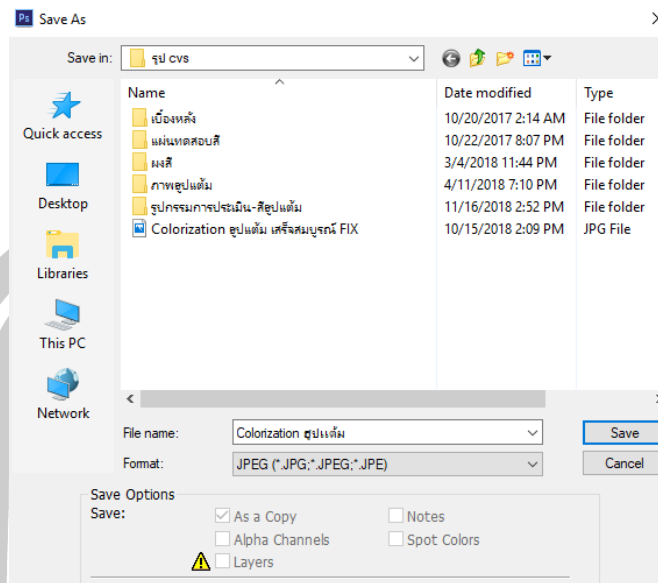
ภาพประกอบ 184 สื่อต้นแบบหลังจากดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันแล้ว

การตรวจสอบภาพต้นแบบขั้นสุดท้ายทำให้พบจุดที่ลงสีไม่สมบูรณ์ เช่น การลงสีเกินและ
การลงสีไม่เต็มพื้นที่ เป็นส่วนมาก ตั้งภาพ



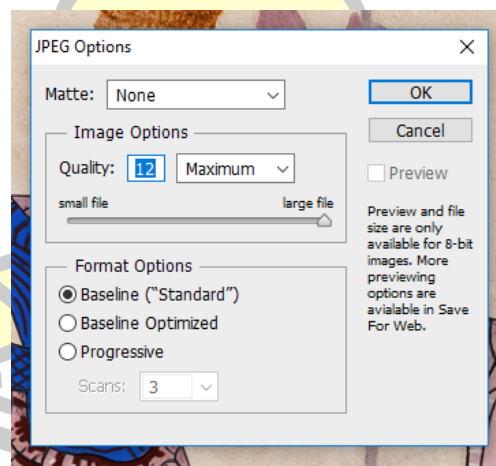
ภาพประกอบ 185 จุดที่ลงสีไม่เรียบร้อย ที่ตรวจพบในการตรวจสอบ

หลังจากตรวจสอบและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จึงเป็นการบันทึกไฟล์ภาพ ซึ่งสามารถทำได้โดย
การเลือกตัวเลือก Save as และตั้งชื่อภาพ โดยผู้วิจัยจะบันทึกไฟล์ภาพออกมาเป็นไฟล์ .JPEG
ตั้งภาพ



ภาพประกอบ 186 การตั้งชื่อและเลือกไฟล์ภาพ

หลังจากนั้นโปรแกรมจะให้เลือกว่าจะให้ไฟล์ภาพมีคุณภาพความคมชัดระดับไหน ถ้ามีความคมชัดมากขนาดของไฟล์ภาพก็มากขึ้นด้วยเช่นกัน ผู้วิจัยเลือกใช้คุณภาพความคมชัดสูงสุดดังภาพ



ภาพประกอบ 187 การเลือกคุณภาพความคมชัดของภาพ

ได้ภาพต้นแบบออกมา มีขนาด 6256 x 6112 มีขนาดไฟล์ 29.8 mb ความคมชัดสีเส้นสวยงามเป็นที่น่าพึงพอใจ ดังภาพ



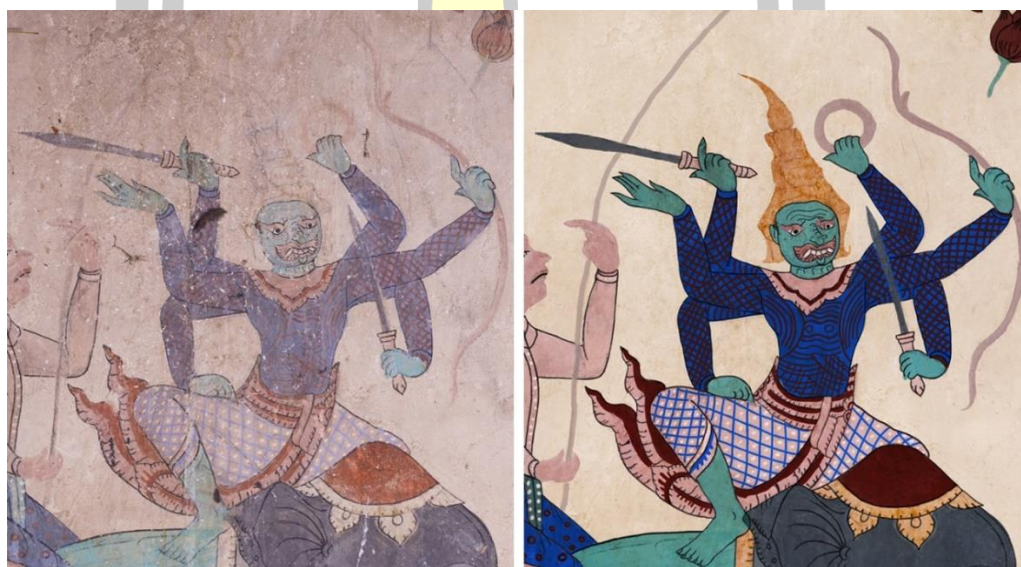
ภาพประกอบ 188 สื่อด้านแบบที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

4.2.6 การเปรียบเทียบภาพต้นฉบับและภาพสื่อด้านแบบ

หลังจากที่ผู้วิจัยดำเนินการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชันแล้ว เพื่อให้เห็นความแตกต่างของสื่อด้านก่อนและหลังทำ จึงขอนำเสนอภาพเปรียบเทียบ ดังนี้

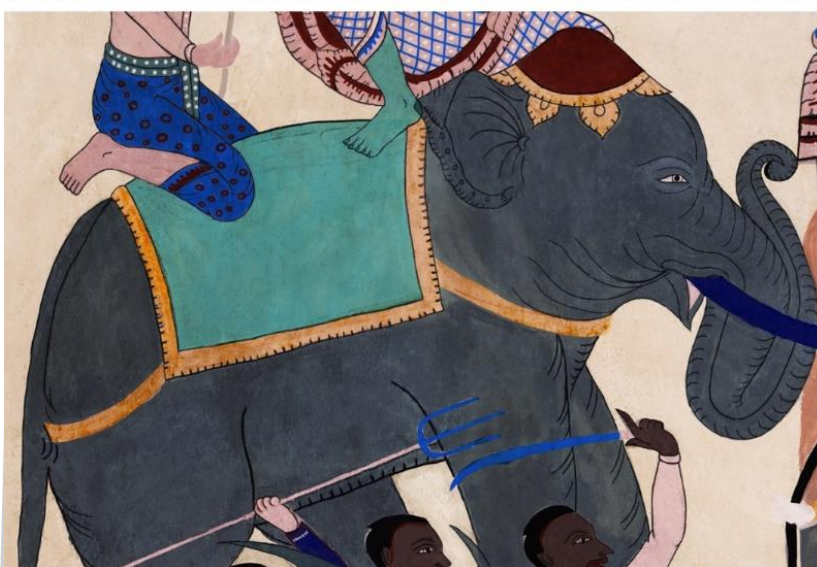


ภาพประกอบ 189 เปรียบเทียบภาพพระพุทธรูปเจ้าก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน



ภาพประกอบ 190 เปรียบเทียบภาพยักษ์ก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน

พหุ ปรณ ทัต ชเว



ภาพประกอบ 191 เปรียบเทียบภาพข้างก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน





ภาพประกอบ 192 เปรียบเทียบภาพสายนํ้าก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน



ภาพประกอบ 193 เปรียบเทียบภาพยักษ์ก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์ไรซ์เซชัน



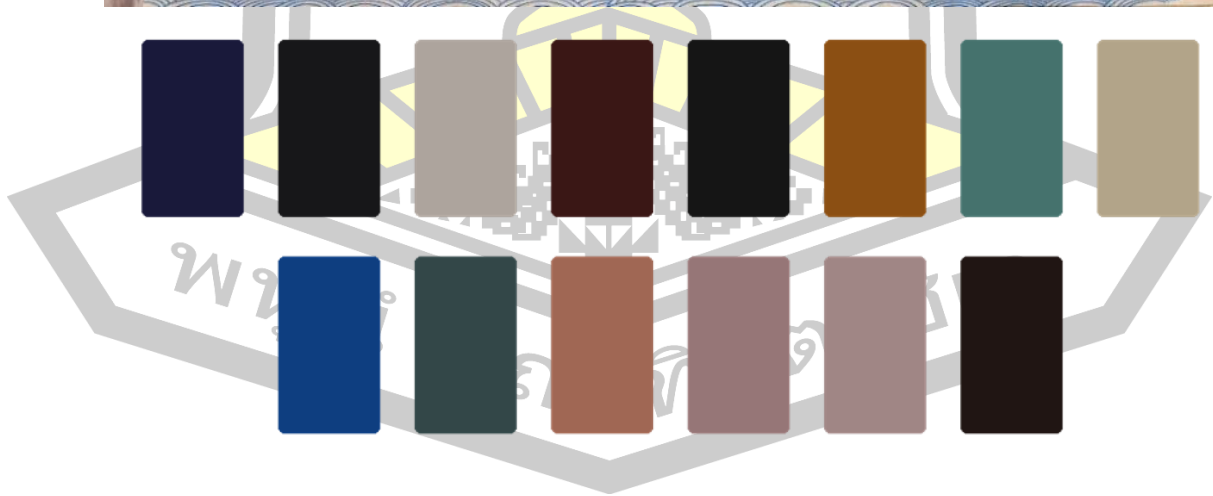
ภาพประกอบ 194 เปรียบเทียบภาพพระแม่ธรณีก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์โรซ์เซชัน



ภาพประกอบ 195 เปรียบเทียบภาพทหารก่อนและหลังการทำดิจิทัล คัลเลอร์โรซ์เซชัน



ภาพประกอบ 196 ภาพต้นแบบและสีที่ปรากฏในยุคปัจจุบัน



ภาพประกอบ 197 สีสันแบบและสีที่ใช้ในการคืนสภาพ

4.2.7 ผลการประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ตาราง 57 การประเมินสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (N = 3)

ข้อความการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การปรับปรุงแก้ไขภาพต้นฉบับ ได้แก่ รอยครูด รอยริ้ว สีสอก คราบสกปรก	4.67	0.58	ดีมาก
2. การลงสีด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน ใกล้เคียงกับรูปแบบชุดค่าสี	4.67	0.58	ดีมาก
3. วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันเป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการคืนสภาพสตูปแต้ม	5.00	0.00	ดีมาก
4. วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันเป็นประโยชน์ต่อการคืนสภาพสตูปแต้ม	5.00	0.00	ดีมาก
5. สตูปแต้มที่ผ่านวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันมีความสมบูรณ์ ใกล้เคียงช่วงเวลาที่ย่างแต้มวาดภาพขึ้นมามากที่สุด	4.67	0.58	ดีมาก
6. วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคืนสภาพงานจิตรกรรมหรืองานประเภทอื่น ๆ	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.83	0.38	ดีมาก

จากตาราง 57 พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพสตูปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.38) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผลการประเมินคุณภาพมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมากทุกรายการ ($\bar{X} = 4.67-5.00$, S.D. = 0.00 – 0.58) ข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ 3) วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันเป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการคืนสภาพสตูปแต้ม 4) วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันเป็นประโยชน์ต่อการคืนสภาพสตูปแต้ม 6) วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคืนสภาพงานจิตรกรรมหรืองานประเภทอื่น ๆ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา ได้แก่ 1) การปรับปรุงแก้ไขภาพต้นฉบับ ได้แก่ รอยครูด รอยริ้ว สีสอก คราบสกปรก 2) การลงสีด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน ใกล้เคียงกับรูปแบบชุดค่าสี 5) สตูปแต้มที่ผ่านวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันมีความสมบูรณ์ ใกล้เคียงเวลาที่ช่างแต้มวาดภาพขึ้นมามากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพฮูปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันใน ครั้งนี้ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ตามลำดับดังนี้

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้างรูปแบบรหัสสีฮูปแต้ม

5.1.2 เพื่อนำรูปแบบรหัสสีคืนสภาพฮูปแต้มโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน

5.2 สรุปผล

5.2.1 ขั้นตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบรหัสสีจากวัสดุที่ใช้ทำสีของฮูปแต้ม ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1) ผลการสำรวจข้อมูลภาคสนามศึกษาการใช้สีของฮูปแต้ม ผลจากการสำรวจ การใช้สีของฮูปแต้มวัดป่าเลไลย์ พบว่าช่างแต้มใช้สีในการวาดฮูปแต้มทั้งผนังด้านในและด้านนอก ทั้งหมดจำนวน 14 สีได้แก่ สีครามจีน สีครามจีนอ่อน สีครามหม้อ สีขาว สีน้ำตาล สีดำ สีเขียว สีเทา สีเนื้อ สีเหลือง สีม่วงอ่อน สีชมพู สีน้ำตาลเข้ม และสีน้ำตาลพื้นหลัง

2) ผลการวิเคราะห์สีต้นแบบจากวัสดุที่ใช้ในการทำสีของฮูปแต้ม ผู้วิจัยได้ไป สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย ได้แก่อาจารย์วิรัชธรรม ตระกูลเงินไทย ผลการสัมภาษณ์มีดังนี้ สีครามจีนเกิดจากการสังเคราะห์ทางเคมี สีดำทำจากเขม่าควันไฟ สีขาวทำจากเปลือกหอยน้ำจืด สีเขียวทำจากสนิมของทองแดง สีน้ำตาลทำจากดินแดง สีครามหม้อทำจากการหมักต้นคราม สีเหลือง ทำจากดินเหลือง สีน้ำตาลพื้นหลังเกิดจากปูนขาวสัมผัสกับอากาศเป็นเวลานานจนมีสีเข้มขึ้น สีเทา เกิดจากสีดำผสมกับสีขาว สีครามจีนอ่อนเกิดจากสีครามจีนผสมกับสีขาว สีน้ำตาลเข้มเกิดจากสี น้ำตาลผสมกับสีดำ สีชมพู สีเนื้อและสีม่วงอ่อนเกิดจากสีขาวมาผสมกับน้ำตาลในอัตราส่วนที่ต่างกัน

3) ผลการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดสอบสี จากการศึกษาผนังปูนวัดป่า เลไลย์ทำจากปูนฉาบโบราณ ผู้วิจัยใช้ปูนดำจากบ้านศิลปะเอเชียปูนปั้น จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งผลิตปูนดำ โบราณ ผู้วิจัยจึงนำมาใช้ในการทำแผ่นปูนเพื่อทดสอบสี

4) ผลการสังเคราะห์การใช้สีต้นแบบของฮูปแต้ม นำสีทั้ง 14 ทาลงบนแผ่นปูน ทดสอบ เพื่อสร้างสีต้นแบบขึ้น

5.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การนำรูปแบบรหัสสีเพื่อคืนสภาพฮูปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

- 1) ผลการถ่ายภาพฮูปแต้มด้วยเทคนิค CVS ผู้วิจัยดำเนินการถ่ายภาพที่กำหนดไว้คือภาพมารผจญ ภาพมีความคมชัดและแสงที่สม่ำเสมอ จึงสามารถนำไปใช้เป็นภาพต้นแบบได้
- 2) การถ่ายภาพแผ่นปูนทศอบสีด้วยเทคนิค CVS ดำเนินการเพื่อให้ได้ภาพที่มีสีใกล้เคียงกับภาพจริงมากที่สุด ภาพที่ได้สีไม่ผิดเพี้ยน สามารถนำไปสังเคราะห์รหัสสีได้
- 3) ผลการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพฮูปแต้ม ใช้ภาพถ่ายแผ่นปูนทศอบด้วยเทคนิค CVS นำไปประมวลผลผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สังเคราะห์เป็นรหัสสี ซึ่งประกอบด้วย HSB, Lab, RGB, CMYK ก่อนที่จะนำรหัสสีที่ได้มาบันทึกผลการทดลอง
- 4) ผลการประเมินรายการลงรหัสสีต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำรายการลงรหัสสีต้นแบบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ประเมินรายการลงรหัสสีต้นแบบผ่านทุกรายการ กล่าวคือรวมผลการประเมินผ่าน เท่ากับ 3 ทุกรายการ
- 5) ผลการคืนสภาพฮูปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน การลงสีเพื่อเป็นการคืนสภาพสีให้กลับมาสดใสเหมือนดังภาพฮูปแต้มนั้นกลับไปยังช่วงเวลาที่ภาพถูกวาดขึ้นมา มีความคมชัดสีสดใสสวยงามเหมาะสมกับเป็นสื่อต้นแบบ
- 6) ผลการประเมินสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ มีค่าเฉลี่ยทุกข้อความการประเมินและโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

5.3 อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพฮูปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน ในครั้งนี้มีสาระสำคัญและประเด็นที่น่าสนใจในการอภิปรายผล 2 ประเด็นดังนี้

5.3.1 การสังเคราะห์สีต้นแบบจากวัสดุที่ใช้ทำสีของฮูปแต้ม

- 1) การสำรวจข้อมูลภาคสนามศึกษาการใช้สีของฮูปแต้ม ในการวิจัยครั้งนี้ได้พบว่าการใช้สีของฮูปแต้มวัดป่าเลไลยก์ จำนวน 14 สีคือ สีครามจืด สีครามจืดอ่อน สีครามหม้อ สีขาว สีน้ำตาล สีดำ สีเขียว สีเทา สีเนื้อ สีเหลือง สีม่วงอ่อน สีชมพู สีน้ำตาลเข้ม และสีน้ำตาลพื้นหลัง นับว่าเป็นการค้นพบสีใหม่เพิ่มเติมจากงานวิจัยหลายเรื่อง ได้แก่ งานวิจัยของรณภพ เตชะวงศ์และนงนุช ภูมาลี (2550) ซึ่งได้ทำการสำรวจการใช้สีของฮูปแต้มวัดป่าเลไลยก์ พบว่ามี 7 สี คือ สีดำ สีขาว สีคราม สีฟ้า สีเขียว สีเหลืองและสีน้ำตาล และงานวิจัยของประเทศ บังจังกะตา (2541) ได้ทำการสำรวจการใช้สีของฮูปแต้มวัดป่าเลไลยก์ พบว่ามี 6 สี คือ สีน้ำเงิน สีเขียว สีฟ้า สีดำ สีแดงและสีน้ำตาล

ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการสำรวจการใช้สีของธูปแต้้มโดยละเอียดและใช้เวลาในการลงพื้นที่หลายครั้ง ซึ่งการสำรวจการใช้สีของธูปแต้้มอย่างครบถ้วนทุกสีจะนำไปสู่การคืนสภาพสีของธูปแต้้มให้มีความสมบูรณ์ที่สุดต่อไป

2) ผลการวิเคราะห์สีต้นแบบจากวัสดุที่ใช้ในการทำสีของธูปแต้้ม ผู้วิจัยได้ศึกษาสัมภาษณ์อาจารย์วีรธรรม ตรีภูมิกุลเงินไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทย เพื่อศึกษาข้อมูลด้านวัสดุและการปรุงสีทำให้ได้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับวิธีการปรุงสีแต่ละสีอย่างชัดเจน

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของรณภพ เตชะวงศ์และนนุช ภูมาลี (2550) ที่พบว่าการเตรียมสีของช่างเขียนไทยโบราณนิยมใช้สีที่สร้างขึ้นจากวัตถุทางธรรมชาติและมีวิธีการเตรียมสีที่พิถีพิถันอย่างยิ่ง กล่าวคือการนำสีมาบดและตากไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ ถ้าสีนั้นไม่ซีดจางจึงนำไปเตรียมในขั้นต่อไปคือการบดให้ละเอียดแล้วกรอง เกรอะจนได้เนื้อที่สีบริสุทธิ์แล้วผสมกาว ซึ่งนิยมผสมในกะลาและกวนบดอยู่เสมอเพื่อให้ได้เนื้อสีที่ละเอียดและผลการวิจัยของสุมาลี เอกชนนิยม (2546) ที่พบว่าวัสดุที่ใช้ในการทำสีใช้เท่าที่มีอยู่ในสมัยนั้น สีที่ใช้ได้มาจากวัสดุธรรมชาติและมีอยู่ในท้องถิ่นเป็นส่วนใหญ่ เช่น สีแดงได้จากหินชนิดหนึ่ง สีครามได้จากต้นคราม สีดำได้จากเขม่าก้นหม้อ สีขาวได้จากการเผาเปลือกหอย กาวทำมาจากกาวยางไม้ ส่วนสีเคมีนำเข้าจากประเทศจีน เช่น สีครามอินดิโกหรือสีครามจีน

สอดคล้องกับงานวิจัยของบุรินทร์ เปล่งดีสกุล (2554) ที่อธิบายว่าการเขียนจิตรกรรมฝาผนังในวัดจังหวัดมหาสารคามซึ่งมีวัดป่าเลไลยก์ด้วยนั้นมีกรรมวิธีการเขียนที่ใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่น เช่น สีครามจากต้นคราม สีเหลืองจากต้นรงค์ สีแดงจากดินแดงผสมยางบง สีดำจากเขม่าไฟ สีขาวเกิดจากการฝนหอยก็ สีเขียวเกิดจากการผสมสีครามกับสีเหลือง

สอดคล้องกับงานวิจัยของรณภพ เตชะวงศ์และนนุช ภูมาลี (2550) ที่อธิบายไว้ว่าการผสมสีของช่างไทยไม่นิยมทำสูตรหรือสัดส่วนในการผสมสีกับกาวเพราะการเตรียมสีแต่ละสีอาจต้องการความเข้มข้นและความใส หนาหรือบางต่างกันตามคุณภาพของสี การผสมสีจึงอาศัยความเข้าใจและความชำนาญของช่าง ครูช่างมักสอนว่าผสมให้พอดี ซึ่งมีวิธีทดสอบง่าย ๆ คือเมื่อผสมได้ที่ดีแล้วทดลองทาที่เล็บ ถ้าสีแห้งแล้วสีแตกแสดงว่ากาวต้องเติมสีหรือน้ำ ถ้าแห้งแล้วสีเป็นฝุ่นแสดงว่าอ่อนกาวต้องเติมกาว ถ้าแห้งแล้วติดแน่นแสดงว่าพอดี

3) ผลการสังเคราะห์การใช้สีต้นแบบของธูปแต้้ม ผลการวิจัยนี้พบว่าการใช้สีของธูปแต้้มวัดป่าเลไลยก์มีทั้งหมด 14 สี และใน 14 สีนี้ใช้ระบายและวาดภาพต่าง ๆ ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์สีต้นแบบของธูปแต้้มจากการศึกษาสำรวจธูปแต้้มทุกส่วน ทำให้ผู้วิจัยสามารถระบุการใช้สีและสังเคราะห์สีในการวาดธูปแต้้มได้ครบถ้วน ในขั้นตอนนี้หากสามารถสังเคราะห์สีได้ครบถ้วนเพียงใดจะทำให้การคืนสภาพสีของธูปแต้้มได้สมบูรณ์เพียงนั้น

สอดคล้องกับรณภพ เตชะวงศ์และนนุช ภูมาลี (2550) ที่ให้อธิบายไว้ว่าการเก็บข้อมูลสลับแต่ัมด้วยกล้องถ่ายภาพได้พบอุปสรรคในการดำเนินงานเนื่องจากพื้นที่วัดบางแห่งอาจมีสิ่งกีดขวางก่อให้เกิดความผิดพลาดในมุมมองการบันทึกภาพ สำหรับเรื่องสียังไม่มีการบันทึกด้วยเครื่องมือบันทึกค่าสีแล้วเทียบออกมาเป็นค่าสีสำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในโหมดสีต่าง ๆ เช่น สีครามเท่ากับ CMYK หรือ RGB เท่าไหร่ จึงอาจทำให้การบันทึกภาพและการสังเคราะห์ค่าสีผิดพลาดไป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์สีสีออกมาครบถ้วนทั้ง 14 สี

นอกจากนี้ในเรื่องการใช้สีของอุปแต่มนั้นสุมาลี เอกชนนิยม (2546) ให้อธิบายไว้ว่าจิตรกรรมบนผนังสีส่วนใหญ่ใช้สีอ่อนทำให้รูปมีความเรียบง่าย สีที่เข้มที่มาจากวัสดุในท้องถิ่นและซื้อหา แต่เนื่องจากสีหาซื้อได้ยาก ความจำกัดในเรื่องจำนวนสีทำให้ช่างต้องแก้ปัญหาโดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การผสมสีและการลงสีที่มักใช้สีเบาในการลงพื้นหรือใช้สีเพื่อสื่อความหมายหรือเพื่อบอกความสำคัญของรูป เช่น ที่วัดป่าเลไลยก์ใช้สีแสดงฐานะทางสังคม เช่น การใช้สีเหลืองแทนสีทองโดยใช้กับเครื่องประดับของรูปคนสำคัญ เช่น มงกุฎ กรองคอ กลด ผ้าปูบนหลังช้าง เป็นต้น การใช้สีเลียนแบบของจริง เช่น สีผิวของหญิงสาวใช้สีอ่อนเหมือนพยายามให้ดูเป็นสีผิวจริงหรืออาจใช้สีตามความคิดของช่างโดยไม่คำนึงถึงความเป็นจริงเลย เช่น ระบายสีดอกกลีบพฤษภด้วยสีฟ้า พระอาทิตย์เป็นสีน้ำเงิน เป็นต้น

