

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทดลองย้อมสีตัวอย่างและการทำนายสูตรสี

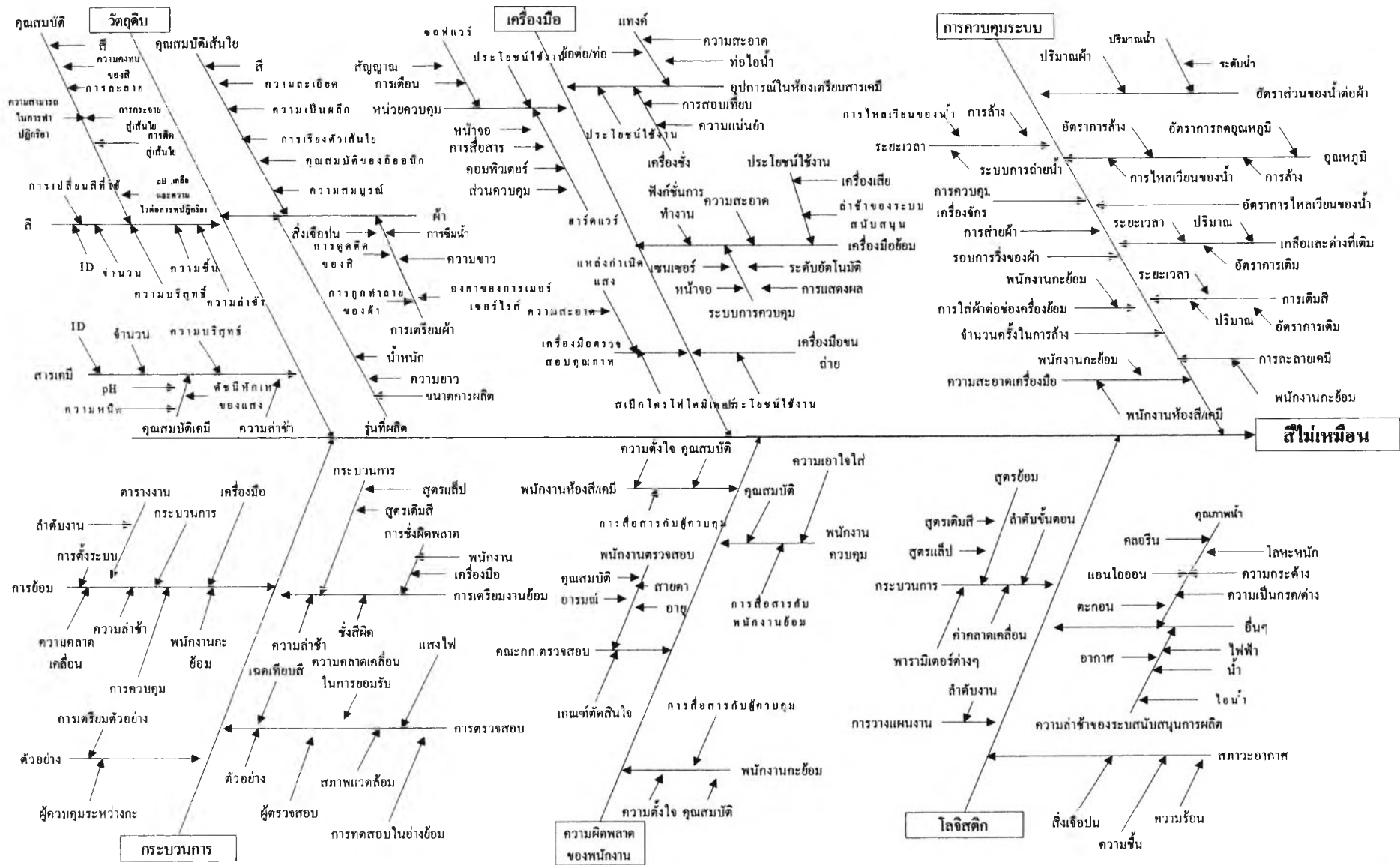
การทดลองย้อมสีตัวอย่างนั้นมีตัวแปรมากมายที่จะต้องควบคุม เพื่อให้การย้อมสีตัวอย่าง และการย้อมจริงในการผลิตมีความถูกต้องและมีความเหมือนของสีอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้ ดังแสดงผังรูปที่

3.1.1 ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการทดลองที่มีผลโดยตรงในการทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีมีความแม่นยำ นั่นคือ การทดสอบความเข้มของสีแต่ละรุ่นการผลิตจากผู้ขาย โดยที่การทดลองย้อมสีดังกล่าวจะใช้สี 3 สี ในการทดลอง ดังนี้ คือ Yellow HE4R ,Red HE7B, Blue HERD ซึ่ง สี 3 สีดังกล่าวเป็นสีที่เป็นแม่สีพื้นฐานที่ใช้มากในขบวนการ คือ แดง เหลือง และ น้ำเงิน รวมทั้งเป็นสีที่เป็นกลุ่มเดียวกันที่ใช้ร่วมกัน เพราะเป็นกลุ่มสีที่ผู้ผลิตสีผลิตออกมาใช้ร่วมกัน โดยที่ในกลุ่มสีเดียวกันนี้ก็มีสีอื่นๆอีกแต่จะไม่นำมาทดลองในงานวิจัยนี้

##### 3.1.1 การทดสอบความเข้มของสีแต่ละรุ่นการผลิตจากผู้ขายสี

###### วิธีการทดลอง

1. เก็บสีตัวอย่าง Yellow HE4R ,Red HE7B, Blue HERD สีละ 5 รุ่นการผลิตจากผู้ขายสี
2. นำสีที่เก็บตัวอย่างมาทำการย้อมที่ความเข้มข้น 1.0 %
3. ทำการวัดค่าการสะท้อนแสงโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสี แล้วตั้งให้โปรแกรมของเครื่องคอมพิวเตอร์วัดสี ทำการคำนวณค่าความเข้มข้น โดยเปรียบเทียบสีรุ่นที่ 1 เป็นมาตรฐานในแต่ละสีที่นำมาทดลอง



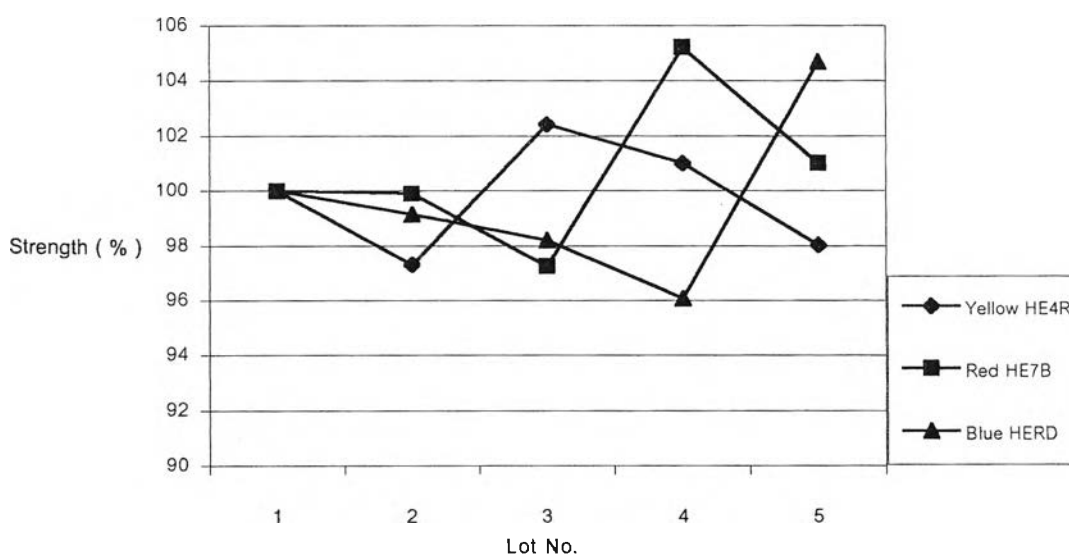
รูปที่ 3.1.1 ผังผังปลาแสดงสาเหตุที่ทำให้เกิดการข้ามสี่ตัวอย่างและข้ามจริงมีความผิดพลาด

### ผลการทดลอง

ผลการวัดค่าการสะท้อนแสง แล้วคำนวณค่าความเข้มของสีโดยเปรียบเทียบกับสีรุ่นที่ 1 เป็นมาตรฐานสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1.1.1

