สัญญาเลขที่ R2559C153

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกสำหรับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องสำอางชนิดครีม

คณะผู้วิจัย สังกัด

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ปริญญา มาสวัสดิ์ คณะวิทยาศาสตร์
2. ดร. แอนโทนี่ ฮาร์ฟิลด์ คณะวิทยาศาสตร์

11 ม.ค. 2564
เลขทะเบียน 103829
เลขเรียกหนังสือ ว QD 113 ป45ร5 2559

สนับสนุนโดย

งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีงบประมาณ 2559

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง "การสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกสำหรับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องสำอางชนิดครีม" ดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปีงบประมาณ 2559 (ทุนอุดหนุนวิจัยสู่เชิงพานิชย์) คณะผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่อำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่ และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ตลอดจนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย

สุดท้ายนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายธีรวุฒิ มาสวัสดิ์ และ นายอานันท์ นามวงศ์ ที่มีส่วนสำคัญทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง

หากมีข้อผิดพลาดประการใดในรายงานวิจัยฉบับนี้ คณะผู้วิจัยใคร่ขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2559

ชื่อโครงการ **การสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกสำหรับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องสำอางชนิดครีม**
Fabrication of portable iPod-based digital image colorimeter for quality control of cream-based cosmetic

ชื่อผู้วิจัย รองศาสตราจารย์ ดร. ปริญญา มาสวัสดิ์
หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
หมายเลขโทรศัพท์ 055-963439
ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยสาขา เคมี
งบประมาณรายได้ประจำปี 2559
จำนวนเงิน 220,000 บาท **ระยะเวลาทำการวิจัย** 1 ปี
ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง 30 กันยายน 2559

บทคัดย่อ

ได้ทำการสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกขึ้นเพื่อใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องสำอางชนิดครีม โดยได้เขียนแอพพลิเคชั่นในระบบไอโอเอสซึ่งปฏิบัติการบนไอพอดทัชอาศัยทฤษฎีของระยะทางยูคลิด ซึ่งจะได้มีการเก็บค่าสี 7 ค่า คือ สีแดง เขียว น้ำเงิน ค่าสีสัน ค่าความอิ่มตัวของสี ค่าความสว่างและค่าสีเทาของสีเนื้อแต่มีหลายเฉดสีของครีมรองพื้นเก็บไว้ในฐานข้อมูล แล้วใช้ในการประมวลผลว่าครีมรองพื้นที่ผลิตในแต่ละรอบมีสีที่ผิดเพี้ยนไปจากเดิมหรือไม่ ซึ่งทำให้สามารถผลิตครีมรองพื้นได้สีที่ถูกต้องตรงตามความต้องการของลูกค้า โดยการประมวลผลจะใช้เวลารวดเร็วภายใน 1 วินาที

Abstract

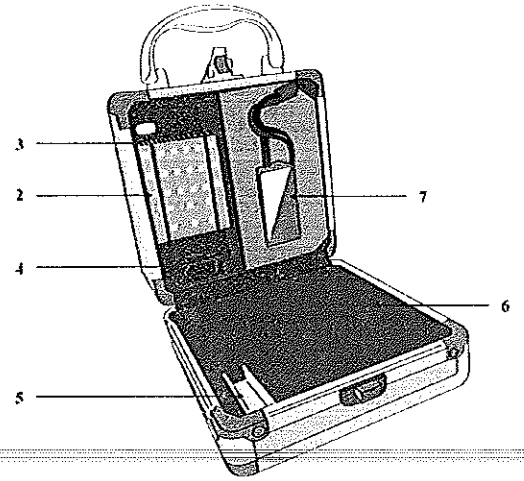
A portable iPod-based digital image colorimeter (DIC) was fabricated for the quality control of cream-based cosmetic. An iOS application operated on iPod touch was designed using Euclidean distance theory. The seven colour values: red (R), green (G), blue (B), hue (H), saturation (S), brightness (V), and gray (Gr) obtained from the many shades of beige cream were collected in a database and used for checking that the color of the cream from different processing production deviate from the original or not. The foundation has made it possible to produce the correct colors to meet the needs of customers. The checking process takes only one second.

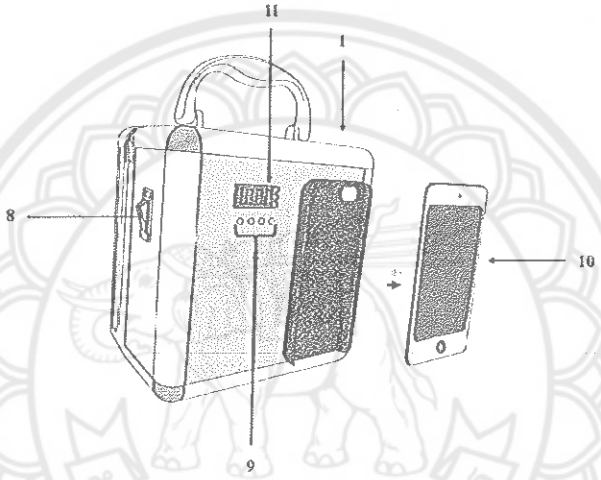
สรุปผลการดำเนินงานของโครงการโดยย่อ (Executive Summary)

เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นนี้ ใช้แอพพลิเคชั่นในระบบ iOS ที่ติดตั้งไว้บน iPod touch ซึ่งแอพพลิเคชั่นอาศัยหลักการของทฤษฎีระยะทางแบบยุคลิด (Euclidean distance theory) ซึ่งทฤษฎีนี้จะเป็นการหาระยะทางปกติระหว่างจุดสองจุดในแนวเส้นตรง ซึ่งนำมาปรับใช้กับการทดลองโดยทำการถ่ายภาพสีของครีมรองพื้นที่ผลิตในแต่ละรอบโดยใช้กล้องจาก iPod touch แล้วทำการเก็บข้อมูลค่าสีทั้ง 7 ค่าของแต่ละภาพไว้เป็นฐานข้อมูลสี เมื่อเราต้องการตรวจสอบสีของครีมรองพื้นที่ผลิตขึ้นใหม่ว่าตรงกับสีในรอบการผลิตใด ก็นำครีมรองพื้นนั้นมาทำการถ่ายภาพแล้วแอพพลิเคชั่นบน iPod touch ก็จะทำการแสดงผลการตรวจสอบออกมาได้ภายใน 1 วินาที

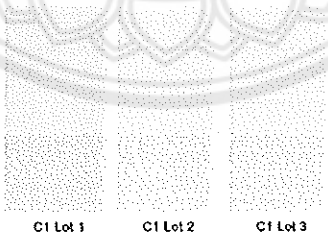
เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวก ดังรูป 1 ซึ่งประกอบด้วย กล่องควบคุมแสง (1) ทำจากอะลูมิเนียมขนาด 150 x 150 x 100 มิลลิเมตร ทำหน้าที่ในการป้องกันแสงสว่างจากภายนอกเข้าสู่ส่วนของการตรวจวัด กล่องควบคุมแสงนี้จะครอบคลุมในส่วนของหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวชนิดสว่างมากมีลักษณะการจัดเรียงเป็นแถว (flexible strip white LED) (2) ต่อวงจรไฟฟ้าให้ขนานกัน 5 แถวรวมแล้วมีจำนวนเท่ากับ 24 ดวง บนแผ่นอลูมิเนียมของตัวระบายความร้อน (heat sink) (3) ซึ่งมีลักษณะเหมือนซี่ตาข่ายเพื่อระบายความร้อนที่เกิดจากหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวไปที่แต่ละซี่ของตาข่ายและระบายออกไปโดยพัดลมดูดความร้อน (4) ออกไปที่ฐานด้านล่างของกล่อง ในส่วนของที่วางเซลล์ใส่สารตัวอย่าง (5) สร้างขึ้นจากแผ่นอะคริลิคสีขาวขนาด 15 x 45 x 10 มิลลิเมตรให้ฝังตัวอยู่ในแผ่นฟองน้ำสีดำ 6 ที่มีความหนา 30 มิลลิเมตร โดยแผ่นฟองน้ำนี้มีขนาดความกว้างและความยาวเท่ากับตัวกล่องควบคุมแสง เมื่อทำการเสียบแบตเตอรี่ 7 ชนิดลิเทียม-โพลิเมอร์ (1500 มิลลิแอมป์ ซึ่งเมื่อชาร์จไฟเต็มจะมีกำลังเท่ากับ 12.6 โวลต์) ให้ปิดกล่องและเปิดสวิทช์ (8) ที่ด้านข้างของกล่องควบคุมแสง จากนั้นให้กดปุ่มด้านหน้ากล่อง (9) หลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวจะติด แล้วเปิดแอพพลิเคชั่นที่ติดตั้งไว้บนไอพอดทัช (iPod touch) (10) สำหรับการวัดค่าแสงเพื่อทำการวัดค่าแสงก่อนการถ่ายภาพ ซึ่งปุ่มด้านหน้ากล่องทั้ง 4 ปุ่มจะมีไว้สำหรับกดเพื่อเพิ่มหรือลดค่าศักย์ไฟฟ้าของแบตเตอรี่ซึ่งจะสัมพันธ์กับค่าแสงที่ได้ โดยจะแสดงเป็นตัวเลขดิจิตอลทศนิยมสองตำแหน่งที่หน้าจอ (11) เมื่อได้ค่าแสงที่เหมาะสมแล้วคือ 3000 ลักซ์ซึ่งเหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพสารที่เป็นของแข็งหรือมีลักษณะหนืดข้น ไม่โปร่งแสง ก็จะปิดแอพพลิเคชั่นสำหรับการวัดค่าแสงแล้วให้เปิดแอพพลิเคชั่นสำหรับการถ่ายภาพเพื่อเก็บภาพสีของครีมรองพื้นได้ต่อไป (ดังรูป 2)

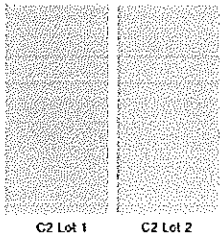
สำหรับการตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมสามารถทำได้โดยการป้ายเนื้อครีมบางๆ ลงไปที่ผนังด้านในของเซลล์ใส่สารตัวอย่างที่สร้างขึ้นจากโพลีสไตลีนขนาด 10 x 45 x 10 มิลลิเมตร ด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียวเท่านั้น แล้วนำไปใส่ในที่วางเซลล์ (5) โดยให้ด้านที่ป้ายครีมหันออกด้านหน้า แล้วปิดกล่องควบคุมแสงจากนั้นทำการถ่ายภาพได้ทันที





รูป 1 เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวก





รูป 2 ภาพถ่ายดิจิตอลสีของตัวอย่างครีมรองพื้น (C1 และ C2) ในรอบการผลิต (Lot) ต่างกัน

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สรุปผลการดำเนินงานของโครงการโดยย่อ	ค
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
1. เทคนิคดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริเมตรี	3
1.1 หลักการ	3
1.2 กล้องดิจิตอล	3
2. ระบบสี	5
2.1 ระบบสีแบบ RGB	5
2.2 ระบบสีแบบ CMYK	6
2.3 ระบบสีแบบ HSB	7
2.2 ระบบสีแบบ Grayscale	8
3. ระบบแอพพลิเคชั่น	8
3.1 แอพพลิเคชั่นระบบ	9
3.2 แอพพลิเคชั่นที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้	10
3.3 แอพพลิเคชั่นในระบบไอโอเอสที่ใช้ในงานวิจัยนี้	10
3.3.1 โหมดการเรียนรู้ของแอพพลิเคชั่น	11

สารบัญ

		หน้า
	3.3.2 โหมดการทดสอบของแอพพลิเคชั่น	13
	2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3	**วิธีการดำเนินงานวิจัย**	
	3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	17
	3.2 สารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย	17
	3.3 การออกแบบและสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์	17
	3.4 การศึกษาความสว่างของหลอด (Lux) ที่เหมาะสม	17
บทที่ 4	**ผลการวิจัยและอภิปรายผล**	
	4.1 เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์	18
	4.2 ผลของค่าความสว่างที่เหมาะสม	20
บทที่ 5	**สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ**	
	5.1 สรุปผลการวิจัย	22
	5.2 อภิปรายผล	22
บรรณานุกรม		23
ภาคผนวก		
Output ที่ได้จากโครงการ		25
	Output 1	26
	Output 2	37
	Output 3	41

สารบัญรูป

รูป		หน้า
2.1	เซนเซอร์รับภาพแบบซีซีดี	4
2.2	เซนเซอร์รับภาพแบบซีมอส	4
2.3	ระบบสีแบบ RGB	6
2.4	ระบบสีแบบ CMYK	7
2.5	ระบบสีแบบ HSB	8
2.6	ระบบสีแบบ Grayscale	8
2.7	หน้าจอแอพพลิเคชั่น ColorConc สำหรับโหมดการเรียนรู้	10
2.8	หน้าจอแอพพลิเคชั่น ColorConc สำหรับโหมดการทดสอบ	11
4.1	เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกสำหรับตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีม	19
4.2	ครีมรองพื้นชนิด FD_1 (ก) รอบการผลิตที่ 1 (ข) รอบการผลิตที่ 2 และ (ค) รอบการผลิตที่ 3	20
4.3	ครีมรองพื้นชนิด FD_2 (ก) รอบการผลิตที่ 1 และ(ข) รอบการผลิตที่ 2	20
4.4	ครีมรองพื้นชนิด FLC_1 (ก) รอบการผลิตที่ 1 (ข) รอบการผลิตที่ 2 (ค) รอบการผลิตที่ 3 (ง) รอบการผลิต ที่ 4 และ (จ) รอบการผลิตที่ 5	20
4.5	ครีมรองพื้นชนิด FLC_2 (ก) รอบการผลิตที่ 1 และ(ข) รอบการผลิตที่ 2	21

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

เครื่องสำอางในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ Skin care สำหรับบำรุงผิว และ Make up สำหรับการแต่งหน้าด้วยเครื่องสำอางเป็นศาสตร์ชนิดหนึ่งที่ได้รับการยอมรับมานานตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน มนุษย์นิยมใช้เครื่องสำอางเพื่อเพิ่มความโดดเด่นและความมั่นใจให้กับตนเอง ทำให้เครื่องสำอางมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันกับคนในปัจจุบันมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นทั้งชายหรือหญิง เครื่องสำอางที่อยู่ในโรงงานการผลิตส่วนใหญ่เป็นพวกเครื่องสำอางชนิดครีม ซึ่งครีมรองพื้นเป็นหนึ่งในเครื่องสำอางดังกล่าว เนื่องจากเหมาะกับคนที่มีปัญหารอยแดงจากสิว มีริ้วรอย รูขุมขนกว้าง สีผิวไม่เรียบเนียน และกระดำกระด่าง โดยที่ครีมรองพื้นมีหลายประเภท เช่น เนื้อเจล เนื้อลิควิด และเนื้อครีมซึ่งมีลักษณะเป็นครีมหนืด ค่อนข้างตรวจสอบยาก โดยปกติจะทำการตรวจสอบสีของครีมรองพื้นด้วยตาเปล่า โดยบริษัทผู้ผลิตจะทำการปรับเฉดสีของครีมให้มีความหลากหลายเพื่อให้ผู้บริโภคมีตัวเลือกในการใช้ครีมรองพื้นให้เหมาะสมกับสภาพผิวหน้ามากที่สุด

ในการผลิตผลิตภัณฑ์ครีมรองพื้นนั้นต้องมีการตรวจสอบสีให้ถูกต้องและตรงตามความต้องการของผู้บริโภค โดยบริษัทผู้ผลิตต้องการวิธีการตรวจสอบสีที่มีความจำเพาะเจาะจง ทางผู้ผลิตไม่ต้องการเครื่องมือที่มีราคาแพง อาทิเช่น เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) เครื่องตรวจสีเชิงคุณภาพ (E-eye) และเครื่องวัดสีแบบฮันเตอร์ (Hunter Color Meter) เป็นต้น เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวมีจำนวนฟังก์ชันที่มากเกินความจำเป็นของผู้ผลิต ทำให้มีราคาแพงเกินการใช้งานจริง ดังนั้นทางบริษัทผู้ผลิตจึงมีความสนใจเครื่องมือที่ใช้งานง่าย สามารถลดค่าใช้จ่าย และสามารถตรวจสอบสีได้โดยตรง ซึ่งเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริเมเตอร์แบบพกพาซึ่งอาศัยไอพอดที่จะได้ทำการออกแบบและสร้างขึ้นมาใหม่นี้จะสามารถตอบโจทย์ได้ตามความต้องการของบริษัทผู้ผลิตครีมรองพื้น เพราะมีแอพพลิเคชั่นเฉพาะที่ใช้ในการตรวจสอบสีของครีมรองพื้นที่มีเฉดสีเดียวกันแต่รอบการผลิตแตกต่างกัน สีไม่ผิดเพี้ยนไป จึงทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์แบบพกพาซึ่งอาศัยไอพอดและแอพพลิเคชั่นในระบบไอโอเอสสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องสำอางชนิดครีม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ทำการสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ซึ่งอาศัยไอพอดให้สามารถถ่ายภาพสีของเครื่องสำอางชนิดครีมได้