ส่วนยุทธนาวารากร แสงอร่าม (2551) อธิบายไว้ว่าจิตรกรรมโครงสร้างพระประธานเริ่มในสมัยรัชกาลที่ 3 และช่วงรัชกาลที่ 4-5 สีน้ำเงินยังได้รับความนิยมอยู่แต่เริ่มเปลี่ยนมาใช้สีครามแทน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศุภชัย สิงห์ยะบุศย์และคณะ (2559) ที่ให้อธิบายลักษณะการใช้สีของอุปแต่มนวัดป่าเลไลยก์ไว้ว่าช่างเขียนคลุมพื้นที่ภาพด้วยสีวรรณะเย็นได้แก่ คราม น้ำเงิน เขียว และมีกลุ่มสีวรรณะร้อนเข้ามาแทรกบางส่วน เช่น สีน้ำตาลแดง สีดำ ทั้งนี้ช่างไม่ได้คำนึงถึงสีที่ถูกต้องของสีกับความเป็นจริงตามสภาวะที่ปรากฏในโลกภายนอกที่รับรู้ เช่น ช่างตัวสีน้ำเงิน ฟ้า เสื้อผ้า คน สีเขียวอ่อน กำหนดภาพรวมของสีด้วยสีน้ำเงิน แสดงว่าสีน้ำเงินในระยะนั้นเป็นสีหลักที่สามารถหาได้ง่ายกว่าสีอื่น

4) ผลการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดสอบสี ส่วนของปูนที่ฉาบผนังสีถูกทำมาจากการปูนขาวไปเผาแล้วนำไปแช่ให้แตกตัวและนำมาผสมกับกาวจากหนังควายหรือกาวจากยางพีชจึงพร้อมใช้งาน ซึ่งกระบวนการผลิตปูนโบราณนั้นเป็นการบวนการที่ย่างยากต้องใช้ประสบการณ์ในการสร้างขึ้นมา ผู้วิจัยได้ใช้ปูนโบราณจากบ้านศิลปะเอเซียปูนปั้น จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งได้รับการยืนยันจากอาจารย์วีรธรรม ตระกูลเงินไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตรกรรมไทยว่าสามารถใช้แทนปูนฉาบโบราณได้

ทั้งนี้จากการศึกษาข้อมูลพบว่าสอดคล้องกับผลการวิจัยของรณภพ เตชะวงศ์และ นนนุช ภูมาลี (2550) วีรพงศ์ สุวรรณสินธุ์และนิรมล เรื่องสม (2549) และเพ็ญผกา นันตติลล (2541) ที่ได้มี

แนวทางในการเตรียมผนังปูนตามกรรมวิธีของช่างไทยโบราณคือใช้ปูนดำสูตรโบราณ การเตรียมผนังปูน เป็นการเตรียมจากปูนสดคือปูนขาวเป็นก้อนปูนสุกหมักในบ่อนานประมาณ 6 เดือนเรียกว่าปูนเพชร มีความแน่น เหนียวและแข็งแกร่งมาก คุณสมบัติของปูนเพชรที่แข็งแกร่งเพราะเกิดจากการนำหินปูนและเปลือกหอย (แคลเซียมคาร์บอเนต) มาเผาทำเป็นปูนขาว เมื่อเผาสุกดีจะได้ปูนก้อน (แคลเซียมออกไซด์) เมื่อนำปูนก้อนลงหมักในน้ำจะกลายเป็นปูนหมัก (แคลเซียมไฮดรอกไซด์) ปูนหมักนี้เมื่อผสมกับกาวและน้ำอ้อยหรือส่วนผสมอื่น เช่น ทราย เยื่อกระดาษ เป็นต้น แล้วใช้ฉาบหรือปั้นลวดลาย กาวที่ผสมจะช่วยชะลอการแห้งตัวของปูนให้ช้าลงเพราะในระหว่างการแห้งตัวนี้ ปูนจำทำปฏิกิริยากับคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศพร้อม ๆ กับน้ำที่ค่อยๆระเหยไป เมื่อน้ำระเหยไปแห้งสนิทปูนนั้นจะกลายเป็นหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) อีกครั้งหนึ่ง ช่างโบราณจึงเรียกว่า “ปูนเพชร” ผู้วิจัยนำปูนที่ได้ไปสร้างแผ่นปูนทดสอบสีผู้วิจัยพบว่าปูนฉาบโบราณนั้นมีความแข็งและเหนียวขึ้นรูปยากต่างจากปูนปัจจุบันอย่างมาก ทำให้แผ่นปูนทดสอบรุ่นแรกไม่เป็นที่พอใจนักพื้นผิวขรุขระซึ่งทำให้การลงสีมีปัญหาได้ รูปร่างนำไปใช้งานลำบากและยากต่อการขนส่ง ผู้วิจัยจึงสร้างแผ่นปูนทดสอบสีรุ่นปรับปรุงโดยปรับปรุงให้มีขนาดเล็กและบางลง ปรับรูปร่างให้เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อให้ง่ายแก่การลงสี นำแผ่นพลาสติกมาวางประกบด้านหน้าและหลังเพื่อให้ผิวของแผ่นปูนมีความเรียบเนียน หึงไว้ให้แห้ง 2 สัปดาห์ เมื่อเวลาผ่านไปสีปูนจะค่อย ๆ เข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลอ่อน

ปูนฉาบโบราณนั้นมีความเป็นต่างสูงการลงสีบางสีจะมีปฏิกิริยากับต่าง เช่น ทำให้สีผิดเพี้ยน ทำให้สีไม่ติดทน ซึ่งช่างแต่้มจะใช้วิธีใช้น้ำไบซีเหล็กในการลดความเป็นต่างของปูนหรือเรียกว่าการประสะด้วยน้ำไบซีเหล็ก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของธรรณพ เตชะวงศ์และนนุช ภูมาลี (2550) วีรพงศ์ สุวรรณสินธุ์และนิรมล เรืองสม (2549) และเพ็ญผกา นันทพิลล (2541) ที่ระบุว่า การเตรียมผนังปูนนี้ในยุคต่อมานิยมใช้วิธีประสะฝาผนังด้วยน้ำไบซีเหล็กเพื่อให้ฝาผนังปูนจัดมี เช่นนั้นการเขียนภาพจะไม่ทนทานสีจะเสื่อมเร็ว การทดสอบว่าปูนฉาบผนังจัดหรือไม่ด้วยการใช้หัวเข็มฉีดดูหากรอยเข็มเป็นสีแดงแสดงว่าผนังยังเค็มอยู่ต้องประสะซ้ำ ถ้าฉีดแล้วเข็มเป็นสีเหลืองแสดงว่าฝาผนังจัดดีแล้วจึงเตรียมรองพื้นได้ การประสะผนังปูนด้วยน้ำไบซีเหล็กน่าจะทำได้เพื่อขจัดความเป็นต่างของผนังซึ่งนับว่าเป็นกรรมวิธีที่ช่างไทยโบราณทำเพื่อป้องกันและรักษาจิตรกรรมให้มีอายุยืนนาน สีบางชนิดเมื่อผสมกับต่างจะเสื่อมสภาพ เช่น สีแดงชาดจะเปลี่ยนเป็นสีดำคล้ำ ในน้ำไบซีเหล็กมีการลดพาราควิก ซึ่งสามารถกำจัดความเป็นต่างในฝาผนังได้ ส่วนในหัวเข็มจะมีสารเคอร์เคอร์มินเป็นสีเหลือง เมื่อละลายในต่างจะได้สีแดง ช่างไทยจึงนำมาทดสอบความเป็นกรดต่างของผนังปูนด้วยวิธีการง่าย ๆ ส่วนการเตรียมรองพื้นนั้นดินสอพอง การเกรอะดินสอพองโดยการละลายในน้ำแล้วกรองเอากากและสิ่งเจือปนต่าง ๆ ออกและรองดินสอพองนอนกัน เปลี่ยนน้ำหลายครั้งจนได้เนื้อดินสอพองบริสุทธิ์แล้วห่อผ้าพันน้ำออกให้หมาด ๆ นำดินสอพองไปผสมกาว ซึ่งเคี้ยวจากเนื้อในของเมล็ดมะขาม เรียกว่ากาวเม็ดมะขาม ทาบนผนังที่เตรียมไว้ดีแล้วและขัดให้เรียบเป็นรองพื้นเขียนภาพได้

สอดคล้องกับวีรพงศ์ สุวรรณสินธุ์และนิรมล เรืองสม (2549) ได้อธิบายแนวทางการเตรียมผนังก่อนเขียนจิตรกรรมตามกรรมวิธีของช่างไทยโบราณที่นายเพื่อ หริพิทักษ์ ศิลปินแห่งชาติ ด้านการบูรณะจิตรกรรมไทย ได้ถ่ายทอดหลักวิชานี้ไว้มี 5 ขั้นตอนคือ 1) สำรองลักษณะผนังและสภาพพื้นผิวปูน เมื่อพบชั้นปูนดำโป่งพองแตกร้าวจะกะเทาะออกจนถึงชั้นอิฐแล้วฉาบใหม่ด้วยปูนดำสูตรโบราณ 2) ชำความเค็มของปูนที่ฉาบผนังทำโดยการประสน้ำไปชี้เหล็กทำหลาย ๆ ครั้งแล้วทดสอบด้วยขมิ้นชัน ถ้าเป็นสีแดงแสดงว่าผนังยังมีความเค็ม ต้องประสน้ำไปชี้เหล็กซ้ำ ๆ ถ้าขมิ้นเป็นสีเหลืองแสดงว่าจืดแล้ว 3) ลงพื้นด้วยดินสอพอง เมื่อผนังปูนฉาบจืดแล้วนำดินสอพองที่ผ่านการวิธีการเกรอะแล้วซึ่งเป็นส่วนผสมของดินสอพองกับกาวเม็ดมะขามคนให้เข้ากันหมักไว้ในภาชนะมิดชิด 1 วัน 4) การลงสีรองพื้น ใช้กระดาษทรายละเอียดขัดให้เรียบเสมอกันแล้วโคลมด้วยน้ำจุนสีเพื่อป้องกันแมลงมากัดกินหลังจากนั้นค่อยลงสีรองพื้น 5) กรรมวิธีการลงสีรองพื้น นำสีฝุ่นขาวบริสุทธิ์ผสมกับเจลาตินและสีรองพื้นสำเร็จรูปอย่างดี ในอัตราส่วน 10:2:2 หมักไว้ 7 วัน ทา 4 ชั้น แต่ละชั้นต้องแห้งก่อน ทาครบ 4 ครั้งแล้วทิ้งไว้ 15 วันจึงเริ่มกระบวนการเขียนจิตรกรรมชี้เหล็ก

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีเดียวกันในการลดความเป็นด่างของปูน โดยเลือกวิธีการทำน้ำไปชี้เหล็กมา 1 วิธี โดยการนำไปชี้เหล็กแกมมาต้มเพื่อสกัดเอากรดจากไปชี้เหล็กออกมา แล้วนำไปทาใส่แผ่นปูนทดสอบเข้าเย็นและทดสอบความเป็นด่างโดยใช้ขมิ้นมาถูกับแผ่นปูนถ้าปูนมีความเป็นด่างอยู่ขมิ้นจะเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดง ผู้วิจัยใช้เวลาทั้งหมด 14 วันในการลดความเป็นด่างของปูนจนหมดพบว่าสีเหลืองของขมิ้นที่ไม่พบด่างของปูนแล้วจะกลืนไปกับสีเขียวของน้ำชี้เหล็ก ซึ่งต่างกับข้อมูลของภาควิชาศิลปะไทย สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ (2558) ที่ระบุว่าใช้น้ำไปชี้เหล็กดำแล้วนำมาต้มต้มทาแผ่นปูนเข้าเย็นเหมือนกันแต่ใช้เวลาเพียง 7 วันในการทำให้ต่างในปูนหายไป

ในภายหลังผู้วิจัยพบว่าผนังของสิมวัดป่าเลไลยก์ไม่ได้ถูกประสน้ำไปชี้เหล็กเนื่องจากการสังเกตแผ่นปูนทดสอบที่ประสน้ำไปชี้เหล็กซึ่งมีลักษณะเป็นสีเขียวเข้ม แต่จากการสำรวจสิมวัดป่าเลไลยก์อย่างละเอียดกลับไม่พบสีที่เกิดจากไปชี้เหล็ก หลังจากสังเกตชั้นปูนของผนังสิมพบว่าผนังมีเพียงชั้นปูนขาวเพียงชั้นเดียวเท่านั้น ซึ่งต่างจากวิธีการสร้างสิมที่ปรากฏในข้อมูลก่อนหน้านี้ จากการสืบค้นข้อมูลการประสน้ำปูนด้วยไปชี้เหล็กของผู้วิจัยพบว่าไม่ได้มีการบันทึกว่าสิมวัดป่าเลไลยก์อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดมหาสารคาม มีวิธีการสร้างโดยการประสน้ำไปชี้เหล็กและการรองพื้นและสิมวัดโพธาราม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดมหาสารคาม เป็นวัดที่ตั้งอยู่ห่างกันเพียง 5 กิโลเมตร ซึ่งเป็นสิมที่ช่างสิงห์ วงศ์วาด ช่างวาดภาพรูปแต้มก่อนที่จะมาวาดภาพให้สิมวัดป่าเลไลยก์นั้น พบว่า “ที่วัดโพธาราม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดมหาสารคาม ช่างสิงห์วาดภาพโดยไม่มีการรองพื้น อาศัยสีพื้นผนังเป็นพื้นหลัง” (สุมาลี โพธิ์พยัคฆ์ 2556) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาสำรวจของผู้วิจัยที่ได้ลงพื้นที่ศึกษาสำรวจพบว่าผนังปูนของสิมวัดโพธารามในวันที่ 25 มิถุนายน 2559 พบว่า มีเพียงปูนขาวชั้นเดียว ไม่

มีร่องรอยของปูนรองพื้นหรือสีของน้ำใบชี้เหล็กเลย มีความคล้ายคลึงกับผนังปูนที่พบในสิมวัดป่า
เกลี้ยงที่เป็นผลงานของช่างแต้มคนเดียวก็คือช่างสิงห์ วงศ์वाद

การเตรียมสีของช่างแต้ม ช่างแต้มใช้กาวยางต้นบงผสมเข้ากับสีฝุ่นในการเตรียมสี แต่
ในปัจจุบันต้นบงเป็นต้นไม้สงวน ผู้วิจัยได้ใช้กาวยางกระถินมาทดแทนจากการให้คำปรึกษาของ
อาจารย์วีรธรรม ประกุลเงินไทย ยางกระถินนั้นแห้งง่ายมากต้องใช้ไฟที่อ่อนมากในการเคี้ยว ผู้วิจัยจึง
แก้ปัญหาโดยใช้วิธีการละลายซ็อกโกแลตในการเคี้ยวกาวยางกระถิน โดยการไม่ให้ไฟสัมผัสกับภาชนะ
โดยตรงแต่ใช้น้ำที่เกิดจากการต้มน้ำด้านล่างให้ความร้อนแทนคล้ายการนึ่ง กาวยางกระถินที่ได้จึงมี
ความใสไม่เข้มคล้ำจนทำให้สีที่ผสมผิดเพี้ยนได้

การเตรียมสีฝุ่น ก่อนที่จะนำไปผสมกับกาวยางกระถินต้องนำไปบดในครกบดจนสีฝุ่น
แตกตัวเป็นอนุละเอียด ผู้วิจัยพบว่าสีฝุ่นแต่ละสีนั้นมีความอ่อนแข็งของเนื้อสีที่ต่างกัน บางสีมีเนื้อ
เนียนละเอียดอยู่แล้ว เช่น สีน้ำตาล สีดำ การบดจึงทำได้ง่ายแต่ต่างจากสีครามหม้อที่มีเนื้อหยาบและ
แข็งการบดจึงต้องใช้เวลามากกว่าสีอื่น ถ้าเนื้อสีบดได้ไม่ละเอียดพอเมื่อนำไปผสมกับกาวยางกระถิน
แล้วนำไปทาลงบนปูนจะพบว่าสีจะไม่เรียบเนียนสีจับกันเป็นก้อน เมื่อนำสีฝุ่นไปบดกับครกบดจน
ละเอียดดีแล้ว จึงนำกาวยางกระถินผสมเข้ากับสีฝุ่น แล้วนำมาทดสอบโดยนำสีมาทาที่เล็บทิ้งให้แห้ง
แล้วใช้นิ้วลูบที่สี ถ้าสีแตกร้าวหลุดลอกหรือสีขีดจาง ถือว่ายังใช้ไม่ได้ สีที่เรียบเนียนไม่หลุดลอกแสดง
ว่าผสมอัตราส่วนระหว่างกาวยางกระถินและสีฝุ่นได้อย่างเหมาะสม สามารถนำไปใช้

การผสมสี สีทั้งหมด 14 สี ที่ผู้วิจัยค้นพบมี 6 สีที่เป็นสีผสมประกอบด้วย สีครามจีน
อ่อน สีเทา สีเนื้อ สีม่วงอ่อน สีชมพู และสีน้ำตาลเข้ม จากการให้สัมภาษณ์ของ อาจารย์วีรธรรม
ตระกูลเงินไทย การผสมสีของช่างแต้มนั้นไม่มีอัตราส่วนที่ชัดเจน ไม่มีกฎตายตัวว่าสีผสมนี้ต้องใช้
อัตราส่วนเท่าไรในการผสมขึ้นมา การผสมสีมักเกิดจากประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์หรือการ
ถ่ายทอดจากผู้สอน ซึ่งอาจารย์วีรธรรมนั้นสามารถบอกเป็นภาษาพูดได้ เช่น สีเทาเป็นการเอาสีคราม
หม้อไปเจือกับสีขาว หรือสีชมพูเป็นการนำสีน้ำตาลไปเจือกับสีขาว ผู้วิจัยจึงต้องนำคำบอกเล่าของ
อาจารย์วีรธรรม นำไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมผสมสีในเว็บไซต์ <https://trycolors.com> ในการหา
อัตราส่วนของสีผสม ผู้วิจัยพบว่าการใช้โปรแกรมผสมสีเพื่อหาอัตราส่วนก่อนผสมสีจริงทำให้ทำงานได้
ราบรื่นขึ้น เพราะถ้าทดลองผสมสีจริงโดยที่ไม่มีอัตราส่วนคร่าว ๆ จะทำให้การทำงานยากขึ้นมาก
ถึงแม้ว่าเมื่อผสมสีจริงยังต้องมีการปรับอัตราส่วนบ้างเป็นบางสี แต่ก็ถือเป็นส่วนน้อยโปรแกรมผสมสี
นั้นจึงจำเป็นมากในการหาอัตราส่วนของสีผสมก่อนการผสมสีจริง การผสมสีมักพบปัญหาสีแห้งจาก
การผสมแต่สามารถแก้ปัญหาได้โดยการผสมกาวยางกระถินลงเป็นเล็กน้อยทำให้สีอ่อนตัวลง

การลงสี การลงสีบนแผ่นปูนทดสอบผู้วิจัยได้ใช้ฟู่กันลงสีเป็นวงกลมเพื่อให้ง่ายในการ
เกลี่ยเนื้อสีให้เกิดชั้นสีที่สม่ำเสมอ แต่ก็พบว่าการใช้ฟู่กันลงสีนั้นสีที่ได้มักมีจุดที่เข้มละเอียดปรากฏอยู่
ด้วย ซึ่งเกิดจากการลงน้ำหนักของมือมนุษย์ที่ไม่สม่ำเสมอและรูปร่างของฟู่กันที่ทำให้เกิดจุดที่สีเข้ม

หรืออ่อนเกินไปถึงแม้จะเป็นจุดเล็ก ๆ ในวงกลมก็ตาม หลังจากลงสีครบถ้วนแล้วผู้วิจัยพบว่าสีเหลืองที่ได้มาจากยางรงทำปฏิกิริยากับแผ่นปูนทดสอบกลายเป็นสีแดงคล้ายขมิ้นที่ใช้ทดสอบความเป็นต่างของปูนขาว ต่างจากสีเหลืองที่ทำจากดินเหลืองที่ไม่เกิดปฏิกิริยา จึงสามารถยืนยันได้ว่าสีเหลืองที่ใช้ในสิมวัดป่าเลไลยก์นั้นทำมาจากดินเหลือง

5.3.2 การสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพรูปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน

1) การถ่ายภาพต้นแบบและภาพแผ่นปูนทดสอบสีด้วยเทคนิค CVS ซึ่งทำให้ได้ภาพที่ชัดเจนสีไม่ผิดเพี้ยน สอดคล้องกับงานวิจัยของศศิกา เต็กอวยพร (2554) การวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายหรือการใช้เทคนิค CVS ซึ่งจะทำให้ได้เฉดสีที่มีลักษณะใกล้เคียงกับต้นฉบับมากกว่าวิธีอื่นเป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่ในรูปแบบของภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัลมาผ่านการวิเคราะห์คุณลักษณะต่าง ๆ ของภาพแล้วนำมาประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์โดยกำหนดส่วนประกอบของ CVS ไว้ดังนี้ แหล่งกำเนิดแสง ใช้อุณหภูมิลำแสงเท่ากับ 6,500 เคลวินหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า D65 เนื่องจากเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มีการกระจายสเปกตรัมที่ค่อนข้างสม่ำเสมอกว่าแหล่งกำเนิดแสงประเภทอื่นและกล้องดิจิทัล ขึ้นอยู่กับกล้องแต่ละยี่ห้อโดยตั้งค่าตามตัวแปรที่ต้องการ ได้แก่ ระยะห่างระหว่างกล้องกับพื้นหลัง (Focal Distance) ระยะโฟกัส ความสามารถของรูรับแสง (Aperture Av) ความเร็วชัตเตอร์ (Exposure Tv) และมุมระหว่างเลนส์กล้องกับแหล่งกำเนิดแสงและ 3) กระบวนการวิเคราะห์เชิงภาพถ่าย (Image Processing) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่มักใช้ MATLAB65 หรือ Photoshop ในการวิเคราะห์สีของภาพ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลอดไฟที่มีอุณหภูมิแสงขนาด 6,500 เคลวินเช่นกัน และหลอดไฟ จำนวน 2 ดวงโดยใช้เลนส์ L ระยะ 24-105 ในการถ่ายภาพแต่ละครั้งใช้ค่า F stop 4-11

การถ่ายภาพรูปแต้มด้วยเทคนิค CVS ผู้วิจัยพบปัญหาระหว่างการจัดแสงเนื่องจากต้องปิดแสงจากภายนอกทั้งหมด ในขั้นแรกผู้วิจัยวางแผ่นโดยใช้แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดติดที่หน้าต่างสิมเพื่อไม่ให้แสงภายนอกเล็ดลอดเข้าไปภายใน แต่เมื่อลงมือปฏิบัติแล้วพบว่าผนังสิมไม่มีความแข็งแรงนักการนำฟิวเจอร์บอร์ดไปติดไว้อาจสร้างความเสียหายให้กับผนังสิมได้ ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยใช้เวลากลางคืนในการถ่ายภาพซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด การถ่ายภาพผู้วิจัยได้แบ่งการถ่ายภาพมารวมออกเป็น 4 ส่วนเพื่อความคมชัดและแสงที่สม่ำเสมอแล้วนำภาพทั้ง 4 ส่วนมารวมเป็นภาพเดียวโดยโปรแกรม Photoshop CS6 ผลที่ได้ภาพถ่ายมีความละเอียดสูงและแสงที่สม่ำเสมอเสมือนอยู่ในเวลากลางวันสีในภาพจึงไม่ผิดเพี้ยน ส่วนการถ่ายภาพแผ่นปูนทดสอบด้วยเทคนิค CVS ผู้วิจัยได้ใช้กล่องขาวในการกระจายแสงรอบแผ่นปูนทดสอบ ผลที่ได้ภาพถ่ายมีสีไม่ผิดเพี้ยนคมชัดสามารถนำไปใช้ในการสังเคราะห์สีได้

2) ในด้านการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพรูปแต้มด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันนั้นผู้วิจัยพบว่าในปัจจุบันมีเครื่องมือบนเว็บไซต์จำนวนมากที่สามารถนำมาใช้สังเคราะห์สีได้ จาก

การทดสอบใช้พบว่าเครื่องมือบนเว็บไซต์นั้นใช้งานง่าย เพียงอัปโหลดรูปภาพโปรแกรมออนไลน์ก็สามารถประมวลผลรหัสสีออกมาได้ในเวลาอันสั้น แต่เครื่องมือบนเว็บไซต์นั้นมีข้อเสียเนื่องจากถูกออกแบบมาให้ใช้งานง่ายจึงไม่สามารถปรับแต่งหรือกำหนดจุด Pixel สีที่ต้องการสังเคราะห์รหัสสีได้จากปัญหาในการลงสีบนแผ่นปูนทดสอบที่มีจุดสีเข้มหรืออ่อน การที่ไม่สามารถกำหนดจุดสีที่สมบูรณ์มาสังเคราะห์ได้นั้นถือว่ารหัสสีที่ได้มาไม่มีความน่าเชื่อถือ ผู้วิจัยจึงเลือกมาใช้โปรแกรม Photoshop CS6 สามารถใช้เครื่องมือซูมเข้าไปในภาพถ่ายบริเวณสีที่ตกลงไปในแผ่นปูนทดสอบสี โปรแกรมจะแสดงรหัสสีของจุด Pixel ที่เลือกขึ้นมาซึ่งประกอบด้วย HSB, Lab, RGB, CMYK ซึ่งวิธีการนี้ถือเป็นจุดแข็งของโปรแกรม Photoshop CS6 เนื่องจากโปรแกรมสามารถเลือกจุด Pixel จุดใดก็ได้ในภาพมาสังเคราะห์รหัสสี ทำให้ผู้ใช้เลือกจุดสีที่ต้องการถือว่าเป็นการตอบโจทยการใช้งานได้อย่างดีสามารถนำมาใช้ได้กรณีนี้