ตารางที่ 3.1.1.1 แสดงความเข้มของสี Yellow HE4R ,Red HE7B, Blue HERD ( ย้อมที่ความเข้มข้น 1.0% ) ที่รุ่นของสีต่างกัน

รุ่นที่ / สี	ค่าความเข้มของสี (%)		
	Yellow HE4R	Red HE7B	Blue HERD
1	100	100	100
2	97.31	99.91	99.15
3	102.43	97.25	98.21
4	101.01	105.22	96.08
5	98.02	101.02	104.69



รูปที่ 3.1.1.1 กราฟแสดงความเข้มของสี Yellow HE4R ,Red HE7B, Blue HERD ( ย้อมที่ความเข้มข้น 1.0% ) ที่รุ่นของสีต่างกันโดยเปรียบเทียบกับสีรุ่นที่1เป็นมาตรฐานของแต่ละสี

จากตารางที่ 3.1.1.1 และรูปที่ 3.1.1.1 ซึ่งแสดงความเข้มข้น โดยใช้คอมพิวเตอร์วัดสีทำการวัดค่าการสะท้อนแสงแล้วคำนวณตามสมการของ CIE 76 เปรียบเทียบความเข้มของสีแต่ละรุ่นเปรียบเทียบกับรุ่นที่ 1 เป็นมาตรฐาน จะเห็นได้ว่า ที่รุ่นต่างกันนั้น สีแต่ละตัวจะมีความเข้มไม่คงที่จะส่งผลให้การย้อมทั้งการทดลองย้อมสีตัวอย่าง และการย้อมจริงในขบวนการผลิต มีความแตกต่างของสี กล่าวคือความสามารถในการย้อมซ้ำจะไม่ดี รวมทั้ง การที่ความเข้มข้นของสีที่มีความแตกต่างไปตามแต่ละรุ่นจะส่งผลให้ความแม่นยำในการทำนายสูตรมีน้อยลง โดยแปรเปลี่ยนไปตามความเข้มของสีในแต่ละรุ่นที่ใช้ในการทดลองทำสีตัวอย่าง

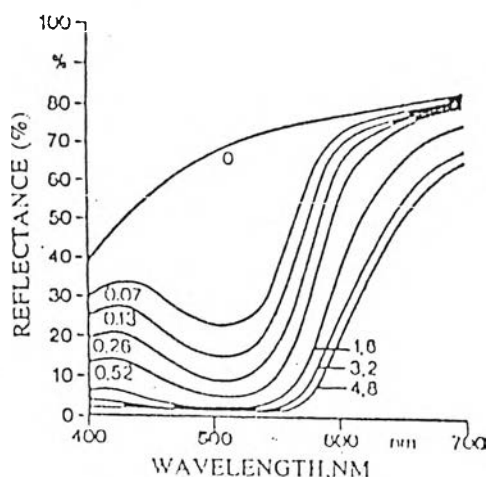
### 3.1.2 มาตรฐานการทำงาน

การที่ความเข้มข้นของสีที่มีความแตกต่างไปตามแต่ละรุ่นจะส่งผลให้ความแม่นยำในการทำนายสูตรมีน้อยลง โดยแปรเปลี่ยนไปตามความเข้มของสีในแต่ละรุ่นที่ใช้ในการทดลองทำสีตัวอย่าง ดังนั้น การที่จะช่วยให้ ให้ความแม่นยำในการทำนายสูตรมีความแม่นยำมากขึ้น จะต้อง **ตรวจสอบความเข้มของสีที่นำเข้ามาใช้ในการทำการทดลองทำสีตัวอย่าง ที่ความเข้มข้น 100 % เปรียบเทียบกับสีรุ่นมาตรฐานที่ใช้อยู่ปัจจุบัน**

### 3.2 การจัดเตรียมความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์วัดสี

#### 3.2.1 การจัดทำฐานข้อมูลแม่สี

ความเข้มของสี เป็นตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่ง ในการช้อย้อม โดยมักจะกล่าวถึงในเชิงเปรียบเทียบว่า เข้มกว่า 10 % หรือ อ่อนกว่า 5 % เหล่านี้เป็นการคาดคะเนทางสายตาตั้งนั้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ ของผู้ช้อย้อมเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามเราสามารถนำความสัมพันธ์ ระหว่างค่า การสะท้อนแสง และ ความเข้มขึ้น มาแก้ปัญหา ดังกล่าว เพราะสามารถระบุเป็นตัวเลขที่แน่นอน



รูปที่ 3.2.1.1 แสดงกราฟการสะท้อนแสงของสีแดงที่ระดับความเข้มขึ้นต่างกัน

ถ้ามีชิ้นตัวอย่างที่ไม่ทราบความเข้มขึ้น เราก็สามารถ หาความเข้มขึ้น โดยใช้ทฤษฎี ของ KLBELKA-MUNK มาใช้โดย ทฤษฎีดังกล่าวมี พารามิเตอร์ที่สำคัญ 2 ค่า คือ K และ S โดยที่

K = ค่าการดูดกลืนของชิ้นตัวอย่าง

S = ค่าการกระเจิงของแสง ของชิ้นตัวอย่าง

สำหรับวัสดุสิ่งทอ จะไม่มีการกระเจิงของแสงที่ในวัสดุที่ใช้ช้อย้อม เพราะสีที่ใช้ช้อย้อม จะละลายและเข้าไปอยู่เป็นเนื้อเดียวกับวัสดุที่ใช้ช้อย้อม ดังนั้น ค่า K และ S จะถือเป็นค่าเดียวกัน คือ K/S ดังสมการที่

3.2.1.1

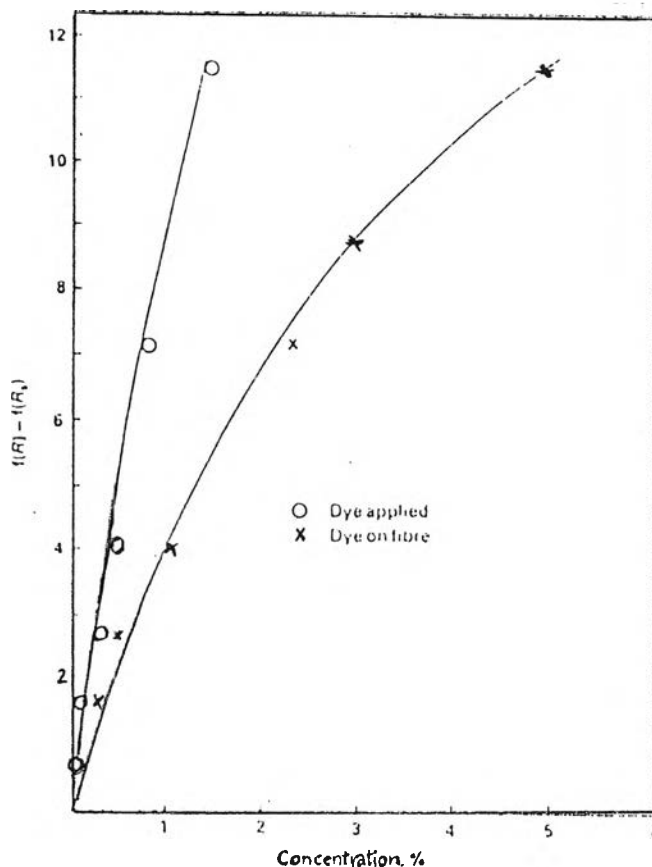
$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R} \dots\dots\dots(3.2.1.1)$$

เมื่อ

R = ค่าการสะท้อนแสงของชิ้นตัวอย่าง

เช่น R = 0.28 ถ้าค่าการสะท้อนแสง เป็น 28 %

จากค่าการสะท้อนแสง ที่ได้จากการวัดสีของชิ้นตัวอย่าง เราสามารถนำมา คำนวณหาค่า K/S ได้จาสมการที่ 3.2.1.1 และนำมาวาดกราฟระหว่าง K/S และ ความเข้มข้นได้ดังนี้



รูปที่ 3.2.1.2 กราฟแสดง ความสัมพันธ์ระหว่าง K/S และ ความเข้มข้นของสี

จากรูปที่ 3.2.1.2 สามารถหาความเข้มข้นของสีที่ใช้ย้อมชิ้นตัวอย่าง โดยนำชิ้นตัวอย่างมาวัดค่าการสะท้อนแสง แล้วคำนวณ หาค่า K/S จากนั้น นำค่า K/S ที่ได้มาหาค่าความเข้มข้นจากกราฟดังกล่าว

