



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การประมวลสัญญาณภาพเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ: แบบมาตรฐานของยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะ

Digital image processing method of pharmaceutical primary packaging identification: standard prepackaged antibiotic drugs

อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม

ภญ.ดร.ณัฐฉิณี วีระกุลกิตติพงศ์

ผศ.ดร.อูรีรัฐ สุขสวัสดิ์ชน

ภญ.สุธาบดี ม่วงมี

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

มหาวิทยาลัยบูรพา

สัญญาเลขที่ 96/2561

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การประมวลสัญญาณภาพเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐม

ภูมิ: แบบมาตรฐานของยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะ

Digital image processing method of pharmaceutical primary packaging
identification: standard prepackaged antibiotic drugs

อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม

ภญ.ดร.ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพงศ์

ผศ.ดร.อุรีรัฐ สุขสวัสดิ์ชน

ภญ.สุธาบดี ม่วงมี

มีนาคม 2563

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 96/2561

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้การสนับสนุนการทำโครงการวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยคณะเภสัชศาสตร์ ที่ได้อำนวยความสะดวกให้กับคณะผู้วิจัย ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม

ภญ.ดร.ณัฐฉิณี อีร์กุลกิตติพงศ์

ผศ.ดร.อุรวิรัฐ สุขสวัสดิ์ชื่น

ภญ.สุธาบตี ม่วงมี

คณะผู้วิจัย

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

ข้าพเจ้า อ.ภักดี สุขพรสวรรค์ ได้รับทุนสนับสนุนโครงการวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพา ประเภท
งบประมาณรายได้ จากกองทุนวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยบูรพา

โครงการวิจัยเรื่อง (ภาษาไทย) การประมวลสัญญาณภาพเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ:
แบบมาตรฐานของยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะ

(ภาษาอังกฤษ) Digital image processing method of pharmaceutical primary packaging
identification: standard prepackaged antibiotic drugs

สัญญาเลขที่ 96/2561 ได้รับงบประมาณรวมทั้งสิ้น 588,000 บาท (ห้าแสนแปดหมื่นแปดพันบาทถ้วน)
ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี (ระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2561)

- บทคัดย่อ
- Output/ Outcome
- ข้อเสนอแนะ

การประมวลผลสัญญาณภาพเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ: แบบมาตรฐาน ของยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะ

Digital image processing method of pharmaceutical primary packaging identification: standard prepackaged antibiotic drugs

ภักดี สุขพรสวรรค์, ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพงษ์, สุธาบตี ม่วงมี, อุรีรัฐ สุขสวัสดิ์ชน, สมชาติ โชคชัยธรรม

บทคัดย่อ

ปัจจุบันกระแสโลกกำลังเปลี่ยนผ่านสู่เทคโนโลยีสารสนเทศนำมาประยุกต์ **Cloud Storage** การเก็บข้อมูลและเข้าถึงข้อมูลเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิแบบมาตรฐานของยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะในไฟล์รูปภาพกราฟิกโดยการส่งถ่ายข้อมูลจากอุปกรณ์จัดเก็บบนระบบเครือข่าย **Wifi** ด้วยอุปกรณ์ **Network-Attached Storage (NAS)** ประสิทธิภาพของการเข้าถึงข้อมูลขึ้นอยู่กับปัจจัยของขนาดของข้อมูลรับส่ง ความเร็วของอินเทอร์เน็ต มกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2562 พบว่า ในการดาวน์โหลด 100-150 Mb/s และ อัปโหลด 40-120 Mb/s การเก็บข้อมูลเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิแบบมาตรฐานของยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะ จำนวน 33 รายการ จากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาพบว่าการใช้เกณฑ์ขนาดของบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ สามารถเป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่สามารถคัดกรองเพื่อการตัดสินใจในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ สามารถคัดแยกการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์พิจารณาความกว้างมากที่สุดคือ **T.V. MOX CAPSULE** มีขนาด 1950 pixels ส่วนน้อยที่สุดคือ **OCCIDAL (TABLETS 200 MG)** มีขนาด 695 pixels ความยาวมากที่สุดคือ **SQUIRE** มีขนาด 3242 pixels ส่วนน้อยที่สุดคือ **CEFSPAN CAPSULES 100 MG** มีขนาด 1557 pixels และพื้นที่ของบรรจุภัณฑ์เป็นเอกลักษณ์ของผู้ผลิต พบว่า **CURAM 1000 MG** มีพื้นที่ 5884400 pixels อนุมานได้ว่าเป็นบรรจุภัณฑ์ยาที่ขนาดใหญ่ที่สุดในกลุ่มตัวอย่างทดลอง และบรรจุภัณฑ์ยาที่มีขนาดเล็กที่สุดคือ **OCCIDAL (TABLETS 200 MG)**

คำสำคัญ: การพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ, การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล, ยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะ.

Digital image processing method of pharmaceutical primary packaging identification: standard prepackaged antibiotic drugs

Phakdee Sukpornawan, Nuttinee Teerakulkittipong, Ureerat Suksawatchon,
Suthabordee Muongmee, Somchart Chokchaitam

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Burapha University, Chonburi 20131
Faculty of Informatics, Burapha University, Chonburi 20131

Faculty of Engineering, Thammasat University, Pathumthani 12121

Abstract

Nowadays, the world is changing to digital information Technology; apply Cloud Storage, data storage and access to standard primary pharmaceutical products of ready-to-use medicine in graphic image files by transferring data from storage devices. On a Wifi network with a Network-Attached Storage (NAS) device, the efficiency of data access depends on the size of the data transmitted. Internet speeds (January - December 2019) was found result in downloading 100-150 Mb / s and uploading 40-120 Mb / s, which standardized storage of primary pharmaceutical products had been finished the group of antibiotics in 33 items from Burapha University Hospital. Decision-making methods are founding that used identify the primary packaging size criteria of primary pharmaceutical products. It has extracted by with the computer calculating, considering the most width packag is TV MOX CAPSULE with 1950 pixels. The smallest packag is OCCIDAL (TABLETS 200 MG) with 695 pixels. The maximum length packag is SQUIRE with 3242 pixels. The CEFSPAN CAPSULES 100 MG has a size of 1557 pixels and the area of the packaging is unique to the manufacturer. Found that the CURAM 1000 MG has an area of 5884400 pixels. Inference is the largest drug package in the sample, and the smallest pharmaceutical packaging is OCCIDAL (TABLETS 200 MG).

Keyword: medicine packaging identification, digital image processing, standard prepackaged antibiotic drugs.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.....	ข
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.....	ข
บทคัดย่อ.....	ค
Abstract	ง
บทที่ 1	1
บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 ทบทวนวรรณกรรม	3
1.2.1 ทฤษฎี สมมุติฐาน.....	3
1.2.1.1 ทฤษฎีการประมวลผลภาพดิจิทัล.....	3
1.2.1.2 มาตรฐานของสี.....	6
1.2.1.3 การแยกลักษณะเฉพาะของภาพ (Image Feature Extraction)	9
1.2.1.4 วิธีการค้นคืนภาพ (Image retrieval).....	13
1.2.2 Cloud Network Attached Storage (NAS)	14
1.3 ทบทวนวรรณกรรม	15
1.3.1 การการพัฒนากระบวนการตรวจสอบลักษณะทางกายด้านยา	15
1.3.2 ทะเบียนยาของยาแก้ปวด	17

1.3.2.1 ยาปฏิชีวนะ (antibiotics) หรือยาต้านจุลชีพ(12).....	17
1.3.2.2 ชนิดของยาปฏิชีวนะหรือสารต้านจุลชีพ.....	17
1.3.2.2.1 สารปฏิชีวนะ (antibiotics).....	17
1. สารปฏิชีวนะในกลุ่ม เบต้าแลคแตม (β - lactam).....	18
1.1 เพนนิซิลิน (penicillin).....	18
1.2 คลอซาซิลิน (cloxacillin).....	18
1.3 เซฟาโรสปอริน (Cephalosporins).....	18
2. สารปฏิชีวนะในกลุ่ม เตตราไซคลิน (tetra).....	18
3. สารปฏิชีวนะในกลุ่มอะมิโนไกลโคไซด์ (aminoglycosides).....	18
4. สารปฏิชีวนะในกลุ่มแมโครไลด์ (macrolides).....	19
1.3.2.3 สารปฏิชีวนะในกลุ่มเคมีสังเคราะห์ (synthetic antimicrobial agents).....	19
1.3.3 การบรรจุเภสัชภัณฑ์สำเร็จรูป (pharmaceutical packaging).....	19
1.3.3.1 บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ (primary package or immediate container).....	19
1.3.3.2 รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ (package).....	19
1.3.3.3 วัสดุที่จะนำมาใช้ทำแผงบรรจุเภสัชภัณฑ์.....	20
วัตถุประสงค์.....	21
ขอบเขตการวิจัย.....	21
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	22
บทที่ 2.....	23
วิธีดำเนินการวิจัย.....	23
ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือในการพิสูจน์เอกลักษณ์บรรจุภัณฑ์ยาเพื่อในเก็บข้อมูลยาต้นแบบ.....	23
2.1 ขั้นตอนการเก็บภาพและการสอบเทียบเครื่องมือวิจัย.....	23
2.2 ระยะการวิเคราะห์ภาพถ่ายดิจิทัล numerical methods.....	24
บทที่ 3.....	28

ผลการวิจัย.....	28
3.1 ผลการทดลองการสื่อสารแบบ Personal Cloud Network-attached storage (NAS) server	28
3.1.1 ผลการสื่อสารข้อมูลผ่าน Wifi	28
3.2 ผลการทดลองการวิเคราะห์การพิสูจน์เอกลักษณ์ของเอกสารอัตโนมัติ: แบบมาตรฐานของยาบรรจ เสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะ	32
บทที่ 4.....	34
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	34
4.1 สรุปผลและวิจารณ์ผลการดำเนินโครงการ.....	34
4.2 ข้อเสนอแนะ	36
บทที่ 5.....	37
ผลผลิต	37
5.1 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ	37
รายงานสรุปการเงิน	38
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก 1.....	43
ภาคผนวก 2.....	46
จำนวนนักวิจัย	74

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3- 1 แสดงค่าขนาดของแผงยาแกนในหน่วย pixel.....	32

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1- 1 อุปกรณ์สำหรับระบบประมวลผลภาพดิจิทัล	4
ภาพที่ 1- 2 พิกัดของระบบภาพดิจิทัล 1/4 ของแบบ double array	5
ภาพที่ 1- 3 แสดงภาพเก็ซซัณฑ์ปฐมภูมิ เป็น RGB ภาพขาว ส่วนแปลงเป็นภาพ Grayscale ภาพซ้าย	6
ภาพที่ 1- 4 ระบบสี RGB.....	7
ภาพที่ 1- 5 ระบบสี HSV.....	8
ภาพที่ 1- 6 แสดงการแปลงภาพมาเป็น color histogram	9
ภาพที่ 1- 7 แสดงการทำ identify the distinct shapes.....	10
ภาพที่ 1- 8 แสดง texture map	11
ภาพที่ 1- 9 แสดงขอบภาพ image segmentation โดยใช้วิธีของ Canny method	12
ภาพที่ 1- 10 ตัวอย่างภาพ และฮิสโตแกรมของภาพที่มี 256 กลุ่มสี	12
ภาพที่ 1- 11 แสดงวิธีการค้นคืนภาพ Query ในฐานข้อมูลโดยการวิเคราะห์ histogram เนื้อหาของภาพ ของ การกระจายสีของภาพ	14
ภาพที่ 1- 12 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านทาง Cloud Network Attached Storage	15
ภาพที่ 2- 1 แสดงกระบวนการขั้นตอนการทำวิจัย	24
ภาพที่ 2- 2 แสดงการวัด Object detection ขนาดของ primary packaging.....	25
ภาพที่ 2- 3 แสดงการวัด Threshold และหาขอบด้วยกระบวนการ Edge detection.....	26
ภาพที่ 2- 4 แสดงการควบคุม Personal Cloud Network-attached storage ผ่านทางแม่ข่ายสัญญาณ ..	27
ภาพที่ 3- 1 ผลการทดลองการสื่อสารภาพแพงยา.....	28
ภาพที่ 3- 2 ภาพแสดงค่าการทำงานของ Personal Cloud Network-attached storage.....	29
ภาพที่ 3- 3 ภาพ ADSLThailand Speedtest.....	31
ภาพที่ 3- 4 แสดงรอบการทดสอบส่งข้อมูล มกราคม 2562 ถึง ธันวาคม 2563	31
ภาพที่ 4- 1 แสดงขนาดของขนาดของเก็ซซัณฑ์ปฐมภูมิ	35
ภาพที่ 4- 2 แสดงพื้นที่ของขนาดของเก็ซซัณฑ์ปฐมภูมิ	35