วิธีการนี้แตกต่างจากผลการวิจัยของสุชาติดา สุคันธารส และคณะ (2557) ที่พบว่าใช้การเทียบสีหลักในงานเขียนสลับแต้มจากสีมาตรฐานของ Swatch Library ซึ่งได้จัดกลุ่มสีต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม Adobe Illustrator CS3 13.0.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมสร้างภาพกราฟิกในงานออกแบบสิ่งพิมพ์ โดยตั้งค่า Advance Colors ในโปรแกรมเป็น CMYK Mode ได้ค่าสีมาตรฐานเทียบเคียงโปรแกรมการใช้งานออกแบบสิ่งพิมพ์เป็นค่า Pantone Color Bridge CMYK PC ใน Swatch Library Mode Color Books และไพโรจน์ คล้ายเพชร (2556) พบว่าผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MATLAB R2013a เพื่อทำการอ่านค่าสีของภาพและแปลงค่าสีจากระบบสี SRGB เป็นค่าระบบสี CIELab โดยใช้ Function ใน Image Processing Toolbox ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นว่าการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแบบใดควรเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของงานและมีประสิทธิภาพสูงที่จะทำให้ผลงานออกมาดีที่สุด

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัย ผู้วิจัยพบว่าการสังเคราะห์สีในงานวิจัยนั้นรหัสสีที่ได้มักถูกนำไปใช้โดยไม่ได้มีการตรวจสอบหรือเปรียบเทียบระหว่างสีสังเคราะห์และสีต้นฉบับ ซึ่งกรณีนี้ผู้วิจัยได้มองเห็นจุดอ่อนของงานวิจัยที่ผ่านมาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จึงทำการตรวจสอบการใช้รหัสสีที่สังเคราะห์มาจากสีต้นแบบ 3 รหัสสีมาสร้างเป็นวงกลมสีสังเคราะห์ และนำสีที่สังเคราะห์ได้ไปทับกับสีต้นแบบเพื่อเทียบเคียงสี สังเกตว่าสีใดมีความใกล้เคียงกับสีต้นแบบมากที่สุดแล้วจึงเลือกรหัสสีนั้นมาเป็นรหัสสีต้นแบบ

ด้านการประเมินรายการลงรหัสสีต้นแบบ ผู้วิจัยนำรายการลงรหัสสีต้นแบบให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านประเมินรายการพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรายการลงรหัสสีต้นแบบผ่านทุกรายการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ได้เห็นผลการสังเคราะห์รหัสสีที่ผู้วิจัยนำมากำหนดเป็นตารางรูปแบบสีออกมาชัดเจนทั้ง 14 สี นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิท่านหนึ่งได้แสดงความ

คิดเห็นว่า ” เป็นผลงานที่น่าสนใจโดยเฉพาะการใช้หลักกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสื่อสมัยใหม่เข้ามาอยู่ในระบบการศึกษาค้นคว้าทดลองเรื่องสีหรือค่าสีที่ปรากฏอยู่ในงานสือบแต้มอีสาน”

3) การคืนสภาพสือบแต้มด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันนั้น เพื่อให้ได้ภาพสื่อต้นแบบที่มีสีสดใสสวยงามใกล้เคียงช่วงเวลาที่ยุบแต้มวาดขึ้นมาใหม่มากที่สุด ขั้นตอนการลงสีโดยเริ่มจากใส่รหัสสีลงไปในเครื่องมือ Set Foreground Color และใช้ตัวเลือก Blending Mode ในการปรับสีให้เข้าไปภาพต้นฉบับ ซึ่งผู้วิจัยพบว่าการเลือกใช้ Blending Mode นั้นต้องเลือกให้เหมาะสมกับสีที่ใช้ด้วย ดังนั้นสีทั้ง 14 สี จึงมีการเลือกใช้ Blending Mode ที่แตกต่างกัน ต่อมาจึงเป็นการตัดเส้นผู้วิจัยเลือกขนาดของเส้นที่วาดให้เหมาะสมกับขนาดของเส้นในภาพต้นฉบับ การตัดเส้นใช้สีทั้งหมด 4 สี ซึ่งการตัดเส้นนั้นคล้ายกับการลงสี แต่การเลือกใช้ Blending Mode นั้นอาจมีความแตกต่างกับการลงสีบ้าง หลังจากนั้นทำการตรวจสอบภาพต้นแบบอย่างละเอียด เมื่อพบจุดที่ลงสีไม่สมบูรณ์จึงทำการแก้ไข เมื่อตรวจสอบสมบูรณ์แล้วจึงทำการบันทึกไฟล์ภาพ มีขนาด 6256 x 6112 มีขนาดไฟล์ 29.8 mb มีความคมชัดสีสดใสสวยงามเป็นที่น่าพึงพอใจ

การคืนสภาพสือบแต้มด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันนี้จะได้ผลออกมาสวยงามใกล้เคียงกับภาพต้นแบบหรือไม่เพียงใดนั้นผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการสร้างรหัสสี ซึ่งเกิดจากการสร้างสีที่ใช้ในสือบแต้มขึ้นมาใหม่โดยอ้างอิงจากสีเดิมอย่างครบถ้วนทั้ง 14 สี สอดคล้องกับผลการวิจัยของอานัต โลวินและคณะ (Anat Levin. et al., 2547) พบว่า การคืนสภาพสีด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเพิ่มสีให้กับภาพขาวดำหรือภาพย่นตรขาวดำนั้นเพื่อการรักษาและคงสภาพงานไว้ วิธีการดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันด้วยการแบ่งส่วนภาพโดยอธิบายว่าแต่ละภาพประกอบด้วยสีอะไรบ้างแล้วจึงใส่สีเข้าไปให้ครบถ้วนและสวยงาม

การประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า สื่อต้นแบบมีคุณภาพโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 อยู่ในระดับดีมาก ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยอย่างเป็นขั้นตอนอย่างละเอียดตั้งแต่การศึกษาสำรวจสือบแต้มวัดป่าเลไลยก์ทำการบันทึกการใช้สีในสือบแต้มโดยละเอียดทำให้ค้นพบสีครบถ้วนทุกสีที่ใช้ในสือบแต้ม ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านจิตรกรรมไทยในการสร้างสีในด้านวัตถุดิบและกรรมวิธีการปรุงสี จึงทำให้ได้สีที่ถูกต้องตรงตามหลักการของช่างแต้มแล้วนำมาสังเคราะห์เป็นรูปแบบค่าสี นำค่าสีที่ได้มาคืนสภาพสือบแต้มด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน ทำให้สื่อต้นแบบที่ได้ออกมานั้น มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงสือบแต้มอยู่ในช่วงเวลาที่ช่างแต้มวาดภาพขึ้นมาใหม่มากที่สุด

อย่างไรก็ตามกระบวนการเตรียมสีของช่างแต้มนั้นมิวิธีที่ยุ่งยากซับซ้อน แต่เป็นผลตกผลึกจากภูมิปัญญาที่ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น ทำให้ได้สีที่สวยงามคงทนเหมาะสมที่จะนำมาสร้างสรรค์ผลงานที่บันทึกเรื่องราว ประเพณี วัฒนธรรม มายังชนรุ่นหลัง สภาพสีที่ใช้ย้อมเสื้อมไปตามกาลเวลาที่อาจมากกว่า 100 ปี ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาภูมิปัญญานี้ที่กำลังเลือน

หายไปในสังคม ดังนั้นการนำเอาการสร้างรูปแบบค่าสีและวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน มาใช้เพื่อคืนสภาพสีของสฐปแต้มนั้นจึงอาจถือได้ว่าเป็นวิธีการที่เชื่อมต่อระหว่างการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งนับว่าเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

การวิจัยเรื่องการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพสฐปแต้มนั้น โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1) สามารถนำไปใช้ในการสร้างรหัสสีของสฐปแต้มนั้นสำหรับวัดอื่น ควรทำการศึกษาค้นคว้าการใช้สีและวัสดุของสฐปแต้มนั้นว่ามีสีและวัสดุที่นอกเหนือจากการใช้สีของสฐปแต้มนั้นวัดป่าเลไลยก์หรือไม่ ถ้ามีสามารถทำการหาค่าสีเพิ่มเติมด้วยวิธีเดียวกันกับการวิจัยนี้

2) สามารถนำไปใช้กับการทำดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันกับสฐปแต้มนั้นวัดอื่น ๆ ได้ โดยหลักการสำคัญคือควรทำการศึกษาค้นคว้าการใช้สีให้ครบถ้วนก่อนแล้วจึงมาทำการหาค่าสีก่อนการทำดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน

5.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

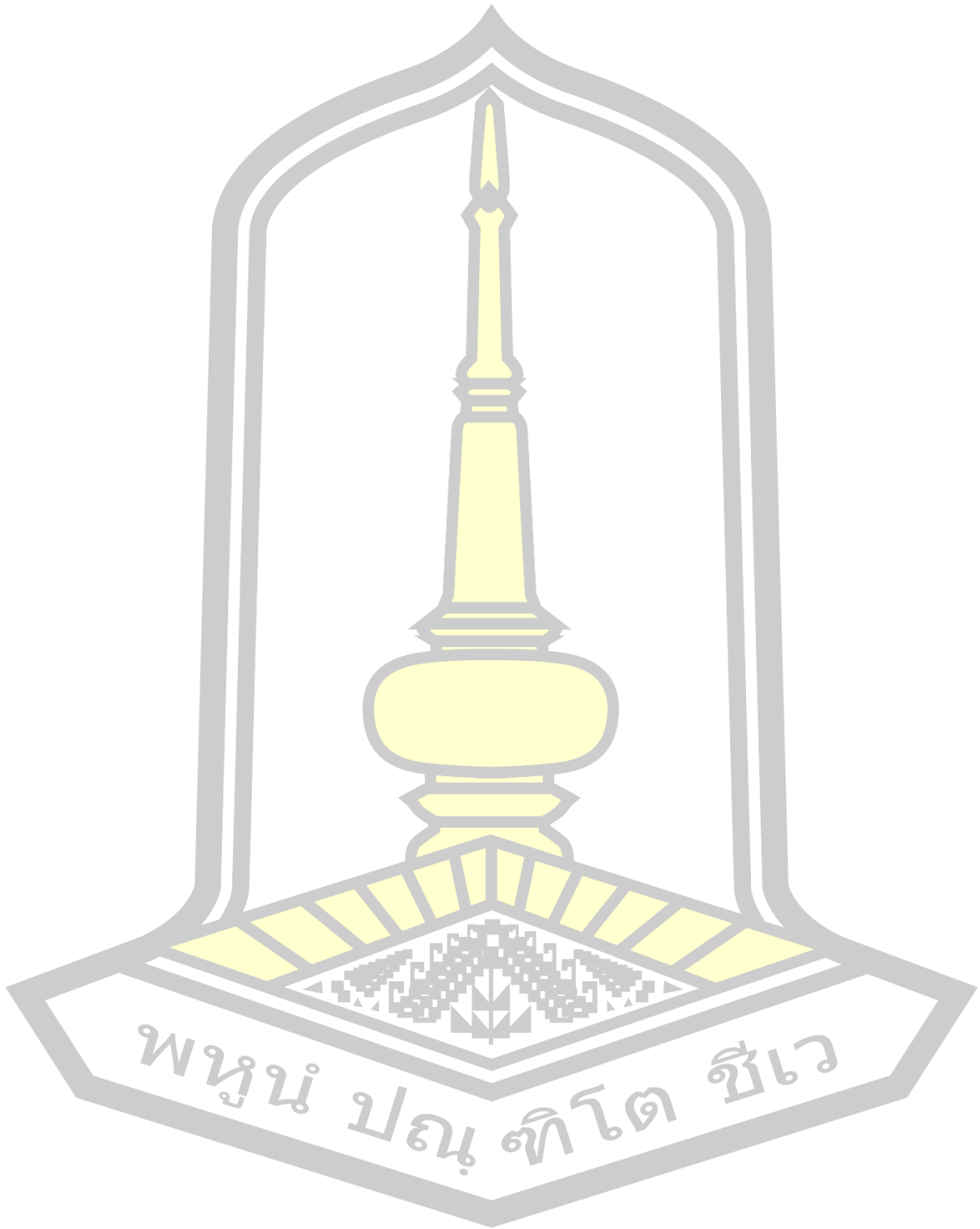
การวิจัยเรื่องการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพสฐปแต้มนั้น โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน มีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1) ควรทำการศึกษาวิจัยการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสีโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันสำหรับโบราณวัตถุ ภาพถ่ายขาวดำ ภาพวาดที่มีสีจืดจางและภาพเขียนสีโบราณอื่น ๆ

2) ควรทำการศึกษาวิจัยการสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสีโดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันเชิงเปรียบเทียบระหว่างการใช้อุปกรณ์วัดค่าสีโดยตรงกับการใช้วิธี CVS

พูน ปณ ทิโต ชีเว

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กิตต์ธันต์ ญาณพิสิษฐ์. (2555). สถานภาพ “อุปถัมภ์อีสานศึกษา” คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ข้อมูลตำบลดงบัง อำเภอนาตุ้ม มหาสารคาม. (2558). [ออนไลน์]. ได้จาก:
<http://www.thaitambon.com/tambon/441004>
[สืบค้นเมื่อ วันที่ 14 มิถุนายน 2559]
- จรงค์ พิสุทธิมาน. (2535). จิตรกรรมฝาผนังจัดกลางมิ่งเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด.
ปริญญาานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- จตุพร จันทะศรี. (2559). ความหมายและการเกิดสี. [ออนไลน์]. ได้จาก:
<https://sites.google.com/site/pheung1988nvc/hnwy-thi-4>
[สืบค้นเมื่อ วันที่ 14 มิถุนายน 2559]
- จิตรกรรมฝาผนังในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. (2559). [ออนไลน์]. ได้จาก :
<http://www.siamsouth.com/suratthani/surat060.php>
[สืบค้นเมื่อ วันที่ 14 มิถุนายน 2559]
- เฉลิมชัย สุวรรณวัฒนา. (2553). สีในวัฒนธรรมคติความเชื่อของไทย. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ดารافر เหมือนนอก. (2541). เครื่องใช้ในจิตรกรรมฝาผนังอุโบสถวัดบ้านยาง ตำบลยาง อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เทพพร มังธานี. (2554). อุปถัมภ์ในอีสาน : ภาพสะท้อนความหลากหลายของลัทธิความเชื่อ.
วารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2554.
- ธีระพงษ์ สารภัญญะ. (2537). จิตรกรรมฝาผนังวัดมณีวิถยาราม อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น. ปริญญาานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- นิคม กุ่มแก้วและคณะ. (2557). จิตรกรรมสร้างสรรค์จากแรงบันดาลใจในอุปถัมภ์อีสาน.
เอกสารงานวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.
- นุชจรี ท้าวไทยชนะและคณะ. (2551). โครงการอนุรักษ์ภาพจิตรกรรมฝาผนัง (อุปถัมภ์) ในจังหวัดมหาสารคาม. มหาสารคาม : โรงพิมพ์สารคามการพิมพ์-สารคามเปเปอร์.
- บุญจันทร์ เพชรเมืองเลย. (2559). สุนทรียรสในวรรณกรรมสืงไชยปรากฏในอุปถัมภ์อีสาน.

- สาขาวิจัยศิลปะและวัฒนธรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุรินทร์ เปล่งดีสกุล. (2554). พัฒนาการของจิตรกรรมฝาผนังอีสาน กรณีศึกษาจังหวัดขอนแก่น
จังหวัดมหาสารคามและจังหวัดร้อยเอ็ด. วารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปี 3 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2554).
- ประเทศ ปัจจคงศา. (2541). จิตรกรรมฝาผนังสิมวัดป่าเรไรย์ บ้านหนองพอก ตำบลดงบัง
อำเภอนาคู จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาไทยคดีศึกษา (เน้นมนุษยศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรเพ็ญ บุญญาทิพย์. (2556). กระบวนการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์จิตรกรรมฝาผนังวัดโพธาราม
และวัดป่าเรไรย์ จังหวัดมหาสารคาม. วารสารดำรงวิชาการ คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัย
ศิลปากร. vol12, no1 มกราคม-มิถุนายน 2556.
- พิทักษ์ น้อยวงศ์. (2545). ศิลปวัฒนธรรมของภูมิภาคอีสาน : ค่านิยมไตรภูมิในจิตรกรรมฝาผนัง
โบสถ์อีสาน. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการสร้างสรรคศิลป์
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- เพ็ญผกา นันทดิลก. (2541). จิตรกรรมฝาผนังเรื่องมหาเวศสันดรชาดกสิมวัดบ้านยาง ตำบลยาง
อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
ไทยคดีศึกษา (เน้นมนุษยศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพโรจน์ คล้ายเพชร. (2556). วิธีการวัดสีแผ่นพิมพ์ธนบัตรด้วยการประมวลผลภาพดิจิทัล เพื่อเพิ่ม
ประสิทธิภาพการตรวจสอบคุณภาพงานพิมพ์สีพื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพโรจน์ พงศ์เลิศนิตดา. (2555). การศึกษาและพัฒนารูปแบบฉากแอนิเมชันเมตแพนตั้ง
จากแนวคิด ของดีแลน โคล กรณีศึกษาภาพยนตร์ส่งเสริมความงามของ
โบราณสถานอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย. วิทยานิพนธ์ศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขานวัตกรรมการออกแบบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ไพโรจน์ พิทยเมธี. (2551). การวิเคราะห์องค์ประกอบการออกแบบเลขศิลป์ที่แสดงเอกลักษณ์ไทย.
ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์. มหาวิทยาลัยศิลปากร .
- ไพโรจน์ สโมสร. (2535). จิตรกรรมฝาผนังอีสาน. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป.
- ภาคภูมิ ทรนภา. (2553). การบูรณาการภาษาภาพกับลายลักษณ์อักษรในงานจิตรกรรมฝาผนัง
วัดถิ่นอีสาน. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาภาษาไทย มหาวิทยาลัย
นเรศวร.

มหาสารคาม. (2555). [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.sarakham.com> [สืบค้นเมื่อ วันที่ 15 มิถุนายน 2559]

ภาควิชาศิลปะไทย สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์. (2558). การเตรียมพื้นเขียนภาพจิตรกรรมไทยบนพื้นไม้. วิทยาลัยช่างศิลปสุพรรณบุรี กระทรวงวัฒนธรรม.

ยุทธนาวารากร แสงอร่าม. (2551). พื้นถิ่นอีสานในงานจิตรกรรมฝาผนัง อุโบสถวัดทุ่งศรีเมือง จังหวัดอุบลราชธานี. ปริญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาประวัติศาสตร์ศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

รณภพ เตชะวงศ์และนงนุช ภู่มาลี. (2550). การศึกษาศิลปะพื้นถิ่นอีสานเพื่อประยุกต์ใช้ในงานจิตรกรรมร่วมสมัย จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดมหาสารคาม. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วัฒนาพร เชื้อนสุวรรณ. (2550). เอกสารคำสอนหลักการทัศนศิลป์. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. วีรพงศ์ สุวรรณสินธุ์และนิรมล เรื่องสม. (2549). ความรู้ด้านจิตรกรรมไทยการดำรงรักษาวัฒนธรรม. กระทรวงวัฒนธรรม.

ศศิภา เต็กอวยพร. (2554). การพัฒนาระบบการวิเคราะห์เชิงภาพถ่ายเพื่อตรวจติดตามคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศุภชัย สิงห์ยะบุศย์และคณะ. (2559). สารานุกรมศิลปวัฒนธรรมอีสาน “จิตรกรรมฝาผนังพุทธอุโบสถแบบดั้งเดิมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศูนย์บัณฑิตไทย กระทรวงวัฒนธรรม. (2558). สีไทยโทน : เส้นที่ไทยเพิ่มมูลค่าธุรกิจ. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงวัฒนธรรม.

สมนึก ภัททิยธนี. (2541). การวัดผลการศึกษา. ภาพสีนู้: ประสานการพิมพ์.

สมาน สรรพศรี. (2556). Image of life in the city. วารสารศิลปกรรมบูรพา vol15,no2(2556).

สมาพร คล้ายวิเชียร. (2556). จิตรกรรมสีผสม : ความกลัวในวิถีชีวิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สัญญาชัย สันติเวส. (2546). โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเทียบสีและกำหนดอัตราส่วนผสมของสีในงานออกแบบสถาปัตยกรรม วิทยานิพนธ์ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สันติ ศรีวิเชียร. (2560). ทฤษฎีสี. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://sites.google.com/a/sinpun.ac.th/google-sketchup/color> [สืบค้นเมื่อ วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2560]

สำนักวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2553). วัดป่าเลไลย์. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://cac.kku.ac.th/esanart/19%20Province/Maha%20Sarakham/Palelai/MS%20Palelai.html> [สืบค้นเมื่อ วันที่ 11 เมษายน 2559]

- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (2558). ข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดมหาสารคาม. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.mnre.go.th/mahasarakham/th/download> [สืบค้นเมื่อ วันที่ 12 เมษายน 2559]
- สำรวย เย็นเฉื่อย. (2553). วิกฤตอุปแต้มอีสาน. วารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 1(2), 20-46.
- ลิมอีสานที่วัดไชยศรี. (2556). [ออนไลน์]. ได้จาก: http://isan.tiewrussia.com/wat_chaisri/ [สืบค้นเมื่อ วันที่ 22 มิถุนายน 2559]
- สุชาดา สุคันธารส และคณะ. (2557). การศึกษาแนวทางการออกแบบเลขนศิลป์บนบรรจุภัณฑ์ที่แสดงเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมเพื่อประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์น้ำพริกของจังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวรศวร ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2557.
- สุพจน์ สุวรรณภักดี. (2533). การศึกษาจิตรกรรมฝาผนังวัดสนวนวาริพัฒนา บ้านหัวหนอง ตำบลหัวหนอง อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น. ปรินิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- สุมาลี โพธิ์พยัคฆ์. (2556). มนต์เสน่ห์อุปแต้มศิลป์ถิ่นอีสาน มรดกใน “ลิม” แห่งบ้านดงบัง-สถาปัตยกรรม อีสาน. [ออนไลน์]. ได้จา http://isan.tiewrussia.com/index_news.php?name=knowledge&file=readknowledge&id=5 [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม 2560]
- สุมาลี เอกชนนิยม. (2546). ศิลปจินตทัศน์: กรณีศึกษาจิตรกรรมฝาผนังพื้นบ้านอีสาน ลิมวัดโพธาราม และวัดป่าเรไรย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสมอ อนุรักษ์วิชัยกุล. (2536). การศึกษาเครื่องแต่งกายจากภาพจิตรกรรมฝาผนังโบสถ์วัดหน้าพระธาตุ อำเภอบึงโขงพยัญ จังหวัดนครราชสีมา. ปรินิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาไทยคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม
- Anat Levin. et al. (2004). Colorization using Optimization. (Online). Available from: www.wisdom.weizmann.ac.il/ [accessed 7 October 2016]
- Crombez N. et al. (2015). 3D point Cloud Model Colorization by Dense Registration of Digital Images. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5/W4, 2015. 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures, 25-27 February 2015, Avila, Spain.
- Dana Keller. (2015). History in Color. (Online). Available from: <http://www.danarkeller.com> [accessed 15 December 2018]

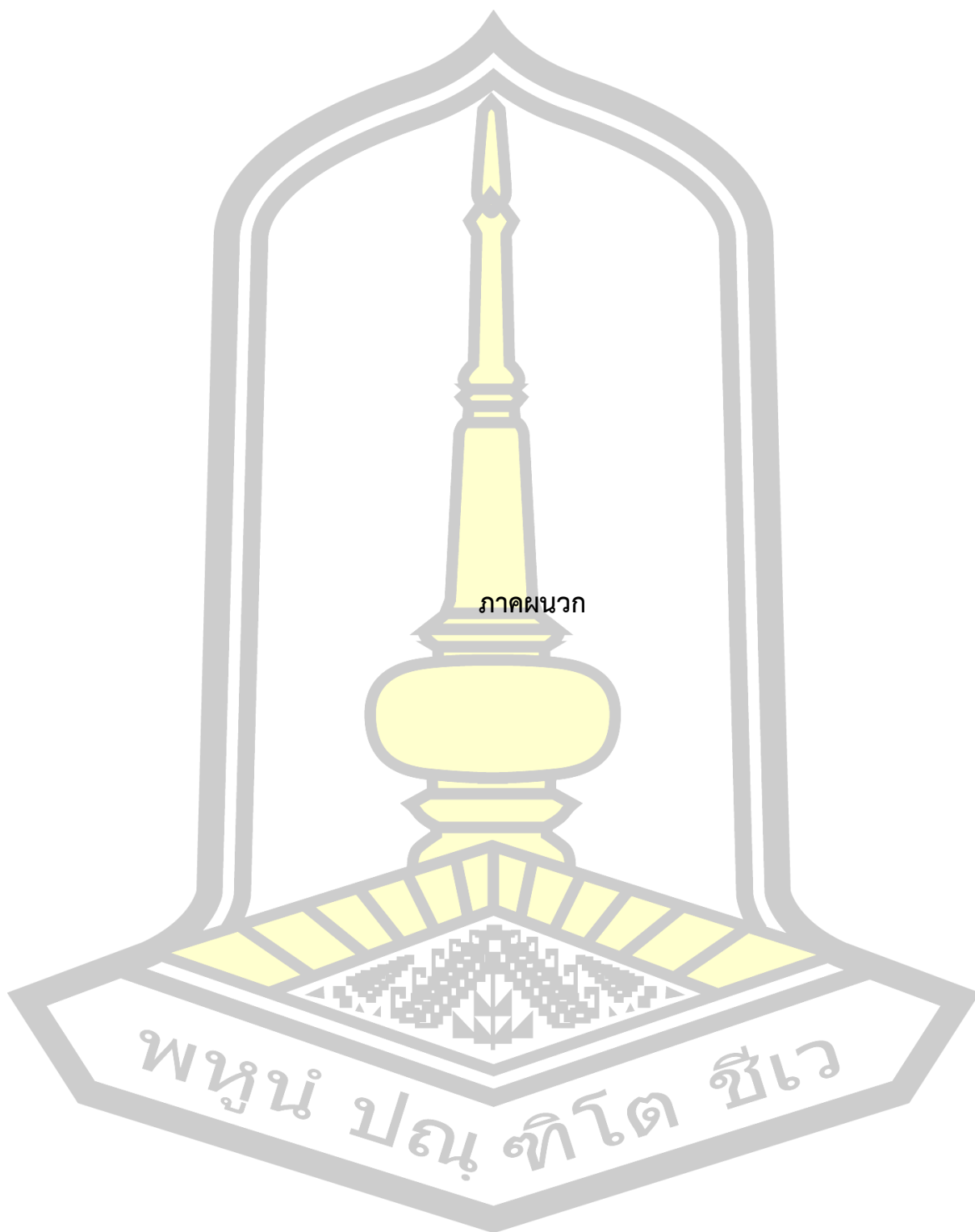
Irony, R. et al. (2005). Colorization by Exsample. (Online). Available from:
www.cs.tau.ac.il. [accessed 9 October 2016]