1.3.2 ทำการศึกษาหาสภาวะของเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่สร้างขึ้นให้เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องสำอางชนิดครีม เช่น ขนาดของกล่องควบคุมแสง ชนิดของ

แหล่งกำเนิดแสงในการถ่ายภาพ ระยะที่ใช้ในการถ่ายภาพ ขนาดของกำลังวัตต์ของแบตเตอรี่เพื่อให้มีความสว่างเพียงพอและมีน้ำหนักเบา เป็นต้น

1.3.3 ทำการปรับปรุงแอพพลิเคชั่นบน iPod สำหรับการอ่านค่าสีของเครื่องสำอางชนิดครีมให้สามารถตรวจสอบผลิตภัณฑ์ได้สะดวก ถูกต้องและแม่นยำ

1.3.4 นำวิธีการวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นนี้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องสำอางชนิดครีม เช่น ครีมรองพื้น ครีมกันแดด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกซึ่งใช้แอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการไอโอเอสสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องสำอางชนิดครีมซึ่งสามารถนำไปทำการจดอนุสิทธิบัตร และตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติได้

1.4.2 บริษัทผลิตเครื่องสำอางได้มีวิธีการและเครื่องมือที่สามารถตรวจสอบคุณภาพของเครื่องสำอางชนิดครีมที่ง่าย รวดเร็ว และมีราคาถูก สามารถใช้ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาได้อย่างถูกต้อง

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. เทคนิคดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริเมตรี (Digital image colorimetry, DIC)

1.1 หลักการ [1]

หลักการของเทคนิคดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริเมตรีจะอาศัยภาพที่ถ่ายด้วยกล้องดิจิตอล แล้วประมวลผลภาพถ่ายดิจิตอลที่ได้โดยอาศัยการวัดค่าสีต่างๆ ได้แก่ สีแดง (Red, R), เขียว (Green, G), น้ำเงิน (Blue, B), ค่าสีสัน (Hue, H), ค่าความอิ่มตัวของสี (Saturation, S), ค่าความสว่าง (Brightness, V) และค่าสีเทา (Gray, Gr) ในแต่ละภาพ เพื่อแปลผลการวิเคราะห์ที่ได้ออกมาเป็นปริมาณหรือความเข้มข้นของสารที่สนใจในตัวอย่าง การถ่ายภาพนี้จะใช้หลักของการสะท้อนแสงโดยอุปกรณ์หลักของเทคนิคนี้คือกล้องถ่ายภาพดิจิตอลซึ่งมีส่วนประกอบพื้นฐานที่ต่างจากกล้องถ่ายภาพชนิดใช้ฟิล์ม ดังนี้

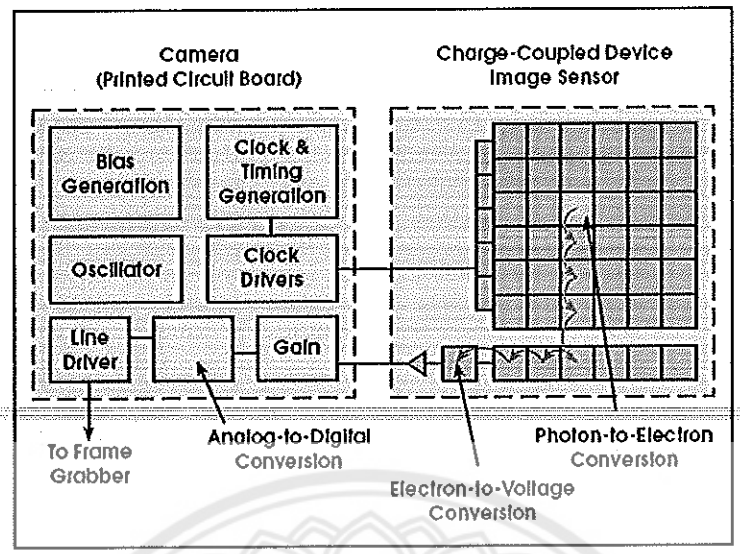
1. อุปกรณ์รับภาพ หรือ อิมเมจเซนเซอร์ (image sensor)
2. เลนส์ (lens)
3. อุปกรณ์เก็บภาพ (storage device)

ซึ่งจากงานของ Sumriddetchkajorn [2] พบว่าค่าสี RGB แปลผกผันกับความเข้มข้นและสีของสารละลายและจากงานวิจัยหลายงานในปัจจุบัน พบว่าการใช้เทคนิคนี้สามารถหาปริมาณสารละลายสีหรือใช้ติดตามการเกิดสีของปฏิกิริยาได้

1.2 กล้องดิจิตอล [3]

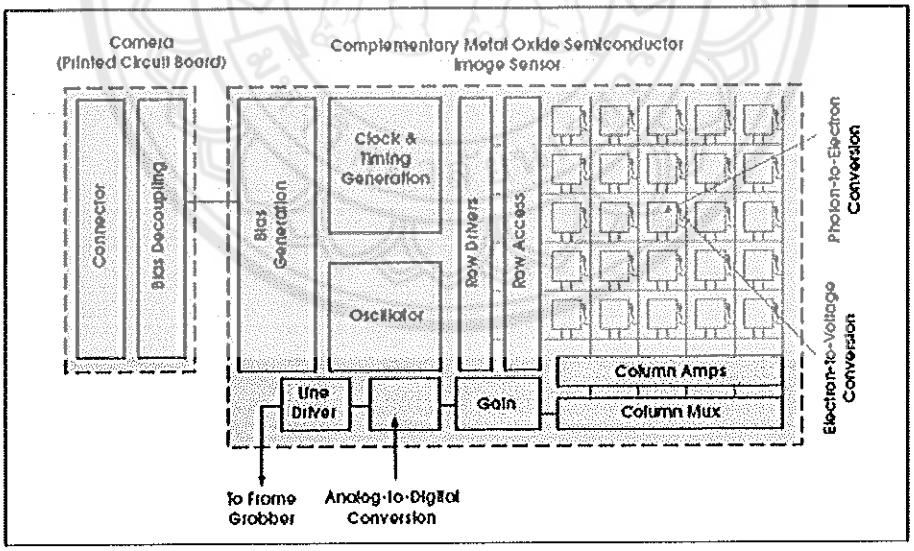
ในกล้องดิจิตอลทุกตัว หัวใจสำคัญที่สุดอันหนึ่งที่จะทำให้กล้องตัวนั้นถ่ายทอดรูปออกมาได้สวย คือ เซนเซอร์ (Sensor) รับภาพ ซึ่งมีหน้าที่รับแสงที่เข้ามาแล้วเปลี่ยนค่าแสงนั้นๆ เป็นสัญญาณดิจิตอล ซึ่งในปัจจุบันมี Sensor รับภาพอยู่ 2 แบบใหญ่ๆ คือ ซีซีดี และ ซีมอส เป็นหัวใจสำคัญ

ซีซีดี (CCD ; Charge Coupled Device) เป็นเซนเซอร์ที่ทำงานโดยส่วนที่เป็นเซนเซอร์แต่ละพิกเซล จะทำหน้าที่รับแสงและเปลี่ยนค่าแสงเป็นสัญญาณอนาล็อก ส่งเข้าสู่วงจรเปลี่ยนค่าอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตอลอีกที ดังรูป 2.1 มีคุณภาพในการรับแสงดีและมีความละเอียดสูง



รูป 2.1 เซนเซอร์รับภาพแบบซีซีดี [3]

ซีมอส (CMOS ; Complementary Metal Oxide Semiconductor) เป็นเซนเซอร์ที่มีลักษณะการทำงานโดยแต่ละพิกเซลจะมีวงจรย่อยๆ เปลี่ยนค่าแสงที่เข้ามาเป็นสัญญาณดิจิตอลในทันที ดังรูป 2.2 ไม่ต้องส่งออกไปแปลงเหมือนซีซีดี มีคุณสมบัติเด่นในเรื่องของการใช้พลังงานต่ำและความเร็วในการตอบสนองดี



รูป 2.2 เซนเซอร์รับภาพแบบซีมอส [3]

สรุป คือ ซีมอส จะมีวงจรแปลงสัญญาณแสงในแต่ละพิกเซลเลย ส่วนซีซีดีตัวรับแสงจะรับแสงอย่างเดียว และจะส่งค่าที่ได้ออกมาให้วงจรที่มีหน้าที่แปลงสัญญาณอีกที

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า ซีมอส ได้เปรียบในแง่ของการทำงาน (ความเร็ว การใช้พลังงาน) ส่วนใน ซีซีดี ได้เปรียบในด้านคุณภาพของภาพ

2. ระบบสี (Color Model) [4]

โดยทั่วไปสีในธรรมชาติและสีที่สร้างขึ้น จะมีรูปแบบการมองเห็นของสีที่แตกต่างกัน เมื่อพูดถึงสี มักจะนึกถึงแม่สี 3 สี แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สีกับงานกราฟิกในคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดหลายประการ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะ ดังนั้นจึงควรทราบระบบสีของคอมพิวเตอร์ก่อนระบบสีของคอมพิวเตอร์ จะเกี่ยวข้องกับการแสดงผลแสงที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะการแสดงผล คือ ถ้าไม่มีการแสดงผลสีใดเลย บนจอภาพจะแสดงเป็น สีดำ หากสีทุกสีแสดงผลพร้อมกัน จะเห็นสีบนจอภาพเป็น สีขาว ส่วนสีอื่นๆ เกิดจากการแสดงสีหลายๆ สี แต่มีค่าแตกต่างกัน การแสดงผลลักษณะนี้ เรียกว่า การแสดงสีระบบ Additive

ซึ่งรูปแบบการมองเห็นสี ที่ใช้ในงานด้านคอมพิวเตอร์ทั่วไปนั้นมีอยู่ด้วยกัน ระบบ คือ

1. ระบบสีแบบ RGB
2. ระบบสีแบบ CMYK
3. ระบบสีแบบ HSB
4. ระบบสีแบบ LAB
5. ระบบสีแบบ Grayscale

2.1 ระบบสีแบบ RGB [5]

เป็นรูปแบบของสีที่เกิดจากการผสมแม่สีทางแสงทั้งสามสี คือ สีแดง (Red) สีเขียว (Green) สีน้ำเงิน (Blue) ดังรูป 2.3 นิยมเรียกการผสมสีแบบนี้ว่าแบบ “Additive” หรือการผสมสีแบบบวก มีการกำหนดค่าสีของแม่สีแต่ละสีจะมี 256 ระดับ คือ ตั้งแต่ 0 จนถึง 255 ถ้าเป็น 0 คือไม่มีแสงสีดังกล่าวเลย ถ้าเป็น 255 คือ มีแสงสีนั้นประกอบอยู่อย่างเต็มที่ นิยมใช้ในการแสดงผลออกทางหน้าจอมอนิเตอร์ หน้าจอโทรทัศน์ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการกำเนิดสีโดยใช้แสงเป็นหลัก ข้อดีคือ โมเดลสีแบบ RGB นี้สามารถสร้างให้เกิดสีได้จำนวนมากที่สุดใกล้เคียงกับสีที่ตาสามารถมองเห็นได้ ข้อเสีย คือ สีที่สร้างขึ้นจากโมเดลนี้ จะมีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่สามารถพิมพ์ออกทางงานพิมพ์จริงได้ โดยถ้าการผสมกันของแม่สีทั้งสามมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ถ้าแม่สีมีค่าเท่ากัน มาผสมกันเป็นคู่ จะได้ผลดังนี้

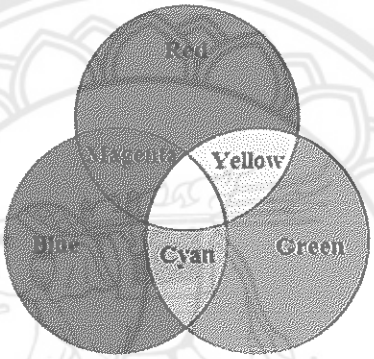
1Red	+	1Blue	=	Magenta
1Blue	+	1Green	=	Cyan
1Green	+	1Red	=	Yellow

2. ถ้าแม่สีมีค่าเท่ากัน มาผสมทั้ง 3 สี จะได้ผลดังนี้

1Red + 1Blue + 1Green = White

3. ถ้าแม่สีมีค่าไม่เท่ากัน ผสมกัน จะได้สีต่างๆ กันไป จะได้ผลดังนี้

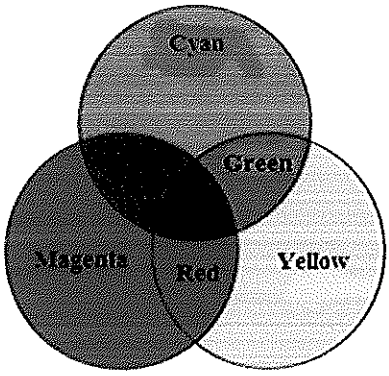
2Red + 1Green = Orange
2Green + 1Red = Lime
1Blue + 1Green + 4Red = Brown



รูป 2.3 ระบบสีแบบ RGB [5]

2.2 ระบบสีแบบ CMYK [5, 6]

มีรูปแบบการผสมสีโดยใช้แม่สีทางวัตถุ หรือแม่สีที่เป็นหมึกพิมพ์จริงๆ ประกอบด้วยสีพื้นฐานคือ สีฟ้า (Cyan) สีบานเย็น (Magenta) สีเหลือง (Yellow) สีดำ (Black) ดังรูป 2.4 และเมื่อนำสีทั้ง 3 สีมาผสมกันจะเกิดสีเป็นสีดำ (Black) แต่จะไม่ดำสนิทเนื่องจากหมึกพิมพ์มีความไม่บริสุทธิ์ โดยเรียกการผสมสีทั้ง 3 สีข้างต้นว่า “Subtractive Color” หรือการผสมสีแบบลบ การกำหนดค่าสีในโมเดลนี้จะมีหน่วยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของแต่ละสีตั้งแต่ 0 ถึง 100 ถ้ามี % น้อยๆ หมายถึง สีนั้นจะมีความสว่างมาก แต่ถ้ามี % มากๆ หมายถึง สีนั้นจะมีความเข้มหรือมืดมาก หลักการเกิดสีของระบบนี้คือ หมึกสีหนึ่งจะดูดกลืนสีจากสีหนึ่งแล้วสะท้อนกลับออกมาเป็นสีต่างๆ เช่น สีฟ้าดูดกลืนสีม่วงแล้วสะท้อนออกมาเป็นสีน้ำเงิน ซึ่งจะสังเกตได้ว่าสีที่สะท้อนออกมาจะเป็นสีหลักของระบบ RGB การเกิดสีนี้ในระบบนี้จึงตรงข้ามกับการเกิดสีในระบบ RGB



รูป 2.4 ระบบสีแบบ CMYK [35]

2.3 ระบบสีแบบ HSB [5, 6]

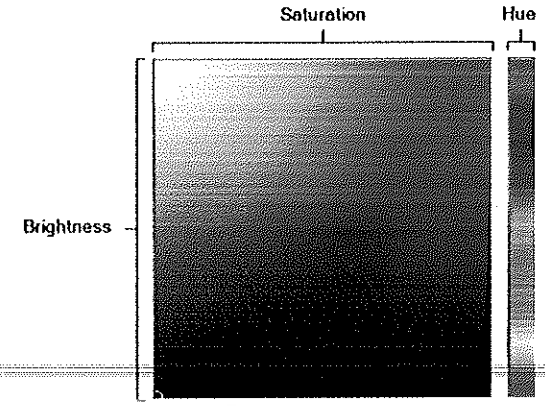
เป็นรูปแบบการสร้างสีโดยจำลองวิธีการมองเห็นภาพของตามนุษย์ ดังรูป 2.5 ดังนั้นจึงสามารถสร้างสีที่ใกล้เคียงกับการมองเห็นของมนุษย์มากที่สุด ประกอบด้วยลักษณะของสี 3 ลักษณะคือ

1. Hue คือ สีที่เกิดจากการสะท้อนแสงจากผิวของวัตถุ มีหน่วยเป็นองศา ตั้งแต่ 0 – 360 องศา แต่นิยมเรียกเป็นสีมากกว่าเป็นองศา เช่น สีแดง สีเขียว เป็นต้น

2. Saturation คือ ค่าความอิ่มตัวของเนื้อสี ซึ่งเป็นการกำหนดว่าสีนั้นๆ จะมีสีเทามาเจือปนมากน้อยแค่ไหน Saturation ที่ 0 จะมีความสดใสน้อย แสดงว่ามีการเจือปนของสีเทามาก แต่ถ้าที่ 100 จะมีความสดใสมาก แสดงว่ามีการเจือปนของสีเทาน้อย

3. Brightness คือค่าความสว่างของสี โดยค่าความสว่างของสีจะเริ่มที่ 0 ถึง 100 โดยมีหน่วยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์อีกเช่นกัน

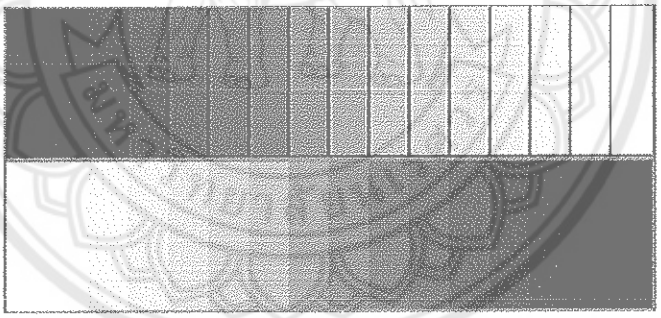
Brightness ที่ 0 ความสว่างจะน้อย ซึ่งจะเป็นสีดำ แต่ถ้าที่ 100 สีจะมีความสว่างมากที่สุด ยิ่งมีค่า Brightness มากจะทำให้สีนั้นสว่างมาก