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิแบบสำเร็จมีการกำหนดมาตรฐานของภาชนะบรรจุยา (dispensing capsules and tablet) ที่เหมาะสมในการบรรจุยาเม็ดและแคปซูล ในงานวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับคำนิยามว่า “เภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ (pharmaceutical primary packaging)” ในที่นี้คือ ภาชนะบรรจุผิวสัมผัสกับยาโดยตรง (drug contact surface) ที่มีการสัมผัสกับยาเตรียมที่อยู่ภายในโดยตรงตลอดเวลา ซึ่งการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิตำหนักด้วยการยืนยันข้อมูลในแง่ของ ข้อมูลผู้ผลิต ตัวแทน หรือบริษัท การผลิตยาที่บรรจุภัณฑ์, ข้อมูลแหล่งผลิต, ข้อมูลเลขทะเบียนตำรับยา (Reg.No), ข้อมูลอักษรแสดงครั้งที่ผลิต (Lot No.) ตลอดไปถึง ข้อมูลวันเดือนปีที่ผลิตยา ดังนั้นการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ (Pharmaceutical primary packaging identification) เป็นงานที่มีบทบาทเป็นอย่างมากที่ประโยชน์เป็นอย่างมากให้กับหน่วยงานที่บริหารเวชภัณฑ์ยาในเภสัชกรรม หากตัวบรรจุภัณฑ์มีความเสียหาย ฉีกขาดในส่วนข้อความสำคัญๆ การพิสูจน์เอกลักษณ์สามารถช่วยยืนยันข้อมูลที่กล่าวมาได้ จากข้อมูลสำนักยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาพบว่าสถิติจำนวนการขึ้นทะเบียนตำรับยา แผนปัจจุบันตั้งแต่ ปี 2526-2555 มีจำนวนมากถึง 29,424 ตำรับ โดยยาเม็ดมีการขึ้นทะเบียนตำรับยาสูงสุด (กองควบคุมยา สำนักงานอาหารและยา, 2555) โดยกลุ่มยาส่วนใหญ่ที่มักทำให้เกิดการสับสนในกลุ่มผู้ป่วยคือกลุ่มยาแก้ปวด ทั้งนี้เนื่องมาจากยาแก้ปวดมีหลายประเภทและตำรับ มีการใช้กันอย่างกว้าง มีรูปร่างและลักษณะภายนอกที่หลากหลาย และประชาชนมักสับสนกับยาในกลุ่มปฏิชีวนะและยาสเตียรอยด์ (steroidal drugs) ดังนั้นหากสามารถจำแนกยาจากลักษณะภายนอกด้วยเทคนิคที่สะดวก รวดเร็วและมีความถูกต้องสูง จะทำให้ทราบชนิดของยา ลดการเกิดการใช้ยาผิดประเภท ป้องกันผลข้างเคียงจากยา ลดการเกิดการแพ้ยาและการใช้ยาซ้ำซ้อน(1) การประมวลผลภาพดิจิทัลของยาในการบรรจุเวชภัณฑ์ยาของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ เพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ยาเป็นการวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพยาเป็นขั้นต้นซึ่งเป็นขั้นตอนที่ช่วยเหลือเจ้าพนักงานผู้ประกอบวิชาชีพด้านสาธารณสุขเป็นการเรียนรู้ในการศึกษาเหตุที่ต้องบรรจุยา การสืบสวนเพื่อหาข้อมูลที่จำเป็นมุ่งเน้นเพื่อให้คุณลักษณะเฉพาะของตัวยาคำสำคัญ (monograph) ซึ่งเภสัชกรหรือผู้ป่วย/ผู้ใช้ยาสามารถค้นคว้าได้ในตำรายาหรือแหล่งที่มาของยา ในกรณีที่ตำรายาไม่ได้ระบุภาชนะที่เหมาะสมไว้ ภาชนะที่ควรพิจารณาลำดับแรก คือ ภาชนะปิดแน่น (tight) เนื่องจากมีคุณสมบัติในการป้องกันที่ดีกว่าภาชนะปิดสนิท (well-closed) ส่วนคุณสมบัติการป้องกันแสงนั้น ในการวิเคราะห์ภาพเพื่อพิจารณาได้จากข้อมูลความคงตัวของตัวยาคำสำคัญต่อแสงเพื่อหาตำแหน่งร่องรอยการฉีกขาดของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ(2) เป็นพิสูจน์บรรจุภัณฑ์ชำรุดหรือไม่เหมาะสม

พิจารณาคุณภาพมาตรฐานของยา ศูนย์รวบรวมข้อมูลปัญหาคุณภาพยา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จึงก่อตั้งขึ้นภายใต้การดูแลของสำนักยาและวัตถุเสพติด มีบทบาทในการรับและรวบรวมรายงานปัญหาคุณภาพยาจากเครือข่ายหน่วยงานสาธารณสุขทั้งในและนอกกระทรวงสาธารณสุขทั่วประเทศ เช่น โรงพยาบาล ร้านขายยา สรุปรวมของปัญหาทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ยาที่ได้รับรายงานจากสถานบริการสาธารณสุขทั่วประเทศ ทำการรวมข้อมูลเป็นระยะเวลา 3 ปี นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 จนถึง 2554 พบว่าข้อมูลที่ได้รับมีประโยชน์ในการใช้วางแผน กำหนดเป้าหมายและแนวทางการดำเนินโครงการประกันคุณภาพยา ซึ่งปัญหาในสิ่งที่พบเป็นเรื่องของบรรจุยาไม่เต็มแผง, ยาเม็ดกร่อน แตกหัก, เม็ดยาสีเปลี่ยน, เปลือกแคปซูลละลาย และ Foil ของเกสซ์ภัณฑ์ ปฐมภูมิมีการฉีกขาด จากรายงานดังกล่าวสรุปได้ว่า ปริมาณบรรจุเกสซ์ภัณฑ์ปฐมภูมิไม่ตรงตามฉลาก เป็น 375 รายงาน, ภาชนะบรรจุเกสซ์ภัณฑ์ปฐมภูมิชำรุด/ไม่เหมาะสม เป็นจำนวน 445 รายงาน และมีสิ่งปนเปื้อนหรือสิ่งแปลกปลอม เป็นจำนวน 195 รายงาน(3) ซึ่งจะเห็นได้มีจำนวนความผิดพลาดสูงเมื่อเทียบกับการที่ต้องนำยาขาดคุณภาพไปใช้งานกับผู้ป่วยที่มีความสำคัญ ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศทางเภสัชกรรมเน้นทางด้านเกสซ์ภัณฑ์ปฐมภูมิเป็นก้าวสำคัญในการพัฒนาในการยกระดับการเข้าถึงสิทธิทางสาธารณสุขของไทยในมิติการคุ้มครองผู้บริโภค เป็นงานวิจัยที่สอดคล้องกับมาตรการเพื่อคุ้มครองและลดความเสี่ยงของผู้บริโภคจากยาที่มีปัญหาด้านคุณภาพของสำนักยา กระทรวงสาธารณสุข(4)

การวิเคราะห์ภาพดิจิทัล (digital image processing) นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยด้านการวิเคราะห์ภาพบรรจุเกสซ์ภัณฑ์ปฐมภูมิด้วยการประมวลผลอย่างเป็นขั้นตอนที่นักวิจัยได้ออกแบบกำหนดไว้ ในขั้นตอนการวิเคราะห์ภาพซึ่งมีสำคัญในการทำงานในการคำนวณเชิงตัวเลขกับข้อมูลภาพที่เป็นดิจิทัลซึ่งใช้งานอย่างแพร่หลายในงานหลายประเภท เช่น การปรับปรุงภาพ การสืบค้นหาข้อมูลที่เป็นวัตถุลักษณะที่ต้องการ (ในที่นี้คือ ตัวเกสซ์ภัณฑ์ปฐมภูมิ), การนับจำนวนวัตถุ (ในที่นี้คือ จำนวนเม็ดยาที่บรรจุในแผง ครบตามจำนวนที่ระบุ) เป็นเทคนิคที่นำมาใช้เพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์เวทยาหรือเกสซ์ภัณฑ์ที่มีลักษณะพิเศษในการคัดแยกความแตกต่างของเกสซ์ภัณฑ์ image processing ของแต่ละที่มาของแหล่งข้อมูลในการยืนยันในบางครั้งมีโอกาที่ตัวบรรจุยาไม่สมบูรณ์ มีการฉีกขาด หรือข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์หายไป ด้วยความสามารถทางด้านการคำนวณทางคณิตศาสตร์นั้นมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีประโยชน์แตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นการนำเอาสีแต่ละจุด (Pixel) มาคิดหาสี (Color), การคิดคำนวณเป็นบริเวณหลายๆจุดรวมๆกัน (Area) เช่น การดูลวดลาย (Pattern, Texture), การวิเคราะห์หารูปปร่าง (Shape) การอ่านข้อความเป็นอักษร ตัวเลข จากวิธีการที่ใช้ความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลของภาพดิจิทัลเกสซ์ภัณฑ์ปฐมภูมิในเชิงตัวเลขที่มีภาพในพื้นที่ของบรรจุภัณฑ์สิ่งแวดล้อมโดยรอบในการคำนวณด้วยตัวเอง (Numerical computing environment) เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากการประมวลผลสัญญาณ การใช้เทคนิคและการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้การประมวลผลภาพที่อยู่ในรูปแบบภาพดิจิทัลแบบ Matrix model เนื่องจาก

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ราคาถูกลง และเร็วขึ้นมาก การประมวลผลภาพดิจิทัลจึงได้รับความนิยมมากกว่าทั้งมีความสามารถในการวิเคราะห์ที่ต่อเนื่องใช้ต้นทุนต่ำกว่าใช้มนุษย์เป็นผู้วิเคราะห์ลดปัญหา human error ทั้งนี้ผู้วิเคราะห์ภาพเองอาจเกิดการล้าส่งผลให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เหล่านี้แทนมนุษย์ และแสดงผลด้วยการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์และคำนวณได้อย่างรวดเร็ว เพราะการประมวลผลที่ได้ซับซ้อนขึ้น แม่นยำ และง่ายในการลงมือปฏิบัติในการประมวลผลภาพมาประยุกต์ใช้งานโดยการวิเคราะห์นั้นก็ไม่มีการทำงานหลายเวกซ์ผลิตภัณฑียาท่างกายภาพ ซึ่งมีความสำคัญในด้านการกระบวนการปรับปรุงให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้น การกำจัดสัญญาณรบกวนออกจากภาพ การแบ่งส่วนของเม็ดยาที่ให้ความสนใจออกมาจากภาพ การแบ่งส่วนภาพ (Image Segmentation) การใช้เทคนิควิธีการแบ่งส่วนภาพที่กำลังได้รับความนิยมในงานที่เกี่ยวกับภาพเม็ดยาโดยทำ แอ็กทีฟคอนทัวร์ (Active Contour) หรือ Snakes หาเส้นโค้งขอบภาพ และ แอ็กทีฟเซอร์เฟส (Active Surface) การหาพื้นผิวเม็ดยา เพื่อนำภาพเม็ดยาที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงปริมาณตัวเลข ค่าทางสถิติ เช่น ขนาด รูปร่าง การสร้างภาพโดยการซ้อนทับภาพ (Image Registration) ในการวิเคราะห์ภาพเริ่มมีบทบาทมากขึ้นในปัจจุบันสามารถที่ใช้งานอย่างกว้างขวาง

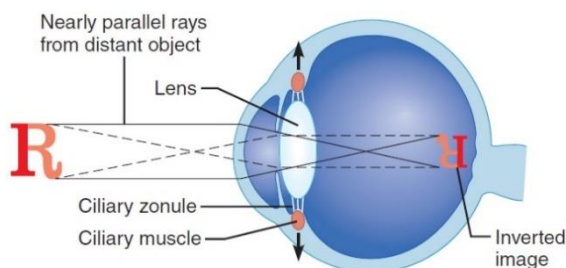
งานวิจัยนี้เป็นศาสตร์ด้านการศึกษาที่ได้มีการผสมผสานองค์ความรู้แบบบูรณาการทั้งสองนั้น ด้านความรู้ทางเภสัชกรรมและวิศวกรรมเข้าด้วยกัน เพื่อให้มหาวิทยาลัยบูรพาผู้นำไปสู่สังคมดิจิทัลที่เน้นการพัฒนาเครื่องมือเทคโนโลยีเภสัชกรรมสารสนเทศ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพในการประมวลผลภาพของบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิยาได้สูงขึ้น ส่งผลให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ป่วยด้านความปลอดภัย

1.2 ทบทวนวรรณกรรม

1.2.1 ทฤษฎี สมมติฐาน

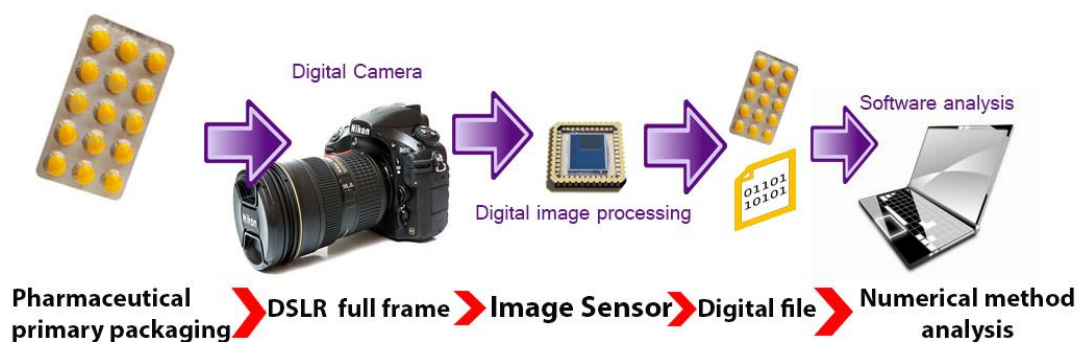
1.2.1.1 ทฤษฎีการประมวลผลภาพดิจิทัล

การพัฒนาระบบเทคโนโลยีเภสัชสารสนเทศเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ด้วยคอมพิวเตอร์นั้นโดยเริ่มต้นจากการจำลองแบบระบบการมองเห็นของมนุษย์ 8.1 (ก) เหมือนกับกล้องถ่ายภาพดิจิทัลจะเกี่ยวข้องกับการแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัลในลักษณะสัญญาณทางไฟฟ้า 8.1 (ข) เพื่อที่จะสามารถนำเอาข้อมูลนี้ไป ผ่านกระบวนการต่างๆด้วยคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งการทำงานของคอมพิวเตอร์ระบบการรับข้อมูลเข้าหรือส่งข้อมูลออกจะอยู่ในรูปแบบดิจิทัลเท่านั้น



(ก) กระบวนการเกิดภาพในการมองเห็นของมนุษย์

(แหล่งที่ของภาพ: Elaine N. Marieb, Katja Hoehn, Human anatomy & physiology, ed 9th, Pearson Education, Inc. 2013, pp 555)

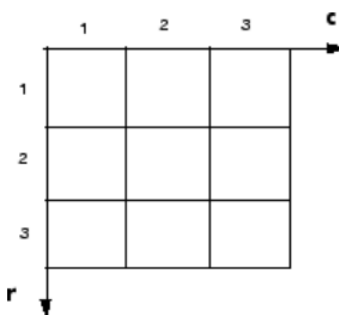


(ข) กระบวนการเกิดภาพที่ได้จากการถ่ายภาพ

ภาพที่ 1- 1 อุปกรณ์สำหรับระบบประมวลผลภาพดิจิทัล

การที่ภาพจากการมองเห็นของมนุษย์ภาพที่เห็นจะไปตรงบนเรตินาดังภาพ 8.1 (ก) แต่ในกล้องถ่ายภาพแบบ Digital Single Lens Reflex (DSLR) camera ชนิดตัวรับสัญญาณภาพ full frame หรือ FF เป็นกล้องขนาดของ Image Sensor ซึ่งเซ็นเซอร์รับภาพที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน มี 2 รูปแบบ คือ ตัวเซ็นเซอร์ชนิดที่เป็นแบบใช้ตัวรับภาพแบบ Charge-Coupled Devices (CCDs) และตัวเซ็นเซอร์ชนิดที่เป็นแบบ Complementary metal-oxide-semiconductor (CMOS) ทั้งนี้เซ็นเซอร์ตัวรับภาพทั้งแบบชนิด CCD และ COMS เมื่อนำขนาดตัวเซ็นเซอร์รับภาพเทียบกับขนาดของกล้องฟิล์มชนิดอนาล็อก 35x24mm ซึ่งข้อดีของตัวเซ็นเซอร์รับภาพชนิด full frame นั้นภาพที่ตกกระทบที่ตัวเซ็นเซอร์รับภาพจะให้ภาพในสัดส่วน 1:1 ซึ่งต่างออกไปหากตัวรับภาพที่มีตัวเซ็นเซอร์รับภาพเล็กกว่า 35x24mm สัดส่วนภาพที่ได้กล้องตัวคุณ Advanced Photo System type-C (APS-C) ผลการคูณแล้วแต่ละบริษัทที่ผลิตออกมา พบว่าข้อดีของกล้อง full frame มีตัว Image Sensor ขนาดใหญ่สามารถในการจะเก็บรายละเอียดได้มากกว่า คุณชัดลึกได้มากกว่าถ้าขนาด Pixel ของ Image sensor จำนวนสัญญาณรบกวนก็จะน้อยกว่าเพราะความหนาแน่นน้อยกว่าคุณภาพของภาพออกมาที่ดีกว่า APS-C

คอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บข้อมูลเพื่อในการประมวลผลภาพดิจิทัลทางกายภาพในการบรรจุเวกซ์กั้นยาของเกสซ์กั้นท์ปฐมภูมิ เมื่อระบบได้รับข้อมูลภาพเข้าไปแล้วจะทำการคำนวณและส่งออกมาเป็นข้อมูลที่ใช้แทนข้อมูลภาพดิจิทัลเหล่านั้น การเก็บข้อมูลภาพลงหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยการจองหน่วยความจำของเครื่องไว้ในรูปของตัวแปร array ดังรูปที่ 8.2 โดยค่าในแต่ละช่องจะแสดงถึงคุณสมบัติของจุดภาพ(pixel) และตำแหน่งของช่อง array เป็นตัวกำหนดตำแหน่งของจุดภาพ

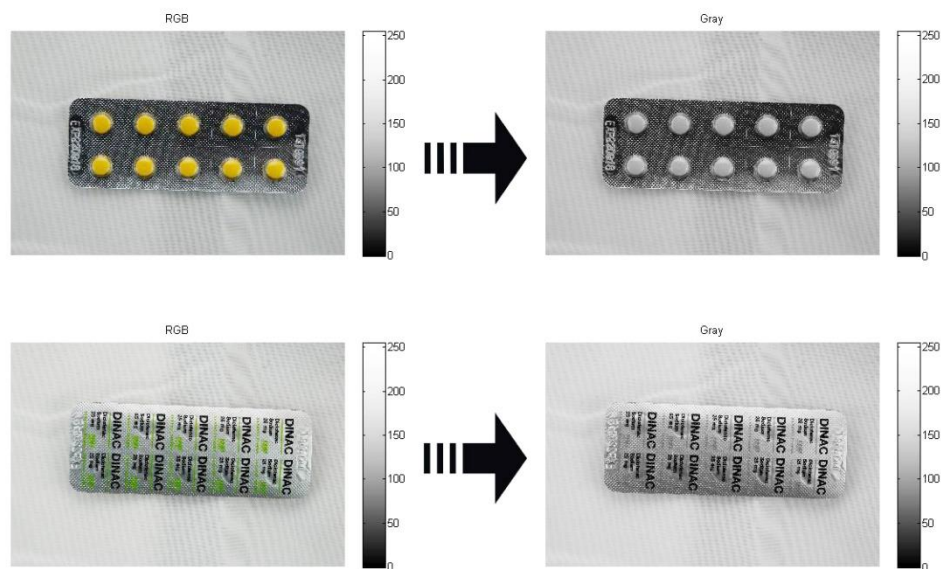


ภาพที่ 1- 2 พิกัดของระบบภาพดิจิทัล 1/4 ของแบบ double array

รูปร่างของภาพ (Image Shape) วัตถุที่มีรูปร่างเลขาคณิตอยู่ตามธรรมชาติและรูปร่างที่มนุษย์สร้างขึ้นมีรูปร่างที่แตกต่างกันไป ทั้งที่เป็นรูปทรงเรขาคณิตและไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิต ในศาสตร์ของการประมวลผลภาพนั้น การกำหนดขอบเขตของภาพทุกภาพให้อยู่ในรูปสี่เหลี่ยม (Rectangular image model) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากทำให้การอ่านภาพ การจัดเก็บข้อมูลภาพในหน่วยความจำ และการแสดงผลภาพออกทางอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะแสดงผลคอมพิวเตอร์ เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเก็บข้อมูลภาพลงหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ โดยการจองหน่วยความจำของเครื่องไว้ในรูปของตัวแปร Array โดยค่าในแต่ละช่องของ Array แสดงถึงคุณสมบัติของจุดภาพ (pixel) และตำแหน่งของช่อง Array เป็นตัวกำหนดตำแหน่งของจุดภาพ สมมุติให้ Image เป็นตัวแปรแบบ Array ขนาด $M \times N$ (M แถว และ N คอลัมน์) ที่ใช้เก็บภาพขนาด $M \times N$ จุด (M จุดในแนวนอน และ N จุดในแนวตั้ง) ค่าสี (หรือความสว่าง ในกรณีที่เป็นภาพ grey level) ของจุดภาพใน แถวที่ 5 คอลัมน์ที่ 4 จะตรงกับค่าของ Image(5,4) จะเห็นว่าข้อมูลใช้ตำแหน่งของจุดภาพทั้งสองแกนเป็นตัวชี้ค่าข้อมูลใน Array

การประมวลผลของภาพโดยการแปลงภาพเป็นภาพขาวดำมีขั้นตอนคือ แปลงภาพสีเป็น Gray scale แล้วแปลงภาพ Gray scale เป็นภาพขาวดำอีกที การแปลงภาพ Gray scale เป็นภาพขาวดำ จำเป็นต้องกำหนดค่า Threshold เพื่อให้ได้ภาพขาวดำที่เหมาะสม ค่า Threshold มีไว้สำหรับกำหนดว่าค่าความสว่างของรูปในแต่ละ Pixel เมื่อแปลงเป็นภาพขาวดำแล้ว Pixel ดังกล่าวควร

จะเป็น สีดำ หรือสีขาว Gray scale เป็นภาพที่มีระดับของความสว่างอยู่ โดยทั่วไปจะอยู่ที่ 0-255 bit ซึ่งภาพแบบ Gray scale ก็คือภาพที่มีค่าสี R,G,B เท่ากันหมด โดยการตั้งค่า Threshold เป็นการแปลงภาพระบบ Grayscale ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0-255 bit ให้เป็นภาพที่มีค่าเพียงสองระดับ (Binary Image)



ภาพที่ 1- 3 แสดงภาพเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ เป็น RGB ภาพขาว ส่วนแปลงเป็นภาพ Grayscale ภาพซ้ำ

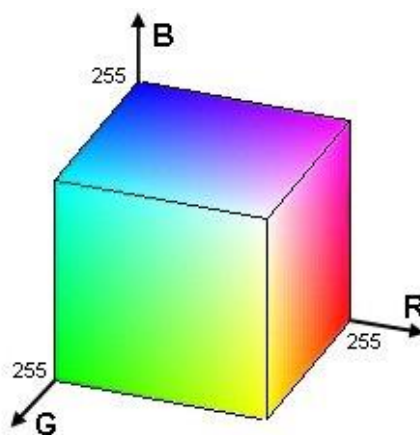
1.2.1.2 มาตรฐานของสี

มาตรฐานของสีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายระบบด้วยกัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับการใช้งานไปใช้ งาน แต่โดยทั่วไปแล้วทุกมาตรฐานจะมีแนวคิดเดียวกันคือ การแทนจุดสีด้วยจุดที่อยู่ภายใน Space ซึ่งเป็นที่ว่างที่วัตถุนั้นครองพื้นที่สี สามารถแสดงรูปร่างเหมือนวัตถุเป็น 3 มิติ โดยจะมีแกนอ้างอิง สำหรับจุดสีนั้นใน Space ซึ่งแต่ละแกนจะมีความเป็นอิสระต่อกัน ตัวอย่างเช่นในระบบ RGB จะมี แกนสีคือ แกนสีแดง เขียว และ น้ำเงินในระบบ HLS จะมีแกนเป็น ค่าสี (hue), ความสว่าง (lightness), และความบริสุทธิ์หรือความอิ่มของสี(saturation) ตัวอย่างระบบสีที่นิยมใช้กันได้แก่ ระบบ RGB, HSV (Hue Saturation Value) และ HLS (Hue Lightness Saturation)(1)

A. ระบบสี RGB

ระบบที่มีค่าของสีแดง สีเขียว และ สีน้ำเงิน ตามลำดับ เป็นการแสดงค่าใดค่าหนึ่งหรือ หลายๆค่าร่วมกัน โดยแต่ละสีจะมีค่าตั้งแต่ 0-255 (224 bit) จำนวน 1 พิกเซล จะประกอบไปด้วย จำนวนบิตทั้งหมด 24 บิต ดังรูป 8.2 ระบบสี RGB เป็นระบบสีที่เกิดจากการรวมกันของแสงสีแดง (R), เขียว (G) และน้ำเงิน (B) โดยมีการรวมกันแบบ Additive ซึ่งโดยปกติจะนำไปใช้ในจอแสดงภาพ

แบบ CRT Monitor (Cathode ray tube) ในอดีต แต่ในปัจจุบันจอแสดงภาพที่ใช้งานเป็นแบบ LCD Monitor (Liquid-crystal display) และแบบ LED monitor (Light-emitting diode) ในการใช้งานแหล่งกำหนดแสงแสดงผลในระบบสี RGB ยังมีการสร้างมาตรฐานที่แตกต่างกันออกไปที่นิยมใช้งานได้ แต่ RGB_{CIE} พัฒนาขึ้นโดย CIE (International Commission on Illumination) ซึ่งอ้างอิงสีด้วย สีแดง (R) ที่ 700 nm, สีเขียว (G) เท่ากับ 546.1 nm และ สีน้ำเงิน (B) 435.8 nm และ RGB_{NTSC} พัฒนาโดย NTSC (National Television System Committee) เพื่อใช้สำหรับการแสดงภาพของจอภาพแบบ CRT เป็นมาตรฐานสำหรับผู้ผลิตแบบ CRT ให้มีลักษณะเดียวกัน(1)



ภาพที่ 1- 4 ระบบสี RGB

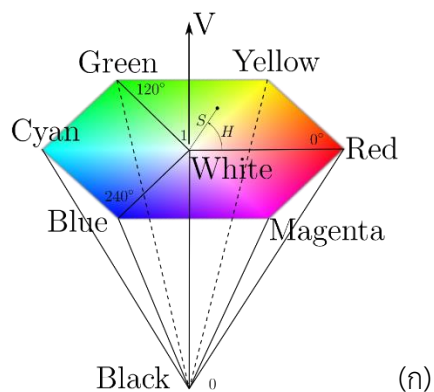
(แหล่งที่ของภาพ: <http://lodev.org/cgtutor/images/colorcube.jpg>)

B. ระบบสี HSV

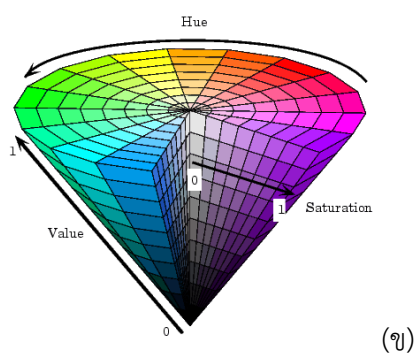
ระบบสี HSV (Hue Saturation Value) เป็นการพิจารณาสีโดยใช้ Hue Saturation และ Value ซึ่ง Hue คือ ค่าสีของสีหลัก(แดง เขียวและ น้ำเงิน)ในทางปฏิบัติจะอยู่ระหว่าง 0 และ 255 ซึ่งถ้า Hue มีค่าเท่ากับ 0 จะแทนสีแดง และเมื่อ Hue มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สีก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามสเปกตรัมของสีจนถึง 256 จึงจะกลับมาเป็นสีแดงอีกครั้ง ซึ่งสามารถแทนให้อยู่ในรูปขององศาได้ ดังนี้คือ สีแดง = 0 องศา สีเขียวเท่ากับ 120 องศา สีน้ำเงินเท่ากับ 240 องศา ในทางปฏิบัติสามารถใช้ Hue สามารถคำนวณได้จากระบบสี RGB ได้ดังนี้(1)

$$\begin{aligned} red_h &= red - \min(red, green, blue) \\ green_h &= green - \min(red, green, blue) \\ blue_h &= blue - \min(red, green, blue) \end{aligned}$$

9.1



(แหล่งที่ของภาพ <https://miac.unibas.ch/SIP/02-Fundamentals-media/figs/hsv-colour-palette2.png>)



(แหล่งที่ของภาพ <http://www-rohan.sdsu.edu/doc/matlab/toolbox/images/hsvcone.gif>)

ภาพที่ 1- 5 ระบบสี HSV

จากลักษณะโมเดลของระบบ Hue ในรูป 9.3 (ข) พบว่าจะมีค่าอย่างน้อยหนึ่งค่าที่จะเท่ากับ 0 แต่ถ้ามีสองค่าเท่ากับ 0 แล้ว hue จะเป็นมุมของสี(ค่าสี)มีค่าเป็นไปตามสีที่สามและถ้าทั้งสามสีมีค่าเท่ากับ 0 แล้วจะทำให้ไม่มีค่าของ Hue หรือสีที่ได้จะมีค่าเท่ากับสีขาวนั่นเอง ตัวอย่างเช่น จอภาพขาว-ดำ ถ้าเกิดมีสีแดงหนึ่งมีค่าเท่ากับ 0 จะทำให้ค่าสีที่ได้ เป็นไปตามสีที่เหลือ การให้น้ำหนักในการพิจารณาเมื่อสีแดงมีค่าเท่ากับ 0

$$\frac{(240 \times \text{blue}_h) + (120 \times \text{green}_h)}{\text{blue}_h + \text{green}_h} \quad 8.2$$

Saturation คือความบริสุทธิ์ของสีซึ่งถ้า Saturation มีค่าเท่ากับ 0 แล้วสีที่ได้จะไม่มี Hue ซึ่งจะเป็นสีขาวล้วนแต่ถ้า Saturation มีค่าเท่ากับ 255 แสดงว่าจะไม่มีแสงสีขาวผสมอยู่เลย ซึ่ง Saturation สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Saturation} = \frac{\max(\text{red}, \text{green}, \text{blue}) - \min(\text{red}, \text{green}, \text{blue})}{\max(\text{red}, \text{green}, \text{blue})} \quad 8.3$$