ในการคำนวณสูตรสีย้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์วัดสี จะใช้ข้อมูลจากแม่สีแต่ละสีวัดเข้าเครื่องเป็นพื้นฐานในการคำนวณ โดยปัจจัยที่ต้องคำนึงในการเตรียมฐานข้อมูลนั้นมีดังนี้ คือ วัสดุที่จะใช้ย้อม สีย้อม น้ำย้อม และ กรรมวิธีการย้อม เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีจะใช้ทฤษฎี KLBELKA-MUNK ในการคำนวณสูตรมี โดยที่ถ้าค่าเป็นไปตามทฤษฎีทุกประการ การย้อมตัวอย่างเพื่อใช้ในการทำฐานข้อมูลแม่สี ก็สามารถ ย้อมเพียงความเข้มข้นเดียว แต่เนื่องจากมีค่าเบี่ยงเบน ไปจากทฤษฎีไม่สามารถได้ ค่า ออกมาเป็นเส้นตรง จึงจำเป็นต้องมีการย้อมที่หลากหลายความเข้มข้นสำหรับแม่สีแต่ละสี

โดยปกติแล้วจะใช้ค่าความเข้มข้นของสีไม่ต่ำกว่า 6 ความเข้มข้น โดยจัดช่วงห่างให้ครอบคลุมช่วงความเข้มข้นที่ใช้จริงในการปฏิบัติ ความเข้มที่สูงมากอาจมีผลต่อกราฟ K/S เนื่องจากสีถึงจุดอิ่มตัว ในขณะที่ความเข้มข้นต่ำ สีของวัสดุอาจมีผลกระทบต่อค่าที่ได้ ดังนั้น ความเข้มสูงสุดที่ใช้จึงควรเป็นความเข้มสูงสุดที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

สำหรับการเตรียมความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีในที่นี้จะกล่าวถึงการเตรียมแม่สีสำหรับการย้อม สี บนผ้า Cotton โดยใช้ สีย้อม Reactive กลุ่ม ย้อมที่ 80 องศา C ตามขั้นตอนในการเตรียมฐานข้อมูลแม่สี มีดังนี้

1. ดำเนินการย้อมตามกรรมวิธี การย้อมสี Reactive กลุ่ม 80 องศา C โดยแต่ละสีย้อมที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน 8 ความเข้มข้น บนผ้า Cotton Interlock
2. นำผ้า Cotton Interlock ที่จะใช้ย้อม และ ผ้าที่ย้อมแล้วทั้ง 8 ความเข้มข้น โดยใช้อัตราส่วนของความเข้มข้นที่ใช้ในการย้อมดังต่อไปนี้ คือ

0.017 , 0.033 , 0.083 , 0.167 , 0.333 , 0.500 , 0.667 , 1.000

ซึ่งในที่นี้ความเข้มข้นมากที่สุดที่ใช้งานคือ 3.0 % ดังนั้น ความเข้มข้นที่ใช้ในการย้อมเพื่อการทำฐานข้อมูลแม่สีที่ใช้คือ

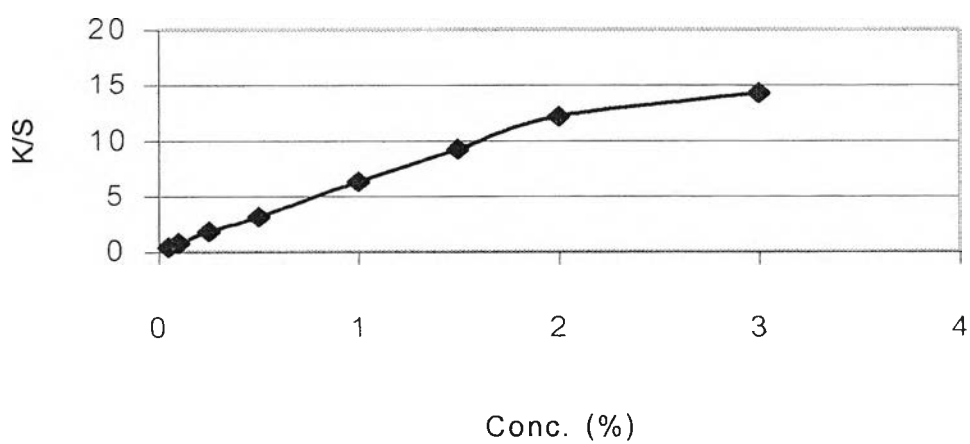
0.05% , 0.1 % , 0.25 % , 0.5% , 1.0% , 1.5 % , 2.0% , 3.0% ตามลำดับ

3. หลังจากนั้นนำผ้าที่ทำการย้อมได้ทำการวัดค่าการสะท้อนแสงโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสี
4. นำกราฟค่าการสะท้อนแสงที่ได้ และความเข้มข้นที่ใช้ย้อม จัดทำฐานข้อมูลแม่สีตามวิธีของโปรแกรมคอมพิวเตอร์วัดสี ( Jaypak 4804) โดยโปรแกรมจะมีการคำนวณหาค่าการสะท้อนแสงของ ผ้า Cotton Interlock ออกจากผ้าที่ย้อมเพื่อทำฐานข้อมูลแม่สี

โดยฐานข้อมูลแม่สีที่ได้ นั้นจะมีความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า K/S และความเข้มข้น ตามตารางที่ 3.2.1.1 – 3.2.1.3 และกราฟ ที่ 3.2.1.3-3.2.1.5ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2.1.1 แสดงค่า K/S ที่ความเข้มข้นต่างๆของสี Yellow HE4R

Concentration(%)	K/S
0.05	0.44
0.1	0.8
0.25	1.81
0.5	3.18
1	6.33
1.5	9.21
2	12.18
3	14.31

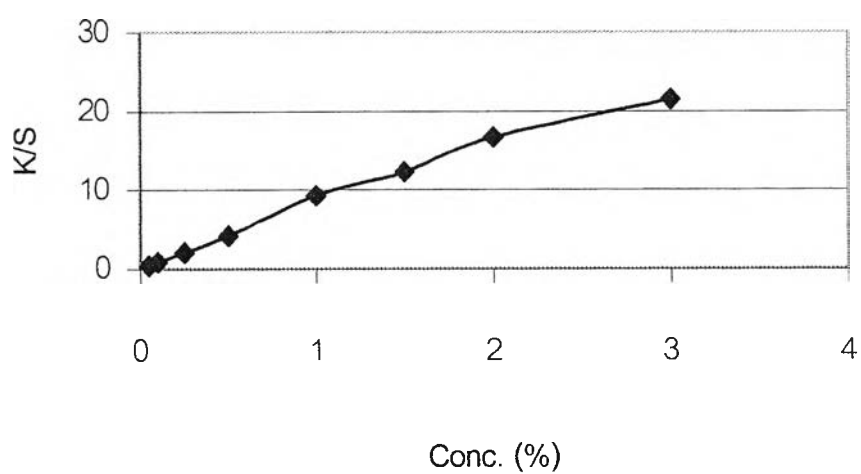


รูปที่ 3.2.1.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง K/S และ ความเข้มข้นของสี Yellow HE4R



ตารางที่ 3.2.1.2 แสดงค่า K/S ที่ความเข้มข้นต่างๆของสี Red HE7B

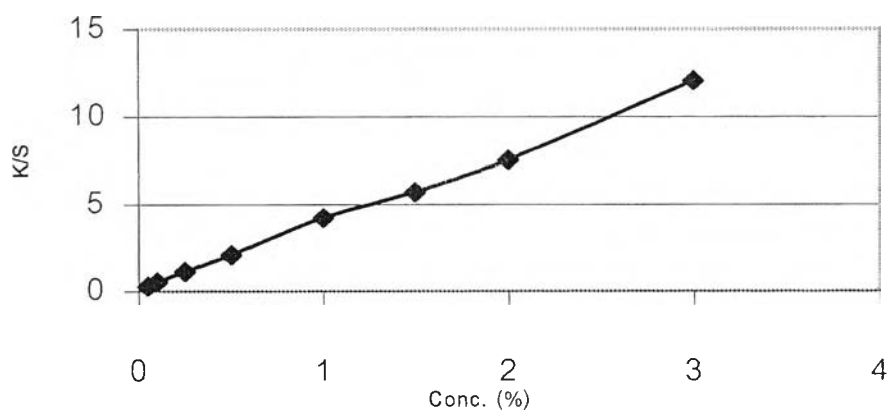
Concentration(%)	K/S
0.05	0.47
0.1	0.92
0.25	2.07
0.5	4.16
1	9.33
1.5	12.35
2	16.68
3	21.53