Marina Amaral. (2016). Photo Colorization & Restoration. (Online). Available from:
<https://marinamaral.com> [accessed 15 December 2018]

Satoshi Iizuka. et al. (2016). (Online). Let there be color : Joint End-to-end Learning
of Global and Local Image Orients for Automatic Image Colorization with
Simultaneous Classification. Available from: hi.cs.waseda.ac.jp/
[accessed 5 October 2016]

Wikipedia (2016). Digital Colorization. (Online). Available from:
<https://en.wikipedia>





ภาคผนวก

พหุ ประทีป ชัยเว



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพ
และผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของรหัสสีและสีต้นแบบ

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว

รายนามผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการสื่อด้านแบบ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ การสร้างรูปแบบคำสีเพื่อคืนสภาพฮูปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สีบศิริ แซ่ลี
อาจารย์ประจำภาควิชาสื่ออนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริพร น้อยอำคา
อาจารย์ประจำภาควิชาสื่ออนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. อาจารย์มนันยา นิมพิศาล
อาจารย์ประจำภาควิชาสื่ออนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของรหัสสี่และสี่ต้นแบบ

แบบตรวจสอบรายการรหัสสี่ต้นแบบ แบบประเมินคุณภาพสี่ต้นแบบ

1. อาจารย์วีรธรรม ตระกูลเงินไทย

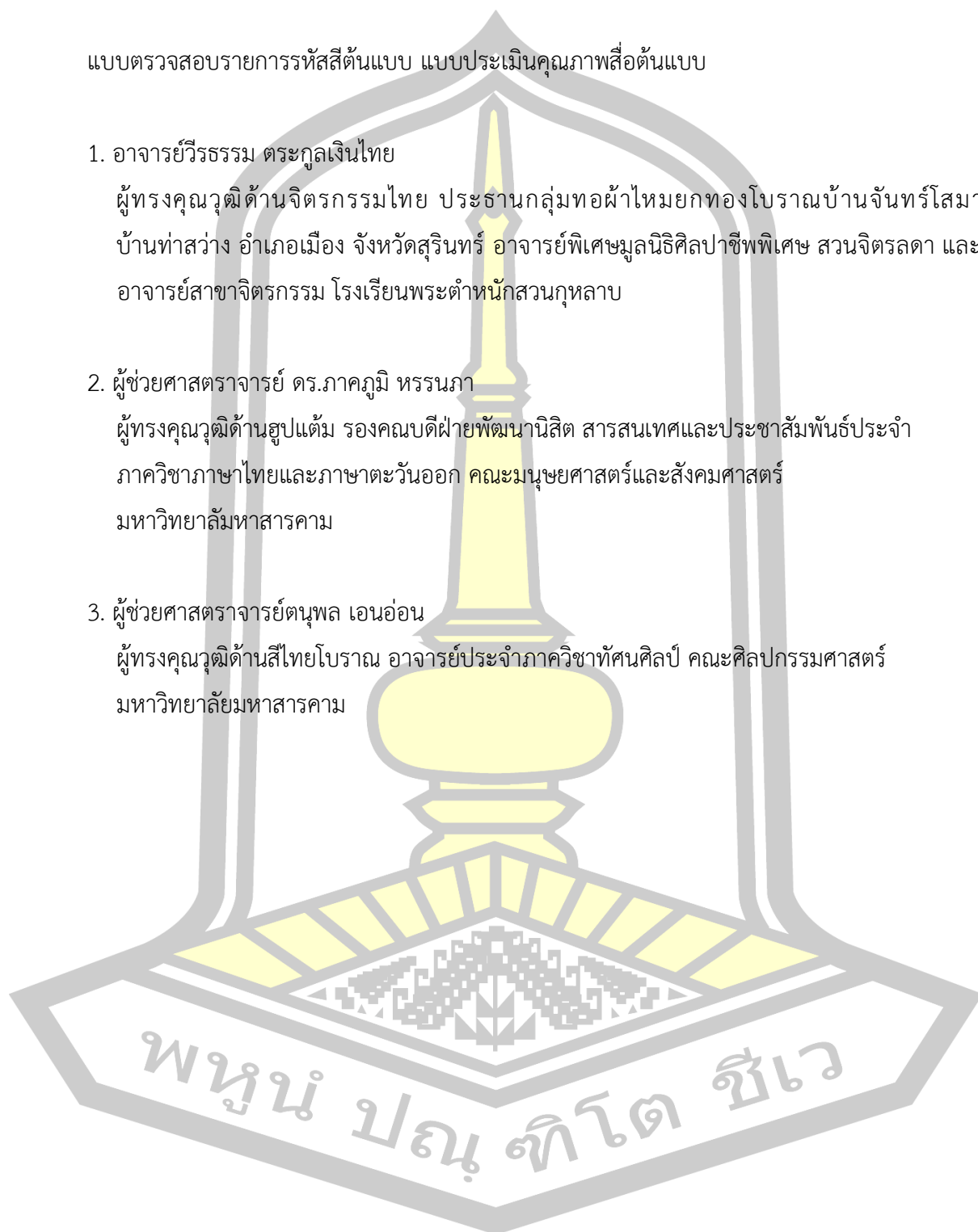
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย ประธานกลุ่มทอผ้าไหมยกทองโบราณบ้านจันทร์โสมมา
บ้านท่าสว่าง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ อาจารย์พิเศษมูลนิธิศิลปาชีพพิเศษ สอนจิตรลดา และ
อาจารย์สาขาจิตรกรรม โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ

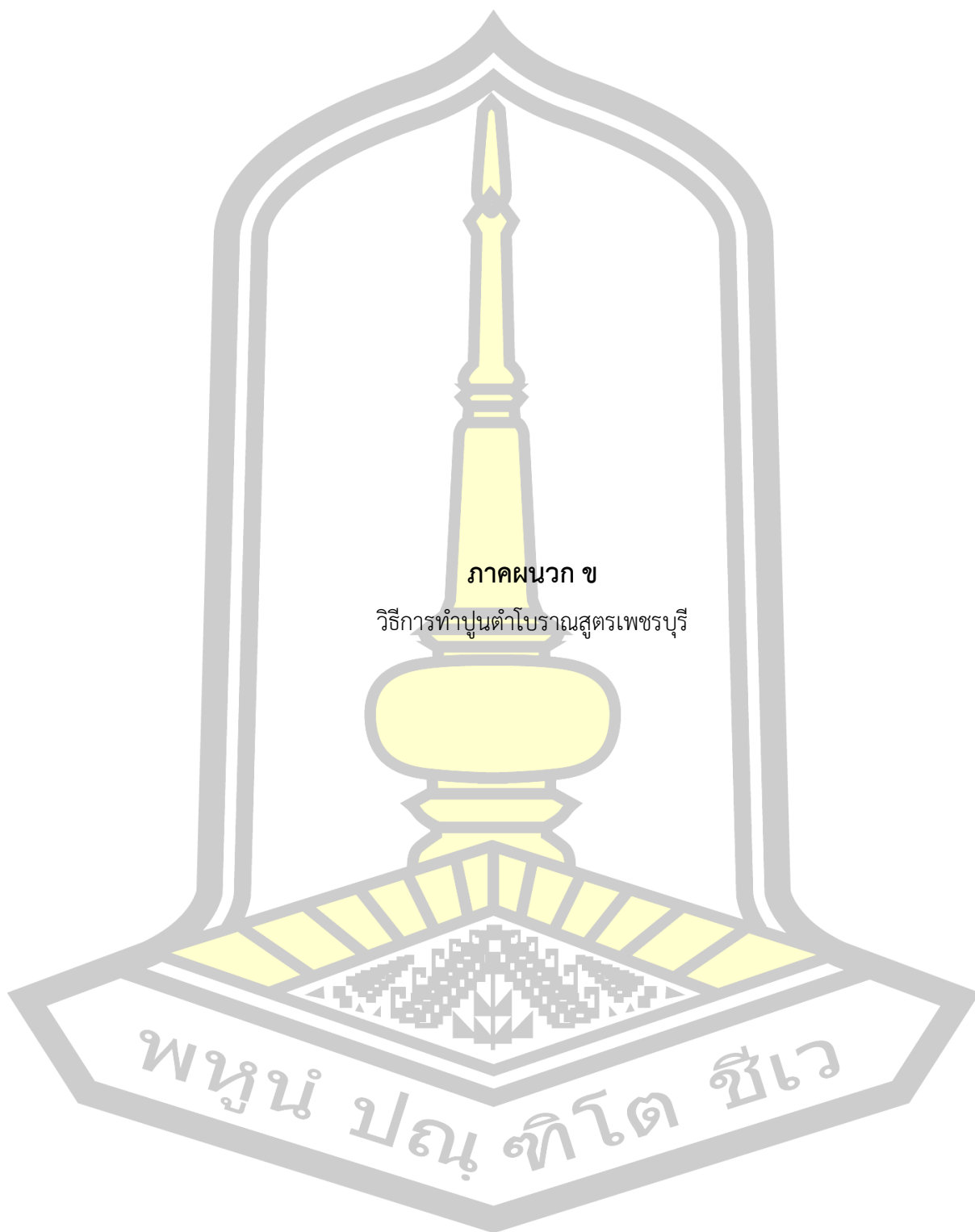
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาคภูมิ ทรนภา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านฮูปแต้ม รองคณบดีฝ่ายพัฒนานิสิต สารสนเทศและประชาสัมพันธ์ประจำ
ภาควิชาภาษาไทยและภาษาตะวันออก คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ตฤพล เอนอ่อน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสีไทยโบราณ อาจารย์ประจำภาควิชาทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม





ภาคผนวก ข
วิธีการทำปูนดำโบราณสูตรเพชรบุรี

พหุมนั ปณุ ทิโต ชีเว

วัสดุที่เป็นส่วนผสมสำคัญของปูนดำโบราณสูตรเพชรบุรี

ปูนดำนั้นมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 4 อย่าง ได้แก่

1. ปูนขาว
2. ทราย
3. เส้นใย
4. กาวหนังสัตว์ตัวยัด
5. น้ำตาลโตนด

ปูนดำในภาคต่าง ๆ ไม่ว่าจะภาคใดจะมีส่วนผสมสำคัญ 5 อย่าง คือ ปูนขาว ทราย เส้นใย และกาว น้ำตาลโตนด สำหรับปูนขาวต้องบริสุทธิ์ ทรายต้องเป็นทรายสะอาด สองสิ่งนี้เป็นหลักสำคัญที่ทุกภาคใช้เหมือนกัน แต่สองสิ่งหลัง กล่าวคือ เส้นใย และกาวนั้น มีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น เพราะหาได้ไม่เหมือนกัน และกลุ่มช่างโบราณเชื่อกันว่า การใช้เส้นใยและกาวที่แตกต่างกันเป็นส่วนผสม น่าจะเป็นตัวชี้วัดถึงอายุ และคุณภาพของปูนดำด้วย นอกจากสภาพดินฟ้าอากาศ ความชื้น ร้อนหนาว แร่ดินเหนียวที่มีอิทธิพลต่อปูนเหล่านั้นแล้ว

การเลือกวัสดุใช้ทำปูนดำ

ดังที่ทราบมาแล้วว่าวัสดุที่เป็นส่วนผสมของปูนดำที่สำคัญมี 4 อย่างข้างต้น แต่ที่สำคัญ คือ ต้องรู้จักเลือกใช้วัสดุมาทำปูนดำด้วย มิฉะนั้นปูนดำดังกล่าวอาจมีคุณภาพต่ำ และปฏิบัติงานไม่สะดวก หรือมีปัญหาในการปฏิบัติงานก็ได้ จึงควรจะได้เลือกใช้วัสดุทำปูนดำที่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น

1. ปูนขาว ปูนขาวเป็นวัสดุหลักอย่างหนึ่ง มีหน้าที่ทำให้ก้อนปูนมีความแข็งแรงด้วยแรงยึดของแคลเซียม ในการทำปูนดำจะต้องเลือกเอาปูนขาวบริสุทธิ์ที่ไม่ปนเปื้อน หรือคุณภาพต่ำมาใช้ งาน มีความละเอียดผ่านตะแกรงตาถี่เป็นฝุ่นแป้ง ส่วนใหญ่จะเป็นถุงบรรจุจากโรงงานอยู่ในสภาพเรียบร้อยแล้ว

2. ทราย ทรายเป็นวัสดุที่มีหน้าที่ทำให้แน่นแข็งและทรงตัว ทรายที่จะนำมาใช้ควรเป็นทรายจากแม่น้ำลำธารที่เป็นน้ำจืด ทรายควรเป็นทรายละเอียดผ่านตะแกรงตาถี่ๆ มาแล้ว และจะต้องสะอาดไม่ปนเปื้อนดินโคลน หรือละอองฝุ่น หรือเศษวัสดุอื่นใด ทรายนั้นจะต้องไม่ใช่ทรายที่เกิดจากหินผุ

3. เส้นใย เส้นใยเป็นวัสดุที่จำเป็นอย่างหนึ่งในการนำมาเป็นส่วนผสมของปูนดำ เส้นใยมีหน้าที่เหนียวรั้งประสานภายในก้อนปูน เส้นใยจะช่วยยึดโยงกลุ่มปูนไว้ด้วยกัน แต่อายุไม่นานก็จะสลายไป จากนั้นปูนจะยึดกันเอง การเลือกเส้นใยใช้ในปูนดำจะมีความแตกต่างกันไปแต่ละท้องถิ่น ซึ่งมีทรัพยากรธรรมชาติที่ต่างกัน

4. กาวหนังสัตว์ ทำมาจากหนังสัตว์อาจนำมาจากส่วนของเอ็นหนังสัตว์ ที่ไม่สามารถนำไปใช้

ส่วนอื่นได้แล้ว นำมาเคี้ยวให้เหนียว มีประโยชน์ ช่วยในเรื่องของการยึดติดแน่น จะมีกลิ่นเฉพาะ

5. น้ำตาลโตนด เป็นวัสดุที่มีประจำท้องถิ่นเมืองเพชร ถ้าภาคเหนืออาจใช้ข้าวเหนียวหรือกล้วย มีประโยชน์ช่วยในเรื่องของความเหนียว

ขั้นตอน วิธีการทำ ในการทำปูนปั้นโบราณเมืองเพชร สูตรล้านศิลป์เอเชียปูนปั้น

1. หมักปูนขาว 3 เดือน
2. นำปูนขาวไปตากหมาด แล้วนำมาบดร่อน
3. ร่อนปูน และร่อนทรายแม่น้ำ
4. เคี้ยวกาวหนังสือผสมกับน้ำตาลโตนด

5. คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากันทั้งหมด ตามอัตราส่วนสูตรบ้านศิลป์เอเชียปูนปั้น เพื่อคุณสมบัติที่เราทำงานได้เหมาะสม ซึ่งเกิดจากการทำไปใช้ไป ทดลองไปเรื่อย ๆ จนได้สูตรที่เราใช้ได้จริง แล้วตำจนเกิดความเหนียว ประมาณ 1-2 ชั่วโมง นำไปใช้งานตามประสงค์



ขั้นตอนสร้างสรรค์งานปูนปั้น

- การเตรียมปูน

- การหมักปูน ปูนขาวแช่น้ำสารส้มหมักทิ้งไว้ในถังหมักปูนระยะเวลาประมาณ 3 เดือน เพื่อลดความเค็มของปูน

- การร่อนปูน นำปูนที่หมักไว้ตามระยะเวลา 3 เดือน จนได้ที่แล้วนำมาร่อนบนตะแกรงไม้ ขณะที่ปูนยังเปียกอยู่มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเศษปูนก้อนใหญ่ หรือสิ่งที่เป็นก้อนมากับปูนขาวออกจะทำให้ปูนที่ได้มีเนื้อละเอียดมากยิ่งขึ้น แล้วหมักในน้ำจืดอีกประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อลดความเค็มของปูน

- การตากปูน นำปูนที่ได้จากการหมักครั้งที่สองมาตากให้แห้ง วิธีการตากปูนต้องทำให้เป็นก้อนๆพอประมาณ ไม้ใหญ่จนเกินไป เพื่อที่ปูนจะได้แห้งเร็ว ใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ เมื่อปูนแห้งดีแล้วนำมาเก็บไว้ในถังสำหรับเก็บปูนก้อน

- การบดปูน นำปูนก้อนมาใส่เครื่องบด โดยมีส่วนผสมปูน 1 กระป๋อง (ประมาณ 3 ลิตร) กาวหนัง 2 แก้ว กระจกฟางที่ผ่านการตำมาแล้ว 1 แก้ว ต่อการบด 1 ครั้ง โดยใช้เวลาการบดประมาณ 20 นาที เมื่อบดได้ที่แล้วนำออกจากเครื่องบดปูน



การบดปูน

- การตำปูน (ปูนดำหรือปูนเพชร) ช่างปูนป็นเมืองเพชรมีวิถีสถสมการผสมปูนที่มีลักษณะพิเศษโดยมีส่วนผสมสำคัญ จำนวน 5 อย่าง ได้แก่ ปูนขาว 7 กิโลกรัม ทรายละเอียด 2 กิโลกรัม น้ำตาลโตนดหรือน้ำตาลทราย (เดิมใช้น้ำอ้อย) กาวหนัง (เดิมใช้เปลือกประดู่เดียวกับหนังวัว ปัจจุบันจะใช้ส่วนผสมกาว 0.5 กิโลกรัม น้ำตาลโตนด 0.5 กิโลกรัม นำมาเคี่ยวให้เข้ากัน) กระจกฟาง (เดิมใช้ฟางข้าวที่แห้งแล้ว ปัจจุบันใช้กระจกฟางแช่น้ำ นำมาตำให้ละเอียด โดยผสมทรายลงไปเล็กน้อย)



กาวหนัง



กระดาษฟาง

- นำปูนที่ผ่านการบดแล้วมาตำโดยใช้เวลาดำปูนเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง เพื่อให้ปูนมีความเหนียวนุ่ม ในขณะที่ตำ ช่างปูนนั้นจะต้องคอยสังเกตเองว่า ปูนที่ตำได้ที่ตามต้องการหรือยัง เมื่อตำปูนได้ที่แล้วนำไปใส่ถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น เพื่อรักษาความชื้นไว้พร้อมที่จะนำไปผลิตชิ้นงานต่อไป ปูนที่ตำเก็บไว้แล้วจะคงสภาพอ่อนอยู่อย่างนั้น แต่จะต้องไม่ให้อากาศเข้าไปในถุงได้ เมื่อช่างจะใช้ก็นำไปใช้ได้ทันที ส่วนใหญ่จะใส่ถุงพลาสติกแช่ไว้ในน้ำ เวลาจะใช้คอยนำออกไปใช้เพื่อมิให้ปูนแข็งตัว

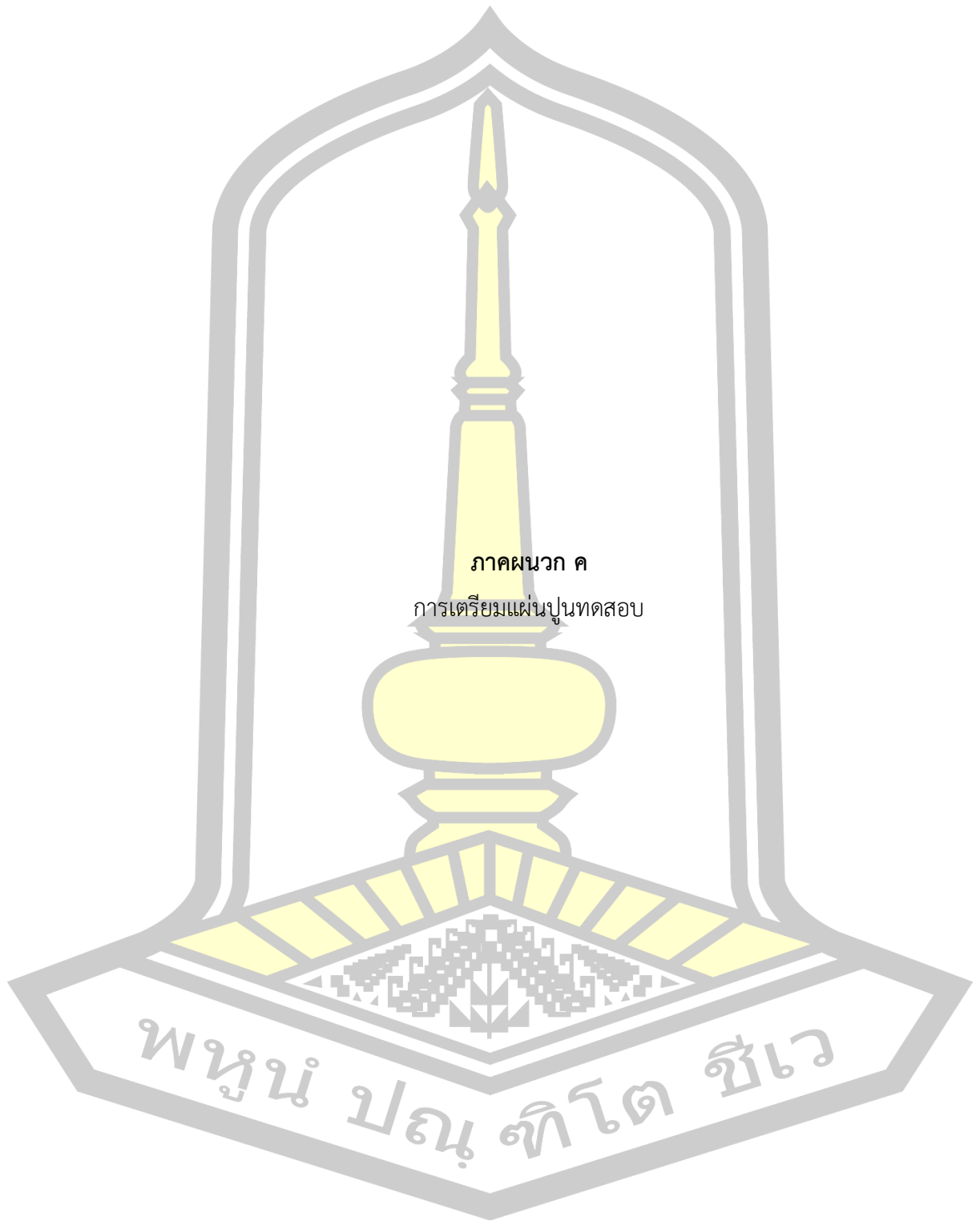


การตำปูน



ปูนที่ผ่านการตำแล้ว

ปูน ปูน ศึก โด



ภาคผนวก ค
การเตรียมแผนปฐนทดสอบ

พหุณั ปณุ ทิโต ชีเว

การเตรียมแผ่นปูนเพื่อสร้างทดสอบสี่ การเตรียมแผ่นปูนเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสี่นั้น เป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการด้วยความพิถีพิถันเพื่อให้ได้แผ่นปูนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับปูนโบราณมากที่สุดและการทดสอบสี่จะไม่ผิดเพี้ยน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

เตรียมอุปกรณ์ ผู้วิจัยจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ดังนี้

- 1) เกรียง
- 2) บล็อกไม้ขนาด 3x6x2
- 3) เทียนไข
- 4) แผ่นพลาสติกเรียบ ซึ่งผู้วิจัยตัดแปลงมาจากถุงใส่อาหาร
- 5) มีด

ขั้นตอนการเตรียมปูน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ใช้ปูนฉาบโบราณของบ้านศิลปะเอเชียปูนปั้น จังหวัดเพชรบุรีมา 10 กิโลกรัมเพื่อใช้ในการทดลองสร้างผนังปูนจำลอง ดังภาพ



ปูนฉาบโบราณ

2. สร้างบล็อกไม้เพื่อใช้ในการขึ้นรูปปูน โดยผู้วิจัยสร้างไม้แบบขนาด กว้าง 3 นิ้วยาว 6 นิ้วสูง 2 นิ้วและใช้เทียนไขทาเพื่อป้องกันการยึดติดกับไม้แบบ ดังภาพ



ไม้แบบ

3. ขณะตักปูนใส่ไม้แบบผู้วิจัยพบว่าเนื้อปูนนั้นมีความแข็งมากถึงแม้ว่าปูนจะยังไม่แข็งตัวและไม่มีความยืดหยุ่นนักถ้าเทียบกับปูนสมัยใหม่ ดังภาพ