รูป 2.5 ระบบสีแบบ HSB [6]

2.4 ระบบสีแบบ Grayscale [5, 7]

เป็นระบบสีที่มีการเก็บข้อมูลของสีเพียง 8 บิต ต่อพิกเซล มีการไล่เฉดสีของสีเทาจากเทาอ่อนไปจนถึงสีเทาแก่ได้ถึง 256 สี และจะมีการลดหลั่นของสี เรียกว่า Color scale ดังรูป 2.6 ในการไล่ลำดับ สีจากขาวไปหาดำนั้น จะทำโดยการลดค่า Brightness ลงเรื่อยๆ จนกระทั่งเป็นศูนย์จะเป็นสีดำ



รูป 2.6 ระบบสีแบบ Grayscale [7]

3. ระบบแอพพลิเคชั่น[8]

โทรศัพท์เคลื่อนที่ คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากการใช้งานทางด้านโทรศัพท์แล้ว ยังสามารถทำงานได้เหมือนกับคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์พกพาดังกล่าวจึงมีคุณสมบัติที่โดดเด่น คือ มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ใช้พลังงานค่อนข้างน้อย และสิ่งที่สำคัญคือ สามารถเพิ่มหน้าที่การทำงานได้ ส่วนแอพพลิเคชั่น จะหมายถึง ซอฟแวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้โดยที่แอพพลิเคชั่นจะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ดังนั้นโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะจึงหมายถึง อุปกรณ์พกพาที่มีแอพพลิเคชั่นที่ช่วยในการทำงานของผู้ใช้ ซึ่งแอพพลิเคชั่นจะมีระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันออกไป ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้แก่ iPhone OS ของค่าย Apple และ Android OS ของค่าย google เป็นต้น

โทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะ ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานเป็นอย่างมากในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะเจริญเติบโตขึ้นต่อไปเรื่อยๆ เพราะมีระบบปฏิบัติการที่สามารถรองรับการใช้งานแอพพลิเคชั่นต่างๆ บนโทรศัพท์ได้ ดังนั้นจึงตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ทุกวัยในยุคปัจจุบัน ซึ่งแอพพลิเคชั่นที่ทำงานบนโทรศัพท์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1 แอพพลิเคชั่นระบบ เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบที่รองรับการใช้งานของแอพพลิเคชั่นหรือโปรแกรมต่างๆ ได้ ปัจจุบันระบบปฏิบัติการที่นิยมจากค่ายอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ มีดังนี้

- Symbian OS จุดเด่นอยู่ที่รูปแบบของส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (user interface, UI) ที่ดูเรียบง่าย มีฟังก์ชั่นการใช้งานพื้นฐานอย่างครบครันอีกทั้งยังติดตั้งแอพพลิเคชั่น รวมทั้งไฟล์สื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ หนัง หรือเพลงได้อย่างสะดวก เพราะมีทรัพยากรหน่วยความจำในเครื่องที่มีประสิทธิภาพ จุดเด่นของ Symbian คือเหมาะสำหรับผู้ที่ชอบความง่ายในการติดตั้งโปรแกรมและลงเพลงต่างๆ และรองรับการใช้งานที่หลากหลาย

- Windows Mobile พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ที่ผลิตระบบปฏิบัติการที่รองรับการทำงานของคอมพิวเตอร์มากมาย ได้แก่ Windows XP, Windows Vista หรือ Windows 7 เป็นต้น ลักษณะการใช้งานของ Windows Mobile คล้ายคลึงกับ Windows ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสมาร์ทโฟนที่ใช้ Windows Mobile ได้แก่ HTC, Acer เป็นต้น

- BlackBerry OS พัฒนาโดยบริษัท (research in motion, RIM) เพื่อรองรับการทำงานของแอพพลิเคชั่นต่างๆ ของ BlackBerry โดยตรง จะเน้นการใช้งานทางด้านอีเมล์เป็นหลัก ซึ่งเมื่อมีอีเมล์เข้ามาสู่ระบบ เซิร์ฟเวอร์ (server) จะทำการส่งต่อมายัง BlackBerry โดยจะมีการเตือนสถานะที่หน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลอย่างทันท่วงที ซึ่งระบบอีเมล์ของ BlackBerry จะมีความปลอดภัยสูงด้วยการเข้ารหัสข้อมูล ส่วนจุดเด่นสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือระบบการสนทนาผ่านแบล็คเบอร์รี่ แมสเซนเจอร์ ซึ่งจะทำให้สามารถพิมพ์ข้อความ สนทนากับเพื่อนๆ ที่มีแบล็คเบอร์รี่เช่นกันเป็นแบบเรียลไทม์ (real time) ด้วยความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและมีการเปิดให้รับ-ส่ง ข้อมูลกับเครือข่ายมือถืออยู่ตลอดเวลา เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องติดต่องานต่างๆ ผ่านอีเมล์และกลุ่มวัยรุ่นที่นิยมการสนทนาผ่านคอมพิวเตอร์

- iPhone OS พัฒนาโดยบริษัท Apple เพื่อรองรับการทำงานของแอพพลิเคชั่นต่างๆ ของ iPhone โดยตรง โดยกลุ่มที่นิยมใช้ iPhone มักจะเป็นผู้ที่ชอบด้านมัลติมีเดีย เช่น การฟังเพลง ดูหนัง หรือการเล่นเกมส์ เป็นต้น บริษัทเกมส์หลายแห่งจึงผลิตเกมส์ขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานบน iPhone โดยเฉพาะ ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อขายแอพพลิเคชั่นต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต แล้วชำระเงินผ่านทางบัตรเครดิต ซึ่งเป็นธุรกิจอีกหนึ่งประเภทที่กำลังเติบโตไปพร้อมกับธุรกิจในกลุ่มสมาร์ทโฟน

- Android พัฒนาโดยบริษัท Google เป็นระบบปฏิบัติการล่าสุดที่กำลังเป็นที่นิยม รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบเรียลไทม์ เพื่อใช้บริการจากกูเกิ้ลได้อย่างเต็มที่ ทั้ง Search Engine, Gmail, Google Calendar, Google Docs และ Google Maps มีจุดเด่นคือเป็นระบบปฏิบัติการแบบ Open Source ซึ่งทำให้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งตอนนี้มีโปรแกรมต่างๆ ให้เลือกใช้งานมากมาย จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องใช้งานบริการต่างๆ จากทางกูเกิ้ล รวมทั้งต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา

3.2 แอพพลิเคชั่นที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ เนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการใช้แอพพลิเคชั่นแตกต่างกัน จึงมีผู้ผลิตและพัฒนาแอพพลิเคชั่นใหม่ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก ได้แก่

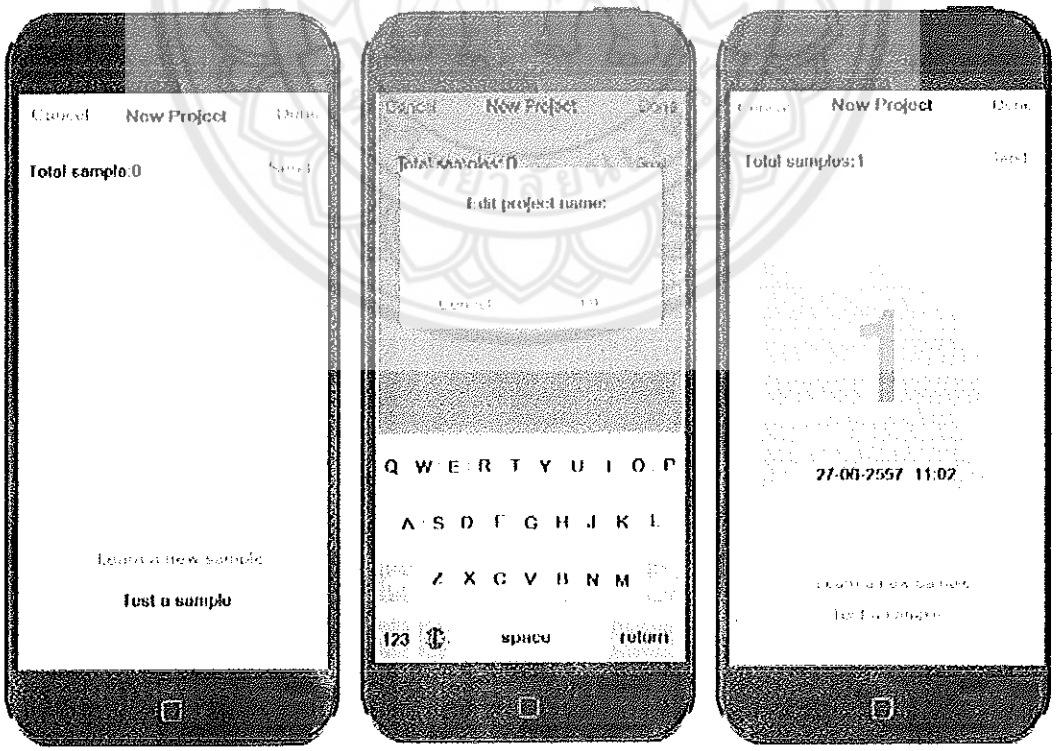
- แอพพลิเคชั่นในกลุ่มเกมส์ เนื่องจากมีผู้นิยมเล่นเกมส์บนโทรศัพท์เป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตเกมส์จึงคิดค้นเกมส์ใหม่ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้นซึ่งผู้เล่นมักนิยมเล่นเกมส์ออนไลน์ รวมทั้งมีการเชื่อมโยงกันในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Networking) เช่น เกมส์ที่อยู่ใน Twitter หรือ Facebook เป็นต้น

- แอพพลิเคชั่นในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับข้อมูลให้ทันสมัยตลอดเวลา ทั้งข้อมูลของตนเอง หรือของกลุ่มเพื่อน ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในกลุ่มวัยรุ่นอย่างสูง เช่น ใน Facebook, Myspace หรือ Hi5 เป็นต้น และแม้แต่ Blackberry ก็มีช่องทางเพื่อให้ลูกค้าได้สนทนากันผ่านทาง Blackberry Messenger โดยการแลก PIN กับเพื่อนๆ ในกลุ่ม

- แอพพลิเคชั่นในกลุ่มมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ไฟล์ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ เสียงที่เป็นไฟล์ในแบบ mp3, wav หรือ midi เป็นต้น ภาพนิ่งในรูปแบบ gif, jpg หรือ bmp เป็นต้น หรือภาพเคลื่อนไหว คลิปวิดีโอในรูปแบบ mp4 หรือ avi เป็นต้น

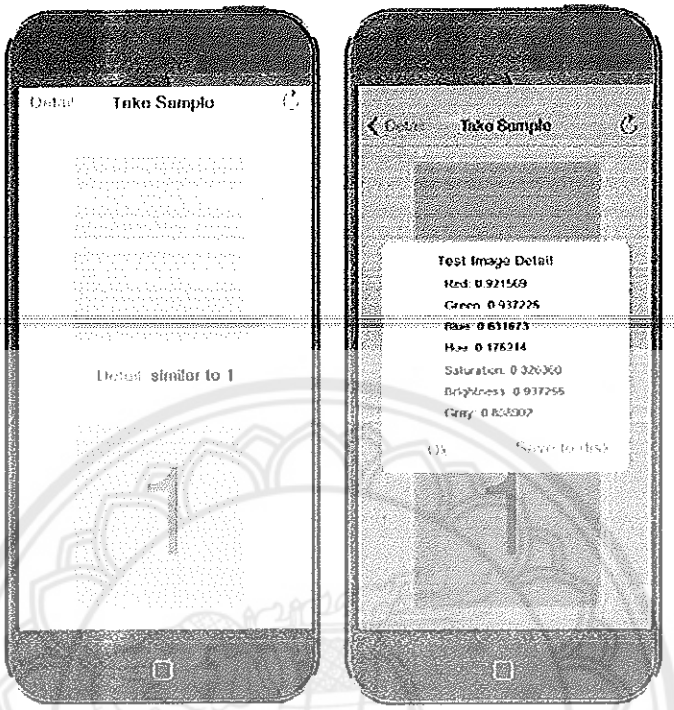
3.3 แอพพลิเคชั่นในระบบไอโอเอสที่ใช้ในงานวิจัยนี้

ก ข ค



รูป 2.7 หน้าจอแอพพลิเคชั่น ColorConc สำหรับโหมดการเรียนรู้

ก ข



รูป 2.8 หน้าจอแอพพลิเคชั่น ColorConc สำหรับโหมดการทดสอบ

แอพพลิเคชั่นที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการประมวลผลสำหรับงานวิจัยนี้มีชื่อว่า ColorConc โดยจะทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (แสดงดังรูป 2.7 และ 2.8) ส่วนของแอพพลิเคชั่นจะประกอบไปด้วย 2 โหมด แบ่งเป็น โหมดการเรียนรู้ และโหมดการทดสอบ เมื่อเราถ่ายภาพสีของสารมาตรฐาน แอพพลิเคชั่นจะเก็บข้อมูลของค่าสีทั้ง 7 สี ไว้ในฐานข้อมูล จากนั้นเมื่อต้องการทดสอบตัวอย่าง แอพพลิเคชั่นจะเปรียบเทียบค่าสีทั้ง 7 ค่า ของตัวอย่างเทียบกับค่าสีที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยจะประมวลผลข้อมูลของค่าสีที่มีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด ซึ่งระยะเวลาในการประมวลผลของแอพพลิเคชั่นสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 1 วินาที

3.3.1 โหมดการเรียนรู้ของแอพพลิเคชั่น

ในส่วนของโหมดการเรียนรู้เพื่อที่จะให้มีความถูกต้องมากที่สุดในขั้นตอนของการทดสอบ โหมดการเรียนรู้นั้นระบบจะเก็บข้อมูลที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยกล้องบนไอพอดทัช โดยจะเก็บค่าสีทั้ง 7 ค่า หลักการทำงานในส่วนเริ่มต้นจะทำการตั้งชื่อหัวข้อของงานที่ต้องการวิเคราะห์โดยจะกำหนดเป็นชื่อของโปรเจคนั้น ๆ (แสดงดังรูป 2.7 ก และ ข) การวิเคราะห์จะทำได้โดยนำสารตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์วางในจุดที่วางเซลล์ และปิดกล่องควบคุมแสงให้สนิท จากนั้นผู้ใช้จะต้องเปิดไฟและนำโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะวางในตำแหน่งที่ถ่ายภาพ ซึ่งแอพพลิเคชั่นที่สร้างขึ้นจะมีพื้นที่สำหรับการประมวลผลในส่วนของภาพถ่ายเท่ากับ 300 x 300 พิกเซล (แสดงดังรูป 2.7 ค) โดยแอพพลิเคชั่นจะทำการประมวลผลจากการเฉลี่ยของค่าสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน แต่ละองค์ประกอบ

ของพิกเซลในภาพถ่าย จากการคำนวณของสมการที่ 1 - 3 เป็นการคำนวณโดยนำค่าสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ที่ได้จากการถ่ายภาพในแต่ละครั้งมาหาค่าเฉลี่ยของค่าสี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากที่สุดเก็บไว้ในฐานข้อมูลของแอพพลิเคชั่น

$$R_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n} \quad \text{..... (1)}$$

$$G_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^{n} G_i}{n} \quad \text{..... (2)}$$

$$B_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^{n} B_i}{n} \quad \text{..... (3)}$$

นอกจากค่าสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินแล้ว ในการคำนวณยังได้ใช้ค่าความสว่าง ค่าความอิ่มตัวของสี ค่าสีสัน และค่าสีเทา มาเป็นส่วนประกอบของการคำนวณอีกด้วย ดังสมการ

$$M = \max(R_{avg}, G_{avg}, B_{avg}) \quad \text{..... (4)}$$

$$C = \mathrm{M} - \min(R_{avg}, G_{avg}, B_{avg}) \quad \text{.....(5)}$$

$$H = 60° \times \begin{cases} undefined, & if\ C=0 \\ \frac{G_{avg}-B_{avg}}{C} \bmod 6, & if\ M=R_{avg} \\ \frac{B_{avg}-R_{avg}}{C}+2, & if\ M=G_{avg} \\ \frac{R_{avg}-G_{avg}}{C}+4, & if\ M=B_{avg} \end{cases} \quad \text{.....(6)}$$

$$S_{avg} = \frac{C}{M} \quad \text{..... (7)}$$

$$V_{avg} = M \quad \text{..... (8)}$$

$$Gr_{avg} = 0.2126 \times R_{avg} + 0.7152 \times G_{avg} + 0.0722 B_{avg} \quad \text{..... (9)}$$