รูปที่ 3.2.1.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง K/S และ ความเข้มข้นของสี Red HE7B

ตารางที่ 3.2.1.3 แสดงค่า K/S ที่ความเข้มข้นต่างๆของสี Blue HERD

Concentration (%)	K/S
0.05	0.29
0.1	0.55
0.25	1.13
0.5	2.1
1	4.22
1.5	5.7
2	7.52
3	12.07



รูปที่ 3.2.1.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง K/S และ ความเข้มข้นของสี Blue HERD

### 3.2.2 การตรวจสอบฐานข้อมูลแม่สี

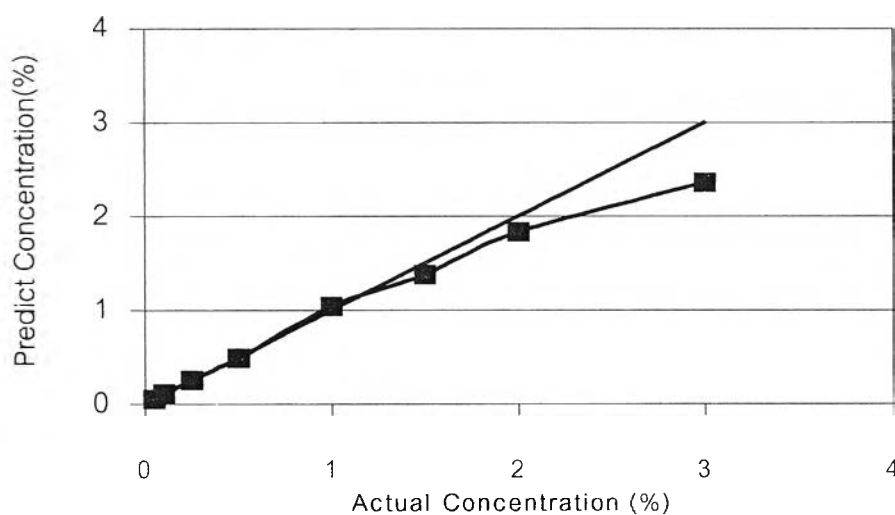
ในการตรวจสอบฐานข้อมูลนั้นจะต้องดูเส้นกราฟ เพื่อตรวจสอบว่าความเข้มข้นได้มีการยอมผิดพลาด โดยพิจารณาจากจุดของกราฟที่ออกจากแนวเส้นกราฟซึ่งจะเป็นเส้นตรงโดยจะเริ่มโค้งลงถ้าสีมีความอิ่มตัวของการยอม

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ สามารถทำการทำนายสูตรสี โดยให้ผู้ใช้กำหนดจำนวนสีที่ใช้ในการผสมซึ่ง ในการวิจัยนี้ ได้ทำการทดลอง กำหนดเป็น 1 สี และ ให้เครื่องทำการ

ทำนายความเข้มข้นของสีที่ใช้ในการย้อมผ้าเพื่อการทำฐานข้อมูลแม่สี Yellow HE4R , Red HE7B และ Blue HERD ซึ่งทราบความเข้มข้นของสีที่ใช้ในการย้อมอยู่แล้วคือ 0.05% , 0.1 % , 0.25 % , 0.5% , 1.0% , 1.5 % , 2.0% , 3.0% ตามลำดับ โดยผลที่ได้จะแสดงดังตารางที่ 3.2.2.1-3.2.2.3 และ กราฟที่ 3.2.2.1-3.2.2.3

ตารางที่ 3.2.2.1 ข้อมูลเปรียบเทียบ ความเข้มข้นที่ใช้ในการทำฐานข้อมูล และความเข้มข้นที่เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีทำการทำนายสูตรของ สี Yellow HE4R

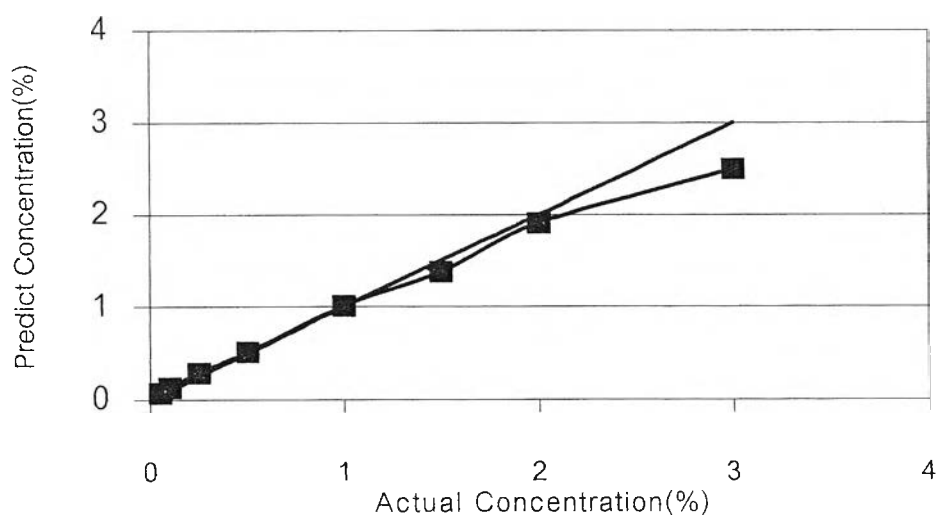
Actual Concentration (%)	Predict Concentration (%)
0.05	0.068
0.1	0.1284
0.25	0.29
0.5	0.509
1	1.01
1.5	1.38
2	1.906
3	2.49



รูปที่ 3.2.2.1 กราฟความสัมพันธ์ของ ความเข้มข้นที่ใช้ในการทำฐานข้อมูล และความเข้มข้นที่เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีทำการทำนายสูตรของ สี Yellow HE4R

ตารางที่ 3.2.2.2 ข้อมูลเปรียบเทียบ ความเข้มข้นที่ใช้ในการทำฐานข้อมูล และความเข้มข้นที่เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีทำการทำนายสูตรของ สี Red HE7B

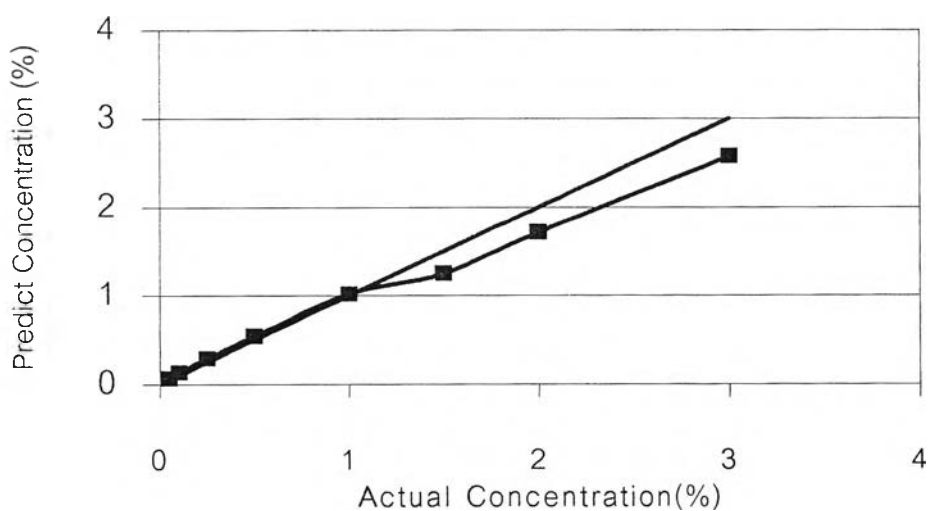
Actual Concentration (%)	Predict Concentration (%)
0.05	0.0516
0.1	0.111
0.25	0.252
0.5	0.49
1	1.04
1.5	1.38
2	1.83
3	2.36



รูปที่ 3.2.2.2 กราฟความสัมพันธ์ของ ความเข้มข้นที่ใช้ในการทำฐานข้อมูล และความเข้มข้นที่เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีทำการทำนายสูตรของ สี Red HE7B

ตารางที่ 3.2.2.3 ข้อมูลเปรียบเทียบ ความเข้มข้นที่ใช้ในการทำฐานข้อมูล และความเข้มข้นที่เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีทำการทำนายสูตรของ สี Blue HERD

Actual Concentration (%)	Predict Concentration (%)
0.05	0.066
0.1	0.1321
0.25	0.288
0.5	0.543
1	1.02
1.5	1.25
2	1.71
3	2.57