เนื้อปูนโบราณ

ผู้วิจัยตักปูนใส่บล็อกไม้ พบว่าปูนนั้นติดแน่นกับไม้แบบ ไม่สามารถดึงไม้แบบออกได้โดยไม่ทำให้ปูนเสียรูปได้เลย ถึงแม้ว่าเนื้อปูนจะค่อนข้างแข็งแต่มีความเหนียวมาก ถึงตัวผู้วิจัยจะใช้เทียนไขทาเพื่อหล่อลื่นไม้แบบแล้วก็ตาม ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาด้วยการใช้ถุงพลาสติกรองขอบไม้แบบเอาไว้พบว่าได้ผลดีกว่า ดังภาพ



ใช้ถุงพลาสติกรองขอบไม้แบบ

ต่อมาจึงใช้เกรียงเกลี่ยหน้าปูนให้เรียบแล้วจึงสามารถยกออกจากไม้แบบโดยไม่มี

เสียรูป ดังภาพ



ยกปูนออกจากไม้แบบโดยไม่มีเสียรูป

ผู้วิจัยพบว่าปูน 1 ก่อนที่มีนั้นมึขนาดใหญเกินไป อาจเกิดปัญหาตามมาเมื่อทำการทดลองขั้นถัดไป จึงใช้เส้นด้ายตัดปูนเป็น 2 ชั้น เส้นด้ายเป็นตัวเลือกที่ไม่ดีนักในการตัดปูนเนื่องจากปูนมีความเหนียวและหนาแน่น ทำให้ต้องออกแรงมากในการตัด ทำให้เกิดปัญหาปูนเสียรูปบ้าง ดังภาพ



ใช้เส้นด้ายตัดแบ่งแผ่นปูน

4. แล้วนำปูนที่ตัดแบ่งแล้วมาวางบนแผ่นพลาสติกเพื่อป้องกันการติดแล้วนำไป
ตากกลางแจ้งให้แห้ง ดังภาพ



ตากปูนกลางแจ้ง

5. การตากปูนใช้เวลา 2 สัปดาห์จึงแห้ง ในช่วงที่ผู้วิจัยทำการทดลองนั้นอยู่ในช่วงฤดูฝน ทำให้ไม่สามารถนำไปตากแดดโดยตรงได้บางวัน ผู้วิจัยจึงนำไปตากในร่มที่มีลมผ่านแล้วทิ้งให้ปูนค่อย ๆ แห้ง ผลที่ได้นั้นไม่เป็นที่พอใจนัก แผ่นปูนทดสอบที่ได้มามีคุณภาพต่ำ ซึ่งแผ่นปูนทดสอบรุ่นแรกมีปัญหาดังนี้ ผิวหน้าแผ่นปูนมีรอยแตกกระแหง รูปทรงไม่สวยงามและมีเศษฝุ่นเกาะที่ผิวหน้า ดังภาพ



ผิวปูนมีรอยแตกกระแหงไม่เรียบเนียน มีเศษฝุ่นเกาะ



แผ่นปูนมีฟองอากาศและช่องว่างในเนื้อปูน



แผ่นปูนมีรูปทรงไม่สวยงาม

ผู้วิจัยจึงคิดสร้างแผ่นปูนทดสอบขึ้นมาใหม่โดยเรียนรู้จากความผิดพลาดในครั้งแรก โดยมีแนวคิดในการปรับปรุงดังนี้

1. ปูนต้องมีขนาดเล็กลงและมีผิวหน้าที่กว้างขึ้น เพื่อที่จะมีพื้นที่ลงสีได้มากขึ้น
2. ปูนต้องมีพื้นผิวที่เรียบที่สุด เพื่อให้การลงสีมีความเนียนของสีน้อยที่สุด
3. ปูนต้องไม่มีฟองอากาศหรือช่องว่างหรือมีให้น้อยที่สุด เพื่อให้การลงสีมีความเนียนเรียบที่สุด
4. ปูนจะต้องมีรูปร่างที่กะทัดรัดสมบูรณ์ไม่บิดเบี้ยว เพื่อให้ง่ายต่อการทดลองและขนส่ง

ผู้วิจัยพบว่าส่วนผิวของปูนด้านฐานที่ติดกับแผ่นรองพลาสติก ฐานปูนมีพื้นผิวที่เรียบและสะอาดกว่าผิวปูน ดังภาพ

พูนัน ปณุ ทิโต ชีเว



ฐานปูนที่ติดกับแผ่นรองพลาสติก (ภาพซ้ายมือ) ฝิวปูนที่สัมผัสกับอากาศ (ภาพขวามือ)

ผู้วิจัยจึงพบว่าถ้ามีแผ่นพลาสติกรองทั้งด้านหน้าและหลัง ก็จะได้แผ่นปูนที่มีความเรียบทั้งสองด้าน สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งส่วนหน้าและส่วนหลัง

6. การเตรียมปูนเพื่อสร้างแผ่นทดสอบสี่ รุ่นปรับปรุง

ผู้วิจัยได้แบ่งปูนจากไม้แบบเป็น 4 ก้อน โดยผู้วิจัยเปลี่ยนมาใช้มีดทำครัวในการตัด ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าเส้นด้ายเร็วกว่าและออกแรงน้อยกว่าและยังไม่ทำปูนเสียรูปโดยการผ่าครึ่งแผ่นปูน แล้วนำแผ่นปูนทั้ง 2 มาผ่าครึ่งอีกรอบ ทำให้แบ่งปูนได้ 4 ชิ้นจากไม้แบบ 1 อัน ดังภาพ



การแบ่งปูนด้วยมีด

เมื่อแบ่งปูนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการนวดปูนก่อนขึ้นรูป โดยนวดคล้ายดินน้ำมันเพื่อให้เนื้อปูนจับตัวกันเพื่อเป็นการลดช่องว่างและฟองอากาศในเนื้อปูน และจึงทำการขึ้นรูปด้วยมืออย่างหยาบ ๆ

เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและใช้เกรียงจัดรูปร่างให้สมส่วนและเกลี่ยผิวหน้าให้เรียบทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ผู้วิจัยพบว่าการจะใช้เกรียงฉาบให้ผิวปูนเรียบนั้นเกรียงต้องทำมุมประมาณ 30 องศา ในขั้นตอนการเกลี่ยผิวหน้าห้ามปาดเกรียงลงบนปูนโดยไม่เอียงทำมุม เพราะปูนจะติดกับเกรียงทำให้ปูนเสียรูปโดยง่ายและค่อยๆปาดเกรียงลงบนเนื้อปูนเบาๆ ผิวหน้าของปูนก็จะมีผิวเรียบ ดังภาพ



ใช้เกรียงปาดผิวแผ่นปูน

หลังจากเกลี่ยผิวหน้าให้มีความเรียบทั้ง 2 ด้าน ผู้วิจัยใช้แผ่นพลาสติกเรียบประกบทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ผู้วิจัยพบว่าการที่จะวางแผ่นพลาสติกเรียบโดยไม่ให้มีฟองอากาศแทรกระหว่างเนื้อปูนและแผ่นพลาสติกคือการค่อยๆวางแผ่นพลาสติกลงบนผิวปูนแล้วค่อยๆใช้นิ้วลูบไล่ระดับจากล่างขึ้นบน ซึ่งคล้ายกับการติดฟิล์มกันรอยบนจอโทรศัพท์มือถือ ดังภาพ



วางแผ่นพลาสติกลงบนผิวแผ่นปูน

นำปูนไปตากในที่ร่มจนแห้ง โดยผู้วิจัยใช้เวลา 2 สัปดาห์ ปูนจึงแห้งสนิท ทั้งนี้แผ่นปูนทดสอบสีรูนปรับปรุงใช้เวลาเท่ากับแผ่นทดสอบสีรูนแรกเนื่องจากการใช้แผ่นพลาสติกติดทั้งด้านหน้าและด้านหลังของแผ่นปูน จึงทำให้ปูนมีพื้นผิวที่สัมผัสกับอากาศน้อยมาก ถึงแม้ว่าจะมีมวลน้อยกว่าแผ่นทดสอบสีรูนแรกครึ่งหนึ่งก็ตาม ดังภาพ



การตากแผ่นปูนสำหรับการทดสอบสี

ถึงแม้ว่าผู้วิจัยจะพยายามเกลี่ยปูนให้เรียบที่สุด และให้แผ่นพลาสติกติดไว้เพื่อไม่ให้เสียรูปทรง แต่ทว่าเมื่อแผ่นปูนแห้งดีแล้วมักเกิดรอยแตกขนาดเล็ก ๆ ขึ้น เนื่องจากปูนหดตัวระหว่างปูนแห้งถึงแม้ว่าจะเป็นรอยเล็ก ๆ แต่อาจส่งผลให้เกิดความผิยของสีได้ ผู้วิจัยจึงใช้กระดาษทรายขัดผิวหน้าของแผ่นปูนเพื่อให้พื้นผิวมีความเรียบมากที่สุด โดยการใช้กระดาษทรายเบอร์ P180 ในการขัดลบรอยแตกนูน และใช้เบอร์ P250 ในการขัดพื้นผิวเพื่อให้มีความเรียบมากที่สุด ดังภาพ

พหุบัน ปณุ ทิโต ชีเว

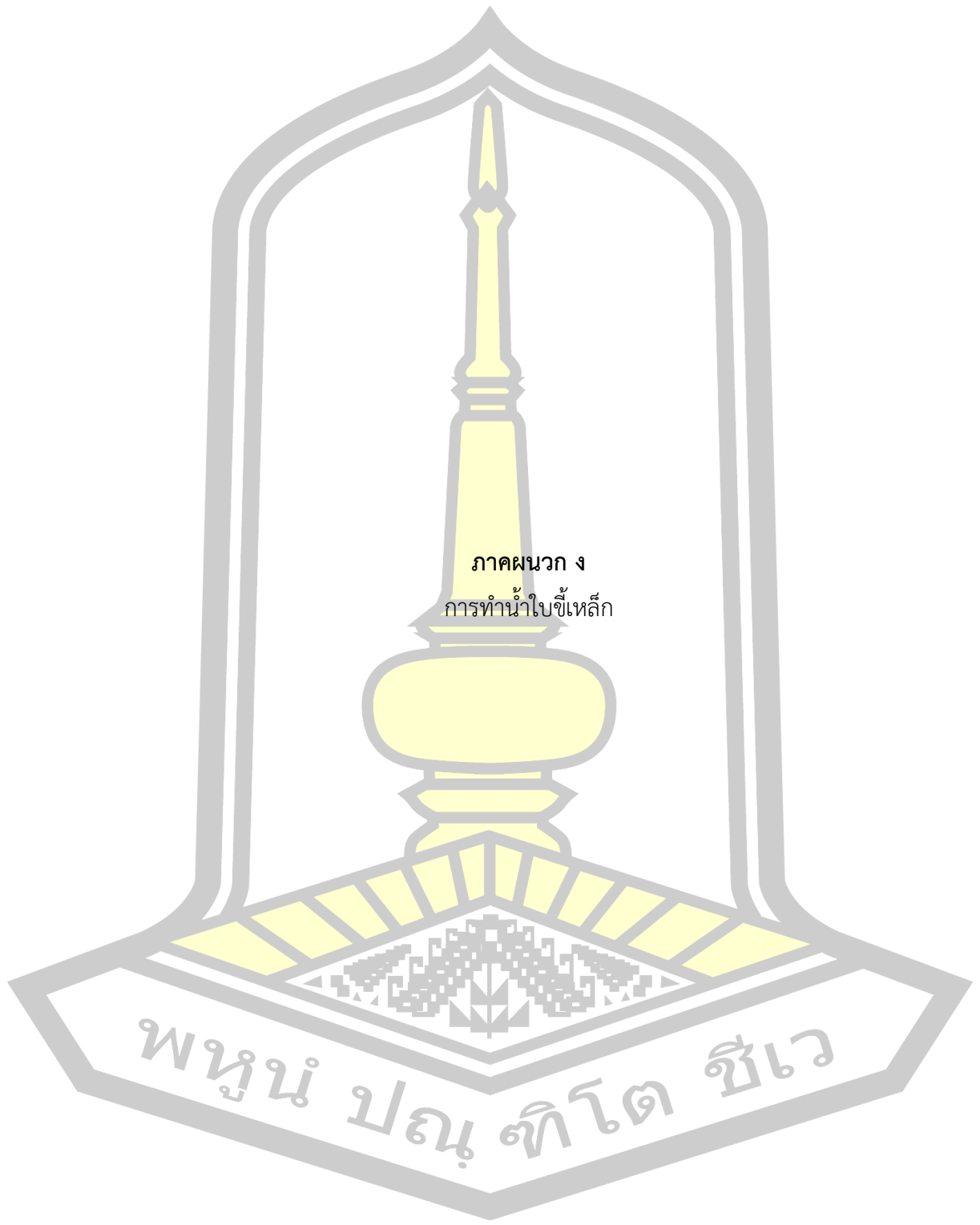


ใช้กระดาษทรายขัดผิวหน้าแผ่นปูนทดสอบสี



แผ่นปูนทดสอบสีที่เสร็จสมบูรณ์

หลังจากการเตรียมปูนเสร็จผิวหนึ่งในส่วนที่สัมผัสกับปูนของผู้วิจัยเกิดอาการลอก มีฝุ่นแดงจำนวนมาก ซึ่งเกิดจากเนื้อปูนมีความเป็นด่างสูงสามารถกัดกร่อนผิวหนังได้และทำให้เกิดอาการผื่นคันและแพ้ ฉะนั้นการทำงานกับปูนขาวไม่ควรสัมผัสปูนโดยตรง ควรใส่ถุงมือป้องกันทุกครั้งที่สัมผัสเนื้อปูน



ภาคผนวก ง
การทำน้ำใบ้เหล็ก

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว

การทำน้ำใบช้ำเหล็กนั้นมีหลากหลายสูตร ช่างแต่มีแต่คนนั้นจะไม่มีสูตรเหมือนกัน ผู้วิจัยจึงได้เลือกสูตรการทำน้ำใบช้ำเหล็กมีเพียง 1 สูตร คือสูตรต้ม เพื่อใช้ในการทดลองประสะผิวปูน

การทำน้ำใบช้ำเหล็กผู้วิจัยดำเนินการดังนี้
เตรียมอุปกรณ์

- 1) ใบช้ำเหล็กแก่ สด จำนวนพอประมาณ
- 2) กรรไกรตัดกิ่ง
- 3) กาละมัง
- 4) หม้อต้ม

ขั้นตอนการทำน้ำใบช้ำเหล็ก

1. เก็บใบช้ำเหล็ก เลือกเก็บใบช้ำเหล็กที่แก่แล้วเท่านั้น โดยใช้กรรไกรตัดกิ่งในการตัดกิ่งใบช้ำเหล็กผู้วิจัยใช้ใบช้ำเหล็กประมาณ 25 กิ่ง ดังภาพ



การเก็บใบช้ำเหล็ก

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ



ใบขี้เหล็กแก่

2. รีดใบขี้เหล็กออกจากกิ่งให้หมดแล้วพักไว้ในกะละมัง ดังภาพ



ใบขี้เหล็กที่แยกกิ่งออกแล้ว

3. นำใบใส่ไว้ในหม้อต้ม แล้วใส่น้ำเปล่าให้มีระดับท่วมใบขี้เหล็กต้มด้วยไฟปานกลางโดยให้เปิดฝาทิ้งไว้ขณะต้ม เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาทีดังภาพ



การต้มใบขี้เหล็กในหม้อ

4. เมื่อต้มเสร็จปิดไฟรอให้เย็นแล้วตักใบขี้เหล็กออกให้หมดจะได้น้ำใบขี้เหล็กสีเหลืองออก
เขียวดังภาพ



น้ำต้มใบขี้เหล็ก

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพิ่มเติมเพื่อสังเกตอายุการใช้งานของน้ำขี้เหล็ก ซึ่งพบว่าถ้าทิ้งน้ำ
ใบขี้เหล็กไว้ในอุณหภูมิห้องน้ำขี้เหล็กจะคงความสดไว้เพียง 2 วัน หลังจากนั้นจะเกิดคราบสีเขียว
เข้มและมีกลิ่นเหม็น ดังภาพ

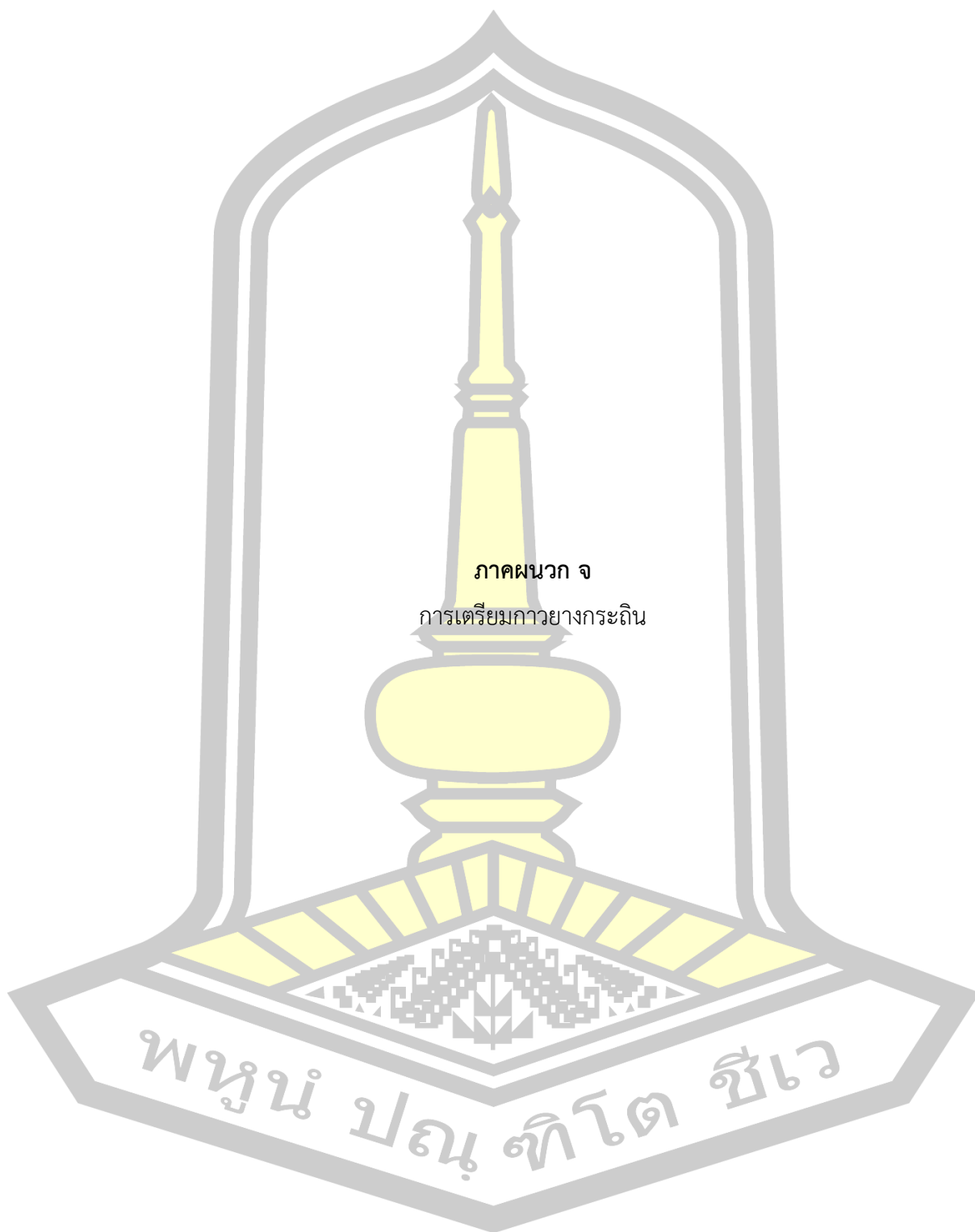


น้ำไบซีเหล็กเมื่อเริ่มการทดสอบ (ซ้าย)
และสภาพน้ำไบซีเหล็กหลังจากผ่านไป 2 วัน (ขวา)

เมื่อทดลองนำน้ำไบซีเหล็กไปบรรจุลงในขวดน้ำดื่มแล้วนำไปแช่ตู้เย็นจะสามารถเก็บไว้ได้
ประมาณ 25 วัน หลังจากนั้นจะเกิดคราบและกลิ่นเหม็น ดังภาพ



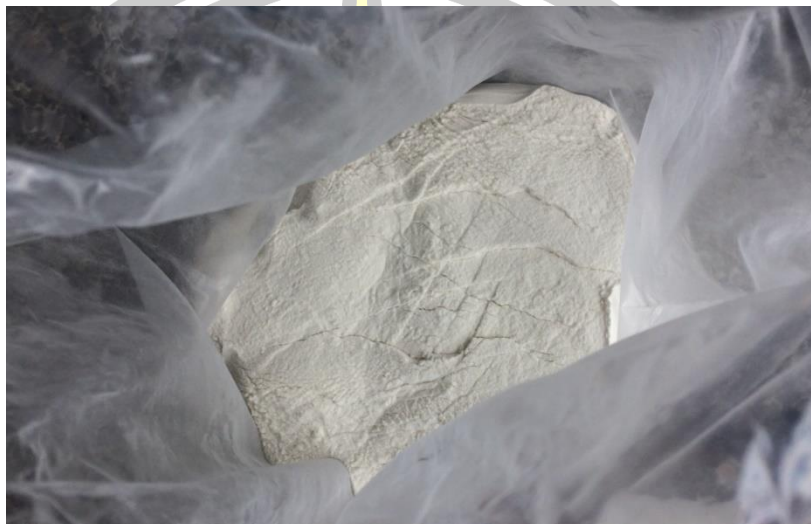
บรรจุน้ำไบซีเหล็กลงในขวดน้ำดื่มแล้วนำไปแช่ตู้เย็น



ภาคผนวก จ
การเตรียมกายาางกระถิน

พหุณั ปณุ ทิโต ชีเว

ยางกระถินมาจากต้นกระถินพันธุ์คาเซีย (Acacia) ซึ่งเป็นพรรณไม้ที่เกิดและเติบโตใน
 ตะวันออกกลาง ลักษณะเป็นก้านกลมแข็งสีส้มเข้มใส แต่ยางกระถินที่ผู้วิจัยนำมาทดลองนั้นผ่านการ
 แปรรูปอยู่ในรูปผงละเอียด ดังภาพ



ผงยางกระถิน

เตรียมอุปกรณ์

- 1) ผงยางกระถิน
- 2) ภาชนะทนความร้อน
- 3) หม้อ
- 4) น้ำเปล่า
- 5) ไม้พาย
- 6) ผ้าขาวบาง

วิธีทำกาวยางกระถิน

1. ผู้วิจัยใช้ตัวอย่างกระถินจำนวน 5 ช้อนโต๊ะในการทดลอง โดยใส่ในภาชนะที่ทนความร้อน ดังภาพ



ตวงผงยางกระถิน

2. เติมน้ำสะอาดให้ท่วมผงยางกระถินที่เตรียมไว้เล็กน้อยคนให้เข้ากันด้วยไม้พายเพื่อป้องกันการจับตัวของผงยางกระถินที่ก้นถ้วยผสม ดังภาพ



ผสมผงยางกระถินกับน้ำสะอาด

3. การเตรียมภาชนะที่ใส่น้ำหัวใจสำคัญอยู่ที่การเคี่ยวน้ำยาง เนื่องจากยางกระถินนั้นใหม่ได้ง่าย ต้องใช้ความชำนาญและความระมัดระวัง ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการใช้ความร้อนจากไอน้ำในการเคี่ยวแทนที่จะใช้ความร้อนจากไฟในการเคี่ยวโดยตรง ซึ่งวิธีนี้มักใช้ในการละลายหรือเคี่ยวซ็อกโกแลต โดยการเตรียมหม้อที่มีขนาดใหญ่กว่าถ้วยผสมเล็กน้อยเพื่อให้สามารถวางถ้วยผสมลงได้ เติมน้ำเล็กน้อย ตั้งไฟอ่อนที่สุดดังภาพ



หม้อขนาดใหญ่ต้มน้ำให้ความร้อนชั้นนอก

4. วางถ้วยผสมลงบนหม้อแล้วเริ่มทำการกวน ถ้าพบว่าน้ำที่ผสมมากเกินไปสามารถเติมผงยางกระถินลงไปได้หรือถ้าเคี่ยวแล้วความเหนียวมากเกินไปสามารถเติมน้ำได้ดังภาพ

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ



การเคี่ยวกาวยางกระถินด้วยไอน้ำ

5. เคี่ยวจนผงยางกระถินเข้ากันกับน้ำเป็นเนื้อเดียวกัน และทำการทดสอบโดยการหยุดกาวลงที่นิ้วโป้งและใช้นิ้วชี้ถูกาวไปมาถ้าพบว่ามีความรู้สึกเหนียวโดยไม่เหนียวมาก ถือว่ากาวยางกระถินนั้นใช้ได้ ผู้วิจัยใช้เวลาเคี่ยวกาวยางกระถินประมาณ 25 นาที จึงได้กาวยางกระถินที่สามารถนำไปใช้ได้ ดังภาพ



เคี่ยวกาวยางกระถิน

6. ทิ้งไว้ให้เย็น หลังจากกาวยางกระถินเย็นตัวลงจะเกิดชั้นยางแข็งสีขาวในส่วนของผิวหน้า
ที่สัมผัสกับอากาศ ให้ลอกเอาชั้นยางแข็งชั้นนอกออกดังภาพ