Value คือความสว่างของสี ซึ่งสามารถวัดได้โดยค่าความเข้มของความสว่างของแต่ละสี ที่ประกอบกันสามารถคำนวณได้จาก

$$value = \max(\text{red}, \text{green}, \text{blue}) \quad 8.4$$

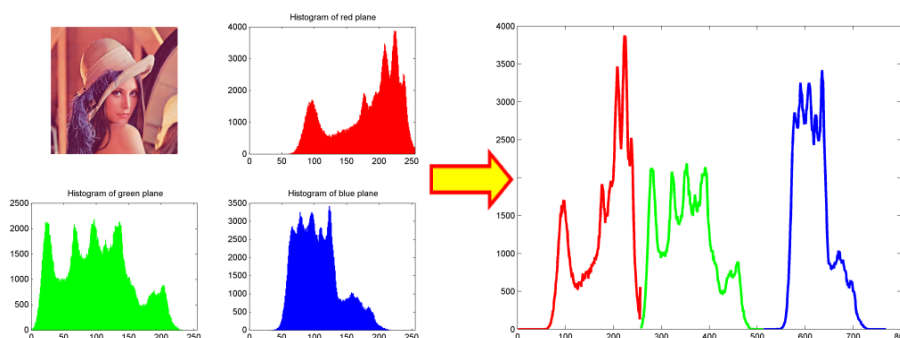
การแปลงค่าสีระหว่างระบบสามารถทำได้โดยการใช้ Matrix ตัวอย่างเช่น การแปลงสีระหว่างระบบ RGB (ICE) กับระบบสีแบบ XYZ จะมี Matrix โดยใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ New numerical method

1.2.1.3 การแยกลักษณะเฉพาะของภาพ (Image Feature Extraction)

การแยกลักษณะเฉพาะของภาพเป็นการแยกหรือสกัดเอาข้อมูลที่สำคัญของภาพออกมาซึ่งลักษณะเฉพาะของภาพเป็นคุณสมบัติที่สามารถหาได้โดยใช้ขั้นตอนวิธีการประมวลผลภาพ (Image Processing) โดยที่ลักษณะเฉพาะพื้นฐานของภาพประกอบด้วย 3 ส่วนคือสีรูปร่างและพื้นผิว

a) สี (Color)

เป็นลักษณะเฉพาะของภาพที่มีบทบาทสำคัญในระบบค้นคืนภาพ เช่น ฮิสโตแกรมสีซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสีที่ถูกนำมาใช้บ่อยๆเนื่องจากสีเป็นสิ่งที่สามารถมองเห็นได้ง่ายและเป็นสิ่งแรกที่สามารถสังเกตเห็นได้จากการมองภาพนอกจากนี้สียังสามารถใช้ในการแยกแยะกลุ่มของภาพออกตามเนื้อหาได้เป็นอย่างดีเช่นสีฟ้าของน้ำทะเลสีแดงของดอกไม้สีเขียวของต้นไม้ เป็นต้น



ภาพที่ 1- 6 แสดงการแปลงภาพมาเป็น color histogram

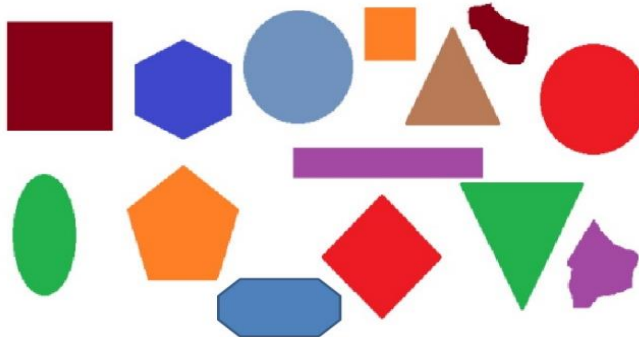
(ที่มา: <http://www.intechopen.com/source/html/39030/media/image2.png>)

การนำฮิสโตแกรมสีมาใช้ในการสร้างดัชนีภาพ และเนื่องจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของ color histogram ในระบบสี RGB และ HSV สามารถนำไปใช้งานช่วยเหลือใน

การสืบค้นภาพ ด้วยการเปรียบเทียบภาพโดยใช้ฮิสโตแกรมนั้น จะทำการเปรียบเทียบฮิสโตแกรมแบบ บินต่อบิน (bin-to-bin) ดึงความสัมพันธ์ของสีข้างเคียงมาใช้เพื่อช่วยให้การค้นคืนภาพมีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยอาศัยการคำนวณเพื่อหาค่าความแตกต่างของภาพ 2 ภาพ ได้จากการเปรียบเทียบค่า Color Histogram ด้วยวิธีการ Euclidean distance และ Weighted Euclidean distance

b) รูปร่าง (Shape)

เป็นลักษณะเฉพาะของภาพที่ใช้อธิบายถึงรูปร่างและลักษณะรวมถึงขนาดของวัตถุภายในภาพซึ่งทำให้สามารถแยกวัตถุออกจากพื้นหลังหรือแยกแยะระหว่างวัตถุที่มีรูปร่างแตกต่างกันออกจากกันได้ ภาพในระบบสี RGB ก็หมายความว่าไม่มีเมตริกซ์ขนาด 2D ซ้อนกันจำนวน 3 เมตริกซ์ ซึ่งก็คือค่าความเข้มแสงในสีต่างๆ คือสีแดง(R),สีเขียว(G),สีน้ำเงิน(B) ทำการหาจุด Centroid จุดศูนย์กลางของมวลของ Region หรือวัตถุใดๆซึ่งมีการนิยามมาจาก Centroid ในเชิงคณิตศาสตร์หรือเชิงกายภาพและมีความสำคัญในการวัดระยะของวัตถุต่อวัตถุใน Image

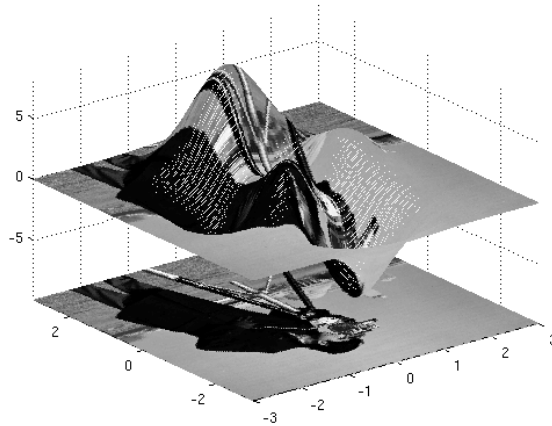


ภาพที่ 1- 7 แสดงการหา identify the distinct shapes

(ที่มา: http://www.mathworks.com/matlabcentral/answers/uploaded_files/12419/1.png)

c) พื้นผิว (Texture)

เป็นลักษณะเฉพาะที่ใช้อธิบายความหยาบความละเอียดหรือความซับซ้อนของวัตถุภายในภาพซึ่งแต่ละภาพอาจจะประกอบด้วยวัตถุที่มีลักษณะพื้นผิวที่ต่างกันอย่างสิ้นเชิงการวิเคราะห์พื้นผิวจะช่วยให้สามารถแยกแยะความแตกต่างของวัตถุได้ดียิ่งขึ้นการค้นคืนภาพที่ใช้พื้นผิวเป็นลักษณะเฉพาะของภาพส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในการค้นหาภาพจากกลุ่มภาพพื้นผิวเช่นชุดภาพพื้นผิวของหินชุดภาพพื้นผิวของใบไม้ เป็นต้น



ภาพที่ 1- 8 แสดง texture map

(ที่มา <http://i.stack.imgur.com/HAWaZ.png>)

d) การค้นหาขอบภาพ (Edge Detection)

การค้นหาขอบภาพคือการหาเส้นรอบรูปที่เกิดจากความสว่างของภาพที่เปลี่ยนไปทันที โดยดูจากขนาดหรืออัตราการเปลี่ยนขนาด การค้นหาขอบภาพเป็นการดึงส่วนประกอบของภาพที่มีจุดเด่นออกจากพื้นหลัง มีวิธีการแยกได้เป็นสองลักษณะคือ การค้นหาขอบภาพโดยใช้อนุพันธ์อันดับหนึ่ง (Gradient Method) และการค้นหาขอบภาพโดยใช้อนุพันธ์อันดับสอง (Laplacian Method) สำหรับงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ Gradient Method ซึ่งจะหาขอบโดยการหาจุดต่ำสุดและจุดสูงสุดในรูปของอนุพันธ์อันดับหนึ่งของภาพซึ่งวิธีนี้สามารถที่จะหาขอบภาพได้ด้วยกันหลายวิธี เช่น Canny Operator, Robert Operator, Prewitt Operator เป็นต้น การกำหนดค่า Mask ของแนวแกน x และแกน y ทำให้ขนาดและทิศทางของ Gradient เปลี่ยนแปลงและลดขนาดของขอบในแต่ละพิกเซลของขอบภาพได้ พิกเซลรอบข้างของทิศทางของ Gradient ใดที่ไม่ใช่ค่าสูงสุดไม่ถือว่าเป็นขอบ ดังนั้นจะมีเพียงพิกเซลหนึ่งเดียวที่เป็นขอบส่วนอีกวิธีหนึ่งจะเป็น Laplacian Method จะเป็นการหาขอบเขตภาพโดยการใช้อนุพันธ์อันดับ 2 โดยที่จะใช้จุดที่มีค่า y เป็น 0 (Zerocrossing) และ Laplacian of Guassian (Log)



ภาพที่ 1- 9 แสดงขอบภาพ image segmentation โดยใช้วิธีของ Canny method

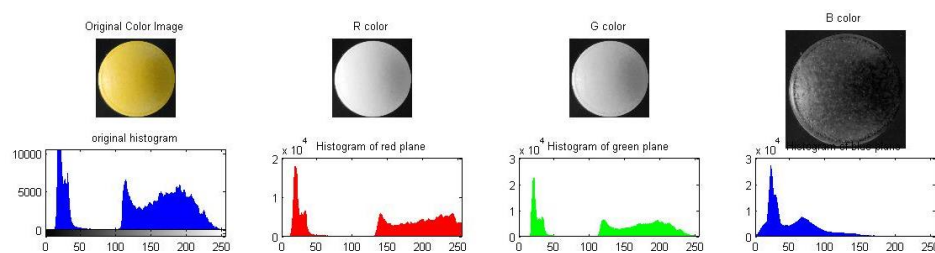
(แหล่งที่มาของภาพ: http://www.mathworks.com/cmsimages/97697_wm_image-segmentation-canny-method.jpg)

e) การสร้างดัชนีภาพ (Image Indexing)

การสร้างดัชนีภาพในขั้นตอนการประมวลผลภาพดิจิทัลทางกายภาพในการบรรจุเวกซ์กัณฑ์ยาของเกสซ์กัณฑ์ปฐมภูมิ มีด้วยกันหลากหลายวิธีซึ่งในที่นี้ขอยกตัวอย่างวิธีการนิยมและได้รับการยอมรับมามีหลายวิธี เช่น

f) ฮิสโตแกรมสี (color histogram)

การทำฮิสโตแกรมเพื่อศึกษาการกระจายตัวของภาพในคุณสมบัติ ความมืดและสว่างของภาพโดยการคำนวณความหนาแน่นของ pixel ของภาพจากซ้ายไปขวาของภาพเป็นกราฟแสดงความถี่หรือจำนวนจุดภาพที่ระดับค่าสีแต่ละค่าโดยแกนอนแนวนระดับค่าสีต่างๆ ส่วนแกนตั้งแทนจำนวนจุดภาพที่ระดับค่าสีนั้นๆเป็นลักษณะเฉพาะของภาพในลักษณะของการวัดการแจกแจงของสีในภาพซึ่งสามารถพิจารณาได้จากภาพตัวอย่างที่ 8.6 สำหรับภาพสี RGB ขนาด 24 บิตต่อจุดภาพแต่ละ Channel คือ แดง เขียวและน้ำเงิน นั้นจะมีค่าความสว่าง 8 บิตหรือ 256 ระดับโดยมีค่าตั้งแต่ 0-255 ดังนั้นจุดภาพแต่ละจุดจึงสามารถแสดงสีได้มากถึง 16.7 ล้านสี



ภาพที่ 1- 10 ตัวอย่างภาพ และฮิสโตแกรมของภาพที่มี 256 กลุ่มสี

ในการคำนวณค่าฮิสโตแกรมสีภาพแต่ละภาพจะถูกควอนไทซ์สีภายในภาพเพื่อลดมิติของเวกเตอร์และลดความซับซ้อนในการคำนวณลงโดยการแบ่งกลุ่มสีออกเป็น m ถังสี (Bins) ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ 32, 64 หรือ 256 ถังสีเนื่องจากการแยกแยะความแตกต่างของระดับค่าสีของสายตามนุษย์มีความละเอียดไม่มากนักกำหนดให้ภาพ I มีขนาด $n_1 \times n_2$ จุดภาพ และ H_{ci} แทนจำนวนจุดภาพที่มีสี c_i ของภาพ I ดังนั้นสามารถคำนวณฮิสโตแกรมสีได้ดังสมการที่ 8.5

$$h_{ci}(I) = \frac{H_{ci}}{n_1 \times n_2} \quad 8.5$$

โดยที่ $h_{ci}(I)$ คือฮิสโตแกรมของสี C_i ของภาพ (I)

M คือจำนวนสีภายในภาพหลังการควอนไทซ์สี

n_1 คือความกว้างของภาพ

n_2 คือความยาวของภาพ

การหารด้วย $n_1 \times n_2$ หรือจำนวนจุดภาพทั้งหมดภายในภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ค่าฮิสโตแกรมสีเป็นบรรทัดฐานและเพื่อให้สามารถนำฮิสโตแกรมสีของภาพซึ่งมีขนาดแตกต่างกันมาเปรียบเทียบกันได้ ดังนั้นจะได้เวกเตอร์แทนฮิสโตแกรมสีของภาพ I ดังสมการที่ 8.6

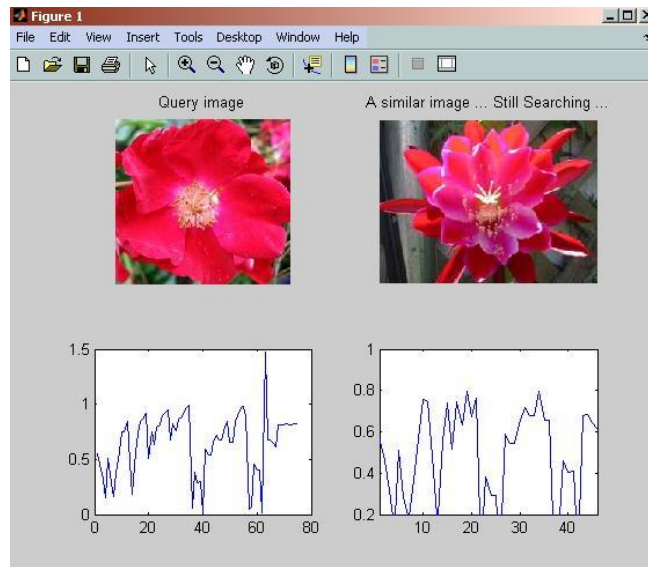
$$H(I) = h_{c_1}, h_{c_2}, \dots, h_{c_n} \quad 9.6$$