รูปที่ 3.2.2.3 กราฟความสัมพันธ์ของ ความเข้มข้นที่ใช้ในการทำฐานข้อมูล และความเข้มข้นที่เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีทำการทำนายสูตรของ สี Blue HERD

จาก ตารางที่ 3.2.2.1-3.2.2.3 และ กราฟในรูปที่ 3.2.2.1-3.2.2.3 จะเห็นได้ว่าค่าความเข้มข้นของสีที่ใช้ซึ่ง โปรแกรมของเครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีที่ใช้ทำนายออกมาได้ไม่เท่ากับความเข้มข้นที่ใช้ทำฐานข้อมูลแต่ที่แรก ค่าความเข้มข้นน้อยจะทำนายได้ใกล้เคียงกว่าหรือมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า และถึงค่าค่าหนึ่งแล้วความเข้มข้นที่ทำนายได้จะเริ่มน้อยกว่าความเข้มข้นที่ใช้ยอมเพื่อทำฐานข้อมูล ซึ่งกราฟที่ได้ควรจะเป็นเส้นตรงตามที่แสดงในกราฟ เพราะเป็นความเข้มข้นที่ใช้ในสร้างกราฟ ค่า K/S และความเข้มข้นเพื่อใช้ในทำฐานข้อมูลสำหรับการทำนายสูตรสี ด้วยสาเหตุนี้จึงทำให้การทำนายสูตรในครั้งแรกจึงไม่ใกล้เคียงเท่าที่ควรเป็น

### 3.3 การสร้างระบบสนับสนุนการผสมสีในการพอกย้อม

#### 3.3.1 วัตถุประสงค์ในการสร้างโปรแกรมสนับสนุนการผสมสีในการพอกย้อม

จากข้อสรุปตามหัวข้อ 3.1 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทดลองย้อมสีตัวอย่างและการทำนายสูตรสี และข้อ 3.2 การจัดเตรียมความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์วัดสี รวมทั้งความต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผสมสีการใน ทดลองย้อมสีตัวอย่าง สามารถสรุปวัตถุประสงค์ในการสร้างโปรแกรมสนับสนุนการผสมสีในการพอกย้อมได้ดังต่อไปนี้

- 3.3.1.1 ต้องการในการปรับเปอร์เซ็นต์สีที่เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีทำนายให้ในครั้งแรกให้ผลการทดลองย้อมสีตัวอย่างนั้นมีความใกล้เคียงตัวอย่างสีที่ต้องการมากขึ้น
- 3.3.1.2 ลดอิทธิพลของความเข้มสีในแต่ละรุ่นการผลิตที่ใช้ซึ่งมีผลต่อการย้อมสีตัวอย่างโดยตรง
- 3.3.1.3 ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผสมสี

#### 3.3.2 การสร้างโปรแกรมสนับสนุนการผสมสีในการพอกย้อม

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมสนับสนุนการผสมสี นี้ คือ ไมโครซอฟต์ แอ็กเซส (Microsoft Access) ซึ่งเป็น ซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนการทำงานแบบ รีเลชันเนล ดาต้าเบส (Relational Database) โดยไฟล์ของดาต้าเบสของ ไมโครซอฟต์ แอ็กเซส จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ที่มีนามสกุล .MDB ซึ่งภายในจะบรรจุ ออฟเจ็ค (Object) ชนิดต่างๆ ไว้ได้แก่ ตาราง (Table) , คิวรี่ (Query) , ฟอรั่ม (Form) , รายงาน (Report) , มาโคร (Macro) และ โมดูล (Module) การใช้งาน ไมโครซอฟต์ แอ็กเซส นี้ จะต้องทำการสร้างฟอรั่ม ที่ประกอบด้วย ออฟเจ็คต่างๆ ที่ถูกเชื่อมโยงให้ทำงานรวมกัน โดยใช้ อีเวนท์ พรอพเพอร์ตี้ (Event Properties) ของแต่ละออฟเจ็ค เพื่อตอบสนองอีเวนท์ ที่เกิดขึ้น โดยการควบคุมการทำงานเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นนั้น สามารถทำได้โดยการเขียนเป็น โค้ด ภาษา แอ็กเซส –เบสิก ( Access –Basic ) โดยใน การพัฒนาโปรแกรมมีขั้นตอนดังนี้

- 1) สร้างตาราง
- 2) ออกแบบฟอรั่มและสร้างคิวรี่
- 3) เขียนโค้ด ภาษา แอ็กเซส –เบสิก เชื่อมโยงการทำงาน
- 4) แก้ไขโปรแกรมให้สมบูรณ์

โดยที่ ฟังก์ชันการทำงานภายในโปรแกรมจะมีดังนี้

- 1) การบริหารฐานข้อมูล
- 2) การป้อนค่า การคำนวณและแสดงผล

### 3.3.2.1 การบริหารฐานข้อมูล

การบริหารฐานข้อมูลในโปรแกรมจะประกอบด้วยตารางการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.3.2.1.1 ตาราง : Color Name เป็นตารางที่ใช้เก็บชื่อสีต่างๆ

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย
Color ID	หมายเลขสี
Color Name	ชื่อสี

ตารางที่ 3.3.2.1.2 ตาราง : Combination เป็นตารางที่ใช้กำหนด สีที่ใช้ในแต่ละCombination

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย
Combination Code	รหัสของสูตรสี
Dye1	สีตัวที่1ในแต่ละสูตรสี
Dye2	สีตัวที่2ในแต่ละสูตรสี
Dye3	สีตัวที่3ในแต่ละสูตรสี

ตารางที่ 3.3.2.1.3 ตาราง : Concentrate เป็นตารางที่ใช้กำหนดความเข้มข้นของสี สำหรับ Combination ต่างๆ

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย
Concentrate Code	รหัสของความเข้ม
Conc1	ความเข้มที่1
Conc2	ความเข้มที่2
Conc3	ความเข้มที่3



ตารางที่ 3.3.2.1.4 ตาราง : Interval เป็นตารางที่ใช้ในการช่วงความเข้มข้นสำหรับใช้ในการป้อนข้อมูล ผลการทดสอบ

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย
Interval ID	รหัส ช่วงความเข้มข้นที่ใช้
Interval	ช่วงของความเข้มข้นที่ใช้

ตารางที่ 3.3.2.1.5 ตาราง Test Data เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลผลการทดสอบ ของสูตรสีแต่ละ Combination ที่ช่วงความเข้มข้น ต่างๆ

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย
Test ID	รหัสของผลการทดสอบ
Combination Code	รหัสของสูตรสี
Concentrate Code	รหัสของความเข้มข้น
Test1_1	ผลการทดสอบที่ 1_1
Test1_2	ผลการทดสอบที่ 1_2
Test1_3	ผลการทดสอบที่ 1_3
....	
Test 5_1	ผลการทดสอบที่ 5_1
Test5_2	ผลการทดสอบที่ 5_2
Test 5_3	ผลการทดสอบที่ 5_3
Comment	คำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับสูตรสีที่ความเข้มข้นของสีที่ใช้

ตารางที่ 3.3.2.1.6 ตาราง : Strength Data เป็นตารางที่เก็บข้อมูลความเข้มของแต่ละสี ที่เปลี่ยนไปเนื่องจากรุ่นการผลิตสี

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย
Strength ID	รหัสความเข้มของสีเปรียบเทียบกับสีมาตรฐาน
Color	ชื่อสี
Date Entry	วันที่ป้อนข้อมูล
Strength Value	ค่าความเข้มของสีเปรียบเทียบกับสีมาตรฐาน

ตารางที่ 3.3.2.1.7 ตาราง : Correction Data เป็นตารางที่เก็บข้อมูลการเปรียบเทียบสูตรที่คอมพิวเตอร์ทำนายครั้งแรก กับ สูตรที่ได้จริง