กาวเย็นตัวทำให้ผิวด้านที่สัมผัสอากาศแข็งตัว

7. นำน้ำกาวยางกระถินที่อยู่ชั้นล่างมากกรองด้วยผ้าขาวบางดังภาพ



กรองน้ำกาวยางกระถินด้วยผ้าขาวบาง

8. นำกาวยางกระถินที่ผ่านการกรองแล้ว ใส่ไว้ในภาชนะปิดสนิท ดังภาพ

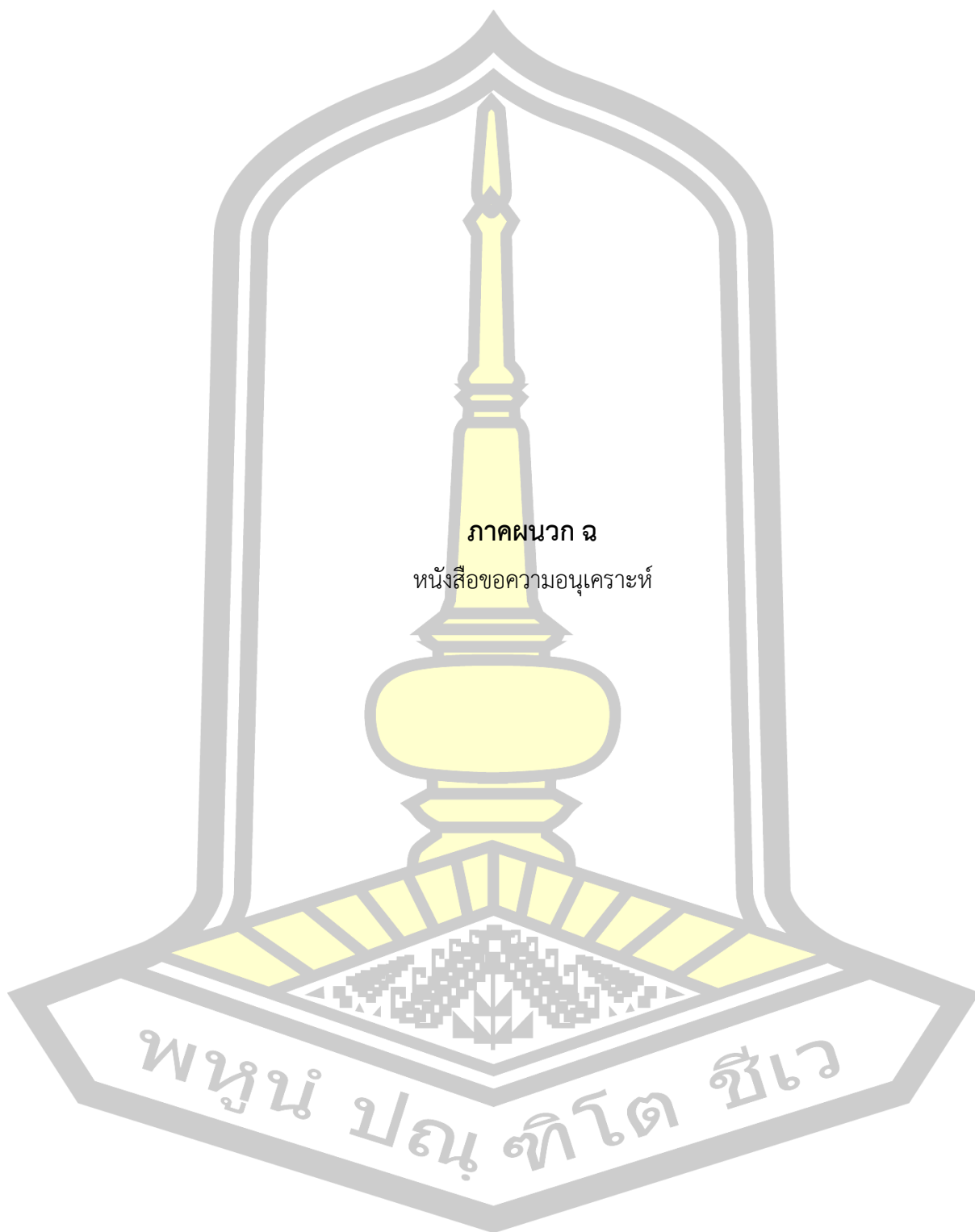


กาวยางกระถินพร้อมใช้งาน

ผู้วิจัยทดลองนำเอากาวยางกระถินมาทิ้งไว้ในสภาวะอุณหภูมิห้อง พบว่าหลังจากทิ้งไว้ 2 วัน กาวจะแห้งกลายเป็นก้อนแข็ง ส่วนกาวยางกระถินที่ถูกเก็บไว้ในภาชนะปิดสนิท และแช่ตู้เย็นสามารถอยู่ได้นาน 1 เดือนก่อนจะเกิดตะกอนสีเข้มและมีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย ดังภาพ



น้ำกาวยางกระถินที่ทิ้งไว้ 2 วัน



ภาคผนวก ฉ
หนังสือขอความอนุเคราะห์

พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว



ที่ ศธ 0530.13/ 130

คณะวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

1 มีนาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์วีระธรรม ตระกูลเงินไทย

ด้วยนายวุฒินันท์ ส่งเสริม รหัสประจำตัวนิสิต 58011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “การสร้างรูปแบบคำสี่เพื่อคืนสภาพอุปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ในครั้งนี้อย่างดีก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.สาธิต แสงประดิษฐ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4375-4359



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5178
 ที่ ศธ 0530.13/ ๖๕๕๗ วันที่ 1 มีนาคม 2562
 เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาคภูมิ วรรณภา

ด้วยนายวุฒินันท์ ส่งเสริม รหัสประจำตัวนิสิต 58011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
 หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง “การสร้างรูปแบบคำสี่เพื่อคืนสภาพอุปแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง
 ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง และ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
 ในกรณี คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.สาธิต แสงประดิษฐ์)
 รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5178
ที่ ศธ 0530.13/ว ๕๕๗ วันที่ 1 มีนาคม 2562
เรื่อง ขออนุญาตคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ดนุพล เอนอ่อน

ด้วยนายวุฒินันท์ ส่งเสริม รหัสประจำตัวนิสิต 58011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “การสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพอุบแด่ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง และ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.สาธิต แสงประดิษฐ์)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5178
 ที่ ศธ 0530.13/ว 355 วันที่ 1 มีนาคม 2562
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิบศิริ แซ่ลี

ด้วยนายวุฒินันท์ ส่งเสริม รหัสประจำตัวนิสิต 58011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
 หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง “การสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพอุบแต้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คลเลอร์โรเซชัน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง
 ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง และ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.สาธิต แสงประดิษฐ์)
 รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5178
 ที่ ศธ 0530.13/3355 วันที่ 1 มีนาคม 2562
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริพร น้อยอำคา

ด้วยนายวุฒินันท์ สงเสริม รหัสประจำตัวนิสิต 58011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
 หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง “การสร้างรูปแบบคำสี่เพื่อคืนสภาพอุปแถม โดยใช้วิถีดิจิทัล คลเลอร์โรเซชัน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง
 ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง และ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.สาธิต แสงประดิษฐ์)
 รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5178
ที่ ศธ 0530.13/ ๑๕๖๘ วันที่ 1 มีนาคม 2562
เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

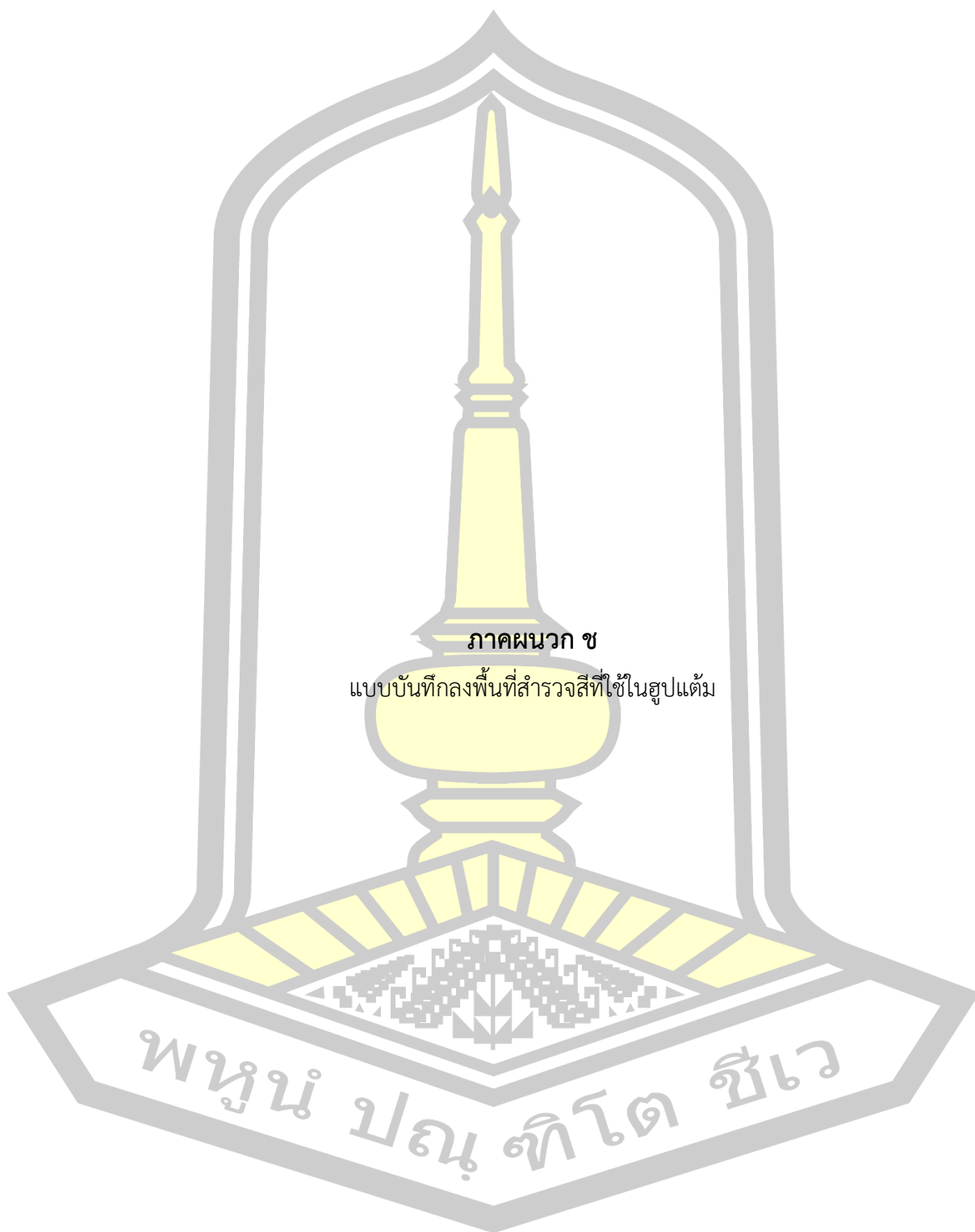
เรียน อาจารย์มนันยา นิมสุวรรณ

ด้วยนายวุฒินันท์ ส่งเสริม รหัสประจำตัวนิสิต 58011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “การสร้างรูปแบบคำสี่เพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง และ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ในครั้งนี ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.สาธิต แสงประดิษฐ์)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาการแทน
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



ภาคผนวก ข

แบบบันทึกลงพื้นที่สำรวจสีที่ใช้ในฮูปแต้ม

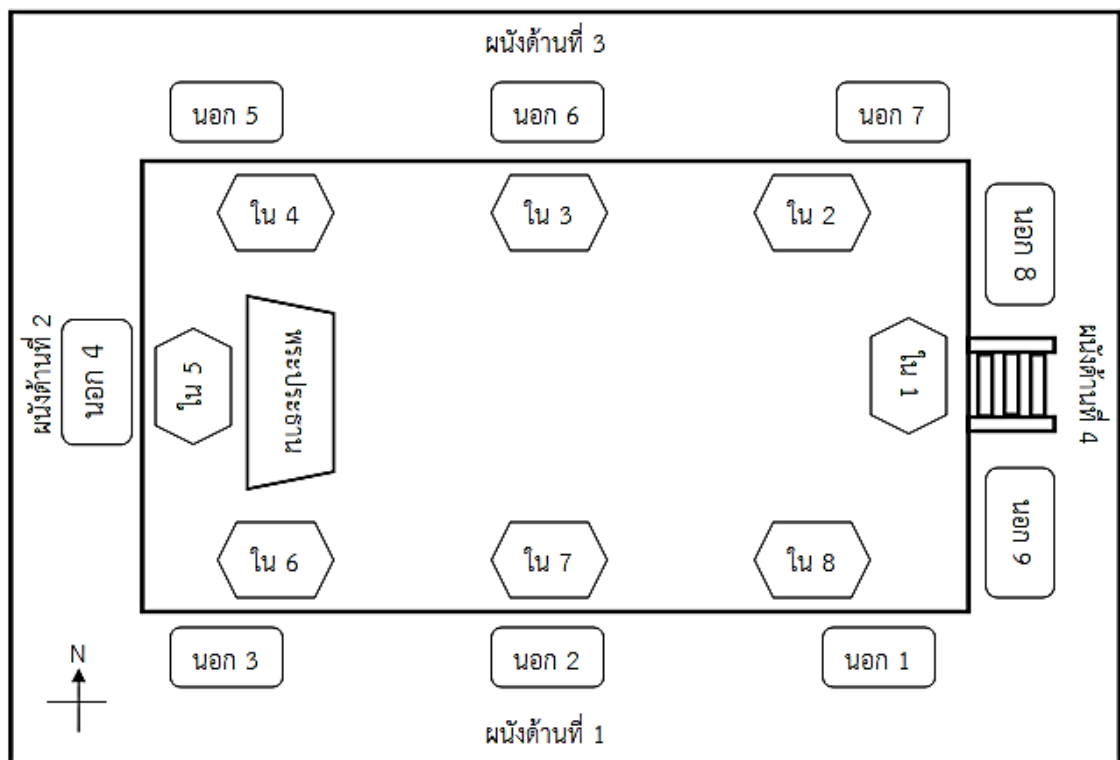
พหุ ประจักษ์ ไชย

แบบบันทึกลงพื้นที่สำรวจสถิติใช้ในอุโบสถ

คำชี้แจง แบบบันทึกการลงพื้นที่สำรวจสถิติใช้ในอุโบสถ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลการใช้สอยในอุโบสถ

สิมวัดป่าเลไลย์ ตำบลดงบัง อำเภอหาดูญ จังหวัดมหาสารคาม

แผนผังที่ตั้งอุโบสถสิมวัดป่าเลไลย์





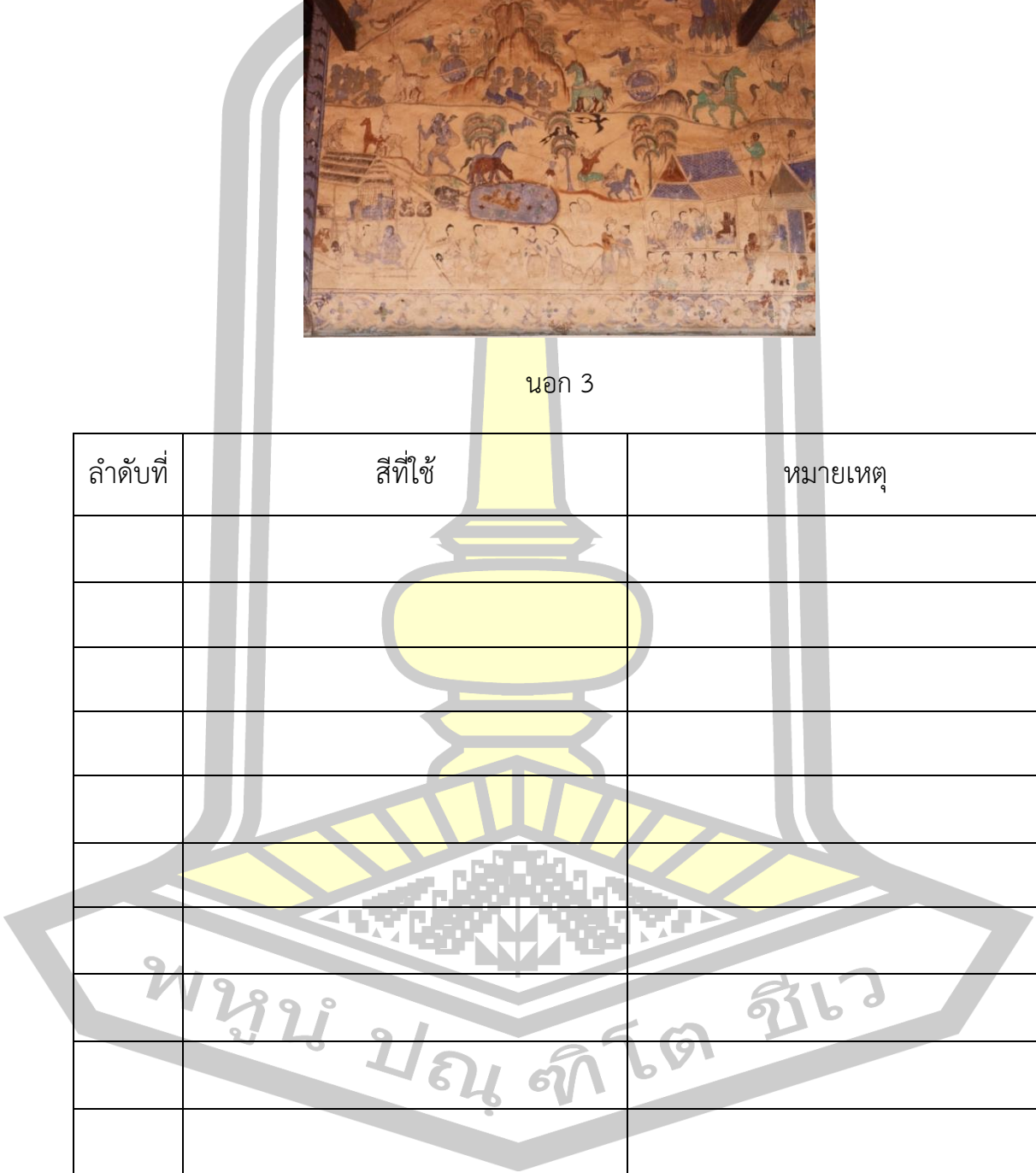
นอก 2

ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ



นอก 3

ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ





นอก 8

ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ



นอก 9

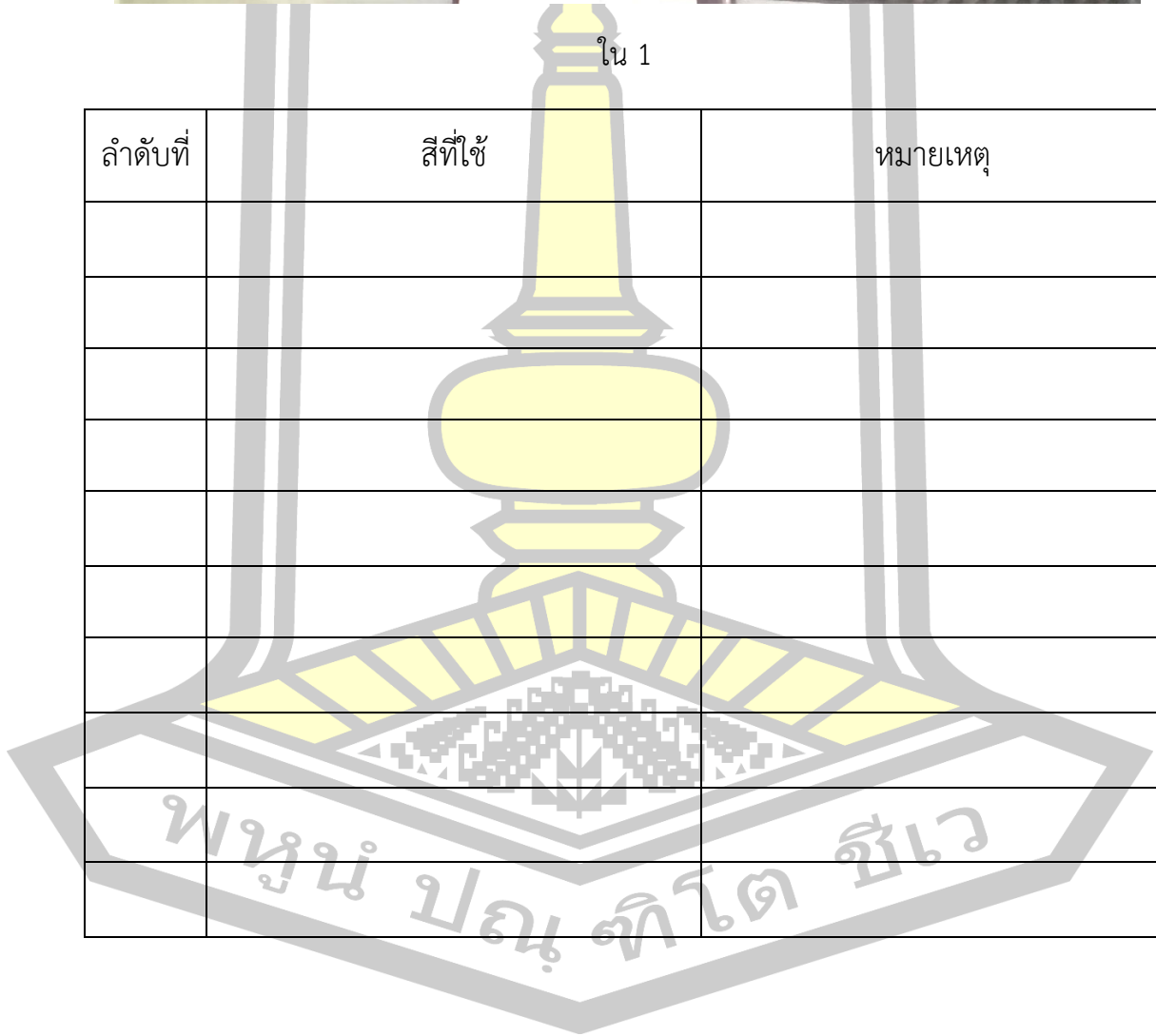
ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ

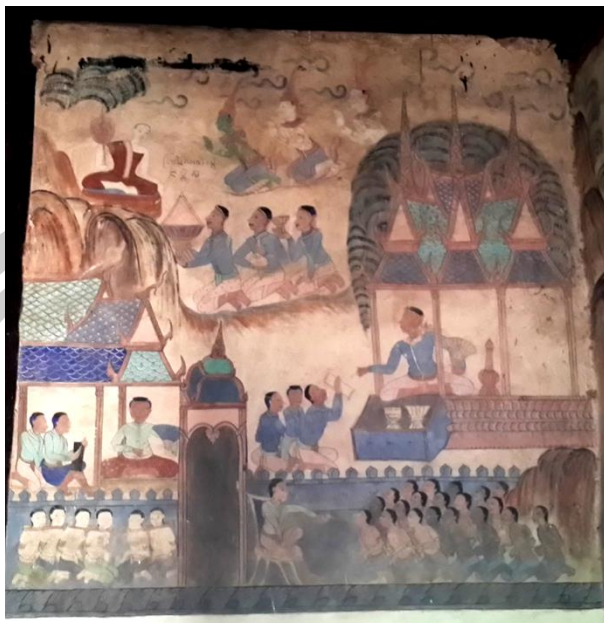
พูนุ ปณ กิโต ชีเว



ใน 1

ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ





ใน 2

ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ

พหุบัน ปณ กิตโต ชีเว



ใน 3

ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ

พูนุ่ ปณ กิโต ชีเว



ใน 5

ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ

พหุบัน ปณ กิโต ชีเว



ใน 7

ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ

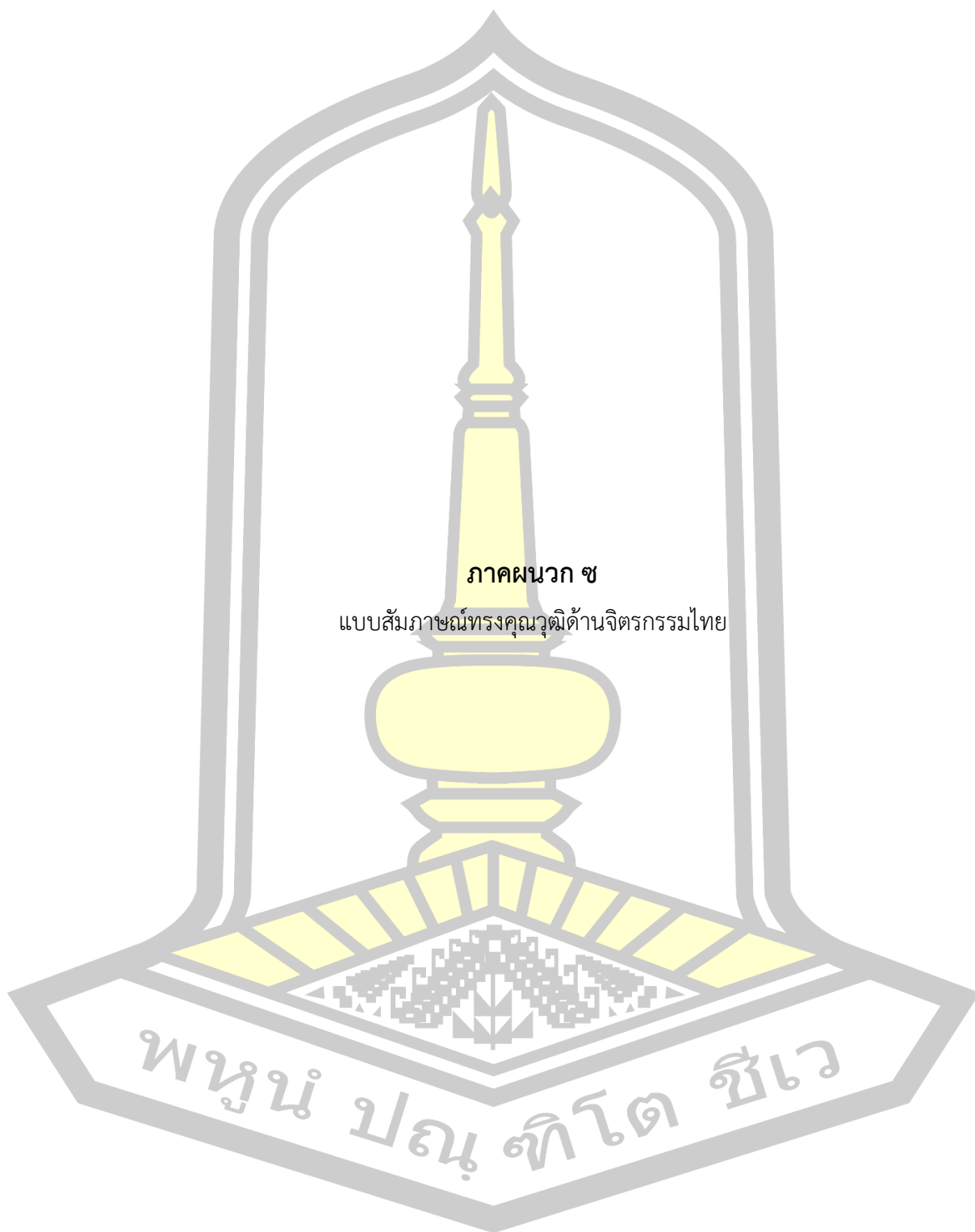
พหุบัน ปณ จิตโต สีเว



ใน 8

ลำดับที่	สีที่ใช้	หมายเหตุ

พหุคูณ ปณฺ ทั โตะ ชฺเว



ภาคผนวก ช

แบบสัมภาษณ์ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย

พหุ ประถมศึกษา

แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย ครั้งที่ 1

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย

ผู้ให้สัมภาษณ์ อ.วีรธรรม ตระกูลเงินไทย

วันที่

สถานที่

เนื้อหาการสัมภาษณ์

1) สีที่ใช้ในฮูปแต้มทั่วไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) วัสดุที่ใช้สร้างสีฝุ่นในสมัยโบราณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) ความสำคัญของภาพฮูปแต้มวัดป่าเลไลย์ เพื่อใช้ในการเลือกภาพที่จะนำมาคืนสภาพสี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

พูน บุญศิริโต ชีวะ

แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย ครั้งที่ 2

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย

ผู้ให้สัมภาษณ์ อ.วีรธรรม ตระกูลเงินไทย

วันที่

สถานที่

เนื้อหาการสัมภาษณ์

1) สีที่ใช้ในฮูปแต้มวัดป่าเลไลย์

.....