ฮิสโตแกรมสีเป็นลักษณะเฉพาะทางสีของภาพที่นิยมนำมาใช้ในระบบการค้นคืนรูปภาพส่วนใหญ่เนื่องจากสามารถคำนวณได้ง่ายและรวดเร็วแต่มีข้อเสียคือมีเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับการกระจายของสีภายในภาพเท่านั้นไม่มีข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial Information)

1.2.1.4 วิธีการค้นคืนรูปภาพ (Image retrieval)

Content Based Image Retrieval (CBIR) systems วิธีการค้นคืนรูปภาพโดยใช้การสร้างดัชนีภาพซึ่งอาศัย ฮิสโตแกรมสีในแบบจำลองสีแบบ RGB และ HSV ข้อมูลของรูปร่างภาพ และข้อมูลของพื้นผิวภาพ ด้วยการดึงข้อมูลจากคลังภาพในฐานะข้อมูลที่ได้เตรียมฐานข้อมูลภาพแล้วนั้น(2) จัดแจงในการเก็บข้อมูลในโครงสร้างที่ต้องเก็บข้อมูลของรูปภาพในฐานะข้อมูลประกอบด้วย Path ของรูปภาพ , ค่าฮิสโตแกรมสีของภาพที่คำนวณไว้ และ ค่าความต่างของภาพ Distance คำนวณภาพทั้งหมดเป็นฮิสโตแกรมสี (color histogram) เก็บไว้ในฐานข้อมูลล่วงหน้าในการค้นคืนรูปภาพเริ่มจาก การเลือกภาพจากฐานข้อมูลมาเป็นภาพคำถาม แล้วนำภาพนั้นมาทำการสร้างดัชนีภาพและเก็บไว้ในฐานข้อมูล จากนั้นทำการค้นคืนภาพโดยนำค่าฮิสโตแกรมของภาพคำถาม (Query image) มาเปรียบเทียบกับค่าฮิสโตแกรมของภาพทั้งหมดในฐานข้อมูล โดยเปรียบเทียบ

จำนวนของสีข้างเคียงที่นำมาพิจารณาด้วยขนาดต่างๆ ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นคืน จะนำมาเรียงลำดับข้อมูลตามค่าความต่าง (Distance) จากน้อยไปมาก



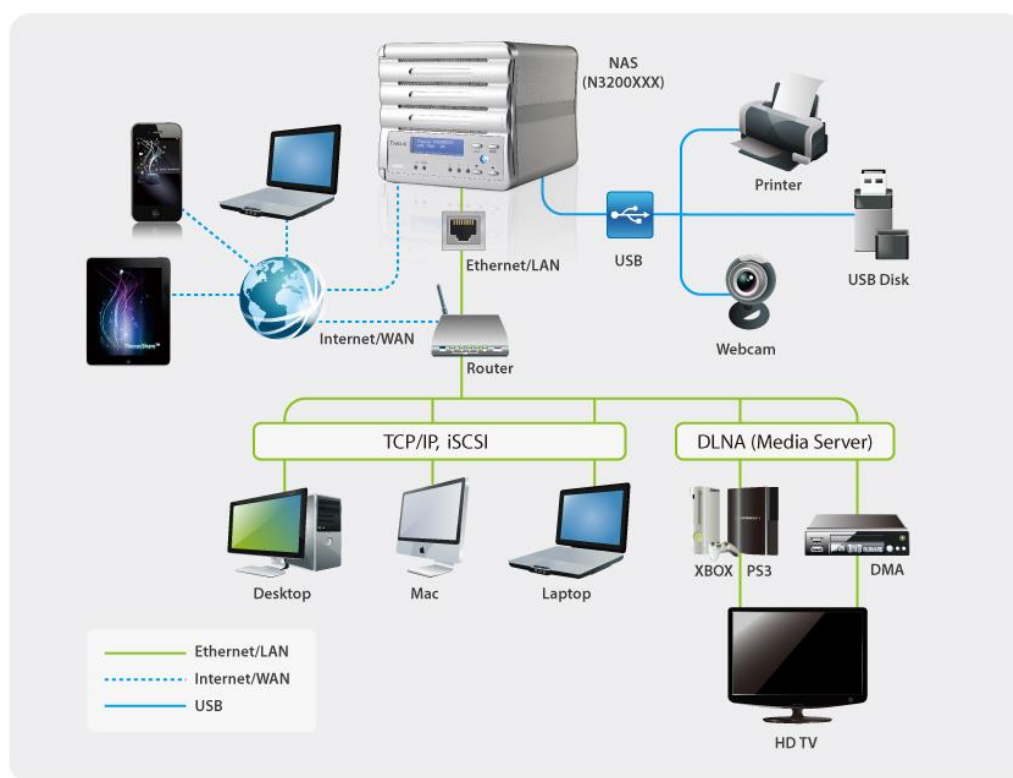
ภาพที่ 1- 11 แสดงวิธีการค้นคืนภาพ Query ในฐานข้อมูลโดยการวิเคราะห์ histogram เนื้อหาของภาพ ของการกระจายสีของภาพ

(ที่มาของภาพ: <http://www.mathworks.com/matlabcentral/mlc-downloads/downloads/submissions/22030/versions/1/screenshot.jpg>)

1.2.2 Cloud Network Attached Storage (NAS)

ในปัจจุบันนอกจากไฟล์เอกสารที่มีแต่ข้อความแล้วยังมีไฟล์รูปภาพกราฟิก หรือแม้แต่ข้อมูลวิดีโอซึ่งต้องการใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลในฮาร์ดดิสก์จำนวนมาก โดยการส่งถ่ายข้อมูลข่าวสารจากอุปกรณ์จัดเก็บเป็นการวิ่งบนระบบเครือข่าย LAN วิธีแก้ทางหนึ่งก็คือการใช้ Network-Attached Storage (NAS) ในระบบ network ภายในองค์กรนำมาใช้เพื่องานวิจัยเพราะระบบ Network-Attached Storage (NAS) เป็นวิธีที่ง่ายในการเพิ่มอุปกรณ์เก็บข้อมูลให้กับ network ขององค์กร โดยที่ NAS ไม่ได้มีความสามารถในการประมวลผลพิเศษ แต่ว่า NAS เป็นทางเลือกที่นอกเหนือจากการใช้ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ โดยที่มีราคาถูกลง และง่ายต่อการใช้งานมากกว่า ทั้งนี้ก็เนื่องจากราคาของระบบที่ถูกกว่าการใช้ไฟล์เซิร์ฟเวอร์แล้ว ระบบ NAS นี้ยังสามารถติดตั้ง ใช้งาน และดูแลได้ง่ายโดยใช้ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Internet Explorer, Google Chrome, Firefox หรือ Safari เป็นต้น) โดยที่ผู้ดูแลระบบ network สามารถตรวจสอบ และดูแล NAS ได้โดยใช้ซอฟต์แวร์จัดการที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ได้ทันที NAS นั้นเปรียบเสมือนกับว่าเป็นระบบไฟล์เซิร์ฟเวอร์ขนาดใหญ่ มีการเข้าถึงทำงานแบบไฟล์บนเซิร์ฟเวอร์โดย Client หรือเวิร์กสเตชันผ่านทาง network โพรโตคอลเช่น TCP/IP และผ่านทางแอปพลิเคชันเช่น NFS (Network File System) หรือ

CIFS (Common Internet File System) ทำให้ Client ที่เชื่อมต่ออยู่บนระบบ network สามารถแลกเปลี่ยนไฟล์กันได้ และการเข้าถึงไฟล์ข้อมูลนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการเชื่อมต่อซึ่งมีอยู่ภายใน Client อยู่แล้ว โดยโครงสร้างของ NAS นั้นเน้นการให้บริการด้านไฟล์ ดังนั้นจึงช่วยให้การจัดการเข้าถึงไฟล์สามารถทำได้ด้วยความรวดเร็ว ความสามารถของ NAS จะมีซอฟต์แวร์ไว้บริหารจัดการทั้งการจำกัดสิทธิ์ผู้ใช้งาน การจัดการระบบเครือข่าย, การเข้าถึงไฟล์ อ่าน เขียน ข้อมูลต่างๆ ได้, สามารถติดตั้งแอปพลิเคชันลงใน NAS และใช้งานในรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น ใช้สำหรับเป็น Download Manager เพื่อดาวน์โหลดไฟล์จากอินเทอร์เน็ต, สำหรับทำไฟล์เซิร์ฟเวอร์เพื่อสำรองข้อมูล, เป็นคลังภาพสำหรับเก็บรูปถ่ายและวิดีโอ หรือแม้กระทั่งเป็นพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลจากกล้องวงจรปิด การเข้าระบบการเก็บข้อมูลของ NAS จะเหมาะสำหรับการใช้งานที่มีผู้ใช้มากกว่า 1 คนขึ้นไปทำให้คณะผู้วิจัยทำงานได้ง่ายและสะดวกขึ้น



ภาพที่ 1- 12 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านทาง Cloud Network Attached Storage

(แหล่งที่มาของภาพ: <http://blog.thecus.com/wp-content/uploads/2012/05/WhatisNAS.jpg>)

1.3 ทบทวนวรรณกรรม

1.3.1 การพัฒนาระบบการตรวจสอบลักษณะทางกายด้านยา

การพัฒนาระบบการตรวจสอบลักษณะทางกายของยาโดยเทคนิคการประมวลผลภาพในการ

ระบุยาจากคุณลักษณะของยา โดยคณะผู้วิจัยได้เริ่มต้นงานวิจัยกับหน่วยงานที่บังคับใช้กฎหมายมีต้องการตรวจสอบ ยาปลอม ยาเสพติด เช่น หน่วยงานองค์อาหารและยา (อย. หรือ FDA ของแต่ละประเทศ) หน่วยงานปราบปรามยาเสพติด(ปปส) ต้องการยืนยันพิสูจน์ลักษณะทางกายภาพของประเภทยา แหล่งที่มาของยา คณะผู้วิจัยในปี 2012 มีนักวิจัยชาวเกาหลีใต้ Young-Beom Lee และคณะ เสนอบทความการออกแบบโปรแกรมการระบุยาเม็ดที่ใช้วิธีการจับคู่ด้วยภาพโดยการดึงภาพถ่ายจากฐานข้อมูลจากหน่วยงานอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA) ซึ่งหน่วยงาน US Drug Enforcement Administration's Office of Forensic Sciences ในของข้อมูลยาออนไลน์ และข้อมูลยาจากเว็บไซต์ pharmer.org ทั้งนี้คณะผู้วิจัยทำงานวิจัยโดยคาดหวังว่าจะช่วยยับยั้งการก่ออาชญากรรมที่เกี่ยวข้องกับยาเสพติด พวกเขาได้พัฒนาระบบอัตโนมัติในพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาด้วยการจับคู่ยาที่เรียกว่า Pill-ID โดยดูลักษณะยาหลายองค์ประกอบทั้ง รูปร่างยา สียา และการพิมพ์ในยาเม็ดที่มีลักษณะคล้ายสุดจากฐานข้อมูลยา การใช้เทคนิคการหาขอบภาพ Scale Invariant Feature Transform (SIFT) และ Multi-scale Local Binary Pattern (MLBP) (7) คณะผู้วิจัยปี 2011 โดยมี M. Lopatka และ M. Vallat นำเสนอบทความทางด้านนวัตกรรมเพื่อการตรวจจับยาเม็ดที่ผิดกฎหมายแบบอัตโนมัติด้วยเช่นกัน โดยอาศัยภาพถ่ายจากกล้อง Nikon D90 และเลนส์กล้องระยะ Nikon 105 mm macro lens ซึ่งคณะผู้วิจัยสนใจในแง่ของ surface granularity ตรงพื้นผิวที่เป็นจุดต่างหรือตำนิของยาเม็ด ใช้หลักการของการวัดระยะแบบ Euclidian ของความคล้ายกันของเม็ดฝิวยาดด้วยการสังเกตระยะห่างการเกิดซ้ำ และทำการคำนวณหาอัตราส่วนความน่าจะเป็น calculate likelihood ratios (LRs)(8) ปี 2012 นักวิจัยชาวโคลัมเบีย Jorge Camargo และคณะ นำเสนอแนวทางการวิเคราะห์ของยาเม็ดที่ผิดกฎหมายขึ้นอยู่กับตามคุณลักษณะที่มองเห็น มุ่งเน้นด้านปัญหาของยาที่เกิดยาต้านชักหรือยาที่เหนียวนำไปเกิดอาการชัก ด้วยวิธีการการแยกข้อมูลภาพที่เห็นจากยาเม็ดด้วยการสร้างรายละเอียดข้อมูลขึ้นมาซึ่งแตกต่างไปจากวัตถุภาพที่คล้ายกันซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการตรวจสอบยาเม็ดบนพื้นฐานแบบจำแนกการจำลองทั้งกลุ่มสอง ในกลุ่มยาเดียวกันการมองเห็นคล้ายกัน ส่งผลให้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพลดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบในการระบุยาสี่ของยา ขนาดยา และผิวสัมผัสของยา ปรับวิธีการให้สอดคล้องกับในการตรวจสอบยา amphetamine หรือ methamphetamine โดยการสร้างรูปแบบทางกายภาพและเคมีของยา เป็นการพัฒนา Solid Phase MicroExtraction (SPME) หรือไอโซโทปอัตราส่วนมวลสาร Isotope-Ratio Mass Spectrometry (IRMS) ใช้ภาพถ่ายจากกล้อง Nikon D90 ตั้งค่าสว่างภายใน light box ที่ 5000K ยาถูกวางบนกระดาษสีดำรูปสี่เหลี่ยมขนาด 2.5 มิลลิเมตร ทำการหาขอบภาพ หาสีของเม็ดยา หน้าสัมผัสของเม็ดยา ขนาดเม็ดยา เพื่อประเมินความสามารถในการทำงานคล้ายคลึงกันที่ของภาพเม็ดยาที่มองเห็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จะเห็นความแตกต่างไม่ว่าจะเป็นคู่ของยาเป็นชุดเดียวกันหรือไม่โดยใช้ เอนโทรปีในการความคล้ายกัน ค่าที่ได้มีค่าต่ำแสดงให้เห็นว่าเป็นยาชุดเดียวกัน(9) ปี 2013 มีวิจัย Martin Lopatka และ Wiger van Houten เป็นเครื่องมือที่