เมื่อ R_{avg} = ค่าเฉลี่ยของสีแดง
G_{avg} = ค่าเฉลี่ยของสีเขียว
B_{avg} = ค่าเฉลี่ยของสีน้ำเงิน
H = ค่าสีสัน
S_{avg} = ค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของสี
V_{avg} = ค่าเฉลี่ยความสว่าง
Gr_{avg} = ค่าเฉลี่ยสีเทา

จากสมการสามารถคำนวณหาค่าความสว่าง ค่าความอิ่มตัวของสี ค่าสีสัน และค่าสีเทา ได้ด้วยการแทนสูตร โดยเริ่มจากการหาค่าความอิ่มตัวของสี (แทนค่าด้วย S_{avg}) คำนวณได้จากสมการที่ 7 และการคำนวณหาค่าความสว่าง ซึ่งค่าความสว่างสามารถแทนค่าด้วยค่า M ลงในสมการได้เลย และสำหรับการคำนวณหาค่าสีเทา สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 9

3.3.2 โหมดการทดสอบของแอพพลิเคชั่น

ส่วนของโหมดการทดสอบของแอพพลิเคชั่นจะมีหลักการที่คลายกับโหมดของการเรียนรู้ โดยหลักการทำงานจะเปรียบเทียบข้อมูลของค่าสีทั้ง 7 ค่า เทียบจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ในส่วนแรก ซึ่งในการถ่ายภาพจะต้องถ่ายในสภาวะที่เป็นสภาวะเดียวกันกับขั้นตอนของโหมดการเรียนรู้ โดยถ่ายในกล่องควบคุมแสง ซึ่งส่วนของการคำนวณจะคำนวณภายใต้พื้นที่สำหรับการประมวลผลที่มีขนาดเท่ากับ 300 x 300 พิกเซล แอพพลิเคชั่นจะคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน ค่าความสว่าง ค่าความอิ่มตัวของสี ค่าสีสัน และค่าสีเทา (แสดงดังรูป 2.8 ก และ ข) สำหรับการคำนวณจะคำนวณด้วยหลักการของระยะทางแบบยุคลิด คือเป็นการคำนวณหาระยะห่างระหว่างจุดสองจุดบนเส้นตรง ซึ่งสามารถทำได้โดย เมื่อเราทราบจุดของสารที่ต้องการวิเคราะห์ จากนั้นทำการสร้างกราฟมาตรฐาน และนำเอาจุดของสารที่ต้องการวัดไปเปรียบเทียบกับจุดใดๆบนเส้นกราฟมาตรฐานที่สร้างขึ้น เพื่อดูว่าค่าที่ต้องการวิเคราะห์มีค่าตรงกับค่าใดมากที่สุดบนกราฟมาตรฐานที่สร้างขึ้น โดยนำหลักการดังกล่าวมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าสีทั้ง 7 ค่า ดังสมการ

$$d(I_x, I_y) = \sqrt{(R_x - R_y)^2 + (G_x - G_y)^2 + (B_x - B_y)^2 + \cdots + (Gr_x - Gr_y)^2}$$

.....(10)

I_x = image x ..... (11)

$R_x = R_{avg}$ of image x .....(12)

$R_y = R_{avg}$ of image y .....(13)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวัดค่าสีสามารถทำได้โดยอาศัยการสังเกตด้วยตาของมนุษย์ หรือโดยใช้เครื่องมือวัดสี ถึงแม้ว่าการสังเกตด้วยตาของมนุษย์จะเป็นวิธีที่ทนทาน (robust) แม้จะอยู่ในที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงแสงสว่าง แต่ผลที่ได้ย่อมขึ้นอยู่กับบุคคลซึ่งจะมีความคลาดเคลื่อนอยู่มาก และแปรค่าไปตามประสบการณ์ ความชำนาญของผู้สังเกตวัดเปรียบเทียบสี ทำให้ไม่สามารถกำหนดขอบเขตการยอมรับลำดับชั้นสีเป็นตัวเลขที่ถูกต้องแน่นอนได้ ดังนั้นเครื่องมือวัดสีจึงถูกนำมาใช้เพื่อทดแทนวิธีการสังเกตด้วยสายตามนุษย์

หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสีตามมาตรฐานของ Commission International de l'Eclairage (CIE) ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. แหล่งกำเนิดแสง ซึ่งมีหลายชนิด เช่น หลอดไฟทังสเตน หลอดฟลูออเรสเซนส์ หลอดไฟซีนอนอาร์ค ฯลฯ การเลือกใช้จะขึ้นอยู่กับความต้องการนำไปใช้งาน ถ้านำไปใช้ในที่โล่งแจ้งกลางแสงแดด การวัดเปรียบเทียบสีจะใช้แหล่งกำเนิดแสงประดิษฐ์ D65 ซึ่งจะให้แสงที่มีสเปคตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหมือนกับแสงแดดในตอนกลางวัน

2. วัตถุมีสี เช่นผ้ามาตรฐาน และผ้าตัวอย่างที่จะนำมาเปรียบเทียบสี เนื้อสีในผ้าจะมีคุณสมบัติดูดกลืนคลื่นแสงบางส่วนจากแหล่งกำเนิดแสง แล้วสะท้อนแสงสีส่วนที่เหลือเข้าสู่สายตาผู้สังเกต/อุปกรณ์วัดสี

3. อุปกรณ์สังเกตวัดสี สามารถวัดปริมาณสีทุกช่วงความยาวคลื่นจาก 400 นาโนเมตร (สีม่วง) ถึง 700 นาโนเมตร (สีแดง) และการวัดสีนี้จะต้องสามารถวัดค่าให้ได้สอดคล้องกับการสังเกตด้วยสายตาของมนุษย์ จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน คือ Wright และ Guild สามารถหาค่าปริมาณการตอบสนองของดวงตามนุษย์ที่ไวต่อแสงสีแดง เขียว น้ำเงิน ได้ค่าสรุปเป็นตัวเลขตามมาตรฐาน 2^{O} CIE Standard Observer 1964 และได้แก้ไขปรับปรุงให้มีค่าสอดคล้องกับการตอบสนองของดวงตาในช่วงแสงสีเขียวและสีน้ำเงินมากขึ้นเป็นมาตรฐาน 10^{O} CIE Standard Observer 1964[9]

เครื่องมือวัดสี (Colorimeter หรือ Color Analyzer หรือ Color Spectrophotometer) เช่น Minolta chroma meter, Hunter Lab colorimeter และ Dr. Lange colorimeters เป็นเครื่องที่นิยมใช้มากที่สุดในการวัดค่าสี แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องมือเหล่านี้มีข้อเสียคือ พื้นผิวของวัตถุที่จะทำการวัดค่าสีจะต้องเรียบ เป็นเนื้อเดียวกันและมีขนาดค่อนข้างเล็ก (ประมาณ 2 ตารางเซ็นติเมตร) ซึ่งทำให้ค่าที่ได้ไม่เป็นตัวแทนของวัตถุทั้งหมด นอกจากนี้การวัดค่าสีของวัตถุที่มีรูปร่างกลมจึงเป็นไปได้ค่อนข้างยาก[10,11] ปัจจุบันเทคนิคที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยร่วมกับการใช้กล้องดิจิตอลซึ่งใช้โปรแกรมในการประมวลผลภาพถ่ายดิจิตอลได้ถูกนำมาใช้ในการอ่านค่าสีเนื่องจากเป็นวิธีที่ราคาถูกกว่าการใช้เครื่องมือวัดสี และยังสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางกว่า[12] เรียกว่าเทคนิคดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริเมตรี โดยการใช้โปรแกรมที่มีการเขียนขึ้นมาใหม่ในการประมวลผลค่าสี[13] และพบว่าในปัจจุบันได้มีการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะซึ่งมีการเขียนแอพพลิเคชั่นเฉพาะสำหรับการวิเคราะห์ที่อาศัยค่าสีต่างๆ โดยมีเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

Erenas และคณะ[14] ได้ทำการสร้างชุดทดสอบโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะ (Nokia N73) สำหรับวิเคราะห์หาความเข้มข้นของสารละลายโพแทสเซียม ในการวิเคราะห์ได้ใช้ตัวกล้องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะเป็นเซ็นเซอร์ทางเคมีในการจับค่าสี และประมวลผลด้วยซอร์ฟแวร์ซึ่งซอร์ฟแวร์ดังกล่าวต่อมาได้ถูกพัฒนาเพื่อใช้ในการจดจำค่าสีสัน (Hue) ที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเข้มข้น โดยในการทำงานดังกล่าวยังรักษาแบตเตอรี่และมีระยะเวลาในการคำนวณสั้นลง ซึ่งการวิเคราะห์ของเครื่องมือพบว่ามีค่าขีดจำกัดต่ำสุดของการวิเคราะห์เท่ากับ 3.1×10^{-5} โมลาร์ ในช่วงความเป็นเส้นตรงตั้งแต่ 3.1×10^{-5} – 0.1 โมลาร์ และมีค่าการทำซ้ำ (reproducibility) ต่ำกว่า 1.6%

Sumriddetchkajorn และคณะ[2] ได้คิดค้นชุดทดสอบที่ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะระบบแอนดรอยด์ (Sumsung Galaxy S GT-I9000) ในการตรวจสอบความเข้มข้นของคลอรีนในน้ำโดย

การถ่ายภาพ สารตัวอย่างถูกวางให้อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของหน้าจอแสดงภาพของโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะ โดยมีกระดาษ A4 สีขาวเป็นฉากหลังในการถ่ายภาพ สภาพแวดล้อมภายนอกวัดค่าความสว่างได้ 300 ลักซ์ ซึ่งภาพที่ได้จากการประมวลผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นสารตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมด้านขนานขนาด 100x300 พิกเซล และส่วนที่สองคือ จุดอ้างอิงที่มีขนาดเท่ากับ 60x60 พิกเซล บริเวณด้านซ้ายและขวาของสารละลายตัวอย่าง ภาพถ่ายจากทั้งสองส่วนได้นำมาประมวลผลโดยใช้ค่าสี แดง เขียว น้ำเงิน หรือ อาร์จีบี (RGB) ซึ่งใช้ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายกับค่าสี RGB สร้างเป็นคลอไรด์แอพพลิเคชั่น จากการทดลองพบว่าสามารถตรวจสอบคลอรีนในระดับความเข้มข้น 0.3 – 1.0 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ความผิดพลาดในการตรวจสอบมีค่าน้อยกว่า 7% ซึ่งวิธีดังกล่าวมีต้นทุนต่ำและสามารถนำไปใช้ในภาคสนามได้ ทั้งยังลดขั้นตอนในการจัดเตรียมและยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างแพร่หลายในท้องตลาด

Choodum และคณะ[15] ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารเมทแอมเฟตามีน โดยสร้างกล่องทดสอบที่ทำจากพลาสติก ภายในประกอบด้วยหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 5 วัตต์ ซึ่งใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะระบบไอโอเอส (iPhone 4.0) ในการถ่ายภาพ เพื่อวิเคราะห์ค่าสี RGB โดย ColorAssist แอพพลิเคชั่น จากการวิเคราะห์พบว่าช่วงความเป็นเส้นตรงอยู่ระหว่าง 0.1-2.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และขีดจำกัดต่ำสุดของการวิเคราะห์เท่ากับ 0.0110 ± 0.0001 – 0.044 ± 0.002 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และมีการเปรียบเทียบโดยวิธีก๊าซโครมาโทกราฟี (GC-FID) พบว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ของการวิเคราะห์ทั้ง 3 ซ้ำที่ระดับความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ที่ช่วงเวลาวันเดียวและระหว่างวันมีค่าเท่ากับ 2.65-5.62 และ 2.27-4.49 ตามลำดับ ซึ่งได้แสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ในระดับดีมาก

Sumriddetchkajorn และคณะ[16] ได้พัฒนาชุดอุปกรณ์ทดสอบที่มีขนาดเล็กสามารถพกพาได้ ซึ่งภายในมีความทึบแสง เนื่องจากถูกออกแบบเพื่อให้แสงภายในมีความคงที่ระหว่างตำแหน่งวัสดุอ้างอิงกับตำแหน่งของสารตัวอย่าง โดยชุดทดสอบนี้ประกอบไปด้วยแหล่งกำเนิดแสงชนิดหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวที่มีแบตเตอรี่ควบคุมและสามารถเปิด-ปิดได้จึงทำให้มีการกระจายตัวของแสงอย่างสม่ำเสมอ และตำแหน่งที่ใส่สารตัวอย่างทำจากวัสดุแก้วมีลักษณะเป็นทรงกระบอก โดยการถ่ายภาพได้ใช้กระจกในการสะท้อนภาพจากตำแหน่งวางสารตัวอย่างที่อยู่ภายในของชุดทดสอบ ซึ่งใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะระบบแอนดรอยด์ (Sumsung Galaxy S GT-I9000) ในการวิเคราะห์หาความเข้มข้นของคลอรีนในน้ำ โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายกับค่าสี RGB สร้างเป็นคลอไรด์แอพพลิเคชั่นในการประมวลผล จากการทดลองพบว่าวิธีดังกล่าวสามารถวิเคราะห์หาความเข้มข้นของคลอรีนในน้ำได้ในช่วงของความเข้มข้น 0.06-20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และวิธีดังกล่าวเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสามารถใช้งานภาคสนามได้ ทั้งยังลดความยุ่งยากในการเตรียมเครื่องมือด้วย

Choodum และคณะ[17] ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะระบบไอโอเอส (iPhone 4.0) เป็นเครื่องมือในการตรวจวัดความเข้มข้นของอะไมเลสที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างอะไมเลสและมอลโทส โดยทำการตรวจวัดจากสีที่เกิดขึ้น ซึ่งกล่องที่ใช้ในการถ่ายภาพมีขนาด 30x30x10 เซนติเมตรโดยเป็นระบบปิด และภายในกล่องสามารถใส่สารตัวอย่างได้จำนวน 6 ตัวอย่าง ซึ่งความเข้มของแสงและค่าสี RGB ที่ได้จากการถ่ายภาพของโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะถูก

ประมวลผลโดยโปรแกรมตกแต่งภาพ (Adobe Photoshop) พบว่า ค่าสีเขียวจะแปรผันตรงกับความเข้มข้นของสารละลาย ซึ่งการถ่ายภาพดังกล่าวมีความสามารถในวิเคราะห์หาความเข้มข้นของมอลโทสได้อย่างถูกต้อง และค่าขีดจำกัดต่ำสุดที่สามารถวิเคราะห์ได้ ค่าความจำเพาะเจาะจงและค่าความเป็นเส้นตรงจะถูกนำมาเปรียบเทียบกับวิธีสเปกโทรโฟโทเมตรีซึ่งให้ผลใกล้เคียงกัน แต่ความแม่นยำของการวิเคราะห์ระหว่างวันของโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะมีค่าการวิเคราะห์ที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีสเปกโทรโฟโทเมตรีที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 98% ของการวิเคราะห์ตัวอย่างปลาที่แตกต่างกันทั้ง 2 ชนิด ตามลำดับ

Masawat และคณะ[18] ได้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะระบบไอโอเอส (iPhone 5s) เป็นเครื่องมือในการตรวจวัดความเข้มข้นของเตตร้าไซคลินที่ตกค้างในน้ำนมวัว โดยได้มีการสร้างแอพพลิเคชั่นชื่อ “ColorConc” ขึ้นมาเพื่อใช้ประมวลผลค่าสี 7 ค่าได้แก่ สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน ค่าสีสัน ค่าความอิ่มตัวของสี ค่าความสว่าง และสีเทา ของสารละลายมาตรฐานเตตร้าไซคลินเพื่อเก็บไว้ในฐานข้อมูลสี ซึ่งเมื่อได้ทำการสกัดเตตร้าไซคลินออกจากตัวอย่างนมวัวด้วยเทคนิคการสกัดด้วยเฟสของแข็งแล้วนำไปถ่ายภาพผ่านแอพพลิเคชั่นก็จะสามารถรายงานความเข้มข้นของเตตร้าไซคลินที่ตกค้างในน้ำนมวัวได้ทันทีโดยเทียบค่าสีของสารตัวอย่างกับค่าสีที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล พบว่า เทคนิคนี้สามารถตรวจวัดปริมาณเตตร้าไซคลินได้ในช่วงความเข้มข้น 0.5-10.0 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่าขีดจำกับต่ำสุดของการตรวจวัดและค่าขีดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัดเชิงปริมาณ เท่ากับ 0.5 และ 1.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นพบว่ามีการนำโทรศัพท์เคลื่อนที่อัจฉริยะในระบบแอนดรอยด์และไอโอเอสมาใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณของสารที่ต้องการโดยวิธีการถ่ายภาพ เนื่องจากตัวกล้องมีความละเอียดสูงและมีการประมวลผลที่รวดเร็ว ซึ่งทำงานร่วมกับกล่องควบคุมแสงที่ถูกสร้างขึ้นให้มีความเหมาะสม แต่ยังไม่มีงานวิจัยใดที่ใช้เทคนิคดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริเมตรีในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องสำอางชนิดครีมเลย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นงานวิจัยแรกที่จะได้มีการออกแบบและสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดชนิดพกพาสะดวกเพื่อใช้ในห้องควบคุมคุณภาพเครื่องสำอาง ที่อาศัยการประมวลผลค่าสีแล้วนำไปตรวจสอบกับสีในแต่ละรอบการผลิตได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว บนแอพพลิเคชั่นในระบบปฏิบัติการไอโอเอสบนไอพอด ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีการเตรียมตัวอย่าง สามารถนำเครื่องสำอางชนิดครีมมาตรวจสอบคุณภาพได้ทันที