.....

.....

.....

2) วัสดุที่ใช้สร้างสีในฮูปแต้มวัดป่าเลไลย์

.....

.....

.....

.....

3) การเตรียมสีและการผสมสี

.....

.....

.....

.....

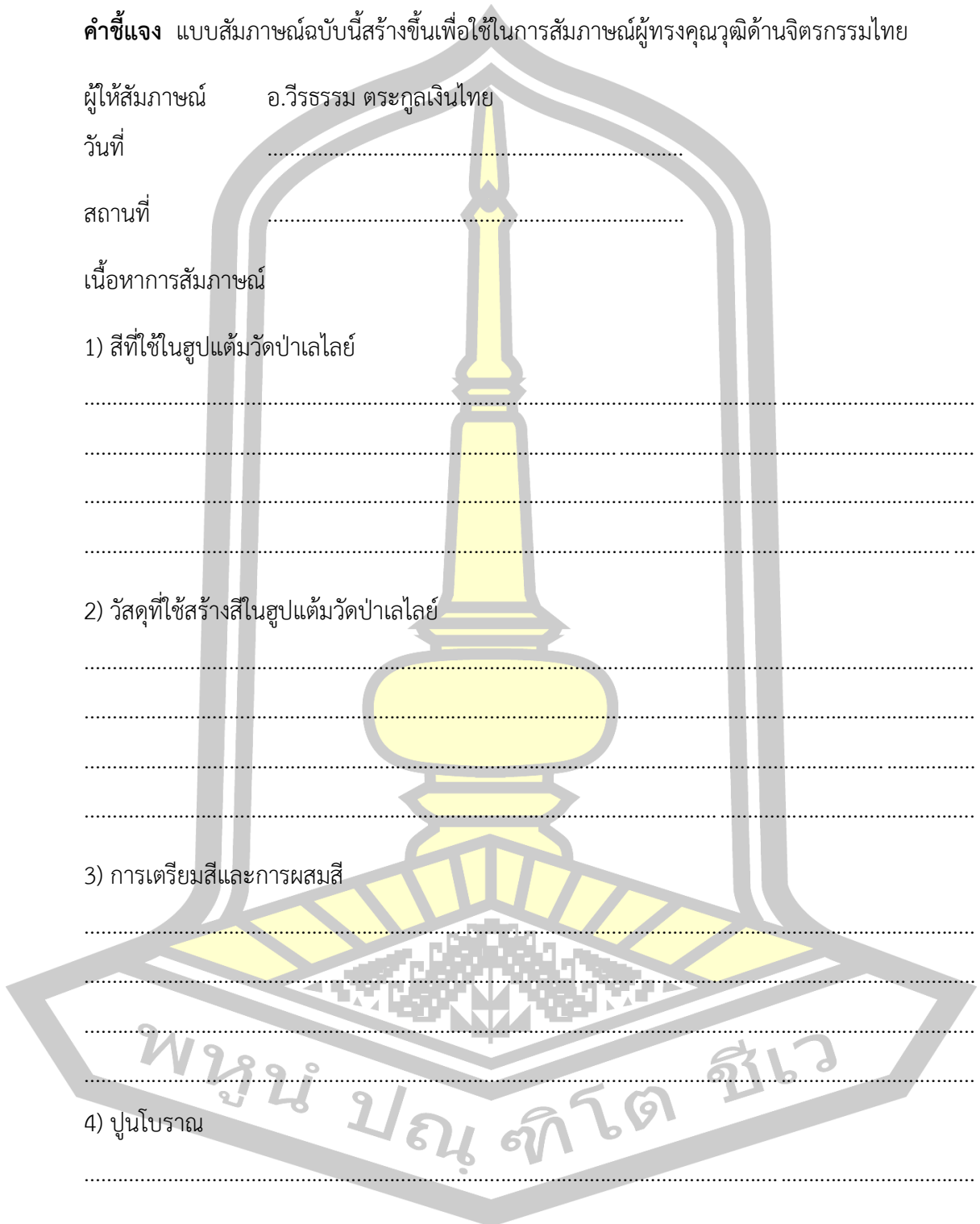
4) ปูนโบราณ

.....

.....

.....

.....



แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย ครั้งที่ 3

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตรกรรมไทย

ผู้ให้สัมภาษณ์ อ.วีรธรรม ตระกูลเงินไทย

วันที่

สถานที่

เนื้อหาการสัมภาษณ์

1) การประสมผนังปูนฉาบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) การเตรียมกาวเม็ดมะขาม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) การเตรียมยางอคาเซีย

.....

.....

.....

.....

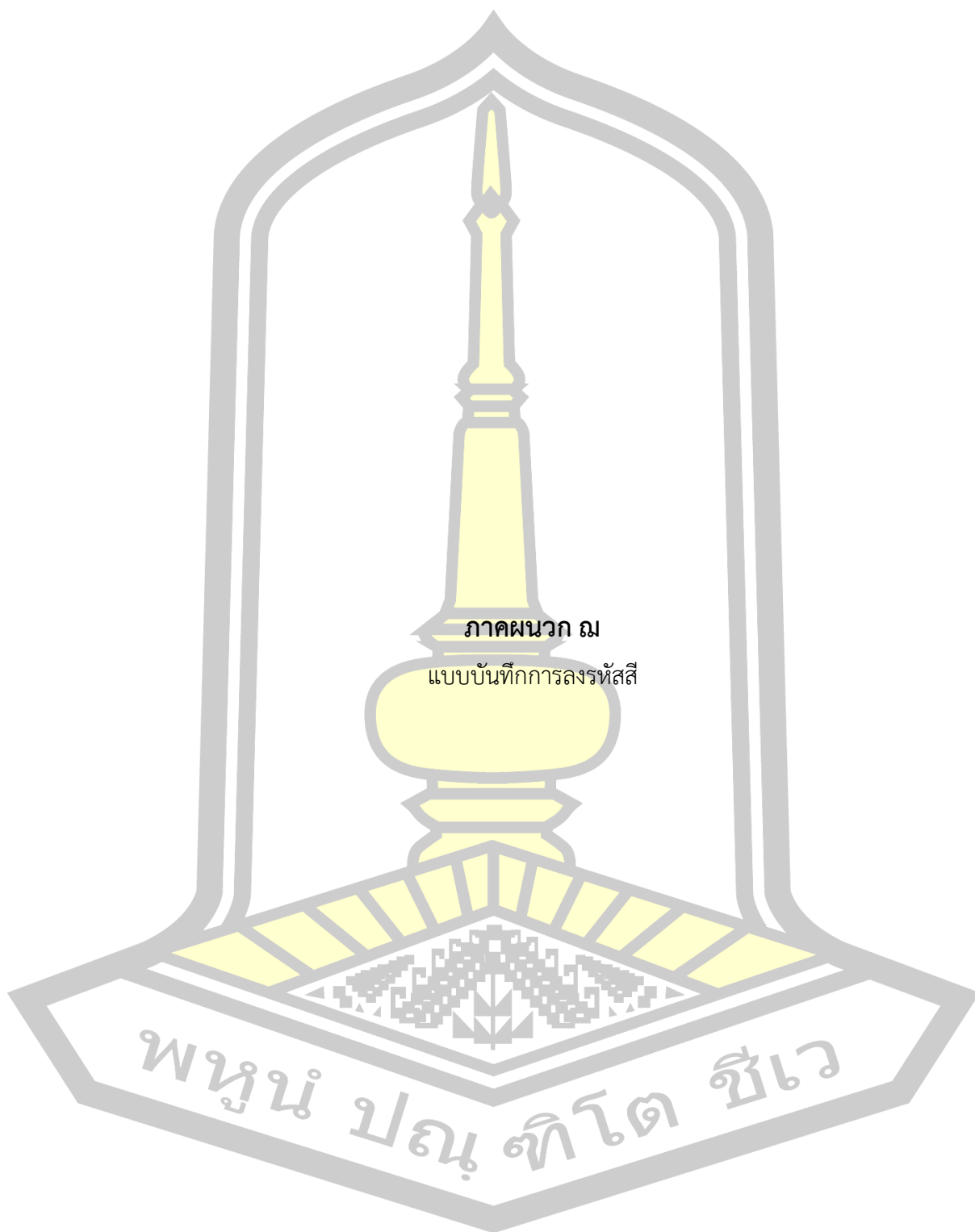
.....

.....

.....

.....

พูนุ ปรณ ทิโต ชีเว



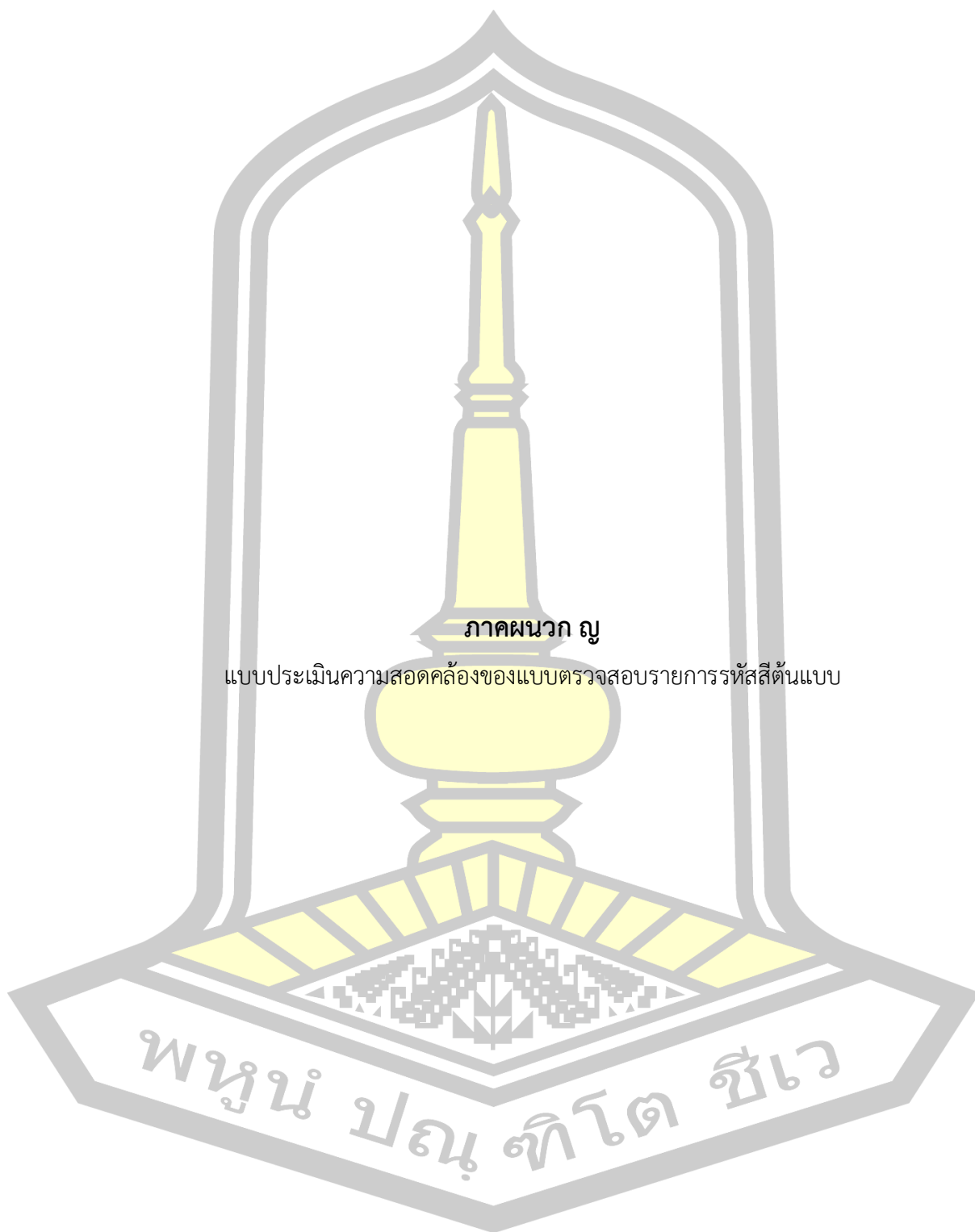
ภาควิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

พหุบัณฑิตศึกษา

แบบบันทึกการลงรหัสสี

คำชี้แจง แบบบันทึกการลงรหัสสีฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้บันทึกการลงรหัสสีจากสีของแผ่นปูนจำลอง

สี	รหัสสี (Color Code)				
	RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ครามเงิน					
ครามเงินอ่อน					
ครามหม้อ					
ขาว					
น้ำตาล					
ดำ					
เหลือง					
เขียว					
เทา					
เนื้อ					
ม่วงอ่อน					
ชมพู					
น้ำตาลเข้ม					
น้ำตาลพื้นหลัง					



ภาคผนวก ญ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการรหัสสีต้นแบบ

พหุ ประถมศึกษาปีที่ ๓

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการรหัสสินค้าแบบ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินความสอดคล้องของแบบตรวจสอบรายการสินค้าแบบ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะอันเป็นแนวทางในการปรับปรุงรูปแบบให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. โปรดแสดงความคิดเห็นว่าแบบตรวจสอบรายการสินค้าแบบ มีความสอดคล้องหรือไม่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านและเขียน

ข้อเสนอแนะลงในช่องว่างในแต่ละรายการโดยกำหนดระดับที่ใช้ในการประเมินเป็น 3 ระดับดังนี้

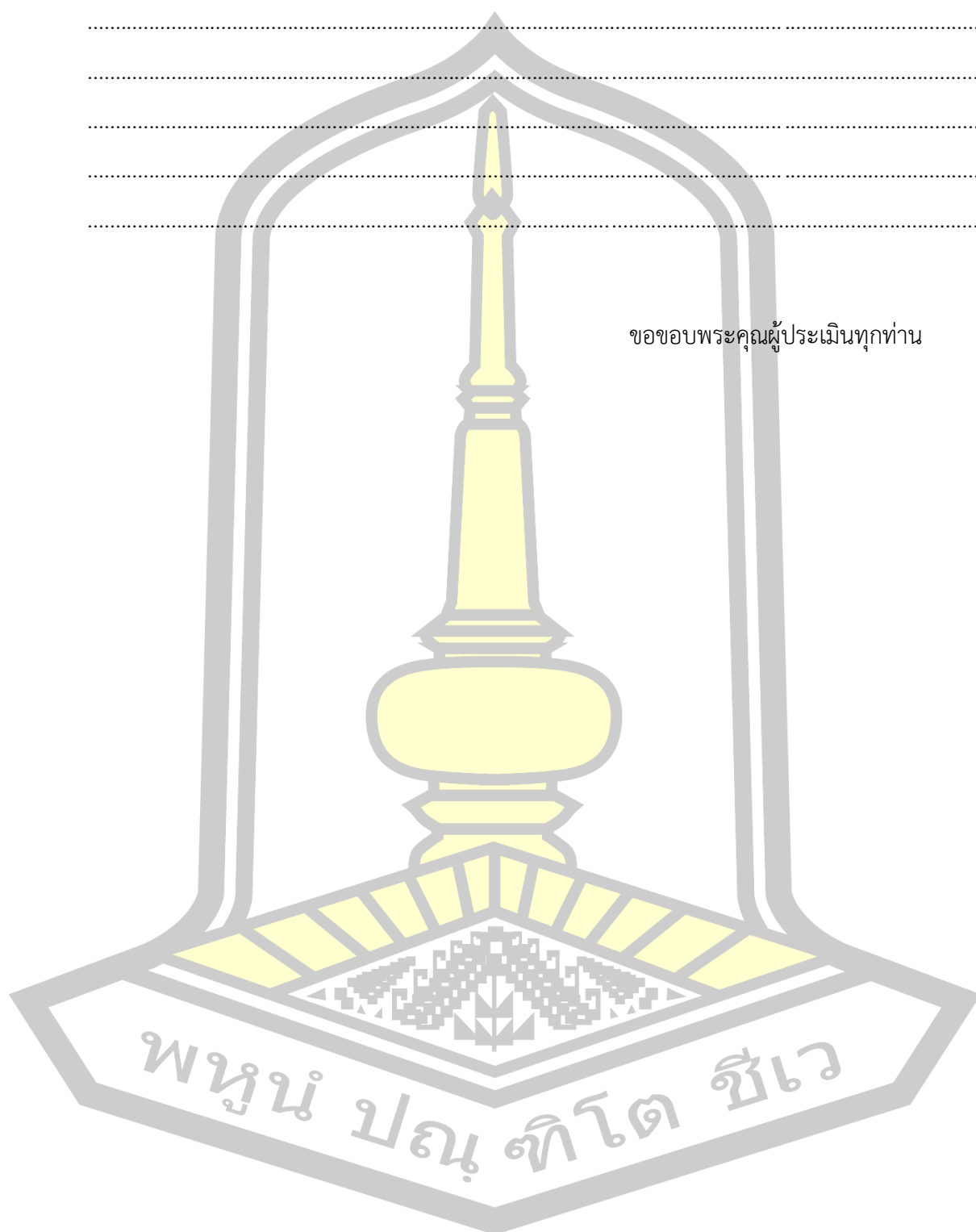
- +1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามี ความสอดคล้อง
- 0 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิไม่แน่ใจว่ามี ความสอดคล้อง
- 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าไม่มี ความสอดคล้อง

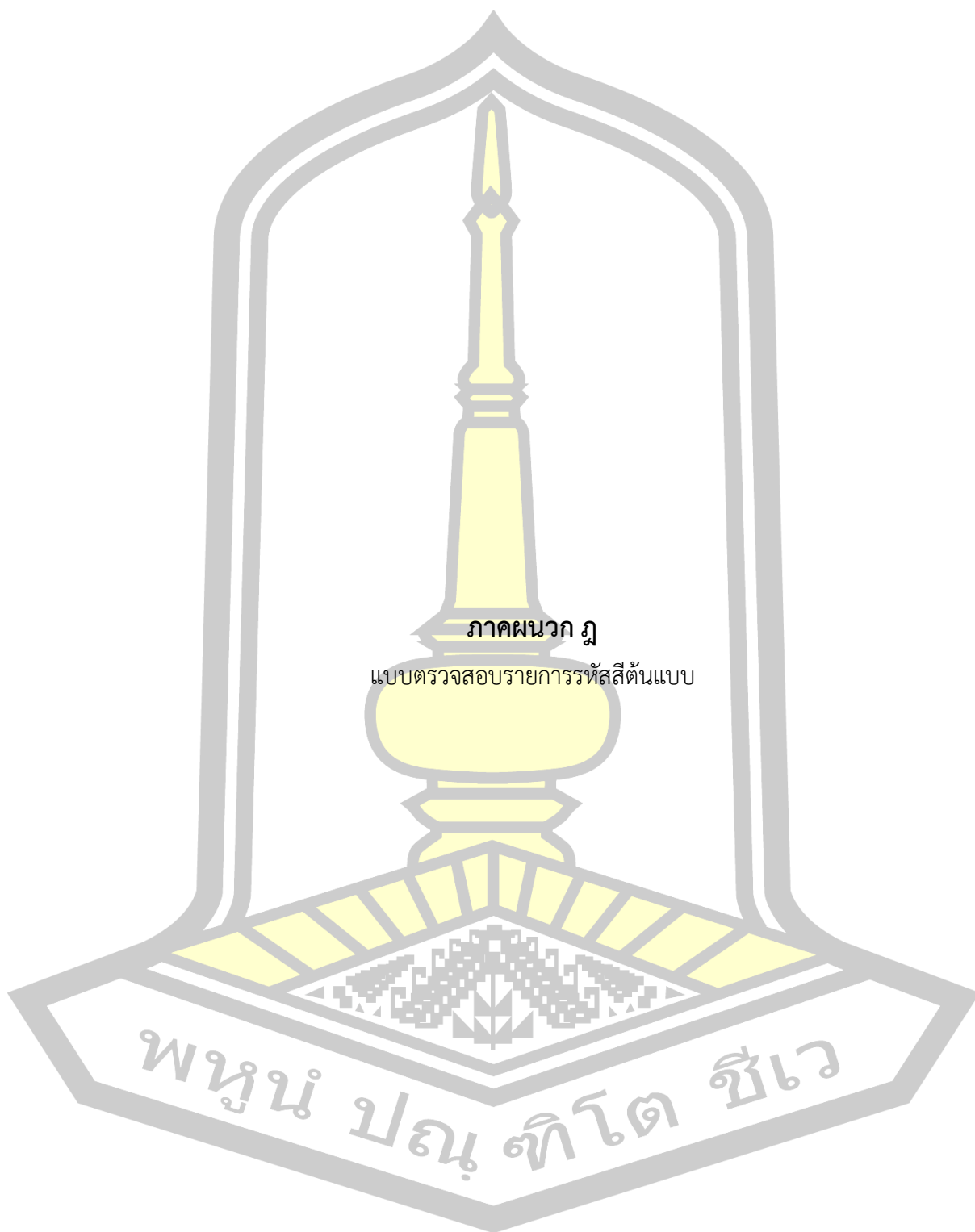
สั	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ครามจีน				
ครามจีนอ่อน				
ครามหม้อ				
ขาว				
น้ำตาล				
ดำ				
เหลือง				
เขียว				
เทา				
เนื้อ				
ม่วงอ่อน				
ชมพู				
น้ำตาลเข้ม				
น้ำตาลพื้หลัง				

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....
.....

