



สรุป และ ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทดลองย้อมสีตัวอย่างพบว่า ความเข้มของสีแต่ละรุ่นไม่คงที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสีที่ใช้ในการทดลองสำหรับงานวิจัยนี้ ซึ่งความเข้มข้นของสีในแต่ละรุ่นซึ่งไม่คงที่นั้นจะมีผลโดยตรงต่อความแม่นยำของสูตรสีในแต่ละสูตร กล่าวคือ เปอร์เซ็นต์สีในแต่ละสูตรสีซึ่งตัวสีมีความเข้มต่างกันไปแล้ว เปอร์เซ็นต์สีที่จะคงความเหมือนของสีในแต่ละครั้งจะต่างไปด้วย
2. ในการเตรียมฐานข้อมูลแม่สีสำหรับใช้ในการทำนายสูตรสีจากเครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีนั้นต้องเตรียมการย้อมที่มี ความแม่นยำและเหมาะสม ถูกต้อง ซึ่งพบว่าในการทำนายสูตรสีของแม่สีแต่ละตัวจะไม่แม่นยำ กล่าวคือ ค่าความเข้มข้นน้อยจะทำนายได้มีความใกล้เคียง และถึงค่าค่าหนึ่งแล้วความเข้มข้นที่ทำนายได้จะเริ่มน้อยกว่าความเข้มข้นจริงที่ใช้ย้อม
3. โปรแกรม Supporting CCM ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ โดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยซึ่งใช้โปรแกรม SPSS ช่วยในการคำนวณหาสมการในการปรับสูตรครั้งแรกเพื่อให้ขึ้นการทดลองสีตัวอย่างมีความเหมือนขึ้นตัวอย่างสีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น นั้นสามารถทำให้การทดลองย้อมสีตัวอย่างในอุตสาหกรรมฟอกย้อมสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความรวดเร็วในการทดลองย้อมสีตัวอย่าง สูตรสีที่ได้มีต้นทุนการผลิตเหมาะสม คุณภาพความคงทนของสูตรสีตรงตามความต้องการของลูกค้า รวมไปถึงการทดลองย้อมสีตัวอย่างมีความถูกต้องและความแม่นยำ กล่าวคือ
 - จำนวนครั้งในการทดลองย้อมสีตัวอย่างของการปรับสูตรครั้งแรก น้อยกว่า ไม่ปรับสูตรครั้งแรก
 - ค่า $dE_{CMC2:1}$ ครั้งแรกของการทดลองย้อมสีตัวอย่างของการปรับสูตรครั้งแรก น้อยกว่า ไม่ปรับสูตรครั้งแรก
 - ค่า% ความคลาดเคลื่อนระหว่างสูตรแรกเมื่อเทียบกับสูตรสุดท้าย ของการปรับสูตรครั้งแรก มีแนวโน้มค่าเฉลี่ย น้อยกว่า ไม่ปรับสูตรครั้งแรก
 - โปรแกรมที่สร้างขึ้นมานี้ยังสามารถให้ผู้ ใช้ทำการป้อนข้อมูลความคงทนของสูตรสีเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเปรียบเทียบกับความต้องการของลูกค้า

5.2 ข้อเสนอแนะ

ค่า% ความคลาดเคลื่อนระหว่างสูตรแรกเมื่อเทียบกับสูตรสุดท้าย ของการปรับสูตรครั้งแรก มีแนวโน้มค่าเฉลี่ย น้อยกว่าไม่ปรับสูตรครั้งแรก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำหรับสี Yellow HE4R และ Red HE7B แต่สำหรับสี Blue HERD กลับไม่ ได้เป็นเช่นนั้นกล่าวคือ การไม่ปรับสูตรครั้งแรก น่าจะดีกว่า โดยที่การใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยซึ่งใช้โปรแกรม SPSS ช่วยในการคำนวณหา สมการในการปรับสูตรครั้งแรกให้ใกล้เคียงสูตรจริงมากขึ้น นั้นสามารถทำให้ จำนวนครั้งในการย้อม สีตัวอย่างลดลง รวมถึง ค่า $dE_{CMC2:1}$ ครั้งแรก ก็ลดลง อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ ก็จริงอยู่แต่ในความคาดหวังของผู้เขียนนั้นคิดว่าน่าจะ ได้ผลดีกว่านี้ ซึ่งสาเหตุที่เป็นข้อบกพร่องสำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็น เพราะ กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ ของ% สี ที่ คอมพิวเตอร์ทำนายสูตรให้ครั้งแรก และ % สี ที่ใช้จริง นั้นมีลักษณะการกระจายข้อมูลห่างจากเส้น โค้งที่แสดงแนวโน้ม ตามรูปที่ 4.2.1-4.2.3 โดยที่สาเหตุ อาจเป็นไปได้ดังต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลที่ใช้ทำนายนั้นอาจจะยังน้อยเกินไป รวมทั้งไม่ครอบคลุม ทุกช่วงความเข้มข้นของแต่ละสี
- 2) ความแม่นยำและความถูกต้องของการควบคุมการทดลองย้อมสีของสูตรสีจริงที่นำมาใช้ เป็นข้อมูลยังอาจจะ ไม่ดีพอ
- 3) ข้อมูลสูตรสีที่เคยทดลองย้อมสีตัวอย่างดังกล่าวนี้ อาจมีความเข้มข้นของสีที่ใช้ต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา

ดังนั้นถ้าต้องการให้สมการที่จะใช้ในการคำนวณปรับสูตรครั้งแรกของ โปรแกรม Supporting CCM มี ประสิทธิภาพมากขึ้นจะต้อง

- มีข้อมูลมากพอและครอบคลุมทุกช่วงความเข้มข้นของสีแต่ละสี
- ทำการควบคุมกระบวนการย้อมสีตัวอย่างให้มีความถูกต้องและเหมาะสม
- ข้อมูลสูตรสีจริงที่จะทำการป้อนพร้อมกับข้อมูลสูตรสีที่เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีทำนาย ได้ นั้น อาจจะต้อง ทำการเริ่มเก็บข้อมูลใหม่โดย ให้ ยึดความเข้มสีปัจจุบันเป็น มาตรฐาน 100 % โดยที่สีแต่ละรุ่นที่นำเข้ามาใช้นั้นจะต้องหาความเข้มของสีนั้น ซึ่ง ข้อมูลสูตรสีจริงจะต้องทำการปรับให้เสมือนกับใช้สีที่มีความเข้มข้นมาตรฐาน ดังสมการต่อไปนี้

$$Final_{adj\ i} = \frac{Final\ i}{S}$$

โดยที่ $Final_{adj\ i}$ = ข้อมูลสูตรสีจริงที่ปรับเพื่อให้มีความเข้มมาตรฐานของสีตัวที่ i
 $Final\ i$ = ข้อมูลสูตรสีจริงที่ก่อนปรับเพื่อให้มีความเข้มมาตรฐานของสีตัวที่ i
 S = % Strength / 100
 i = สีตัวที่ 1, 2, 3 ตามลำดับ

สำหรับสมการที่ใช้ในการคำนวณปรับสูตรครั้งแรกนั้นจะเป็นดังนี้

$$Y = \frac{f(X)}{S}$$

โดยที่ Y = ค่า%ความความเข้มข้นที่ต้องการปรับเพื่อให้ขึ้นทดลอง
 ย้อมสีตัวอย่างมีความเหมือนขึ้นตัวอย่างมาตรฐาน (%)
 $f(X)$ = ฟังก์ชันที่ใช้ในการปรับสูตร
 X = ค่าความความเข้มข้นที่คอมพิวเตอร์ทำนายสูตร
 ให้ครั้งแรก (%)
 S = % Strength / 100

ทั้งนี้ ในความเป็นจริงแล้ว สัตว์ที่ใช้ในแต่ละสูตรอาจจะมีอิทธิพลต่อกันได้ดังนั้นสูตรที่ใช้ในการคำนวณ อาจเป็นได้ดังต่อไปนี้

$$Y = f(X_1, X_2, X_3) \\ S$$

โดยที่ Y_i = ค่าความความเข้มข้นที่ต้องการปรับเพื่อให้ขึ้นทดลอง
ย้อมสีตัวอย่างมีความเหมือนขึ้นตัวอย่างมาตรฐาน (%)

$f(X_1, X_2, X_3)$ = ฟังก์ชันที่ใช้ในการปรับสูตร

X_1, X_2, X_3 = ค่าความความเข้มข้นที่คอมพิวเตอร์ทำนายสูตร
ให้ครั้งแรก (%) ของสัตว์ที่ 1 2 3 ตามลำดับ

$$S = \% \text{ Strength} / 100$$