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่สร้างขึ้น

3.1.2 บีกเกอร์ขนาด 25, 50 และ 250 มิลลิลิตร, Duran, Germany

3.1.3 ช้อนตักสารพลาสติก

3.1.4 เซลล์ใส่สารตัวอย่างพลาสติก polystyrene, Bibby Sterilin, European Union, Germany

3.2 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เมทานอล, CH_3OH: MW = 32.04 กรัม/โมล, RCI Labscan, Thailand

3.2.2 อะซิโตน, CH_3COCH_3: MW = 58.08 กรัม/โมล, RCI Labscan, Thailand

3.2.3 ครีมรองพื้นชนิดต่างๆ (บริษัทสมุนไพร ดร.สาโรช, จ.อยุธยา, ประเทศไทย)

3.2.4 น้ำปราศจากไอออน (Deionized water, DI), Prima Reverse Osmosis, Maxima water purification system, Elga Ltd., England

3.3 การออกแบบและสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์

ศึกษาวัสดุที่ใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ โดยกำหนดขนาดของกล่อง และระยะโฟกัสจากตำแหน่งของการถ่ายภาพกับจุดวางเซลล์สารตัวอย่างให้มีระยะที่คงที่

3.4 การศึกษาความสว่างของแสงไฟ (Lux) ที่เหมาะสม

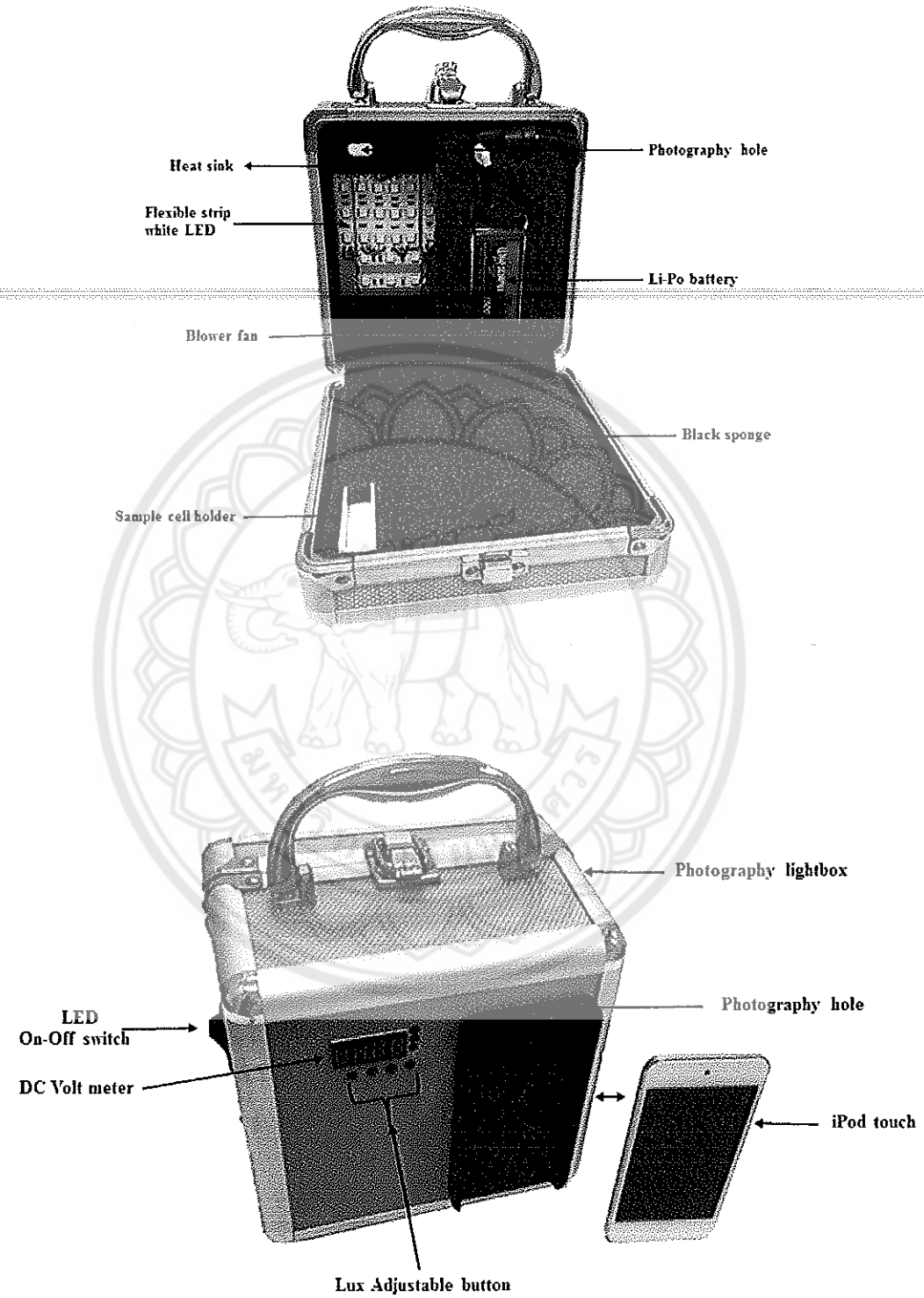
นำครีมรองพื้นชนิดต่างๆ ไปถ่ายภาพด้วยเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์แบบพกพาที่ใช้ไอพอดที่ความสว่างของแสงไฟต่างกันคือที่ 2,000 และ 3,000 Lux

บทที่ 4
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

4.1 เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์

ตามรูป 4.1 เป็นภาพแสดงองค์ประกอบของเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกสำหรับตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมเมื่อเปิดกล่องและเมื่อปิดกล่องตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วย กล่องควบคุมแสง ทำจากอะลูมิเนียมขนาด 150 x 150 x 100 มิลลิเมตร ทำหน้าที่ในการป้องกันแสงสว่างจากภายนอกเข้าสู่ส่วนของการตรวจวัด กล่องควบคุมแสงนี้จะครอบคลุมในส่วนของหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวชนิดสว่างมากมีลักษณะการจัดเรียงเป็นแถว (flexible strip white LED) ต่อวงจรไฟฟ้าให้ขนานกัน 5 แถวรวมแล้วมีจำนวนเท่ากับ 24 ดวง บนแผ่นอลูมิเนียมของตัวระบายความร้อน (heat sink) ซึ่งมีลักษณะเหมือนซี่ตาข่ายเพื่อระบายความร้อนที่เกิดจากหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวไปที่แต่ละซี่ของตาข่ายและระบายออกไปโดยพัดลมดูดความร้อนออกไปที่ฐานด้านล่างของกล่อง ในส่วนของที่วางเซลล์ใส่สารตัวอย่างสร้างขึ้นจากแผ่นอะคริลิคสีขาวขนาด 15 x 45 x 10 มิลลิเมตรให้ฝังตัวอยู่ในแผ่นฟองน้ำสีดำที่มีความหนา 30 มิลลิเมตร โดยแผ่นฟองน้ำนี้มีขนาดความกว้างและความยาวเท่ากับตัวกล่องควบคุมแสง เมื่อทำการเสียบแบตเตอรี่ชนิดลิเทียม-โพลิเมอร์ (1500 มิลลิแอมป์ ซึ่งเมื่อชาร์จไฟเต็มจะมีกำลังเท่ากับ 12.6 โวลต์) ให้ปิดกล่องและเปิดสวิทช์ที่ด้านข้างของกล่องควบคุมแสง จากนั้นให้กดปุ่มด้านหน้ากล่องหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวจะติด แล้วเปิดแอพพลิเคชั่นที่ติดตั้งไว้บนไอพอดทัช (iPod touch) สำหรับการวัดค่าแสงเพื่อทำการวัดค่าแสงก่อนการถ่ายภาพ ซึ่งปุ่มด้านหน้ากล่องทั้ง 4 ปุ่มจะมีไว้สำหรับกดเพื่อเพิ่มหรือลดค่าศักย์ไฟฟ้าของแบตเตอรีซึ่งจะสัมพันธ์กับค่าแสงที่ได้ โดยจะแสดงเป็นตัวเลขดิจิตอลทศนิยมสองตำแหน่งที่หน้าจอ เมื่อได้ค่าแสงที่เหมาะสมแล้วคือ 3000 ลักซ์ซึ่งเหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพสารที่เป็นของแข็งหรือมีลักษณะหนืดข้น ไม่โปร่งแสง ก็จะปิดแอพพลิเคชั่นสำหรับการวัดค่าแสงแล้วให้เปิดแอพพลิเคชั่นสำหรับการถ่ายภาพเพื่อเก็บภาพสีของครีมรองพื้นได้ต่อไป

สำหรับการตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมสามารถทำได้โดยการป้ายเนื้อครีมบางๆ ลงไปที่ผนังด้านในของเซลล์ใส่สารตัวอย่างที่สร้างขึ้นจากโพลีสไตลีนขนาด 10 x 45 x 10 มิลลิเมตร ด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียวเท่านั้น แล้วนำไปใส่ในที่วางเซลล์ โดยให้ด้านที่ป้ายครีมหันออกด้านหน้า แล้วปิดกล่องควบคุมแสงจากนั้นทำการถ่ายภาพได้ทันที

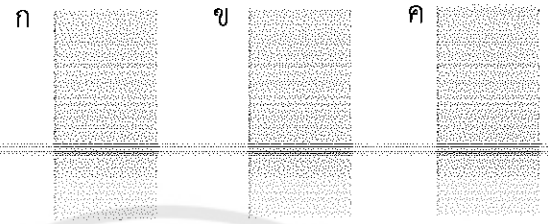


รูป 4.1 เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกสำหรับตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีม

4.2 ผลของค่าความสว่างที่เหมาะสม

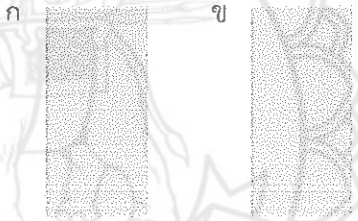
ค่าความสว่าง (lux) ที่เหมาะสมของเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ คือ 3,000 lux ซึ่งจะให้ภาพถ่ายของครีมรองพื้นแต่ละชนิดดังนี้

1. ครีมรองพื้นชนิด FD_1



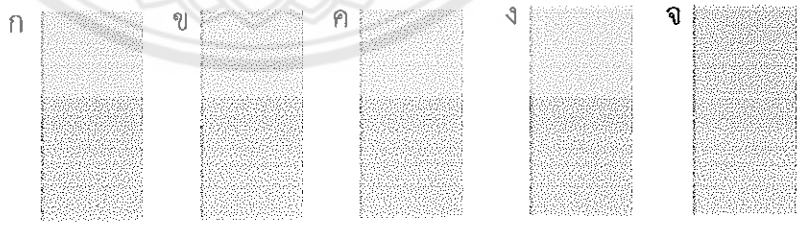
รูป 4.2 ครีมรองพื้นชนิด FD_1 (ก) รอบการผลิตที่ 1 (ข) รอบการผลิตที่ 2 และ (ค) รอบการผลิตที่ 3

2. ครีมรองพื้นชนิด FD_2



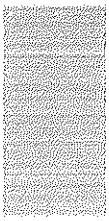
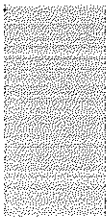
รูป 4.3 ครีมรองพื้นชนิด FD_2 (ก) รอบการผลิตที่ 1 และ(ข) รอบการผลิตที่ 2

3. ครีมรองพื้นชนิด FLC_1



รูป 4.4 ครีมรองพื้นชนิด FLC_1 (ก) รอบการผลิตที่ 1 (ข) รอบการผลิตที่ 2 (ค) รอบการผลิตที่ 3 (ง) รอบการผลิต ที่ 4 และ (จ) รอบการผลิตที่ 5

4. ครีมรองพื้นชนิด FLC_2

ก  ข 

รูป 4.5 ครีมรองพื้นชนิด FLC_2 (ก) รอบการผลิตที่ 1 และ(ข) รอบการผลิตที่ 2

มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกที่ออกแบบและสร้างขึ้นในงานวิจัยนี้สามารถใช้สำหรับตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมได้จริง โดยในงานวิจัยนี้จะใช้วัดเฉดสีของครีมรองพื้นซึ่งได้รับความอนุเคราะห์มาจากบริษัทผลิตภัณฑ์สมุนไพร ดร.สาโรช จำกัด จ. พระนครศรีอยุธยา โดยได้รับมาทดสอบทั้งหมด 4 ชนิด คือ FD_1 FD_2 FLC_1 และ FLC_2 และเลือกใช้ค่าความสว่าง (lux) ที่ 3000 lux ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมของการถ่ายภาพ เนื่องจากครีมรองพื้นทั้ง 4 ชนิด มีลักษณะที่เป็นสีเข้ม และทึบแสง ต้องเลือกค่าความสว่างที่มีค่าที่สูงจึงจะสามารถถ่ายภาพได้อย่างถูกต้อง

5.2 อภิปรายผล

เครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกที่ออกแบบและสร้างขึ้นในงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆ ได้อีกไม่เฉพาะแต่วัดเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมเท่านั้น เช่นสามารถใช้ในงานด้านสิ่งแวดล้อม ด้านอาหารและยา และด้านอุตสาหกรรมแซ่แข็งที่ต้องมีการตรวจสอบชิ้นเนื้อส่งออก เป็นต้น โดยเครื่องที่สร้างขึ้นสามารถใช้ทดแทนเครื่องวัดสีที่มีขายตามท้องตลาดที่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ (Commercial Colorimeter) ซึ่งมีราคาสูงได้ สามารถตรวจสอบสีได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว มีน้ำหนักเบาเพียง 1.1 กิโลกรัม ซึ่งทำให้พกพาได้สะดวก และสามารถใช้งานภาคสนามได้

บรรณานุกรม

1. ปริญญา มาสวัสดิ์. (2556). ดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริเมตรี : เทคนิคใหม่สำหรับงานด้านเคมีวิเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 1). พิษณุโลก. โฟกัส พริ้นติ้ง. หน้า 7, 16, 17, 18, 19.
2. Sumriddetchkajorn, S., Chaitavon, K., Intaravanne, Y. (2013). Mobile device-based self-referencing colorimeter for monitoring chlorine concentration in water. *Sensors and Actuators B : Chemical*, 182, 592-597.
3. คณะเจ้าหน้าที่บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน). เซ็นเซอร์รับภาพแบบ CCD และ CMOS. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2558 จาก http://rodrawee00.blogspot.com/2009_03_01_archive.html
4. ศูนย์พัฒนาทรัพยากรการศึกษา. กราฟิก (Graphic). สืบค้นเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2558 จาก http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/1203451/unit003/unit03_02.htm
5. พิชชยานาฎ รีรักษ์. ระบบสี (Color Model). สืบค้นเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2558 จาก http://tc.mengrai.ac.th/krunoom/instruction/photoshop/unit1-1.php
6. Softengthai. สีในงานคอมพิวเตอร์กราฟิก. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2558 จาก http://lprusofteng.blogspot.com/2012/04/blog-post_04.html
7. (ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง). โมเดลสี. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2558 จาก http://www.slideshare.net/pakornkrits/4-4625745
8. วิรัช ศรเลิศล้ำวาณิช. (2553). Mobile Application Development Strategy for Thailand's Needs and Niche. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2553 จาก http://virach.tcllab.org/sites/default/files/paper/TMA-Virach-TMAS2010a.pdf
9. เกียรกูล ไชยสังวล. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับการตรวจสอบลำดับชั้นสี (Shade) ของผ้า. สืบค้นเมื่อวันที่ 29 เมษายน 2555 จาก http://www.navy.mi.th/science/BrithDay46/Brithday_data/mycolor2.htm
10. Mendoza, F., Aguilera, J.M. (2004). Application of Image Analysis for Classification of Ripening Bananas. *Journal of Food Science*, 69, 471-477.
11. Papadakis, S.E., Abdul-Malek, S., Kamdem, R.E., Yam, K.L. (2000). A versatile and inexpensive technique for measuring color of foods. *Food Technology*, 54(12) 48-51.
12. Yam, K.L., Papadakis, S.E. (2004). A simple digital imaging method for measuring and analyzing color of food surfaces. *Journal of Food Engineering*, 61, 137-142.
13. Bang-iam, N., Udnan, Y., Masawat, P. (2013). Design and fabrication of artificial neural network-digital image-based colorimeter for protein assay in natural rubber latex and medical latex gloves. *Microchemical Journal*, 106, 270-275.
14. Erenas, M.M., Marinetto, E.D., Abad, C.A. (2011). Mobile phone platform as portable chemical analyzer. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 156, 350-359.