ขอขอบพระคุณผู้ประเมินทุกท่าน





ภาคผนวก ก



แบบตรวจสอบรายการรหัสสินค้าแบบ

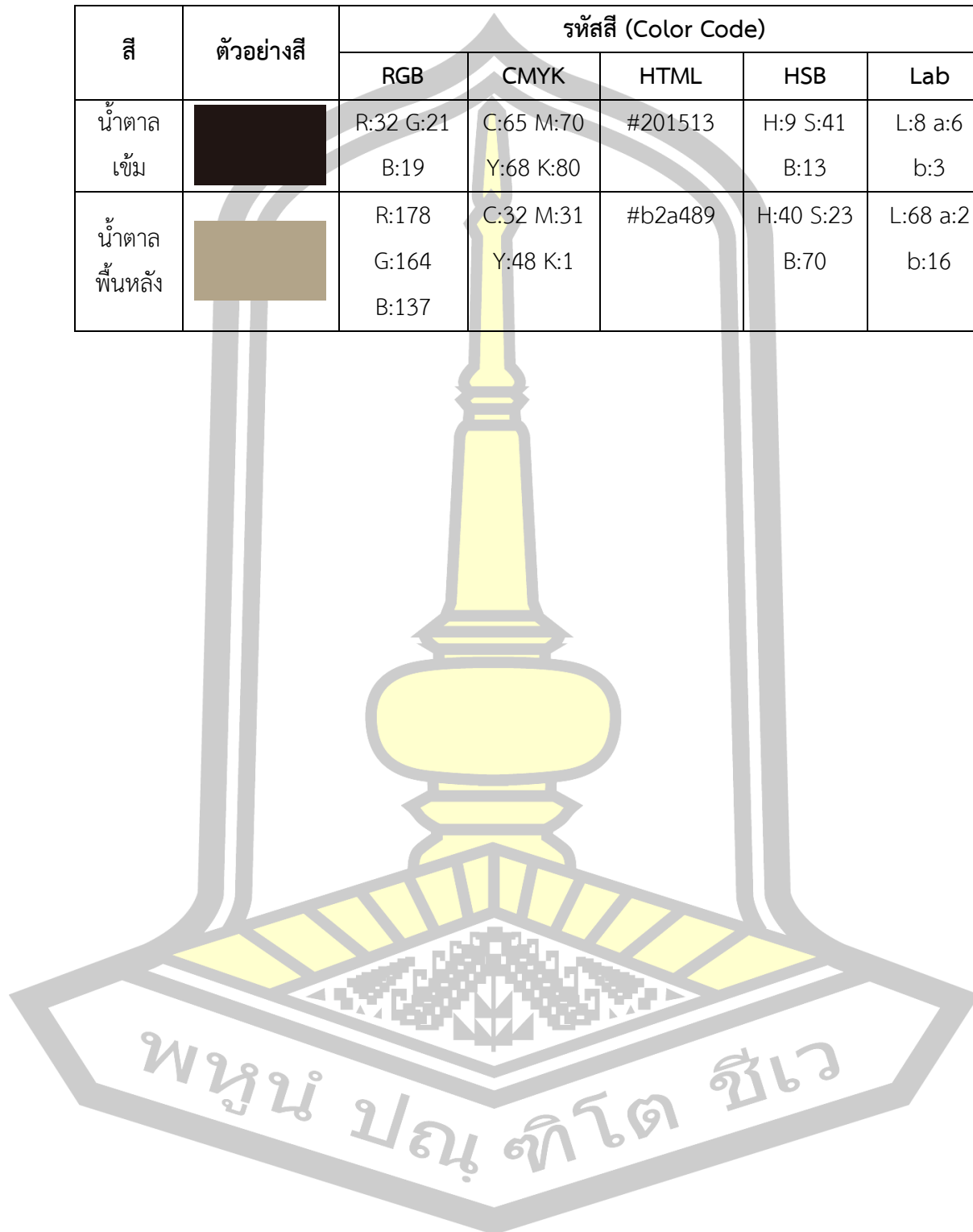
พหุ ประสิทธิภาพ

แบบตรวจสอบรายการรหัสสีต้นแบบ

คำชี้แจง แบบตรวจสอบรายการสีต้นแบบ(รหัสสี) ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของสีต้นแบบ

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ครามจีน		R:25 G:25 B:58	C:94 M:91 Y:45 K:55	#19193a	H:240 S:57 B:23	L:10 a:9 b:- 22
ครามจีน อ่อน		R:14 G:62 B:128	C:100 M:86 Y:21 K:7	#0e3e80	H:215 S:89 B:50	L:26 a:6 b:-43
คราม หม้อ		R:23 G:23 B:25	C:74 M:68 Y:64 K:79	#171719	H:240 S:8 B:10	L:8 a:0 b:-1
ขาว		R:173 G:164 B:157	C:34 M:32 Y:35 K:1	#ada49d	H:26 S:9 B:68	L:68 a:2 b:5
น้ำตาล		R:58 G:23 B:21	C:49 M:79 Y:73 K:73	#3a1715	H:3 S:64 B:23	L:13 a:18 b:10
ดำ		R:21 G:21 B:21	C:73 M:67 Y:65 K:80	#151515	H:0 S:0 B:8	L:7 a:0 b:0
เหลือง		R:139 G:79 B:19	C:33 M:69 Y:100 K:27	#8b4f13	H:30 S:86 B:55	L:40 a:23 b:43
เขียว		R:69 G:114 B:109	C:75 M:40 Y:54 K:16	#45726d	H:173 S:39 B:45	L:45 a:-17 b:-2
เทา		R:51 G:71 B:72	C:77 M:56 Y:58 K:42	#334748	H:183 S:29 B:28	L:29 a:-8 b:-3
เนื้อ		R:160 G:103 B:84	C:31 M:62 Y:66 K:14	#a06754	H:15 S:48 B:63	L:50 a:22 b:21
ม่วงอ่อน		R:150 G:118 B:119	C:41 M:53 Y:45 K:8	#967677	H:358 S:21 B:59	L:53 a:13 b:4
ชมพู		R:160 G:134 B:133	C:38 M:46 Y:41 K:4	#a08685	H:2 S:17 B:63	L:58 a:10 b:4

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
น้ำตาลเข้ม		R:32 G:21 B:19	C:65 M:70 Y:68 K:80	#201513	H:9 S:41 B:13	L:8 a:6 b:3
น้ำตาลพื้นหลัง		R:178 G:164 B:137	C:32 M:31 Y:48 K:1	#b2a489	H:40 S:23 B:70	L:68 a:2 b:16



แบบตรวจสอบรายการรหัสสีต้นแบบ (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินตามสภาพข้อมูลจริงของการลงรหัสสี และโปรดให้ข้อเสนอแนะ ในกรณีที่มีการประเมินอยู่ในระดับควรปรับปรุง

สี	ระดับการประเมิน		ข้อเสนอแนะ
	ผ่าน	ควรปรับปรุง	
ครามจีน			
ครามจีนอ่อน			
ครามหม้อ			
ขาว			
น้ำตาล			
ดำ			
เหลือง			
เขียว			
เทา			
เนื้อ			
ม่วงอ่อน			
ชมพู			
น้ำตาลเข้ม			
น้ำตาลพื้นหลัง			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

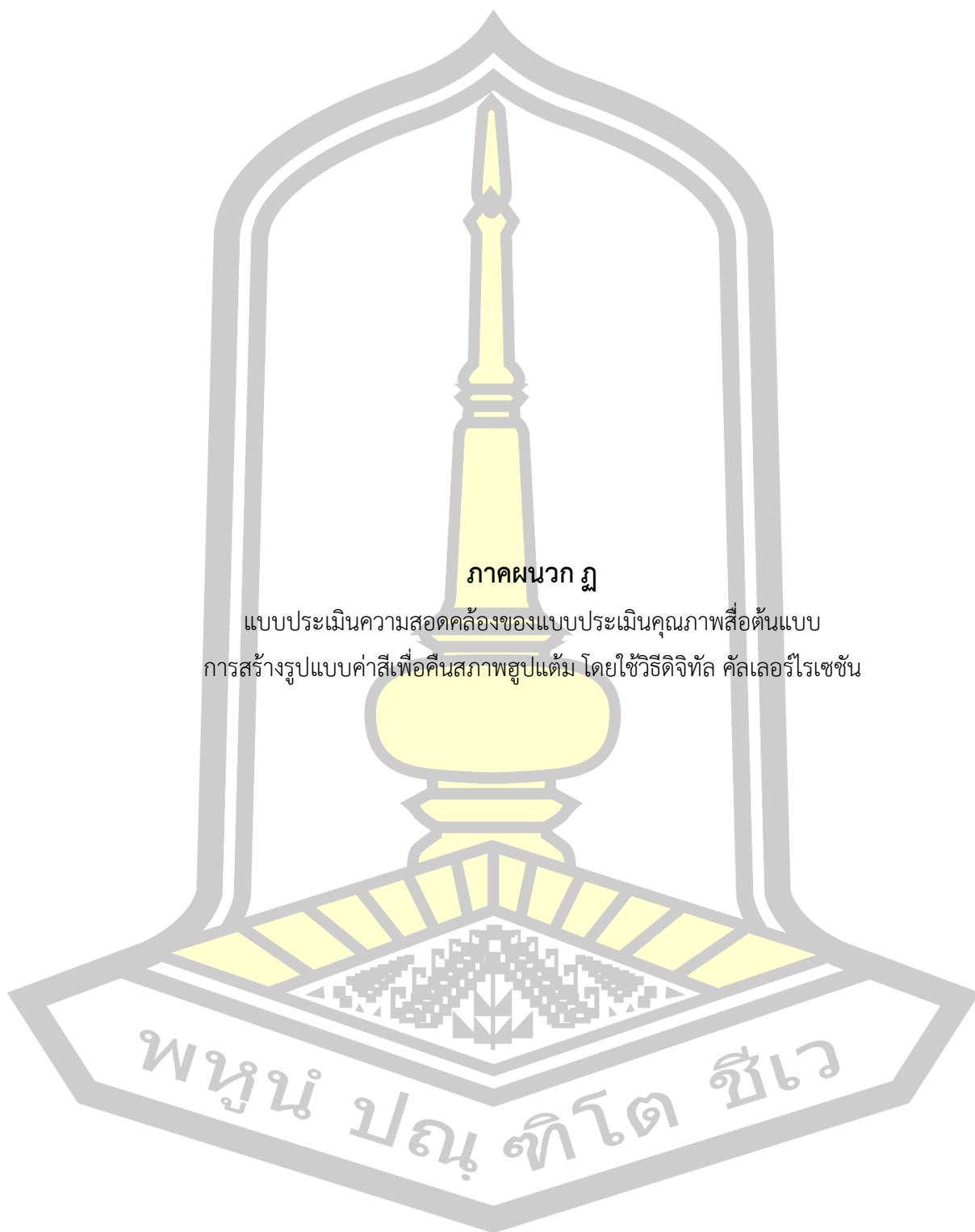
.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ทรงคุณวุฒิ

(...../...../.....)



ภาคผนวก ฎ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ
การสร้างรูปแบบค่าสีเพื่อคืนสภาพสุขภาพดี โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน

พหุ ประถมศึกษา ชัยเว

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ
การสร้างรูปแบบคำสีเพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ การสร้างรูปแบบคำสีเพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะอันเป็นแนวทางในการปรับปรุงรูปแบบให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. โปรดแสดงความคิดเห็นว่าแบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ การสร้างรูปแบบคำสีเพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน มีความสอดคล้องหรือไม่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านและเขียนข้อเสนอแนะลงในช่องว่างในแต่ละรายการโดยกำหนดระดับที่ใช้ในการประเมินเป็น 3 ระดับดังนี้

- +1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามี ความสอดคล้อง
 0 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิไม่แน่ใจว่ามี ความสอดคล้อง
 -1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าไม่มี ความสอดคล้อง

ข้อความการประเมิน	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. การปรับปรุงแก้ไขภาพต้นฉบับ ได้แก่ รอยครูด รอยริ้ว สีลอก คราบสกปรก				
2. การลงสีด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน ใกล้เคียงกับรูปแบบชุดคำสี				
3. วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันเป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการคืนสภาพสูญแต่้ม				
4. วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันเป็นประโยชน์ต่อการคืนสภาพสูญแต่้ม				
5. สูบแต่้มที่ผ่านวิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงช่วงเวลาซึ่งแต่้มวาดภาพขึ้นมามากที่สุด				
6. วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชันสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคืนสภาพงานจิตรกรรมหรืองานประเภทอื่น ๆ				

ข้อเสนอแนะ

.....

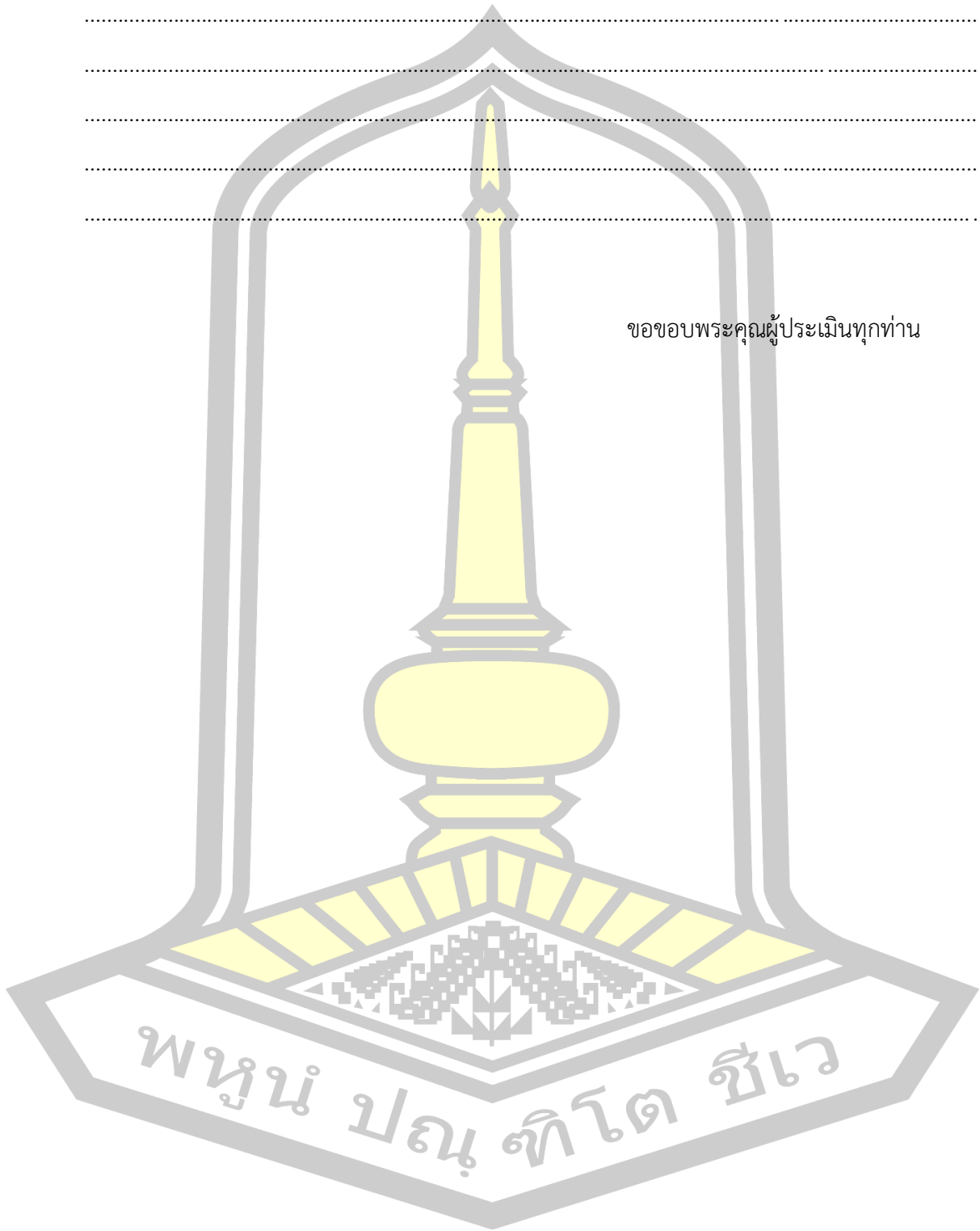
.....

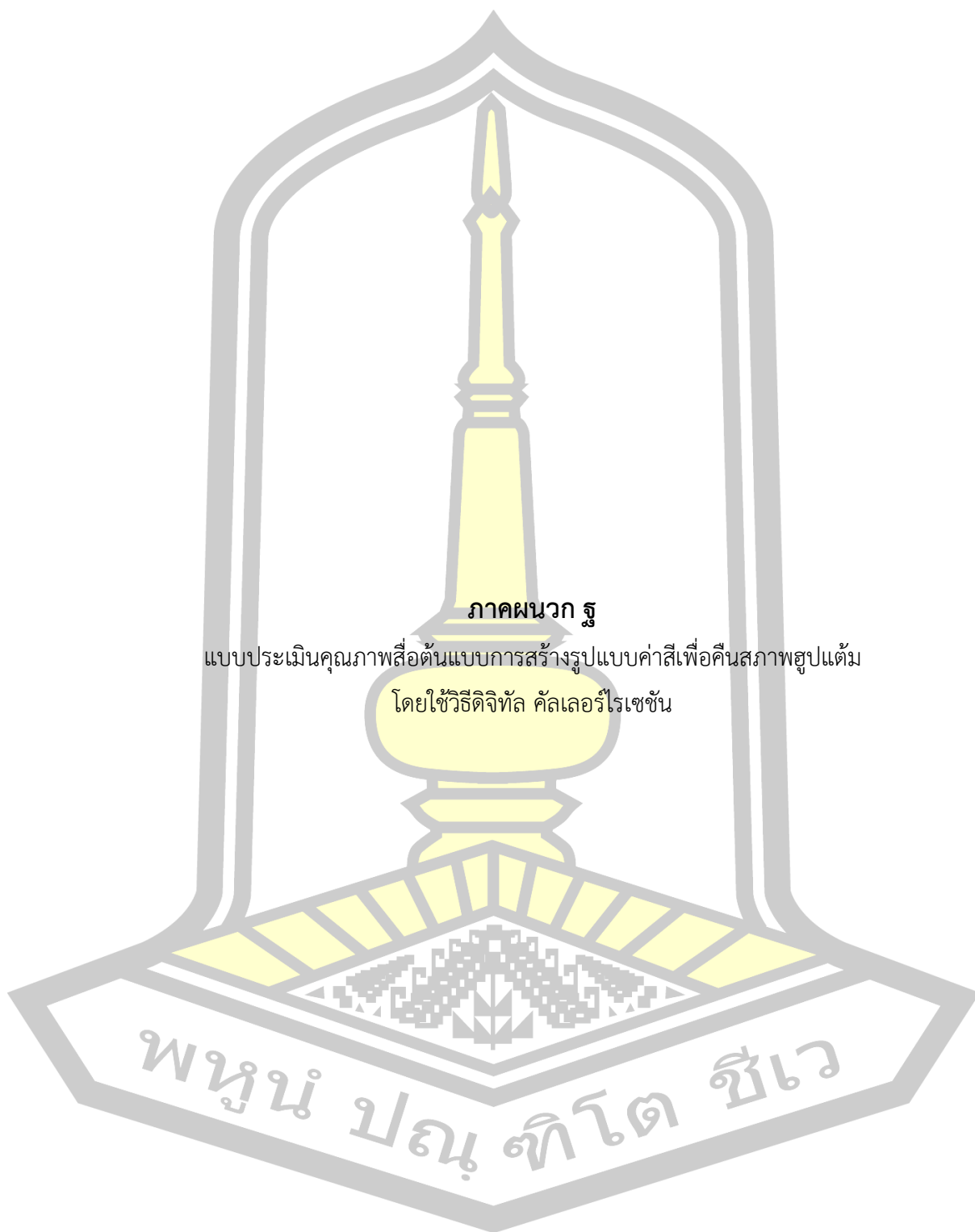
.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณผู้ประเมินทุกท่าน





ภาคผนวก ฐ

แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบการสร้างรูปแบบคำสีเพื่อคืนสภาพสูญแต่้ม
โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์โรเซชัน

พหุจน์ ปณ ทิโต ชีเว

รูปแบบชุดค่าสีของชุดสี

สี	ตัวอย่างสี	รหัสสี (Color Code)				
		RGB	CMYK	HTML	HSB	Lab
ครามเงิน		R:25 G:25 B:58	C:94 M:91 Y:45 K:55	#19193a	H:240 S:57 B:23	L:10 a:9 b:-22
ครามเงินอ่อน		R:14 G:62 B:128	C:100 M:86 Y:21 K:7	#0e3e80	H:215 S:89 B:50	L:26 a:6 b:-43
ครามหม้อ		R:23 G:23 B:25	C:74 M:68 Y:64 K:79	#171719	H:240 S:8 B:10	L:8 a:0 b:-1
ขาว		R:173 G:164 B:157	C:34 M:32 Y:35 K:1	#ada49d	H:26 S:9 B:68	L:68 a:2 b:5
น้ำตาล		R:58 G:23 B:21	C:49 M:79 Y:73 K:73	#3a1715	H:3 S:64 B:23	L:13 a:18 b:10
ดำ		R:21 G:21 B:21	C:73 M:67 Y:65 K:80	#151515	H:0 S:0 B:8	L:7 a:0 b:0
เหลือง		R:139 G:79 B:19	C:33 M:69 Y:100 K:27	#8b4f13	H:30 S:86 B:55	L:40 a:23 b:43
เขียว		R:69 G:114 B:109	C:75 M:40 Y:54 K:16	#45726d	H:173 S:39 B:45	L:45 a:-17 b:-2
เทา		R:51 G:71 B:72	C:77 M:56 Y:58 K:42	#334748	H:183 S:29 B:28	L:29 a:-8 b:-3
เนื้อ		R:160 G:103 B:84	C:31 M:62 Y:66 K:14	#a06754	H:15 S:48 B:63	L:50 a:22 b:21
ม่วงอ่อน		R:150 G:118 B:119	C:41 M:53 Y:45 K:8	#967677	H:358 S:21 B:59	L:53 a:13 b:4
ชมพู		R:160 G:134 B:133	C:38 M:46 Y:41 K:4	#a08685	H:2 S:17 B:63	L:58 a:10 b:4
น้ำตาลเข้ม		R:32 G:21 B:19	C:65 M:70 Y:68 K:80	#201513	H:9 S:41 B:13	L:8 a:6 b:3
น้ำตาล พื้นหลัง		R:178 G:164 B:137	C:32 M:31 Y:48 K:1	#b2a489	H:40 S:23 B:70	L:68 a:2 b:16





พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว
สื่อต้นแบบ

แบบประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ การสร้างรูปแบบคำสีเพื่อคืนสภาพสูญปเต็ม

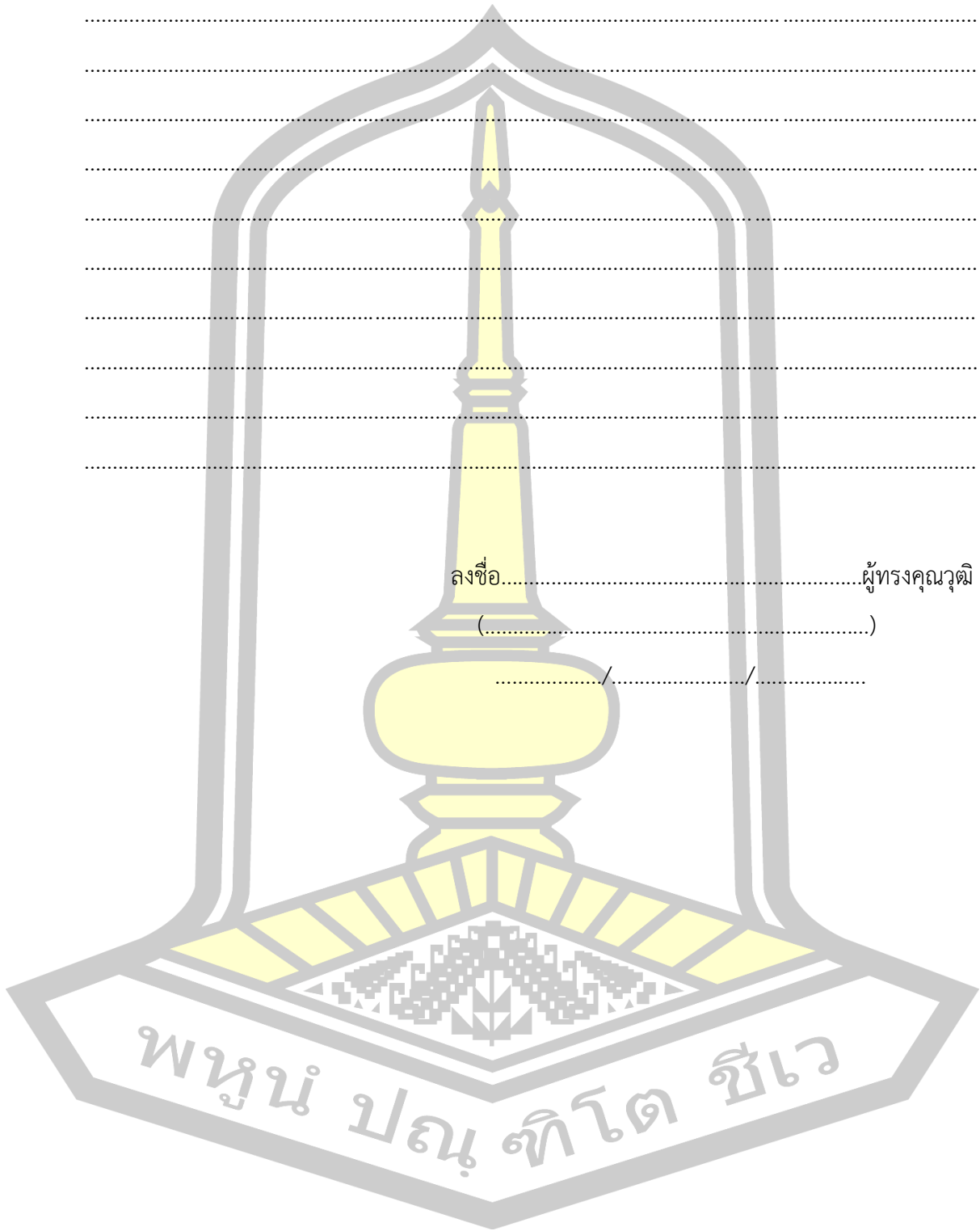
โดยใช้วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพสื่อต้นแบบ ในด้านการคืนสภาพสูญปเต็มและด้านคุณภาพของสื่อต้นแบบ
2. ผู้ตอบแบบประเมินแสดงความคิดเห็นโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็น โดยกำหนดระดับการประเมินเป็น 5 ระดับดังนี้
 - 5 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับดีมาก
 - 4 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับดี
 - 3 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับปานกลาง
 - 2 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับพอใช้
 - 1 หมายถึง ประเมินคุณภาพในระดับต้องปรับปรุง

ข้อความการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. การปรับปรุงแก้ไขภาพต้นฉบับ ได้แก่ รอยครูด รอยริ้ว สีลอก คราบสกปรก					
2. การลงสีด้วยวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชัน ใกล้เคียงกับรูปแบบชุดคำสี					
3. วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันเป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการคืนสภาพสูญปเต็ม					
4. วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันเป็นประโยชน์ต่อการคืนสภาพสูญปเต็ม					
5. สูปเต็มที่ผ่านวิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงช่วงเวลาที่ช่างแต้มวาดภาพขึ้นมามากที่สุด					
6. วิธีดิจิทัล คัลเลอร์ไรเซชันสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคืนสภาพงานจิตรกรรมหรืองานประเภทอื่น ๆ					

ข้อเสนอแนะ



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายวุฒินันท์ ส่งเสริม
วันเกิด วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ.2535
สถานที่เกิด อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 140/4 หมู่ 13 ตำบลเนินยาง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
รหัสไปรษณีย์ 32000
ประวัติการศึกษา พ.ศ.2552 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสุรวิทยาคาร อำเภอเมือง
จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ.2558 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาสื่ออุดมิต
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ.2562 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)
สาขาวิชาสื่ออุดมิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ่ ปณุ่ ทิโต ชีเว