อำนวยความสะดวกให้กับหน่วยงานทางนิติวิทยาศาสตร์ในการจัดการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ทางด้านคุณลักษณะทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับยาเม็ดที่มีผิดกฎหมาย ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาวิธีการจำแนกรูปร่างอัตโนมัติด้วยวิธีการนี้จะดำเนินการรูปร่างในเงื่อนไขของโดเมนของยาเม็ดที่ผิดกฎหมาย เป็นค่าคงที่ ขนาดการหมุน (rotation) การแปลค่า (translation) และการทำงานกับภาพดิจิทัลของยาเม็ด ขั้นต้นเป็นประมวลภาพแบบหยาบด้วยการหาเส้นโค้งของยาเม็ด ขั้นตอนต่อมาเป็นการหาลักษณะของประเทรูปร่าง เป็นช่วงการเก็บข้อมูลจำนวนมาก ด้วยสัญลักษณ์ประกอบภาพรูปร่างอัตโนมัติสำหรับยาเม็ดที่ผิดกฎหมาย โดยได้มีการจัดหมวดหมู่ขึ้น รูปร่างของยาในภาพดิจิทัลแล้ว(10) ปี 2014 นักวิจัยชาวจีน Zhongwei Liang และคณะได้เสนอหัวข้องานวิจัย การติดตามภาพสูงที่มีลักษณะภาพคล้ายคลึงกันของยาเม็ด จากการศึกษาที่ความเข้มของพลังงานแสงสะท้อนกลับด้วยวิธีการโครงข่ายประสาทเทียม(11)

1.3.2 ทะเบียนยาของยาแก้ปวด

1.3.2.1 ยาปฏิชีวนะ (antibiotics) หรือยาต้านจุลชีพ(12)

คำจำกัดความของยาปฏิชีวนะ (antibiotics) หรือยาต้านจุลชีพ หมายถึง ยาที่ผลิตมาจากสิ่งมีชีวิต เพื่อใช้รักษาโรคติดเชื้อซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยตามคุณสมบัติของยาในการกำจัดเชื้อแต่ละชนิด เช่น ยาต้านเชื้อแบคทีเรีย ยาต้านไวรัส ยาต้านเชื้อรา ชื่ออื่นที่ใช้เรียกยาปฏิชีวนะ เช่น ยาฆ่าเชื้อ หรือยาแก้อักเสบ ทำให้เกิดความเข้าใจผิดว่า เป็นยาที่มีคุณสมบัติครอบจักรวาล สามารถฆ่าเชื้อได้ทุกชนิด แก้อาการอักเสบได้ทุกชนิด ความจริงแล้วยังมีโรคที่เกิดจากภาวะการอักเสบอีกมากมาย ที่ไม่สามารถรักษาให้หายได้ด้วยยาปฏิชีวนะ อาจต้องใช้ยาแก้อักเสบ ที่มีคุณสมบัติลดการอักเสบโดยตรง เช่น แอสไพริน หรือพักการใช้ไ่วยวะส่วนนั้นจนกว่าจะหายดี นอกจากนี้ยังมีการอักเสบที่ไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อ เช่น การที่ข้ออักเสบจากโรครูห์มาตอยด์ หรือจากการบาดเจ็บเสียงแหบ เนื่องจากหลอดเลือดอักเสบ เพราะใช้เสียงมาก ซึ่งยาปฏิชีวนะไม่มีประโยชน์ต่อการรักษา

1.3.2.2 ชนิดของยาปฏิชีวนะหรือสารต้านจุลชีพ

ในปัจจุบันสารต้านจุลชีพ แบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

1.3.2.2.1 สารปฏิชีวนะ (antibiotics)

หมายถึง สารเมตาโบไลต์ (metabolite) ที่สร้างจากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ จุลินทรีย์บางชนิดที่กำลังเจริญในระยะปลาย log phase เช่น จุลินทรีย์ชนิด A แล้วสามารถฆ่า (bacteriocidal) หรือยับยั้ง (bacteriostatic) การเจริญของจุลินทรีย์ต่างชนิด เช่น ชนิด B ต่อมาภายหลังได้มีการสังเคราะห์ทางเคมี หรือกึ่งสังเคราะห์ทางเคมี (ใช้วิธีทางเคมีร่วมกับวิธีการผลิตจากธรรมชาติ) ขึ้น แต่มีโครงสร้างของสารเมตาโบไลต์ที่จุลินทรีย์ผลิตขึ้นเป็นแกนกลางในการสังเคราะห์ เพื่อเพิ่มโครงสร้างของโมเลกุลใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สารปฏิชีวนะนั้นมีคุณสมบัติขึ้นทั้งในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของ

จุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่สามารถสร้างสารปฏิชีวนะมีหลายชนิด เช่น รา *Penicillium chrysogenum* สร้างสารเพนนิซิลิน แอคติโนมัยส์ *Streptomyces griseus* สร้างสารสเตรปโตมัยซิน เป็นต้น ปัจจุบันสารปฏิชีวนะเป็นเภสัชภัณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดในบรรดาสารต้านจุลชีพทั้งหมด การออกฤทธิ์ของสารปฏิชีวนะนั้นแตกต่างกัน สารที่มีฤทธิ์กว้าง สามารถฆ่าหรือยับยั้งจุลินทรีย์ได้หลายชนิดเราเรียกว่า **broad spectrum antibiotics** เช่น เตตราไซคลิน (tetracycline) และคลอแรมเฟนิคอล (chloramphenicol) สารที่มีฤทธิ์แคบ สามารถฆ่าหรือยับยั้งจุลินทรีย์ได้เฉพาะชนิดหรือเฉพาะกลุ่ม เราเรียกว่า **narrow spectrum antibiotics** เช่น เพนนิซิลิน (penicillin) และสเตรปโตมัยซิน (streptomycin) เป็นต้น สารปฏิชีวนะที่มีการใช้มากที่สุด 4 กลุ่ม ได้แก่

1. สารปฏิชีวนะในกลุ่ม เบต้าแลคแตม (β - lactam)

1.1 เพนนิซิลิน (penicillin)

สร้างจากเชื้อรา *Penicillium chrysogenum* สารนี้ออกฤทธิ์ปานกลางหรือแคบ ส่วนใหญ่จะออกฤทธิ์ต้านการเจริญของแบคทีเรียแกรมบวก โดยไปขัดขวางการสร้างผนังเซลล์ของแบคทีเรีย ส่วนใหญ่จะใช้รักษาโรคในคนและสัตว์โดยเฉพาะสัตว์ที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ จาก *Streptococcus* หรือ *Staphylococcus*

1.2 คลอซาซิลิน (cloxacillin)

สารนี้ออกฤทธิ์ปานกลางหรือแคบ ส่วนใหญ่จะออกฤทธิ์ต้านการเจริญของแบคทีเรียแกรมบวก โดยไปขัดขวางการสร้างผนังเซลล์ของแบคทีเรีย เช่นเดียวกับเพนนิซิลิน ใช้สำหรับรักษาโรคติดเชื้อที่ดื้อยาต่อเพนนิซิลิน จี เช่น *Staphylococcus*

1.3 เซฟาโรสปอริน (Cephalosporins)

2. สารปฏิชีวนะในกลุ่ม เตตราไซคลิน (tetra)

สารในกลุ่มนี้ออกฤทธิ์กว้าง สามารถกำจัดทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบโดยจะไปขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนหรือขัดขวางการทำงานของไรโบโซมโดยตรง สารกลุ่มนี้สามารถรักษาโรคได้หลายชนิด เช่น โรคเต้านมอักเสบที่เกิดจากแบคทีเรียแกรมลบ และโรค **keratitis** ในวัว สารในกลุ่มนี้ได้แก่

2.1 ออกซีเตตราไซคลิน (oxytetracycline) สารนี้ไม่ทนความร้อน แต่ทนกรดได้ดี

2.2 เตตราไซคลิน (tetracycline) สารนี้ทนความร้อนกว่า ออกซีเตตราไซคลิน

2.3 คลอเตตราไซคลิน (chlortetracycline) สารนี้สลายได้ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง

อุณหภูมิ

3. สารปฏิชีวนะในกลุ่มอะมิโนไกลโคไซด์ (aminoglycosides)

4. สารปฏิชีวนะในกลุ่มแมคโครไลด์ (macrolides)

1.3.2.3 สารปฏิชีวนะในกลุ่มเคมีสังเคราะห์ (synthetic antimicrobial agents)

เป็นสารเคมีสังเคราะห์ ใช้เพื่อการรักษาโรคติดเชื้อ แบคทีเรีย รา ไวรัส และโปรโตซัว ได้แก่ กลุ่มซัลโฟนามายด์ (sulfonamides) ไนโตรฟูแรนด (nitrofurantoin) 4 - คิวโนโลน (4 - quinolone) และไดอะมิโนไพริมิดีน (diaminopyrimidine)

1. สารปฏิชีวนะในกลุ่ม ซัลฟา (sulfa) เช่น ซัลโฟนามายด์ (sulfonamides) เป็นสารสังเคราะห์ชั้นที่มีโครงสร้างทางเคมีคล้าย พาราอะมิโนเบนโซอิกแอซิด (paraaminobenzoic acid) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของวิตามินบีคอบเพลกซ์ เป็นสารที่ออกฤทธิ์กว้างในการฆ่าเชื้อหรือยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ โดยเข้าไปแทนที่องค์ประกอบสำคัญของวิตามินบีคอบเพลกซ์

2. สารกลุ่มไนโตรฟูแรนด (nitrofurantoin) กลุ่มนี้มี 5 - nitro group ออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ รักษาโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร ไม่ค่อยดูดซึม มีรายงานว่าเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง ได้แก่ ไนโตรฟูราโซน (nitrofurazone) ไนโตรฟูแรนโทอิน (nitrofurantoin) ฟูแรนทาโดน (furantadone) ไนโตรฟูแรนดีโซน (nitrofurandezone) และฟูราโซลิโดน (furazolidone)

3. สารกลุ่ม 4 - คิวโนโลน ได้แก่ 4 - คิวโนโลน (4 - quinolone) นาลิโดสิค แอซิด (nalidixic acid) ออกโซโลนิค แอซิด (oxolinic acid) และซาราฟลอกซาซิน (sarafloxacin)

1.3.3 การบรรจุภัณฑ์สำเร็จรูป (pharmaceutical packaging)

บรรจุภัณฑ์ในการเก็บรักษายา สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (1) บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ (primary package) และ บรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิ (secondary package) ซึ่งในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ

1.3.3.1 บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ (primary package or immediate container)

บรรจุภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุผิวสัมผัสกับยาโดยตรง (drug contact surface) ที่มีการสัมผัสกับยาเตรียมที่อยู่ภายในโดยตรงตลอดเวลา ซึ่งในความวิจัยนี้มุ่งเน้นกับเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ ก่อน ดังนั้นจึงมีผลอย่างมากต่อคุณภาพและความคงตัวของเภสัชภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายใน ประกอบด้วยภาชนะบรรจุ (container) สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ไว้ภายใน และ ฝาหรือจุกปิด (closure) สำหรับปิดผนึกภาชนะบรรจุเพื่อป้องกันอากาศ แก๊สออกซิเจน แก๊สชนิดอื่นๆ ความชื้นจากภายนอก และป้องกันการสูญเสียหรือสารที่ระเหยได้จากผลิตภัณฑ์

1.3.3.2 รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ (package)

รูปแบบเภสัชภัณฑ์ที่ใช้ในการบรรจุมีอยู่หลายประเภท เช่น

บรรจุภัณฑ์แบบบลิสเตอร์ (blister pack) บรรจุภัณฑ์แบบสตริป (strip pack) ขวด กระป๋อง หลอดบีบ (collapsible tube) แผ่นเปลวหรือฟอยล์ (foil) บรรจุภัณฑ์ (package) มีหน้าที่ในการรักษาคุณภาพ ความปลอดภัย และความคงตัวของเภสัชภัณฑ์ที่บรรจุจนกว่าจะมีการใช้จนหมดหรือหมดอายุ ดังนั้นบรรจุภัณฑ์จึงมีความสำคัญ ในการ ป้องกันเภสัชภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายในได้ (protection) จากสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น ความชื้น แสง แก๊ส และเชื้อจุลินทรีย์ ที่จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพของตัวยาซึ่งเป็นสาเหตุให้คุณภาพของเภสัชภัณฑ์เปลี่ยนไป และยังสามารถป้องกันการสูญเสียหรือสารที่ระเหยได้จากผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ ยังต้องสามารถป้องกันการสัมผัสเชื้อ การถูกแรงอัด การตกกระแทก การถูกเจาะ การเสียดสีในระหว่างการขนส่งและเก็บรักษาได้อีกด้วยการบรรจุยาเพื่อสะดวกสำหรับการใช้แต่ละครั้ง (Unit Packaging) โดยปรกติแล้วการบรรจุยาที่มีลักษณะเป็นของแข็ง เพื่อสะดวกแก่การใช้แต่ละครั้งนั้นนิยมบรรจุเป็นแบบแผงที่เรียกว่า Strip หรือ Blister หรืออาจเป็นซอง (Sachet) ถ้าหากยานั้นมีลักษณะเป็นผง การบรรจุชนิดแผง strip เป็นวิธีที่ใช้กันมานานกว่าชนิด Blister ยาที่มีลักษณะเป็นของแข็งส่วนใหญ่สามารถบรรจุได้โดยวิธีนี้ เช่น ยาเม็ด แคปซูล ยาอม ยาเหน็บ และยาเม็ดลูกกลอน เป็นต้น แต่โดยทั่วไปจะนิยมใช้บรรจุยาเม็ดและแคปซูล

1.3.3.3 วัสดุที่จะนำมาใช้ทำแผงบรรจุเภสัชภัณฑ์

ในการบรรจุนี้อาจเป็นแผ่น firm ซึ่งเป็นพวก Cellulose film พวก Polyethylene firm หรืออาจเป็นพวก Aluminum foil หรือใช้ร่วมกันก็ได้ อย่างไรก็ตามการเลือกว่าจะใช้วัสดุอะไรนั้น จำเป็นจะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย เช่น ความสามารถในการป้องกันความชื้น ป้องกันแสง และปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับตัวยาที่บรรจุอยู่ภายใน Aluminum foil ที่มีความหนาน้อยกว่า 25 um ไม่ควรนำมาใช้กับยาที่ไวต่อความชื้น เพราะความชื้นสามารถซึมผ่านรูเล็ก ๆ (pinholes) ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากได้ เพราะฉะนั้น วัสดุเหล่านี้ก่อนใช้ก็ควรนำมาตรวจสอบเสียก่อน วัสดุที่ใช้ในการทำแผงยา สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. Cellophane เป็นพวก regenerated cellulose ดังนั้น จึงต่างจาก Plastic film อื่นๆ และไม่มีคุณสมบัติในด้านที่เป็น Thermoplastic จึงมีความจำเป็นที่ต้อง coat ด้วยพวก thermoplastic เพื่อให้สามารถ seal ติดกันได้โดยวิธี heat seal พวก Cellophane มีความไวต่อความชื้นซึ่งจะขยายและหดตัวเมื่อความชื้นเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ข้อเสียอีกอย่างหนึ่งของ Cellophane ก็คือ อายุการใช้งานค่อนข้างจำกัด เพราะมันจะเปราะเมื่ออากาศแห้งหรือเย็นจัด แต่มีข้อดีที่มีความใสกว่าเภสัชภัณฑ์พวก Polyethylene film ป้องกันความชื้นได้พอๆกัน แต่ Cellophane สามารถป้องกัน Oxygen พวก greases และ flavors ได้ดีกว่า โดยทั่วไปแล้วจะนิยมเคลือบด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านของ Cellophane ด้วย พวก Nitrocellulose หรือพวก Polyvinylidene chloride หนาประมาณ 0.0005 นิ้ว เพื่อจะให้ป้องกันความชื้นและสามารถ seal ติดกันได้