15. Choodum, A., Parabun, K., Klawach, N., Kanatharana, P. (2014). Real time quantitative colourimetric test for methamphetamine detection using digital and mobile phone technology. *Forensic Science International*, 235, 8-13.
16. Sumriddetchkajorn, S., Chaitavon, K., Intaravanne, Y. (2014). Mobile-platform based colorimeter for monitoring chlorine concentration in water. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 191, 561-566.
17. Choodum, A., Thongprajukaew, K., Sa-E, B., Hayee, U. (2014). Smart phone: A popular device Supports amylase activity assay in fisheries research. *Food Chemistry*, 163, 87-91.
18. Masawat, P., Harfield, A., Namwong, A. (2015). An iPhone-based digital image colorimeter for detecting tetracycline in milk. *Food Chemistry*, 184, 23-29.

ว QD
113
ป๗๔๙
๒๕๕๙
1038528

11 ... 2559

ภาคผนวก

Output ที่ได้จากโครงการ

1. ผลงานได้จดส่งจดอนุสิทธิบัตรในชื่อ “เครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวก” คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 1603000715 ยื่นคำขอกับกรมทรัพย์สินทางปัญญา เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2559 ซึ่งผู้ประดิษฐ์คือ รองศาสตราจารย์ ดร. ปริญญา มาสวัสดิ์
2. ได้นำเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกไปถ่ายทอดเทคโนโลยีใน “งานมหกรรมทรัพย์สินทางปัญญา (IP Fair 2016) Innovation for Life and Living” เมื่อวันที่ 11 - 14 สิงหาคม 2559 เวลา 10.00 - 20.00 น. ณ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ (Plenary 1-3 และ Main Foyer) กรุงเทพมหานคร จัดโดยกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์
3. ได้นำเครื่องดิจิตอลอิมเมจคัลเลอริมิเตอร์ที่อาศัยไอพอดแบบพกพาสะดวกไปถ่ายทอดเทคโนโลยีในงาน “Thailand Tech Show ครั้งที่ 2/2559” เมื่อวันที่ 8 - 10 กันยายน 2559 ณ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพมหานคร จัดโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

Output 1

แบบสป/สผผลป/001-ก

หน้า 1 ของจำนวน 2 หน้า

ตรงการส่งเสริมผลงานวิจัยและนวัตกรรม

สำหรับเจ้าหน้าที่

วันรับคำขอ 28 มิ.ย. 2559 | เลขที่คำขอ 1603000715

วันยื่นคำขอ 27 มิ.ย. 2559

สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ

คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

☐ การประดิษฐ์

☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์

☑ อนุสิทธิบัตร **ยื่นทางไปรษณีย์**

ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์ประเภทผลิตภัณฑ์

วันประกาศโฆษณา | เลขที่ประกาศโฆษณา

วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร | เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ 2535 และ พระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ 2542

ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่

1.ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์

เครื่องตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบปั๊มกดมาเองได้

2.คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายกันและเป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์ในจำนวน ข้อ ที่ยื่นไว้ด้วยกัน

3.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร และที่อยู่ (บุคคลที่มีชื่อเป็นผู้ขอรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรนั้น ตามกฎกระทรวงว่าด้วยค่าธรรมเนียมฯ ต้องเป็นบุคคลธรรมดาเท่านั้น และมีสัญชาติไทย)

มหาวิทยาลัยนเรศวร

เลขที่ 99 หมู่ 9 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000 ประเทศไทย

3.1 สัญชาติ ไทย

3.2 โทรศัพท์ 0-5596-8617

3.3 โทรสาร 0-5596-8603

3.4 อีเมล์ kanyaralp@nu.ac.th

4.สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

☐ ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☑ ผู้รับโอน ☐ ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น

5.ตัวแทน(ถ้ามี)/ที่อยู่ (เลขที่ ถนน ตำบล รหัสไปรษณีย์)

5.1 ตัวแทนเลขที่

5.2 โทรศัพท์

5.3 โทรสาร

5.4 อีเมล์

6.ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ)

รองศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา มาสวัสดิ์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ 9 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000 ประเทศไทย

7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม

ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร เลขที่ วันยื่น เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ

☐ คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง ☐ ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ ☐ ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ

แบบสป. ในกรณีที่ไม่อาจระบุรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบนี้โดยระบุหมายเลขกำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

ยกย้ายคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามกฎกระทรวงว่าด้วยค่าธรรมเนียมฯ ต้องเป็นบุคคลธรรมดาเท่านั้น และมีสัญชาติไทย

แบบ สป/สผ/คสป/001 ก
หน้า 2 จากจำนวน 2 หน้า

8.คำขอยื่นก่อนยื่นคำขอในต่างประเทศ

วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				

8.4 ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอสิทธิให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย

☐ ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ ☐ ขอยื่นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้

9.การแสดงการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงการประดิษฐ์นี้ในหน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด

วันแสดง วันเปิดงานแสดง ผู้จัด

10.การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ

10.1 เลขทะเบียนฝากเก็บ	10.2 วันที่ฝากเก็บ	10.3 สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ

11.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอยื่นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอยื่นเป็นภาษา

☐ อังกฤษ ☐ ฝรั่งเศส ☐ เยอรมัน ☐ ญี่ปุ่น ☐ อื่นๆ

12.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียน และประกาศโฆษณาอนุสิทธิบัตรนี้ หลังจากวันที่ เดือน พ.ศ

☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข ในการประกาศโฆษณา

13.คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย

ก. แบบพิมพ์คำขอ 2 หน้า
ข. รายละเอียดการประดิษฐ์ หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์ 3 หน้า
ค. ข้อถือสิทธิ 1 หน้า
ง. รูปเขียน 2 รูป 1 หน้า
จ. ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์
☐ รูปเขียน รูป หน้า
☐ ภาพถ่าย รูป หน้า
ฉ. บทสรุปการประดิษฐ์ 1 หน้า

14.เอกสารประกอบคำขอ

☑ เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
☐ หนังสือรับรองการแสดงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์
☐ หนังสือมอบอำนาจ
☐ เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ
☐ เอกสารการขอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่นคำขอในประเทศไทย
☐ เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ
☐ เอกสารอื่น ๆ

15. ข้าพเจ้าขอรับรองว่า

☑ การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน
☐ การประดิษฐ์นี้ได้ปรับปรุงมาจาก.....

16.ลายมือชื่อ (☑ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร; ☐ ตัวแทน)

(ศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินายน)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยพรกวร

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงเจตนาเป็นเหตุให้บัตรการแจ้งหนังสือ
ให้ใช้สิทธิบัตรหรือสิทธิบัตร ตั้งแต่วันที่ [illegible]

หนังสือสัญญาโอนสิทธิขอรับอนุสิทธิบัตร

เขียนที่ มหาวิทยาลัยนเรศวร
เลขที่ 99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์
อำเภอเมืองพิษณุโลก
จังหวัดพิษณุโลก 65000

วันที่ 4 เมษายน 2559

สัญญาระหว่างผู้โอนคือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา มาสวัสดิ์ อยู่ที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ที่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 และผู้รับโอนคือ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดย ศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินายน ตำแหน่ง อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร ตั้งอยู่เลขที่ 99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

โดยสัญญานี้ ผู้โอนซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์ "เครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวก" โอนสิทธิในการประดิษฐ์ดังกล่าว ซึ่งรวมถึงสิทธิขอรับอนุสิทธิบัตรและสิทธิอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้แก่ผู้รับโอน โดยผู้รับโอนจะจัดสรรค่าตอบแทนที่เหมาะสมให้แก่ผู้โอนตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

เพื่อเป็นพยานหลักฐานแห่งการนี้ ผู้โอนและผู้รับโอนได้ลงลายมือชื่อไว้ข้างล่างนี้

(ลงชื่อ).....ผู้โอน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา มาสวัสดิ์)

(ลงชื่อ).....ผู้รับโอน
(ศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินายน)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

(ลงชื่อ).....พยาน (ลงชื่อ).....พยาน
(นางสาวกัญญารัตน์ ประทุมศิริ) (นางสาวศุลีรัตน์ สงนรินทร์)

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวก

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวก

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

เครื่องสำอางในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ Skin care สำหรับบำรุงผิว และ Make up สำหรับการแต่งหน้า ด้วยเครื่องสำอางเป็นศาสตร์ชนิดหนึ่งที่ได้รับการยอมรับมานานตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน มนุษย์นิยมใช้เครื่องสำอางเพื่อเพิ่มความโดดเด่นและความมั่นใจให้กับตนเอง ทำให้เครื่องสำอางมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันกับคนในปัจจุบันมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นทั้งชายหรือหญิง เครื่องสำอางที่อยู่ในโรงงานการผลิตส่วนใหญ่เป็นพวกเครื่องสำอางชนิดครีม ซึ่งครีมรองพื้นเป็นหนึ่งในเครื่องสำอางดังกล่าว เนื่องจากเหมาะกับคนที่มีปัญหารอยแดงจากสิว มีริ้วรอย รูขุมขนกว้าง สีผิวไม่เรียบเนียน และกระดำกระด่าง โดยที่ครีมรองพื้นมีหลายประเภท เช่น เนื้อเจล เนื้อลิควิด และเนื้อครีมซึ่งมีลักษณะเป็นครีมหนืด ค่อนข้างตรวจสอบยาก โดยปกติจะทำการตรวจสอบสีของครีมรองพื้นด้วยตาเปล่า โดยบริษัทผู้ผลิตจะทำการปรับเฉดสีของครีมให้มีความหลากหลายเพื่อให้ผู้บริโภคมีตัวเลือกในการใช้ครีมรองพื้นให้เหมาะสมกับสภาพผิวหน้ามากที่สุด

ในการผลิตผลิตภัณฑ์ครีมรองพื้นนั้นต้องมีการตรวจสอบสีให้ถูกต้องและตรงตามความต้องการของผู้บริโภค โดยบริษัทผู้ผลิตต้องการวิธีการตรวจสอบสีที่มีความจำเพาะเจาะจง ทางผู้ผลิตไม่ต้องการเครื่องมือที่มีราคาแพง อาทิเช่น เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) เครื่องตรวจสีเชิงคุณภาพ (E-eye) และเครื่องวัดสีแบบฮันเตอร์ (Hunter Color Meter) เป็นต้น เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวมีจำนวนฟังก์ชันที่มากเกินความจำเป็นของผู้ผลิต ทำให้มีราคาแพงเกินการใช้งานจริง ดังนั้นทางบริษัทผู้ผลิตจึงมีความสนใจเครื่องมือที่ใช้งานง่าย สามารถลดค่าใช้จ่าย และสามารถตรวจสอบสีได้โดยตรง ซึ่งเครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวกที่ประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่นี้ จะสามารถตอบโจทย์ได้ตามความต้องการของบริษัทผู้ผลิตครีมรองพื้น เพราะมีแอพพลิเคชั่นเฉพาะที่ใช้ในการตรวจสอบสีของครีมรองพื้นที่มีเฉดสีเดียวกันแต่รอบการผลิตแตกต่างกัน สีไม่ผิดเพี้ยนไป จึงทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ต่อไป

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์โดยย่อ

เครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวกตามการประดิษฐ์นี้ ได้พัฒนาต่อยอดมาจากเครื่องตรวจวัดปริมาณเหล็กในน้ำแบบพกพาด้วยวิธีการประมวลผลภาพถ่ายสีดิจิตอล โดยได้เปลี่ยนวัสดุของกล่องควบคุมแสงทั้งภายในและภายนอกทั้งหมดให้เป็นวัสดุที่เบาและทนทานขึ้น ปรับเปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสงในการถ่ายภาพให้มีความสว่างมากขึ้นเพื่อให้สามารถถ่ายภาพ

สารที่สีเข้มและมีลักษณะหนืด เป็นของแข็ง ไม่ใช่สารละลายใสได้ อีกทั้งยังได้เพิ่มอุปกรณ์สำหรับการระบายความร้อนที่เกิดจากแหล่งกำเนิดแสง เนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้นเป็นสาเหตุให้ภาพถ่ายที่ได้ไม่เหมือนกันทุกครั้ง ซึ่งทำให้การประมวลผลถูกต้องมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังใช้แบตเตอรี่ขนาดเล็กลงกว่าเดิม ทำให้กล่องมีน้ำหนักเบาขึ้นด้วย โดยแบตเตอรี่จะถูกควบคุมให้จ่ายไฟให้กับแหล่งกำเนิดแสงด้วยวงจรไฟฟ้าที่สามารถปรับเปลี่ยนให้ได้ค่าแสงที่เหมาะสมในการถ่ายภาพด้วยการกดปุ่มหน้ากล่องซึ่งแสดงเป็นตัวเลขดิจิตอลอย่างทันสมัย

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงองค์ประกอบของเครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวกเมื่อเปิดกล่อง

รูปที่ 2 แสดงองค์ประกอบของเครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวกเมื่อปิดกล่อง

รูปที่ 3 แสดงภาพถ่ายดิจิตอลสีของตัวอย่างครีมรองพื้น (C1 และ C2) ในรอบการผลิต (Lot) ต่างกัน

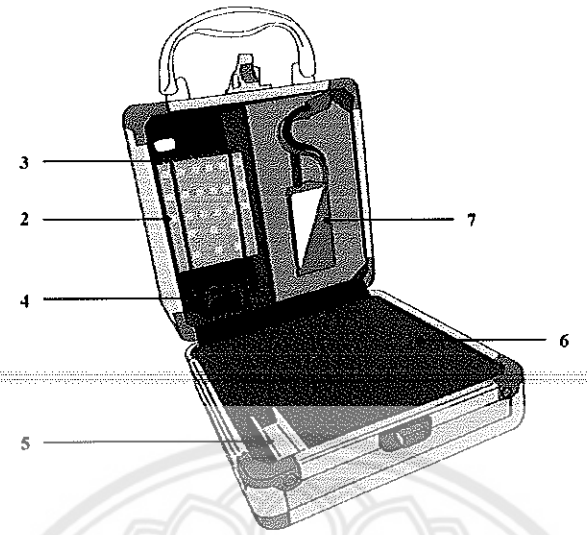
การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 และรูปที่ 2 เป็นภาพแสดงองค์ประกอบของเครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวกเมื่อเปิดกล่องและเมื่อปิดกล่องตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วยกล่องควบคุมแสง 1 ทำจากอะลูมิเนียมขนาด 150 x 150 x 100 มิลลิเมตร ทำหน้าที่ในการป้องกันแสงสว่างจากภายนอกเข้าสู่ส่วนของการตรวจวัด กล่องควบคุมแสงนี้จะครอบคลุมในส่วนของหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวชนิดสว่างมากมีลักษณะการจัดเรียงเป็นแถว (flexible strip white LED) 2 ต่อวงจรไฟฟ้าให้ขนานกัน 5 แถวรวมแล้วมีจำนวนเท่ากับ 24 ดวง บนแผ่นอลูมิเนียมของตัวระบายความร้อน (heat sink) 3 ซึ่งมีลักษณะเหมือนซี่ตาข่ายเพื่อระบายความร้อนที่เกิดจากหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวไปที่แต่ละซี่ของตาข่ายและระบายออกไปโดยพัดลมดูดความร้อน 4 ออกไปที่ฐานด้านล่างของกล่อง ในส่วนของที่วางเซลล์ใส่สารตัวอย่าง 5 สร้างขึ้นจากแผ่นอะคริลิคสีขาวขนาด 15 x 45 x 10 มิลลิเมตรให้ฝังตัวอยู่ในแผ่นฟองน้ำสีดำ 6 ที่มีความหนา 30 มิลลิเมตร โดยแผ่นฟองน้ำนี้มีขนาดความกว้างและความยาวเท่ากับตัวกล่องควบคุมแสง เมื่อทำการเสียบแบตเตอรี่ 7 ชนิดลิเทียม-โพลิเมอร์ (1500 มิลลิแอมป์ ซึ่งเมื่อชาร์จไฟเต็มจะมีกำลังเท่ากับ 12.6 โวลต์) ให้ปิดกล่องและเปิดสวิทช์ 8 ที่ด้านข้างของกล่องควบคุมแสง จากนั้นให้กดปุ่มด้านหน้ากล่อง 9 หลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวจะติดแล้วเปิดแอพพลิเคชั่นที่ติดตั้งไว้บนไอพอดทัช (iPod touch) 10 สำหรับการวัดค่าแสงเพื่อทำการวัดค่าแสงก่อนการถ่ายภาพ ซึ่งปุ่มด้านหน้ากล่องทั้ง 4 ปุ่มจะมีไว้สำหรับกดเพื่อเพิ่มหรือลดค่าศักย์ไฟฟ้าของแบตเตอรีซึ่งจะสัมพันธ์กับค่าแสงที่ได้ โดยจะแสดงเป็นตัวเลขดิจิตอลทศนิยมสองตำแหน่งที่หน้าจอ 11 เมื่อได้ค่าแสงที่เหมาะสมแล้วคือ 3000 ลักซ์ซึ่งเหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพสารที่เป็นของแข็งหรือมีลักษณะหนืดข้น ไม่โปร่งแสง ก็จะปิดแอพพลิเคชั่นสำหรับการวัดค่าแสงแล้วให้เปิดแอพพลิเคชั่นสำหรับการถ่ายภาพเพื่อเก็บภาพสีของครีมรองพื้นได้ต่อไป