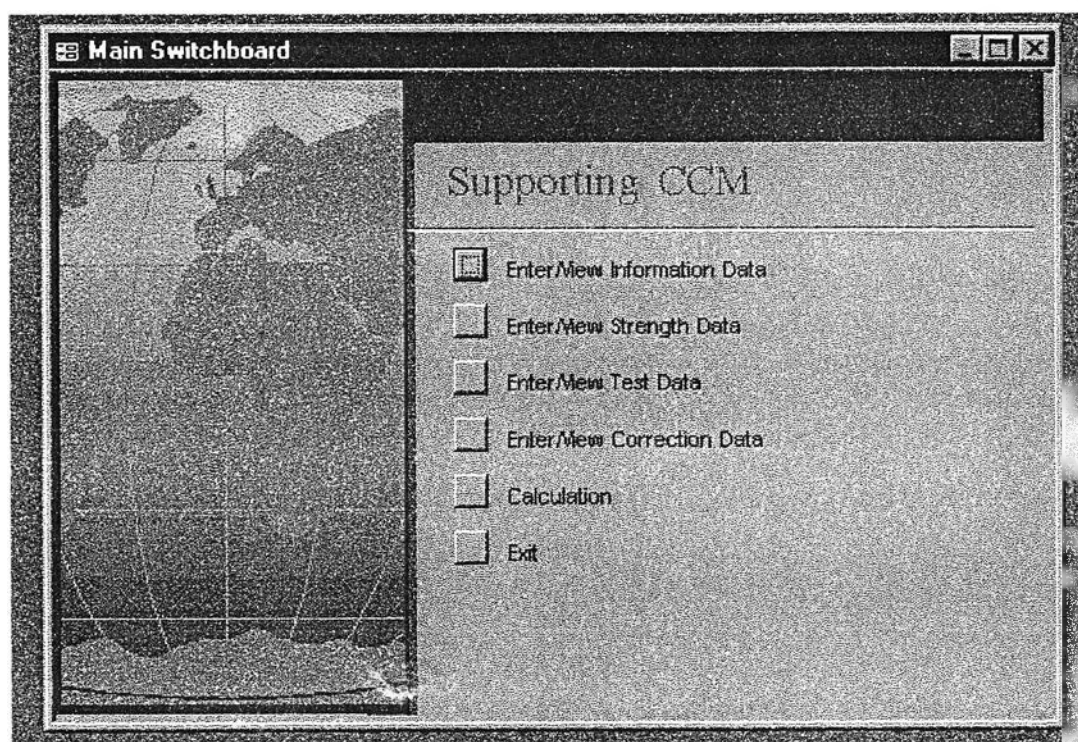
ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย
Correction ID	รหัสข้อมูลการปรับสูตร
Correction date	วันที่ป้อนข้อมูล
Combination Code	รหัสของสูตรสี
predict1	ค่าเปอร์เซ็นต์ความเข้มของสีตัวที่1ที่คอมพิวเตอร์ทำการทำนายสูตร
predict2	ค่าเปอร์เซ็นต์ความเข้มของสีตัวที่2ที่คอมพิวเตอร์ทำการทำนายสูตร
predict3	ค่าเปอร์เซ็นต์ความเข้มของสีตัวที่3ที่คอมพิวเตอร์ทำการทำนายสูตร
Final1	ค่าเปอร์เซ็นต์ความเข้มของสีตัวที่1ที่ใช้ได้
Final2	ค่าเปอร์เซ็นต์ความเข้มของสีตัวที่2ที่ใช้ได้
Final3	ค่าเปอร์เซ็นต์ความเข้มของสีตัวที่3ที่ใช้ได้
1st_dE	ค่าความแตกต่างของที่ทำการย้อมครั้งแรก
Final_dE	ค่าความแตกต่างของสี สูตรที่ใช้ได้

ตารางที่ 3.3.2.1.8 ตาราง:Calculation เป็นตารางที่เก็บข้อมูลการคำนวณสำหรับปรับสูตรจากสูตรที่คอมพิวเตอรืทำนายครั้งแรก

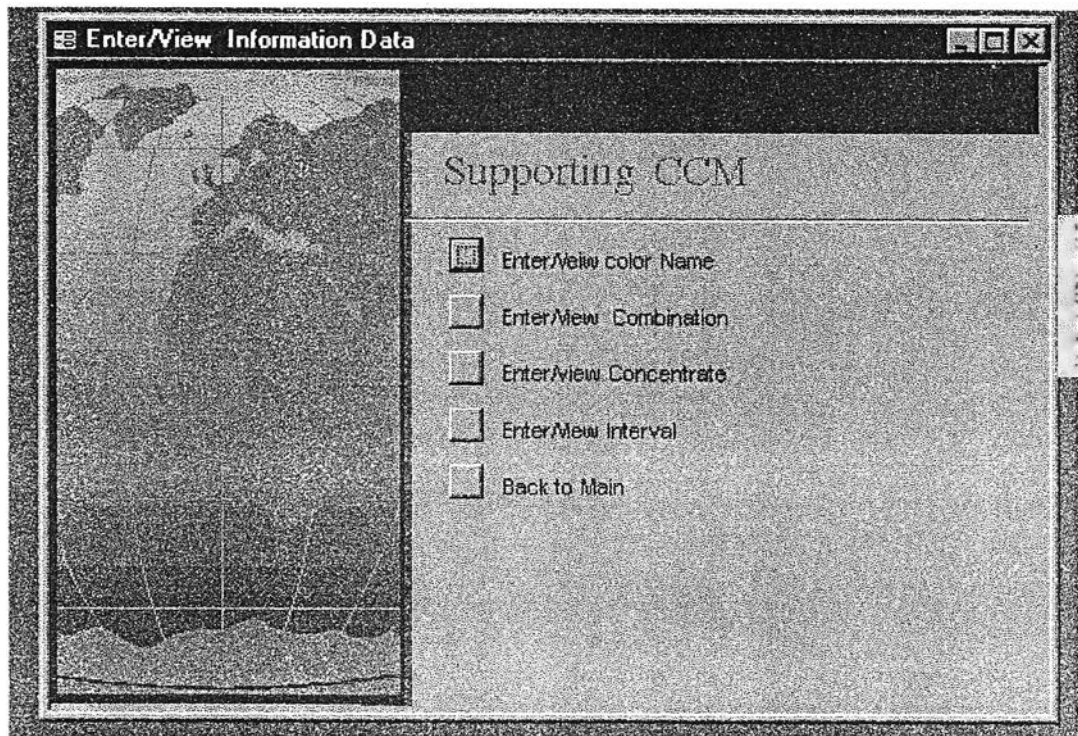
ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย
Calculation ID	รหัสของการคำนวณ
Combination Code	รหัสของสูตรสี
input1	เปอร์เซ็นต์ที่ต้องการปรับค่าตัวที่ 1
input2	เปอร์เซ็นต์ที่ต้องการปรับค่าตัวที่ 2
input3	เปอร์เซ็นต์ที่ต้องการปรับค่าตัวที่ 3
output1	เปอร์เซ็นต์ที่คำนวณปรับค่าแล้วตัวที่ 1
output2	เปอร์เซ็นต์ที่คำนวณปรับค่าแล้วตัวที่ 2
output3	เปอร์เซ็นต์ที่คำนวณปรับค่าแล้วตัวที่ 3

### 3.3.2.2 การป้อนค่า การคำนวณและแสดงผล

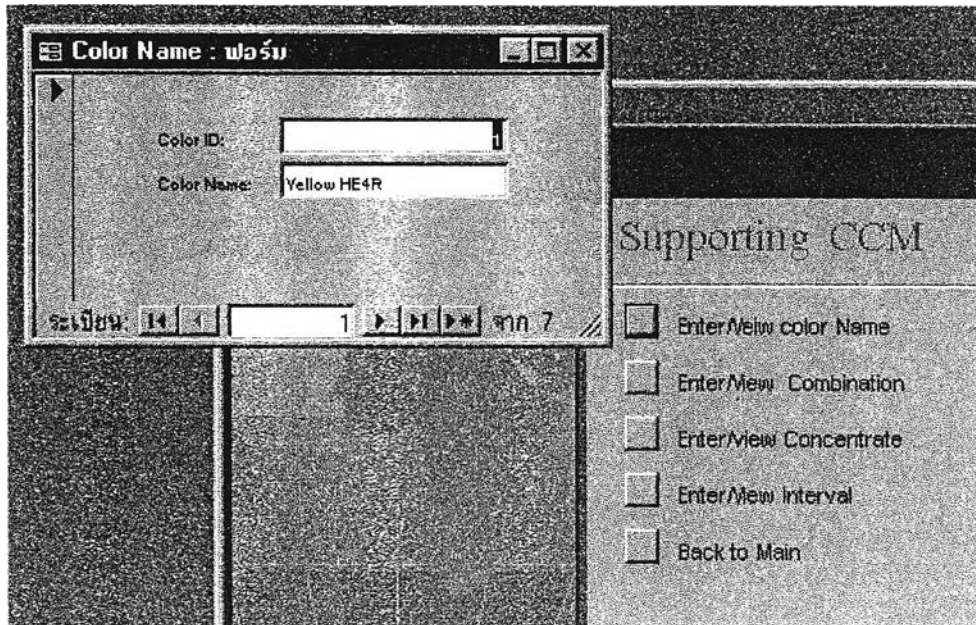
โปรแกรมได้ถูกออกแบบให้มี การป้อนค่า การคำนวณและแสดงผล โดยใช้ คิวรี และ ฟอรั่ม ต่างๆ รวมทั้งการเขียนภาษา แอคเซส-เบสิก ( Access -Basic ) พร้อมทั้งจัดทำเป็นเมนูให้สะดวก สำหรับการใช้งานดังนี้