2. Polyester สามารถต้านทานต่อสารเคมีได้ดีและมีความใสมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพลาสติกอื่น ๆ มีราคาค่อนข้างสูงดังนั้นก็จะเพิ่มต้นทุนทางการผลิต ในแง่ประสิทธิภาพทางการใช้งานมีความเหนียวและคงทนดีสามารถกันกลิ่นและแก๊สได้ดี ตัว polyester film ไม่สามารถ seal ให้ติดกันได้โดยใช้ความร้อน จึงจำเป็นต้องเคลือบด้วยพวก Vinylidene หรือ olyethylene การเคลือบนี้ นอกจากจะทำให้สามารถ seal ติดกันได้แล้วยังช่วยป้องกันความชื้นได้ดียิ่งขึ้น

3. Foil โดยทั่วไปแล้วลูมิเนียมที่นำมาใช้ทำ foil จะมีความบริสุทธิ์ประมาณ 99.5% ที่เหลือเป็น Iron ประมาณ 0.4% และ Silicon ประมาณ 0.1% Aluminum foil สามารถป้องกันความชื้น ออกซิเจน และแสงได้ดี เพื่อให้วัสดุที่นำมาใช้ทำแผงยาใช้ประโยชน์ได้ดีขึ้น เช่น สามารถป้องกันความชื้น ออกซิเจน หรือช่วยให้การ seal ได้ดีขึ้น จึงนิยมใช้ร่วม (Laminate) ด้วยวัสดุอย่างอื่น ในกรณีที่ต้องการให้สามารถป้องกันความชื้นได้ดีมากขึ้น ควรเอาวัสดุที่กันความชื้นได้ดีอยู่ด้านนอก

วัตถุประสงค์

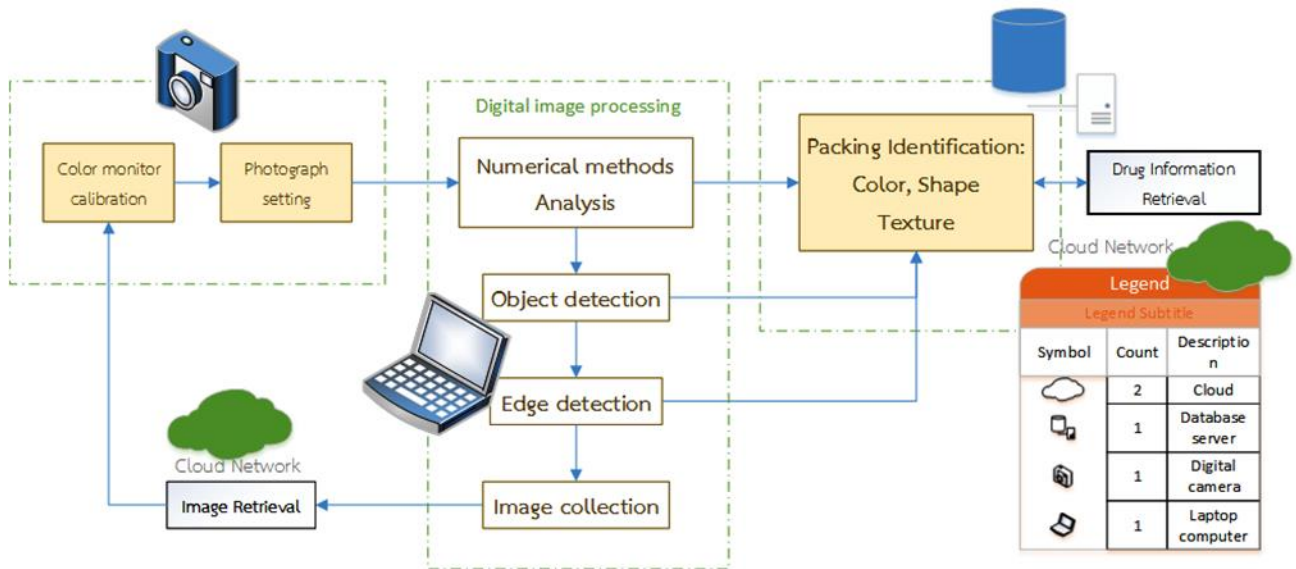
1. การศึกษาลักษณะทางกายภาพของวัสดุบรรจุภัณฑ์ยา การตรวจสอบที่มาของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ วันผลิต วันหมดอายุ
2. การศึกษาการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิที่เก็บรวบรวมไว้เป็นคลังภาพ
3. ออกแบบระบบในการตัดสินใจ (Optimization Modeling) บรรจุเวชภัณฑ์ยาของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ

ขอบเขตการวิจัย

1. การถ่ายภาพดิจิทัลด้วย digital single-lens reflex camera การใช้เลนส์ Macro lens 90
2. บรรจุเวชภัณฑ์ยาของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิกุ่มยาแก้ปวดเพื่อนำมาเก็บข้อมูลได้มาเก็บบนระบบแม่ข่ายของ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา7
3. ในงานวิจัยนี้เน้นที่บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสการยาโดยตรงเท่านั้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

8.2.1 กรอบแนวคิดของสร้างภาพยา 3 มิติ ในปี 1



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 11.1 ด้านวิชาการ การวิเคราะห์ด้านการพิสูจน์เอกลักษณ์เภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ โดยสามารถระบุชนิดวัสดุในการบรรจุ ภายใต้บรรจุภัณฑ์ที่ขึ้นทะเบียนยา
- 11.2 ด้านนโยบายเกิดกระบวนการพัฒนางานวิจัย พร้อมกับการประดิษฐ์นวัตกรรมเพื่อนำเสนอเทคโนโลยีทางเภสัชสนเทศของการผลิตยา
- 11.3 ด้านเศรษฐกิจ / พาณิชย์ ลดการพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศ พัฒนาชุดอุปกรณ์เภสัชสนเทศที่สามารถเข้าถึงระดับ โรงพยาบาล เภสัชกรรมชุมชน (ร้านขายยา) และโรงงานผลิตยา
- 11.4 ด้านสังคม / ชุมชน การประเมินความเสี่ยงด้านการคุ้มครองผู้บริโภค แสดงพื้นที่ที่มีความเสี่ยงเพื่อเร่งไปให้ความรู้การใช้ยาที่มีคุณภาพ

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยพัฒนาทดลอง ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 12 เดือนแบ่งเป็น 2 ระยะ
ดังนี้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยพัฒนาทดลอง ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 12
เดือนแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

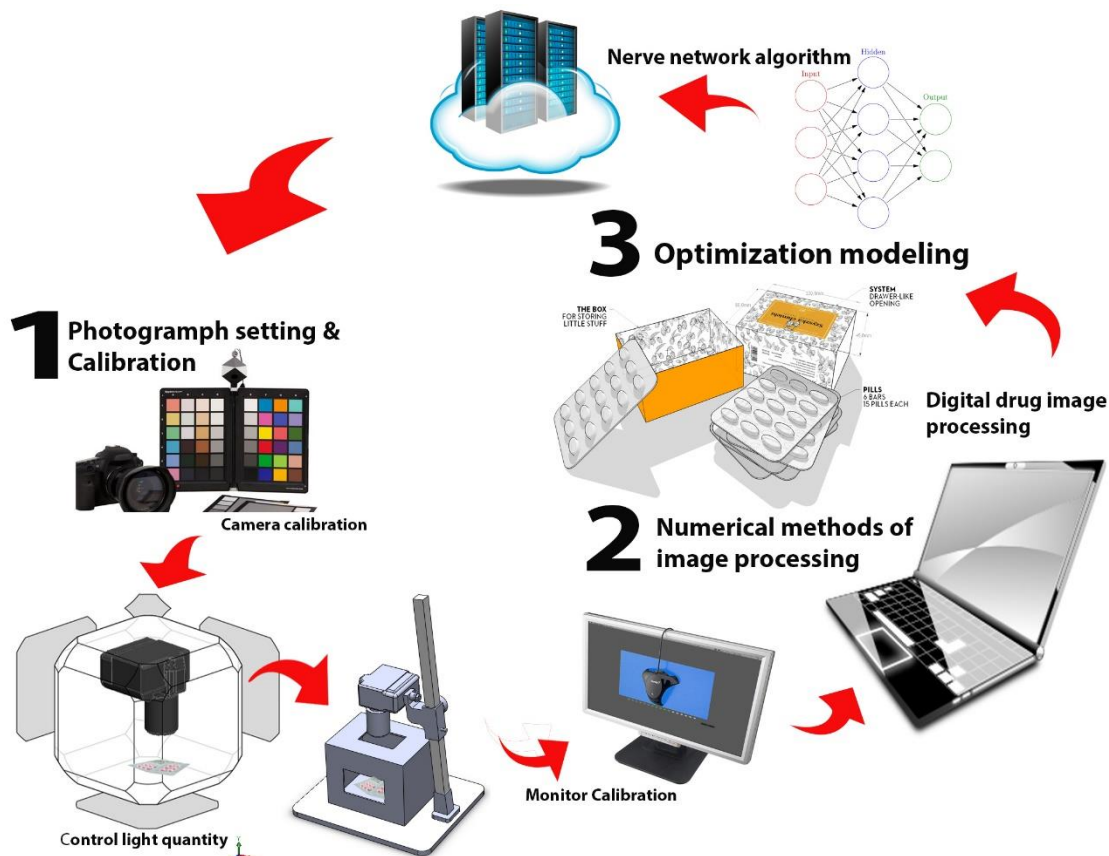
ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือในการพิสูจน์เอกลักษณ์บรรจุภัณฑ์ยาเพื่อในเก็บข้อมูลยาต้นแบบ

2.1 ขั้นตอนการเก็บภาพและการสอบเทียบเครื่องมือวิจัย

เก็บรวบรวมเป็นคลังข้อมูลแพมยา (Image collection) จากภาพถ่ายด้วยกล้อง
Digital single-lens reflex camera (DSLR camera): Nikon® D-series full frame และ Nikon
macro lens 90mm ด้วยการถ่ายภาพยาเม็ดตำแหน่ง top-view ภายใต้จำกัดโดยการควบคุมสถานะ
แสงด้วยชุดอุปกรณ์ LED Digital Imaging Lighting Box นำภาพจากการถ่ายภาพที่ได้เข้าซอฟต์แวร์
ประยุกต์ ชนิด numerical methods (MATLAB® Individual License) ไปทำการวิเคราะห์ภาพ
ต้นแบบที่ได้ RAM file ซึ่งเป็นอุปกรณ์สอบเทียบสีไปในตัว

- (1) ควบคุมความสว่างการตกกระทบต่อพื้นที่โดยใช้ Lux/Light meter ด้านการควบคุม
คุณภาพความสว่างหลอดไฟที่ตกลงความหนาแน่นของปริมาณที่ในหน่วยลักซ์ ให้ปริมาณ
แสงจากแหล่งกำเนิดความสว่างที่หลอด LED ที่ความชวงประมาณความสว่าง 4000
Lumen สอบเทียบกับ Lux/Light meter แสดงในภาพ 14.1 ซึ่งแสดงกระบวนในภาพ
หมายเลข 1
- (2) ความอุณหภูมิสี 6500 องศาเคลวิน ตั้งค่ากล้อง DSLR มี white balance (สอบเทียบกับ
อุปกรณ์ Prodisk II White Balance Filter) เพื่อให้การควบคุมแสงของการส่องสว่างบน
พื้นผิวให้มีความถูกต้อง เพื่อตรวจวัดปริมาณ ความเข้มแสง ระยะทางการส่องสว่างก็มีผล
ต่อความเข้มแสงที่ส่องไปถึงตัวบรรจุภัณฑ์แพมยา สอบเทียบกับชุดเครื่องสอบมาตรฐานสี
CIE (International Commission on Illumination) ซึ่งอ้างอิงสีด้วย สีแดง (R) ที่ 700
nm, สีเขียว (G) เท่ากับ 546.1 nm และ สีน้ำเงิน (B) 435.8 nm แสดงในภาพ 14.1 ซึ่ง
แสดงกระบวนในภาพหมายเลข 1

- (3) สอบเทียบจอแสดงผลด้วยชุดอุปกรณ์การสอบเทียบสีซอฟต์แวร์กับฮาร์ดแวร์กับชุดอุปกรณ์มาตรฐาน Color checker (Spyder checker®) ซึ่งการสอบเทียบให้สีที่เกิดการถ่ายภาพจากกล้องถ่ายภาพดิจิทัล (DSLR camera) กับภาพที่แสดงผลในจอคอมพิวเตอร์แบบพกพา (laptop computer) ด้วยอุปกรณ์ Color monitor calibration tools (Spyder pro®) ต้องค่าการอ่านสีอุปกรณ์อยู่ในแม่สีเบอร์เดียวกันให้มากที่สุด



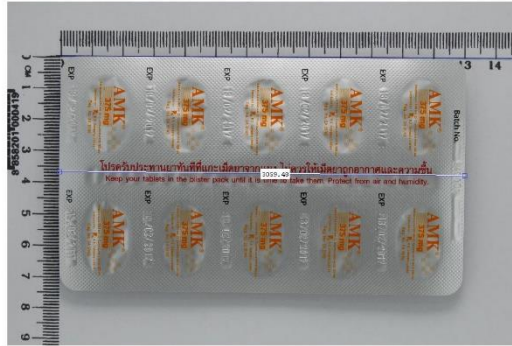
ภาพที่ 2- 1 แสดงกระบวนการขั้นตอนการทำวิจัย

2.2 ระยะการวิเคราะห์ภาพถ่ายดิจิทัล numerical methods

การเก็บข้อมูลการสร้างระบบการสื่อสารแบบ Personal Cloud Network-attached storage (NAS) server กำหนดค่าเครื่องมือใช้ในงานวิจัย ZyXEL NAS326: 2-bay NAS ที่รองรับ RAID 0/1 พร้อม Cloud Storage ในตัว มี HDD จำนวน 1 ลูก ความเร็ว 7200 รอบ ความเร็วการอ่านข้อมูล 105 MB/s และเขียนข้อมูล 105 MB/s