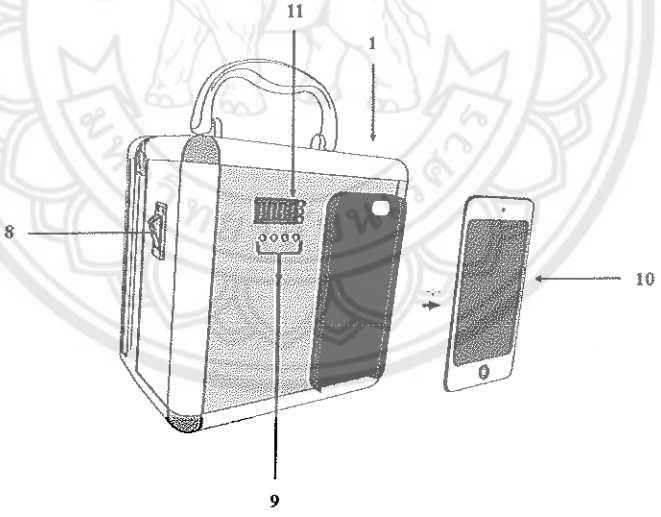
สำหรับการตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมสามารถทำได้โดยการป้ายเนื้อครีมบางๆ ลงไปที่ผนังด้านในของเซลล์ใส่สารตัวอย่างที่สร้างขึ้นจากโพลีสไตลีนขนาด 10 x 45 x 10 มิลลิเมตร ด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียวเท่านั้น แล้วนำไปใส่ในที่วางเซลล์ 5 โดยให้ด้านที่ป้ายครีมหันออกด้านหน้า แล้วปิดกล่องควบคุมแสงจากนั้นทำการถ่ายภาพได้ทันที

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

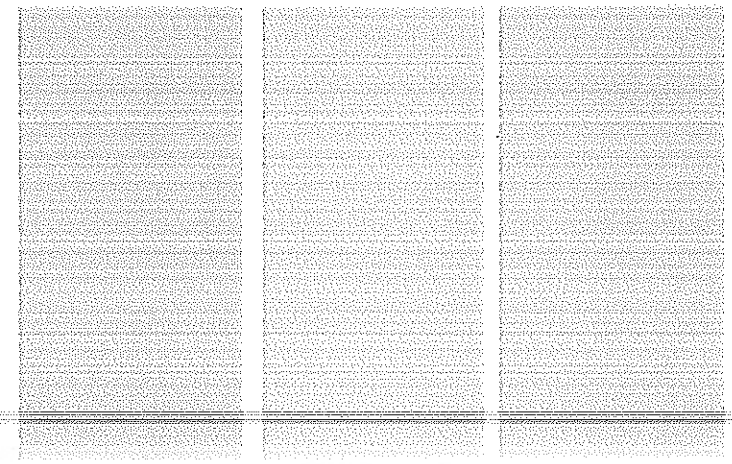
เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

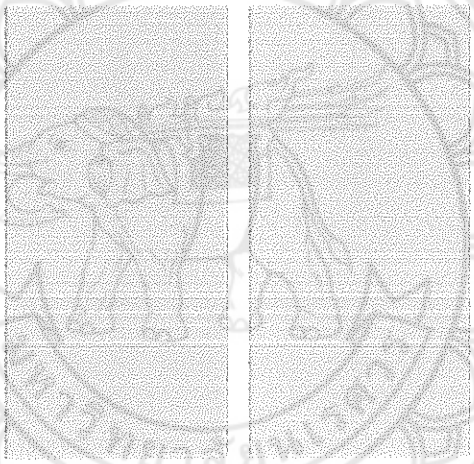


รูปที่ 1



รูปที่ 2





รูปที่ 3

ข้อถือสิทธิ

1.เครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพา ประกอบด้วย กล่องควบคุมแสง (1) ซึ่งมีลักษณะเป็นกล่องภายในเป็นสีดำ สามารถเปิด-ปิดได้ เพื่อนำเซลล์ใส่สารตัวอย่าง (5) เข้าไปติดตั้งสำหรับตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอาง **มีลักษณะพิเศษคือ** ภายในกล่องควบคุมแสง (1) ถูกติดตั้งด้วยหลอดไดโอดเปล่งแสง (LED) (2) ต่อวงจรไฟฟ้าให้ขนานกัน 5 แถว จำนวนเท่ากับ 24 ดวง ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ส่องแสงสีขาวถูกติดตั้งไว้บนแผ่นอลูมิเนียมของตัวระบายความร้อน (heat sink) (3) มีลักษณะเป็นซี่ตาข่ายเพื่อระบายความร้อนที่เกิดจากหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวไปที่แต่ละซี่ของตาข่ายและระบายออกไปโดยพัดลมดูดความร้อน (4) ออกไปที่ฐานด้านล่างของกล่อง โดยมีแบตเตอรี่ (7) สำหรับแหล่งจ่ายกำลังไฟจะถูกติดตั้งอยู่ซึ่งต่อกับสวิทซ์ (8) สำหรับเปิด-ปิด โดยด้านตรงข้ามกับหลอดไดโอดเปล่งแสง(LED) (2) ถูกจัดให้มีที่ใส่เซลล์ใส่สารตัวอย่าง (5) สร้างขึ้นจากแผ่นอะคริลิคสีขาวฝังตัวอยู่ในแผ่นฟองน้ำสีดำ (6) โดยแผ่นฟองน้ำนี้มีขนาดความกว้างและความยาวเท่ากับตัวกล่องควบคุมแสง (1) โดยปุ่มกด (9) ถูกติดตั้งที่บริเวณด้านนอกของกล่องควบคุมแสง (1) เพื่อเปิดหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาว และมีไอพอดทัช (iPod touch) (10) ที่ติดตั้งที่ด้านนอกของกล่องควบคุมแสง (1) ทำหน้าที่วัดค่าแสงเพื่อทำการวัดค่าแสงก่อนการถ่ายภาพ ซึ่งปุ่มด้านหน้ากล่องทั้ง 4 ปุ่ม (9) จะมีไว้สำหรับกดเพื่อเพิ่มหรือลดค่าศักย์ไฟฟ้าของแบตเตอรีซึ่งจะสัมพันธ์กับค่าแสงที่ได้ โดยจะแสดงเป็นตัวเลขดิจิตอลทศนิยมสองตำแหน่งที่หน้าจอ (11) เมื่อได้ค่าแสงที่เหมาะสมแล้วคือ 3000 ลักซ์ซึ่งเหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพสารที่เป็นของแข็งหรือมีลักษณะหนืดข้น ไม่โปร่งแสง และทำหน้าที่ถ่ายภาพ จากนั้นแอพพลิเคชั่นจะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากสีของภาพถ่ายนำไปเปรียบเทียบกับค่าเฉดสีของเครื่องสำอางในฐานข้อมูลเพื่อแสดงรายงานเฉดสีเครื่องสำอางตัวอย่างนั้นออกมา

บทสรุปการประดิษฐ์

เครื่องตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมแบบพกพาสะดวกประกอบด้วย กล่องควบคุมแสง ทำจากอะลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบา สามารถเปิด-ปิดได้ เพื่อนำเซลล์ใส่สารตัวอย่างเข้าไปติดตั้งเพื่อการตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีม ภายในกล่องควบคุมแสงถูกติดตั้งด้วยหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวชนิดสว่างมาก (flexible strip super bright LED) จำนวน 24 ดวง ต่อวงจรไฟฟ้าให้ขนานกัน บนแผ่นอลูมิเนียมของตัวระบายความร้อน (heat sink) ซึ่งมีลักษณะเหมือนซี่ตาข่ายเพื่อระบายความร้อนที่เกิดจากหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวไปที่แต่ละซี่ของตาข่าย และระบายออกไปโดยพัดลมดูดความร้อนออกไปที่ฐานด้านล่างของกล่อง ในส่วนของที่วางเซลล์ใส่สารตัวอย่างสร้างขึ้นจากแผ่นอะคริลิคสีขาวให้ฝังตัวอยู่ในแผ่นฟองน้ำสีดำ โดยแผ่นฟองน้ำนี้มีขนาดความกว้าง ความยาวและความหนาเท่ากับตัวกล่องควบคุมแสง เมื่อทำการเสียบแบตเตอรี่ชนิดลิเทียม-โพลิเมอร์ ให้ปิดกล่องและเปิดสวิทช์ที่ด้านข้างของกล่องควบคุมแสง จากนั้นให้กดปุ่มด้านหน้ากล่องแล้วหลอดไดโอดเปล่งแสงสีขาวจะติด เปิดแอพพลิเคชั่นที่ติดตั้งไว้บนไอพอดทัช (iPod touch) สำหรับการวัดค่าแสงเพื่อทำการวัดค่าแสงก่อนการถ่ายภาพ ซึ่งปุ่มด้านหน้ากล่องทั้ง 4 ปุ่มจะมีไว้สำหรับกดเพื่อเพิ่มหรือลดค่าศักย์ไฟฟ้าของแบตเตอรี่ซึ่งจะสัมพันธ์กับค่าแสงที่ได้ โดยจะแสดงเป็นตัวเลขดิจิตอลทศนิยมสองตำแหน่งที่หน้าจอ เมื่อได้ค่าแสงที่เหมาะสมแล้วคือ 3000 ลักซ์ซึ่งเหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพสารที่เป็นของแข็งหรือมีลักษณะหนืดข้น ไม่โปร่งแสง ก็จะปิดแอพพลิเคชั่นสำหรับการวัดค่าแสงแล้วให้เปิดแอพพลิเคชั่นสำหรับการถ่ายภาพเพื่อเก็บภาพสีของครีมรองพื้นได้ต่อไป

สำหรับการตรวจสอบเฉดสีของเครื่องสำอางชนิดครีมสามารถทำได้โดยการป้ายเนื้อครีมบางๆ ลงไปที่ผนังด้านในของเซลล์ใส่สารตัวอย่างที่สร้างขึ้นจากโพลีสไตลีน ด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียวเท่านั้น แล้วนำไปใส่ในที่วางเซลล์โดยให้ด้านที่ป้ายครีมหันออกด้านหน้า แล้วปิดกล่องควบคุมแสงจากนั้นทำการถ่ายภาพผ่านแอพพลิเคชั่นซึ่งจะประมวลผลข้อมูลที่ได้จากสีของภาพถ่ายนำไปเปรียบเทียบกับค่าเฉดสีของเครื่องสำอางในฐานข้อมูลเพื่อแสดงรายงานเฉดสีเครื่องสำอางตัวอย่างนั้นออกมา

Output 2

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รับที่
วันที่ - 1 ส.ค. 2559
เวลา

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานส่งเสริมทรัพย์สินทางปัญญา กองบริการวิชาการและจัดการทรัพย์สิน โทร. ๘๖๑๗

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๑.๓๐/ ๑๗๙๒ **วันที่** ๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรเดินทางไปราชการในงาน IP Fair ๒๐๑๖

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ตามที่ กรมทรัพย์สินทางปัญญา ได้มีหนังสือเชิญมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เข้าร่วมจัดงานมหกรรมทรัพย์สินทางปัญญา (IP Fair ๒๐๑๖) ภายใต้แนวคิด Innovation for Live and Living : Smart Living, Food, Health and Wellness ในระหว่างวันที่ ๑๑ - ๑๔ สิงหาคม ๒๕๕๙ ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ เพื่อแสดงผลงานนวัตกรรมและทรัพย์สินทางปัญญา (รายละเอียดตามเอกสารแนบ) นั้น

ในการนี้ กองบริการวิชาการและจัดการทรัพย์สิน จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรเดินทางไปราชการเพื่อเข้าร่วมงานดังกล่าวในระหว่างวันที่ ๑๐ - ๑๒ สิงหาคม ๒๕๕๙ โดยกองบริการวิชาการและจัดการทรัพย์สิน เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเดินทางครั้งนี้ ดังนี้

๑. รศ.ดร.ปริญญา มาสวัสดิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี
๒. ผศ.ดร.วิภารัตน์ เชื้อชวด ชัยสิทธิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นางสาวมาร์ฎา ชยทัตโต)
รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการ
ผู้อำนวยการกองบริการวิชาการและจัดการทรัพย์สิน

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
ภาควิชาเคมี พิจารณาแล้ว ยินดีอนุเคราะห์ให้ รศ.ดร.ปริญญา มาสวัสดิ์ และ ผศ.ดร.วิภารัตน์ เชื้อชวด ชัยสิทธิ์ ไปราชการ ในวันที่ 10 - 12 สิงหาคม 2559 ณ จังหวัดกรุงเทพฯ โดยกองบริการวิชาการและจัดการทรัพย์สิน จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

หัวหน้าภาควิชาเคมี
1 ส.ค. 59

(รองศาสตราจารย์ ดร.สัมฤทธิ์ ไม้พวง)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร รักษาราชการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
1 ส.ค. 2559

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รับที่ 04339
วันที่ - 9 มิ.ย. 2559
เวลา 14.04

ที่ พณ ๑๗๐๘/๖๖๗๑

กองบริการการศึกษา สำนักงานอธิการบดี
รับที่ 1778 วันที่ 10 มิ.ย. 2559
เวลา 11.10 น. สงคีน

กรมทรัพย์สินทางปัญญา
๕๖๓ ถนนนนทบุรี ตำบลบางกระสอ
อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ๑๑๐๐๐

๑ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอแจ้งเปลี่ยนกำหนดการจัดงานมหกรรมทรัพย์สินทางปัญญา (IP Fair ๒๐๑๖)

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อ้างถึง หนังสือกรมทรัพย์สินทางปัญญา ที่ พณ ๐๗๐๘/ว.๑๐๘๑ ลงวันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๕๙ เรื่อง ขอเรียนเชิญร่วมจัดนิทรรศการแสดงผลงานทรัพย์สินทางปัญญาในงาน "มหกรรมทรัพย์สินทางปัญญา (IP Fair ๒๐๑๖)"

ตามที่หนังสือที่อ้างถึงกรมทรัพย์สินทางปัญญา เชิญหน่วยงานท่านร่วมจัดแสดงผลงานทรัพย์สินทางปัญญาและจำหน่ายสินค้าในงานมหกรรมทรัพย์สินทางปัญญา (IP Fair ๒๐๑๖) ระหว่างวันที่ ๒๒ - ๒๔ กรกฎาคม ๒๕๕๙ (ระยะเวลา ๓ วัน) ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ เพื่อแสดงศักยภาพของผู้ประกอบการและสร้างโอกาสในการนำทรัพย์สินทางปัญญาไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ นั้น

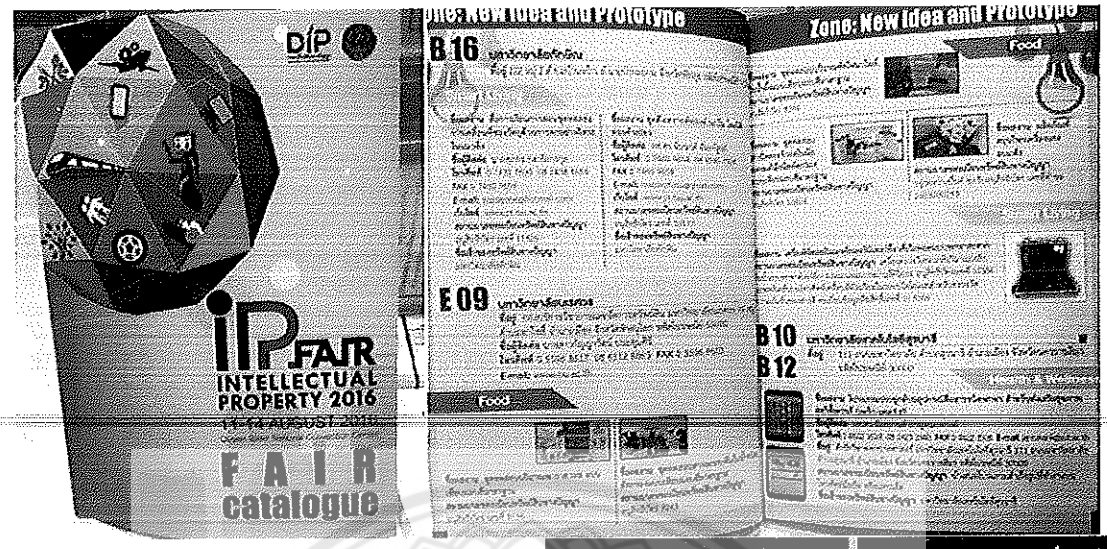
กรมทรัพย์สินทางปัญญา ขอขอบคุณที่ท่านให้เกียรติตอบรับเข้าร่วมจัดงานดังกล่าว และเนื่องจากกรมทรัพย์สินทางปัญญามีภารกิจการประชุมสำคัญในช่วงเดือนกรกฎาคม ๒๕๕๙ จึงมีความจำเป็นต้องเลื่อนการจัดงานมหกรรมทรัพย์สินทางปัญญา ประจำปี ๒๕๕๙ (IP Fair ๒๐๑๖) เป็นระหว่างวันที่ ๑๑ - ๑๔ สิงหาคม ๒๕๕๙ (ระยะเวลา ๔ วัน) ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ โดยกรมทรัพย์สินทางปัญญาได้จัดสรรพื้นที่ให้หน่วยงานท่านเข้าร่วมจัดแสดงและจำหน่ายผลงานนวัตกรรมและทรัพย์สินทางปัญญา ในช่วงเวลาใหม่ ตามรายละเอียดที่ได้ประสานกันไว้ ทั้งนี้กรมทรัพย์สินทางปัญญา มอบหมาย นายไตรโรจน์ นวลอินทร์ โทรศัพท์ ๐-๒๕๔๗-๖๐๓๔ โทรสาร ๐-๒๕๔๗-๔๗๐๙ E-mail : tr.naulin@gmail.com และนางสาวธีรดา หอมคำวะ โทรศัพท์ ๐-๒๕๔๗-๖๐๓๔ โทรสาร ๐-๒๕๔๗-๔๗๐๙ E-mail : taradee๑๙๘๑@gmail.com เป็นผู้ประสานงาน