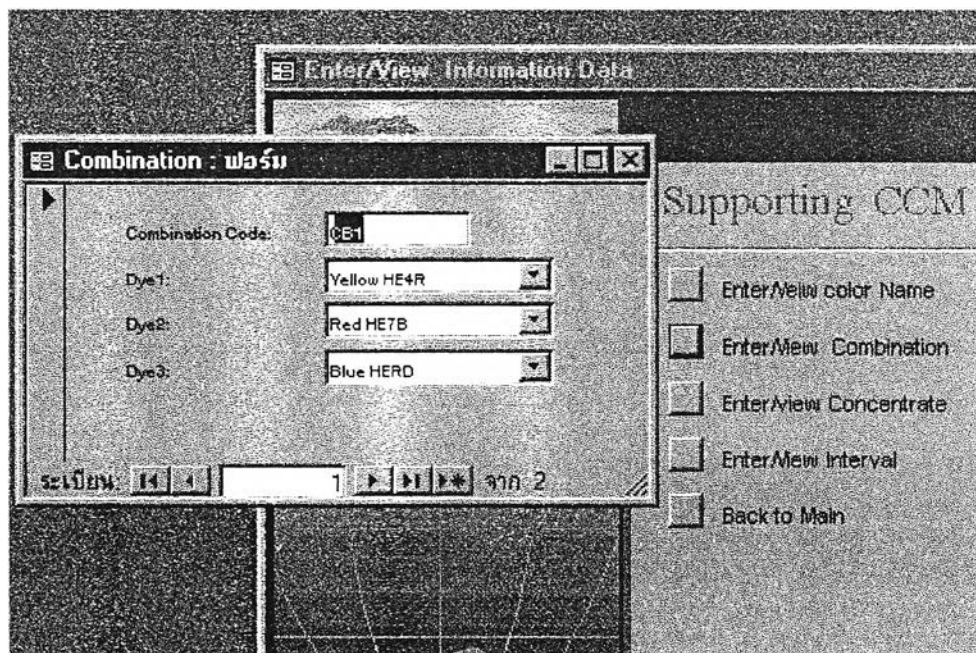
รูปที่ 3.2.2.1 เมนูหลักของโปรแกรม Supporting CCM



รูปที่ 3.2.2.2.2 ปรากฏ เมนูย่อย จากการ Click ปุ่ม “Enter /View Information Data” บนเมนูหลัก

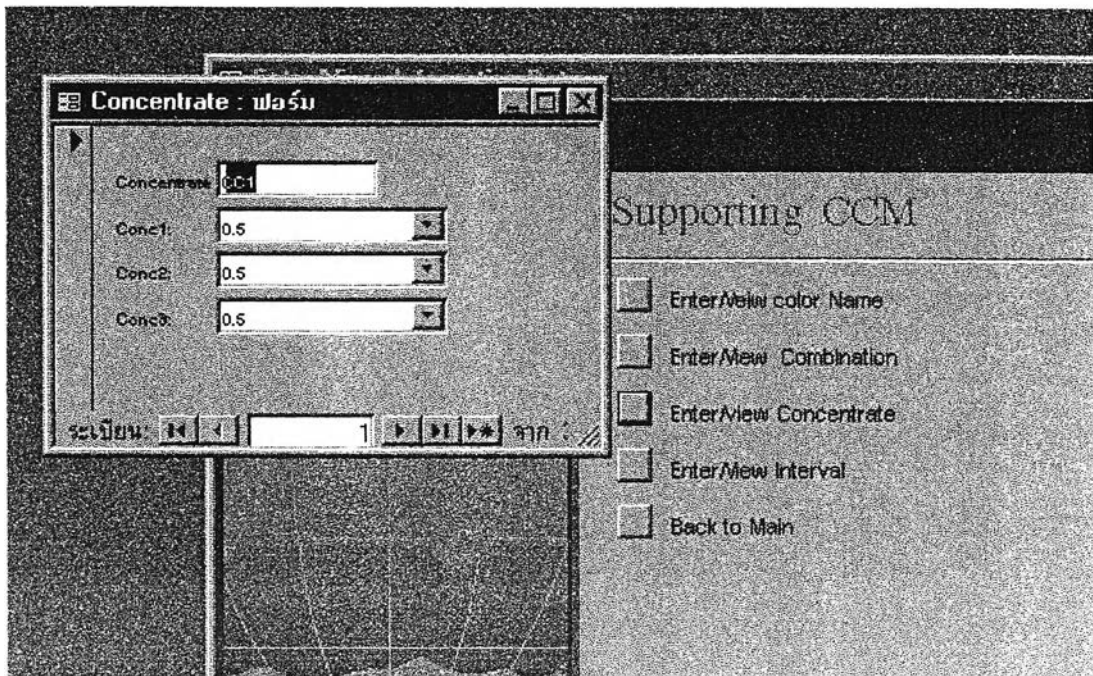


รูปที่ 3.2.2.2.3 ปกรากฎฟอร์ม ชื่อ Color Name เมื่อ Click ปุ่ม “Enter/View color Name”

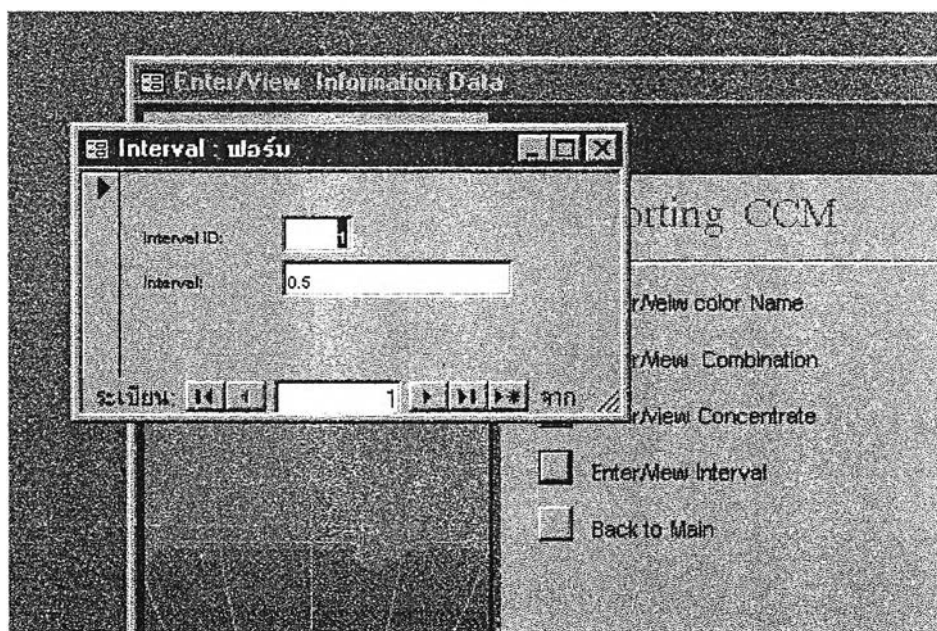


รูปที่ 3.2.2.2.4 ปกรากฎฟอร์ม ชื่อ Combination เมื่อ Click ปุ่ม “Enter/View Combination”

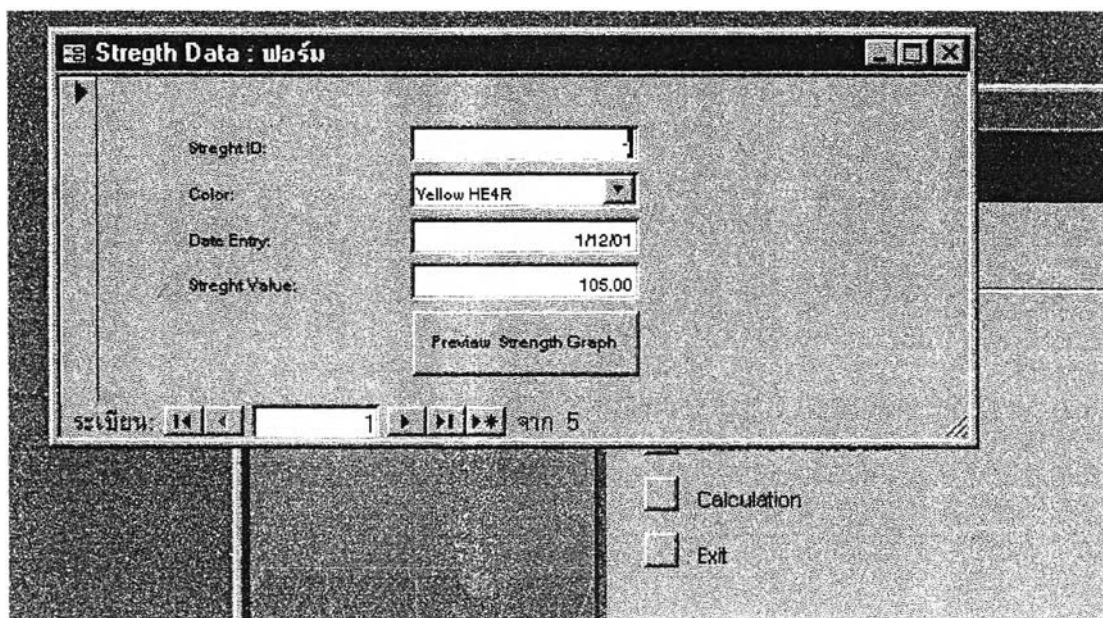




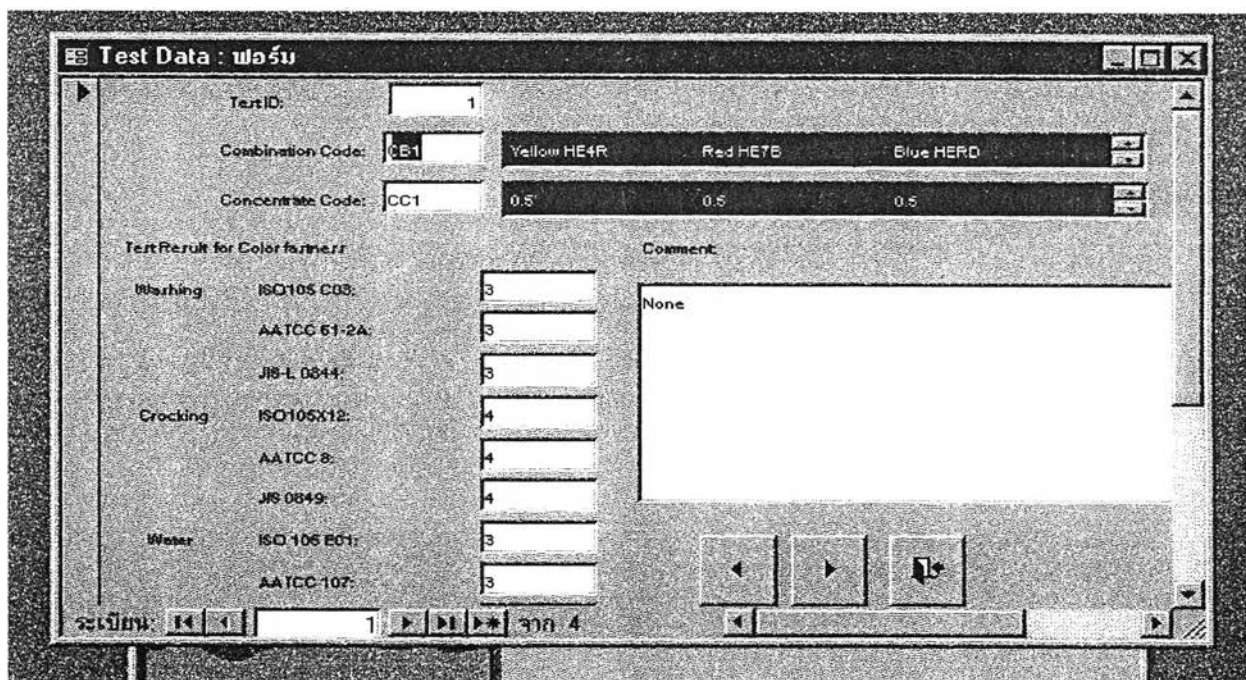
รูปที่ 3.2.2.2.5 ปกรากฎฟอรัม ชื่อ Concentrate เมื่อ Click ปุ่ม “ Enter/View Concentrate”



รูปที่ 3.2.2.2.6 ปกรากฎฟอรัม ชื่อ Interval เมื่อ Click ปุ่ม “ Enter/View Interval”



รูปที่ 3.2.2.2.7 ปรากฏฟอรม ชื่อ Strength Data เมื่อ Click ปุ่ม “ Enter/View Strength Data ” บนเมนูหลัก



รูปที่ 3.2.2.2.8 ปรากฏฟอรม ชื่อ Test Data เมื่อ Click ปุ่ม “ Enter/View Test Data ” บนเมนูหลัก




**Correction Data : ฟอรัม**

Correction ID:  Correction date:

Combination Code:

	Yellow HE4R	Red HE7E	Blue HE9D
Predict data	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>
Final data	<input type="text" value="1.3"/>	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="2.5"/>

ระเบียน:  จาก 2



รูปที่ 3.2.2.2.9 ปกรากฎฟอร้ม ซื่อ Correction Data เมื่อ Click ปุ่ม “Correction Data ” บนเมนูหลัก

**Calculation : ฟอรั่ม**

Calculation ID:

Combination Code:  Yellow HE4R    Red HE7B    Blue HERD

Input Data:

Output Data:

**Test Data List**

Concentrate Code:  0.5    0.5    0.5

Test Result for Color fastness			Comment
Washing	ISD105 C03:	<input type="text" value="3"/>	
	AA1CC 61-2A:	<input type="text" value="3"/>	None
	JIS-L 0844:	<input type="text" value="3"/>	
Crocking	ISD105X12:	<input type="text" value="4"/>	

ระเบียน:  จาก 4

รูปที่ 3.2.2.2.10 ปราบกฏฟอรั่ม ชื่อ Calculation เมื่อ Click ปุ่ม “ Calculation ” บนเมนูหลัก

สำหรับขั้นตอนการใช้งาน โปรแกรมสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) ทำการป้อนข้อมูลที่จำเป็น ดังนี้ป้อนข้อมูลชื่อสี ข้อมูลการจัดกลุ่มสี ความเข้มข้นของสีที่ใช้ สำหรับกลุ่มสีต่างๆ รวมทั้ง ช่วงความเข้มข้นของสี ซึ่งใช้ในการป้อนข้อมูลผลการทดสอบ โดยใช้เมนูย่อยชื่อ “ Enter/ View Information Data” ดังรูปที่3.2.2.2.2 - 3.2.2.2.6
- 2) ป้อนข้อมูลผลการทดสอบของสูตรสีต่างๆ ในแต่ละช่วงความเข้มข้น โดยใช้ เมนูหลักในส่วน ของ “ Enter/ View Test Data” ดังรูปที่3.2.2.2.8 เพื่อใช้แสดงผลการทดสอบในส่วน ของ Test List สำหรับ ฟอรัม Calculation
- 3) ป้อนข้อมูลความเข้มของสีที่เปรียบเทียบกับรุ่นสีมาตรฐาน โดยใช้ เมนูหลักในส่วน ของ “ Enter/ View Strength Data” ดังรูปที่3.2.2.2.7
- 4) ป้อนข้อมูลเปรียบเทียบกับ สูตรสีที่เครื่องคอมพิวเตอร์วัดสีทำนาย กับสูตรสีสุดท้ายที่ใช้ได้ โดยใช้ เมนูหลักในส่วน ของ “ Enter/ View Correction Data” ดังรูปที่3.2.2.2.9 พร้อมทั้งตรวจสอบ การ กระจายของข้อมูลจากกราฟ แล้วทำการหาสูตรการปรับ โดยใช้ การวิเคราะห์การถดถอย ซึ่ง สามารถกระทำได้โดยการใช้โปรแกรม SPSS
- 5) นำข้อมูลจากข้อ 4 ) และ5) ทำการเขียน/แก้ไขโปรแกรมแอสเซส-เบสิก เพื่อใช้ในการคำนวณตาม เมนูหลักในส่วน ของ “ Calculation” ตามรูปที่ 3.2.2.2.10