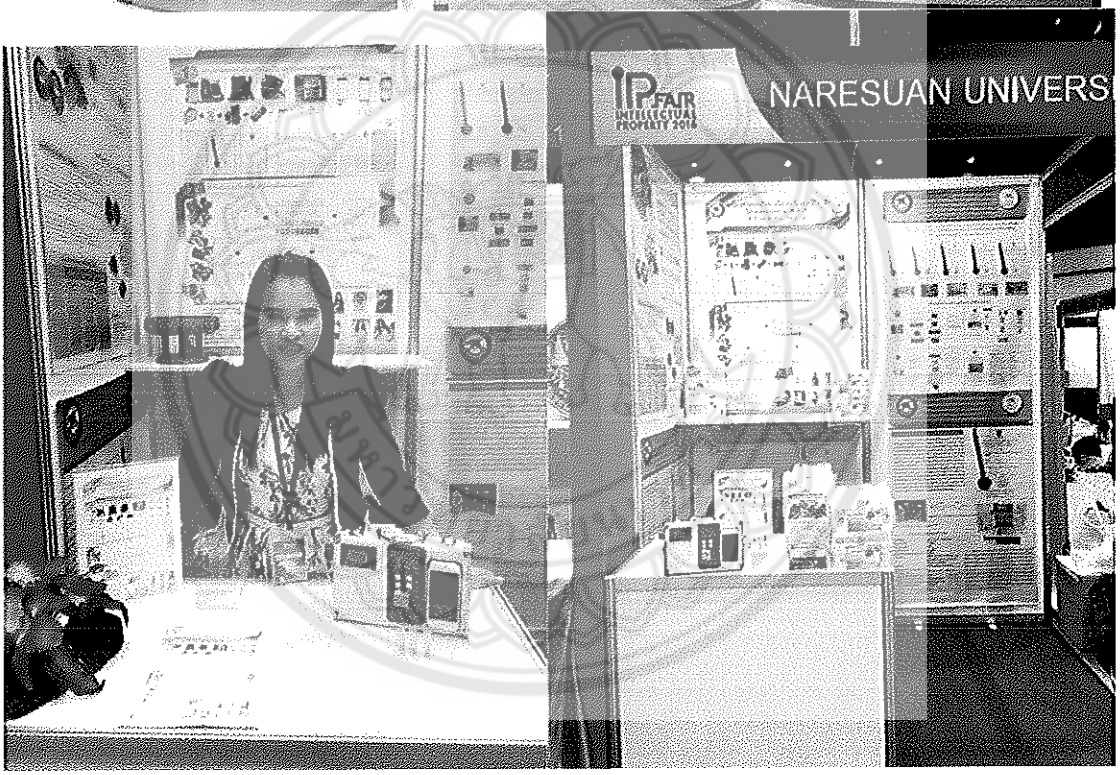
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุภัฒ สงวนดีกุล)
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา

สำนักบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
โทร ๐-๒๕๔๗-๖๐๓๔
โทรสาร ๐-๒๕๔๗-๔๗๐๙


DIP
iP FAIR
INTELLECTUAL
PROPERTY 2016
FAIR
catalogue
B 16
E 09
B 10
B 12


iP FAIR
INTELLECTUAL
PROPERTY 2016
NARESUAN UNIVERS

Output 3

กองกลาง สำนักงานอธิการบดี
เลขรับ 21284
วันที่ 10 ส.ค. 2559
เวลา 16:21

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานอธิการบดี อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง โทร. ๘๙๒๘

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๑.๓๙(๒)/๒๓๑๘ **วันที่** ๙ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุมัติเดินทางไปราชการพร้อมค่าใช้จ่าย

เรียน อธิการบดี

อ้างถึง บันทึกข้อความ วท ๕๔๐๑/ว๕๒๐๓ และ ๕๘๗๓ ลงวันที่ ๘ กรกฎาคม และ ๑ สิงหาคม ๒๕๕๙ เรื่อง ขอเรียนเชิญเข้าร่วมงานแถลงข่าว "Thailand Tech Show ๒๐๑๖" ที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มีกำหนดจัดขึ้นเพื่อเชื่อมโยงให้เอกชนสามารถเข้าถึงและนำผลงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรม ที่พัฒนาจากมหาวิทยาลัยและสถาบัน ออกสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ในวันที่ ๑๖ สิงหาคม ๒๕๕๙ เวลา ๑๓.๐๐ – ๑๕.๐๐ น. ณ โถงชั้น ๑ อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระราม ๖ แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ นั้น

ในการนี้ อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง จึงขออนุมัติเดินทางไปราชการพร้อมค่าใช้จ่ายให้กับคณะทำงาน (รายชื่อดังเอกสารแนบ) ในวันที่ ๑๕-๑๖ สิงหาคม ๒๕๕๙ ณ โถงชั้น ๑ อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระราม ๖ แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ เพื่อเข้าร่วมงานแถลงข่าวและจัดนิทรรศการดังกล่าว จำนวนเงิน ๑๓,๐๒๐ บาท (หนึ่งหมื่นสามพันยี่สิบบาทถ้วน) โดยเบิกค่าใช้จ่ายจากเงินรับฝาก – โครงการดำเนินงานอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๙ มหาวิทยาลัยนเรศวร (การบ่มเพาะธุรกิจและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : การบริหารจัดการบ่มเพาะธุรกิจเทคโนโลยี) ซึ่งประมาณการค่าใช้จ่ายดังนี้

๑ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการ	
- ค่าเบี้ยเลี้ยง (๒๔๐ บาท * ๒ วัน * ๒ คน)	๙๘๐ บาท
- ค่าเบี้ยเลี้ยง (๒๗๐ บาท * ๒ วัน * ๑ คน)	๕๔๐ บาท
- ค่าที่พัก (๑,๗๐๐ บาท * ๑ วัน * ๒ ห้อง)	๓,๔๐๐ บาท
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	๔,๐๐๐ บาท
- ค่าทางด่วน	๑,๐๐๐ บาท
๒ ค่าเช่ารถตู้ (๑,๘๐๐ บาท * ๒ วัน)	๓,๖๐๐ บาท
รวมทั้งสิ้น	๑๓,๐๒๐ บาท

**หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายขอถัวเฉลี่ยจ่ายในทุกรายการ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัษฎางค์ พลนอก)
รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง

เรียน อธิการบดี

เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติการเดินทางไปราชการของบุคคล ในวันที่ 15-16 สิงหาคม 2559 โดยขอเบิกค่าใช้จ่าย จำนวน 13,020 บาท จากเงินรับฝาก-โครงการดำเนินงานอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ 2559 (การบ่มเพาะธุรกิจและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : การบริหารจัดการบ่มเพาะธุรกิจเทคโนโลยี)

พรสวรรค์ เกียรติสุข
10 สิงหาคม 2559

10 ส.ค. 2559

รายชื่อผู้เดินทางไปราชการ
วันที่ ๑๕-๑๖ สิงหาคม ๒๕๕๙
ณ โถงชั้น ๑ อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ถนนพระราม ๖ แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล		ตำแหน่ง
๑	รศ.ดร.ปริญญา	มาสวัสดิ์	อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์
๒	นางสาวภัทรนันท์	นาคาคง	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
๓	นางสาวกนกวรรณ	พรแก้ว	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สวทช
NSTDA

มหาวิทยาลัยนเรศวร
รับที่ 06035
วันที่ 4 ส.ค. 2559
เวลา 8.17น.

ที่ วท 5401/ว5873

1 สิงหาคม 2559

เรื่อง ขอแจ้งเลื่อนงานแถลงข่าว "Thailand Tech Show 2016"

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร

อ้างถึง หนังสือสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่ วท 5401/ว5203 ลว 8 กรกฎาคม 2559

สิ่งที่ส่งมาด้วย กำหนดการงานแถลงข่าว 'Thailand Tech Show 2016' วันอังคารที่ 16 สิงหาคม 2559

อุทยานวิทยาศาสตร์ฯ (มน.)
รับที่ 668
วันที่ 7 ส.ค. 2559
เวลา 11.30น.

ตามหนังสือที่อ้างถึง สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้เรียนเชิญท่านเข้าร่วมงานแถลงข่าว "Thailand Tech Show 2016" ในวันพุธที่ 10 สิงหาคม 2559 เวลา 10.00 – 13.00 น. ณ โถงชั้น 1 อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ นั้น

ในการนี้ สวทช. ขอเลื่อนงานแถลงข่าวดังกล่าวเป็น วันอังคารที่ 16 สิงหาคม 2559 เวลา 13.00 – 15.00 น. ณ โถงชั้น 1 อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ รายละเอียดกำหนดการตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อแจ้งเลื่อนงานแถลงข่าวดังกล่าว และขออภัยในความไม่สะดวกมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสุวิภา วรรณสาธพ)
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
ปฏิบัติการแทนผู้อำนวยการ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี
ฝ่ายการตลาด
โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 71683 (ศุภกัญญา)
โทรสาร 0 2564 7001

สำเนาเรียน ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์

(ร่าง) กำหนดการ

งานแถลงข่าว "Thailand Tech Show 2016"

วันอังคารที่ 16 สิงหาคม 2559 เวลา 13.00 – 15.00 น.

ณ ห้องโถงชั้น 1 อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ

13.00 – 14.00 น.	ลงทะเบียนผู้สื่อข่าวและผู้เข้าร่วมงาน / รับประทานอาหารว่าง
14.00 – 14.10 น.	พิธีกรกล่าวต้อนรับและนำเข้าสู่การแถลงข่าว
14.10 – 14.20 น.	"บทบาทกระทรวงวิทย์ฯ กับการผลักดันประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" โดย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
14.20 – 14.30 น.	"มหกรรม Thailand Tech Show 2016 ผนึกนวัตกรรม นำไทยสู่ยุค 4.0" โดย ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
14.30 – 14.40 น.	รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เจ้าภาพร่วม หน่วยงานพันธมิตร และผู้สนับสนุนการจัดงาน ถ่ายภาพร่วมกันบนเวที
14.40 – 15.00 น.	รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เจ้าภาพร่วม หน่วยงานพันธมิตร ผู้สนับสนุนการจัดงาน และสื่อมวลชน เยี่ยมชมผลงานเด่นของ สวทช. และผลงานของหน่วยงานพันธมิตร
15.00 น.	สิ้นสุดการแถลงข่าว

***** กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม *****

ที่ วท 5401/ว5203

8 กรกฎาคม 2559

05440

เรื่อง ขอเรียนเชิญเข้าร่วมงานแถลงข่าว "Thailand Tech Show 2016"

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. กำหนดการงานแถลงข่าว "Thailand Tech Show 2016"
2. แบบตอบรับเข้าร่วมงาน

ด้วยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) หน่วยงานในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีกำหนดจัดงาน "Thailand Tech Show 2016" ขึ้น ในวันพฤหัสบดีที่ 8 – วันเสาร์ที่ 10 กันยายน 2559 เวลา 09.00 - 17.00 น. ณ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงให้เอกชนสามารถเข้าถึงและนำผลงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่พัฒนาจากสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยออกสู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ประสานจุดแข็งของภาคธุรกิจเข้ากับนักวิจัย เพื่อนำทรัพย์สินทางปัญญาที่มีไปต่อยอดเป็นธุรกิจเทคโนโลยี

ในการนี้ สวทช. จึงขอเรียนเชิญท่านหรือผู้แทนเข้าร่วมงานแถลงข่าว "Thailand Tech Show 2016" ในวันพุธที่ 10 สิงหาคม 2559 เวลา 10.00 – 13.00 น. ณ โถงชั้น 1 อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ รายละเอียดกำหนดการตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 1 และโปรดส่งแบบตอบรับเข้าร่วมงานดังกล่าว ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 2 ที่อีเมล์ blc@nstda.or.th ภายในพุธที่ 27 กรกฎาคม 2559 สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ คุณธีรนิตย์ รัตนวราห หมายเลขโทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 81855 หรือ คุณศุภกัญญา สกุลไพสิฐ หมายเลขโทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 71683

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาเข้าร่วมงานและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสุวิภา วรรณสาธพ)
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
ปฏิบัติการแทนผู้อำนวยการ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

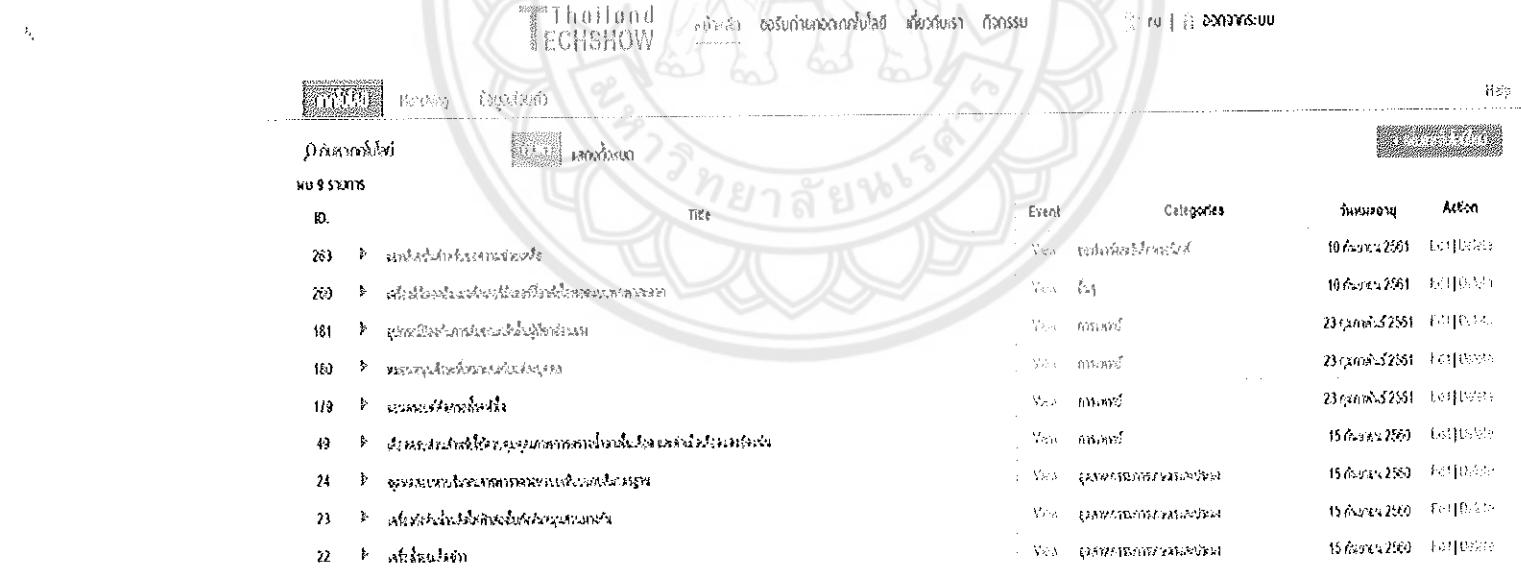
ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี
ฝ่ายการตลาด
โทรศัพท์ 0 2564 7000 ต่อ 71683 (ศุภกัญญา)
โทรสาร 0 2564 7001

สำเนาเรียน

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
๔๓๑ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี ๑๒๑๒๐ โทรศัพท์ ๐ ๒๕๖๔ ๗๐๐๐ โทรสาร ๐ ๒๕๖๔ ๗๐๐๑-๕

National Science and Technology Development Agency
111 Thailand Science Park, Phahonyothin Road, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120, Thailand.
Tel. +66 2564 7000 Fax. +66 2564 7092-5 http://www.nstda.or.th

Thailand TECHSHOW
หน้าหลัก
ออร์เดอร์งานออดิทสัปโลยี
เกี่ยวกับเรา
กิจกรรม
เข้าสู่ระบบ | สมัครสมาชิก
Thailand Tech Show
งานแสดงผลงานเทคโนโลยีที่พร้อมถ่ายทอดเชิงพาณิชย์
8 ก.ย.
2559
Thailand Tech Show ครั้งที่ 2/2559
วันที่ 8 กันยายน 2559 - 10 กันยายน 2559 09.00 - 17.00
ณ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพมหานคร


Thailand TECHSHOW
หน้าหลัก
ออร์เดอร์งานออดิทสัปโลยี
เกี่ยวกับเรา
กิจกรรม
| ออกจากระบบ
Event
Categories
Action

THAILAND
TECH SHOW
2016
สวทช
NSTDA
09.00 น - 17.00 น
แห่งชาติสิริกิติ์
THAILAND
TECH SHOW
2016

THAILAND
TECH SHOW
2016