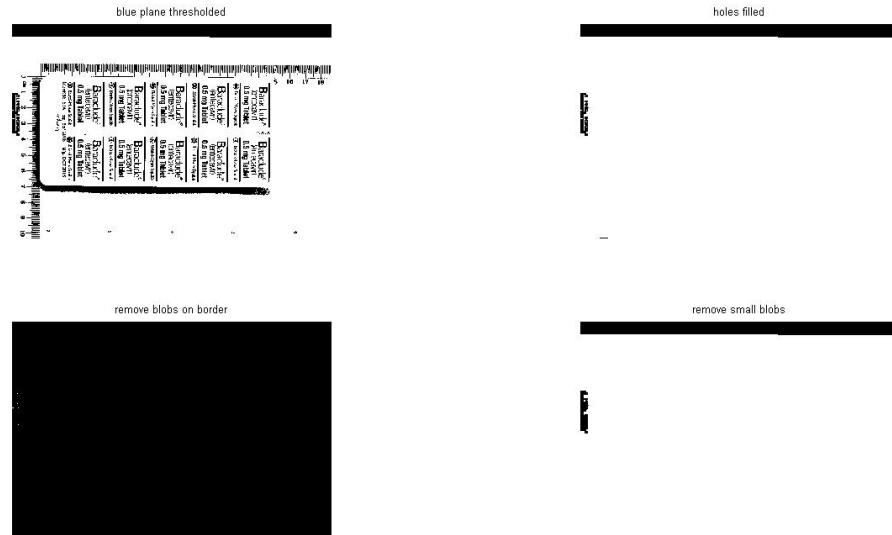
ในการสร้างคลังภาพเภสัชภัณฑ์ และการสร้างรูปแบบการช่วยตัดสินใจในการพิสูจน์เอกลักษณ์เภสัชภัณฑ์ ด้วยการสืบค้นคืนภาพ ขั้นตอนดังนี้

- (1) การวิเคราะห์ภาพหาพิกัดจุดตำแหน่งของเภสัชภัณฑ์ภาพเม็ดยาให้เกิดเป็นภาพดิจิทัล จาก วิธีในการฟังก์ชันของสมการ Object detection หาคุณสมบัติ pharmaceutical primary packaging identification ในการบ่งชี้การแสดงออกทางลักษณะเด่นของเภสัชภัณฑ์นั้นๆ แสดงในภาพ ภาพที่ 2-1 ซึ่งแสดงกระบวนการในภาพหมายเลข 2



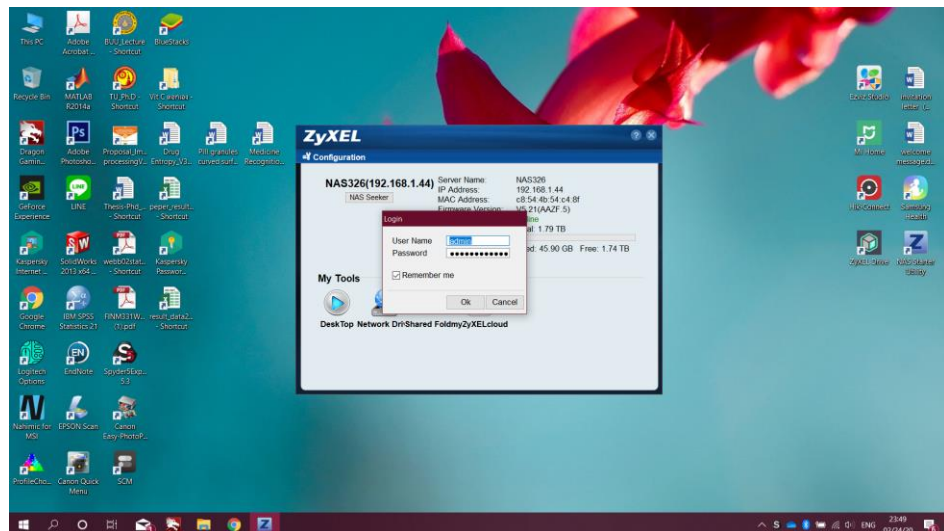
ภาพที่ 2- 2 แสดงการวัด Object detection ขนาดของ primary packaging

- (2) สร้างสมการการ position matching method ทำการ Filtering ภาพทั้งสองภาพเพื่อ กำจัด noise กำหนด Threshold และหาขอบด้วยกระบวนการ Edge detection หาพื้นที่ของภาพหรือข้อความของวัตถุในการอ่านผล เช่น date and expire detection ในการแสดงผลต้องใช้ nerve network เป็นที่คำสั่งที่พัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ที่คอมพิวเตอร์สามารถคาดการณ์ในการช่วยตัดสินใจเบื้องต้นได้ ขึ้นกับชุดข้อมูลที่ดึงข้อมูลจากระบบแม่ข่ายโดยตัวระบบสามารถเลือกโอกาสความน่าจะเป็นไปได้ที่มีโอกาสที่ดีที่สุด แสดงในภาพที่ 2-1 ซึ่งแสดงกระบวนการในภาพหมายเลข 3

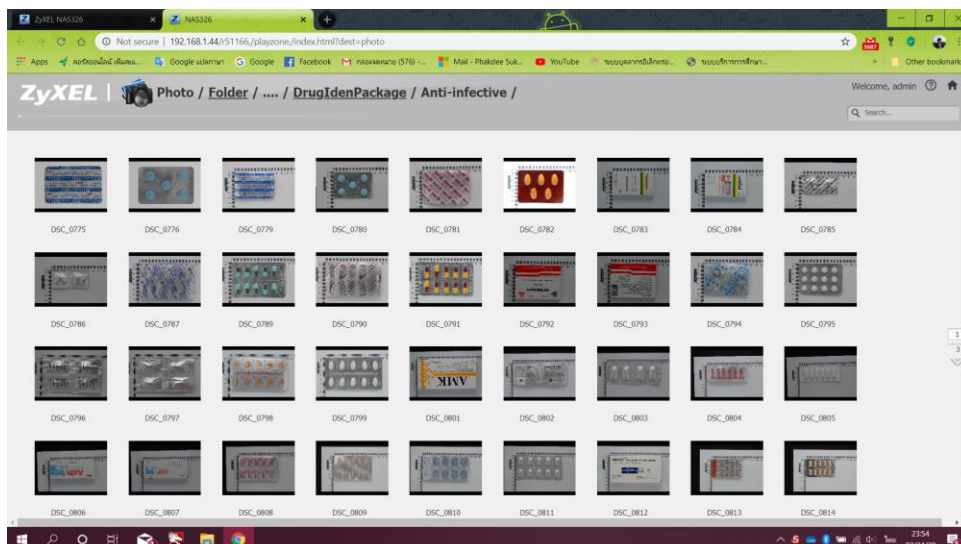


ภาพที่ 2- 3 แสดงการวัด Threshold และหาขอบด้วยกระบวนการ Edge detection

- (3) กระบวนการการสร้างระบบการเก็บข้อมูลลงใน Personal Cloud Network-attached storage (NAS) server ซึ่งอุปกรณ์เก็บข้อมูลให้กับระบบเน็ตเวิร์กโดยใช้ส่วนติดต่อกับคณะผู้วิจัยผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เป็นผู้ดูแลระบบข้อมูลคลังภาพ Cloud Network ผ่านระบบการเชื่อมต่อสัญญาณไร้สาย (Wi-Fi) ตั้งค่าให้สามารถตรวจสอบและดูแลข้อมูลด้วย NAS ได้โดยใช้ซอฟต์แวร์จัดการให้สามารถทำงานควบคุมระบบได้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ แสดงในภาพที่ 3-1 ซึ่งแสดงกระบวนการในภาพหมายเลข 3



ก. แสดงการเข้ารหัส



ข. แสดงข้อมูลภาพ

ภาพที่ 2- 4 แสดงการควบคุม Personal Cloud Network-attached storage ผ่านทางแม่ข่ายสัญญาณ

- (4) ระบบการค้นคืนภาพจากฐานข้อมูลโดยทั่วไปคือการค้นคืนภาพแบบอิงเนื้อหา Content Based Image Retrieval (CBIR) ซึ่งเป็นการดึงลักษณะสำคัญต่างๆ ของภาพ อันได้แก่ สี (color) พื้นผิว (texture) และรูปร่าง (shape) มาใช้อธิบายภาพแบบอัตโนมัติ แสดงในภาพที่ 3-1 ซึ่งแสดงกระบวนการในภาพหมายเลข 3 การจำแนกแยะวัสดุเภสัชภัณฑ์ เช่น อลูมิเนียมที่นำมาใช้ทำ foil
- (5) การสร้างรูปแบบตัวช่วยในการตัดสินใจเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชบรรจุภัณฑ์ โดยการใช้เทคนิควิธีการโครงข่ายประสาทเทียม (nerve network algorithm) เพิ่มความแม่นยำ ลดความคลาดเคลื่อนลง แสดงในภาพที่ 3-1 ซึ่งแสดงกระบวนการในภาพหมายเลข 3

บทที่ 3

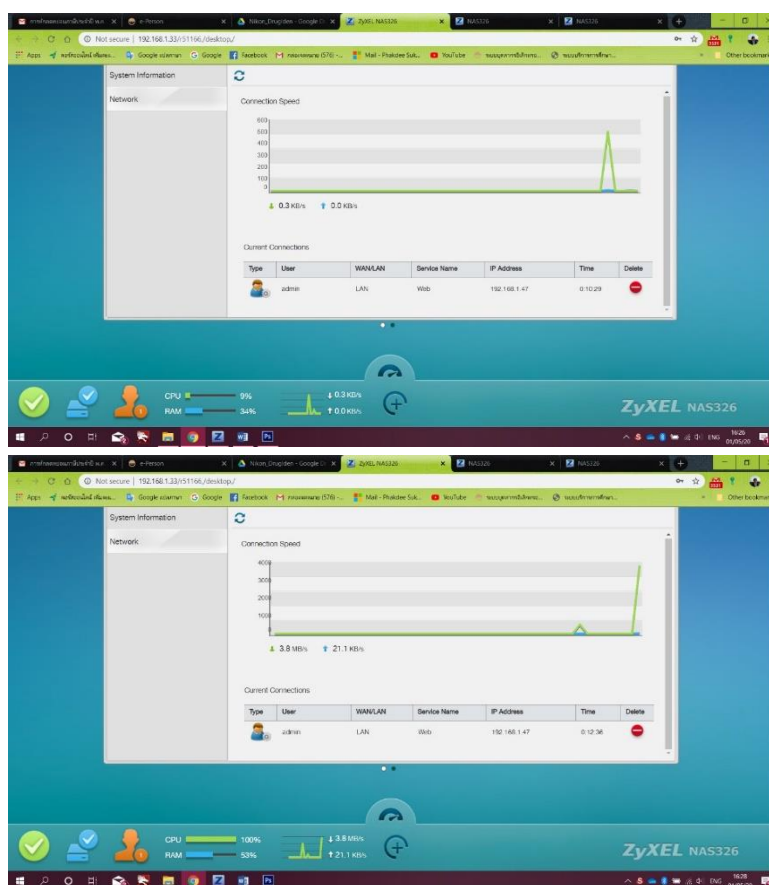
ผลการวิจัย

แสดงผลการทดลองที่ได้การออกแบบเพื่อสร้างฐานข้อมูลภาพนรสื่อสารแบบ Personal Cloud Network-attached storage (NAS) server

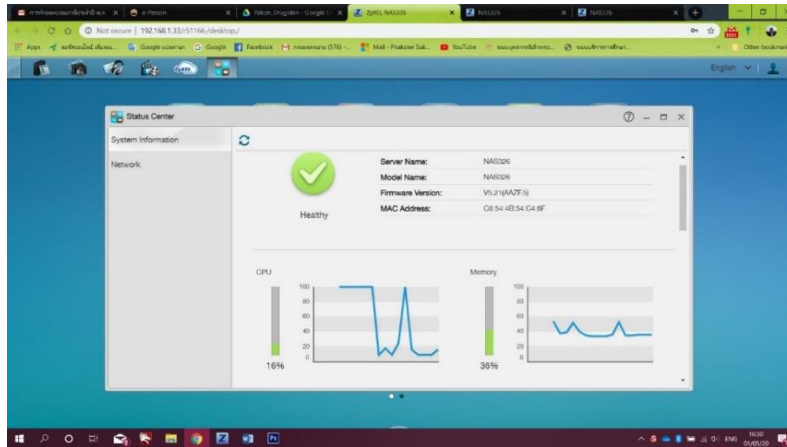
3.1 ผลการทดลองการสื่อสารแบบ Personal Cloud Network-attached storage (NAS) server

3.1.1 ผลการสื่อสารข้อมูลผ่าน Wifi

ทดสอบความมั่นคงของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตรายหนึ่งในประเทศไทย โดยทำการเชื่อมต่อสัญญาณตัวอุปกรณ์ Personal Cloud Network-attached storage กับ ชุดตัวรับสัญญาณ wifi รุ่น GIGATEX พบว่าความสามารถในการดาวน์โหลดของมูล 1 ชุด ส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 0.3 K/s



ภาพที่ 3-1 ผลการทดลองการสื่อสารภาพแฝงยา



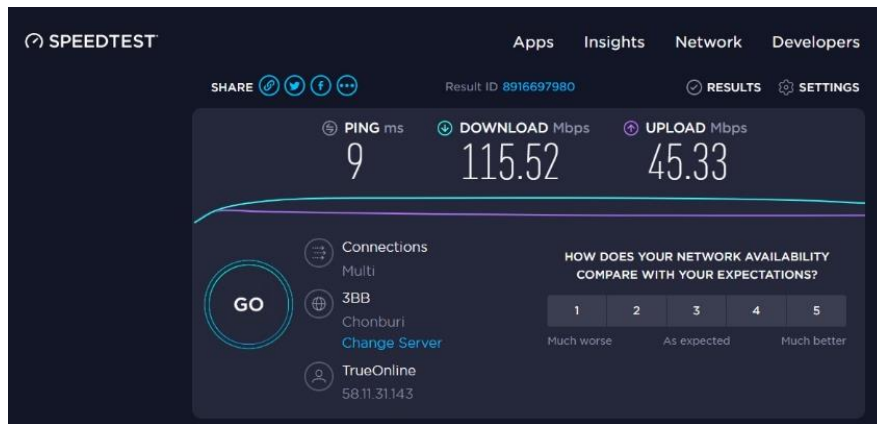
ภาพที่ 3- 2 ภาพแสดงค่าการทำงานของ Personal Cloud Network-attached storage

ทำการทดสอบวัดความแรงของสัญญาณ wifi ของผู้ให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตพบว่า ในกรณีดาวน์โหลด 100-150 Mb/s และ อัปโหลด 40-120 Mb/s ทำการทดสอบผ่านทดสอบความเร็วอินเทอร์เน็ตด้วย ADSLThailand Speedtest เช่น adslthailand, speedtest.net, trueinternet, HTML5 Speedtest และ totbroadband

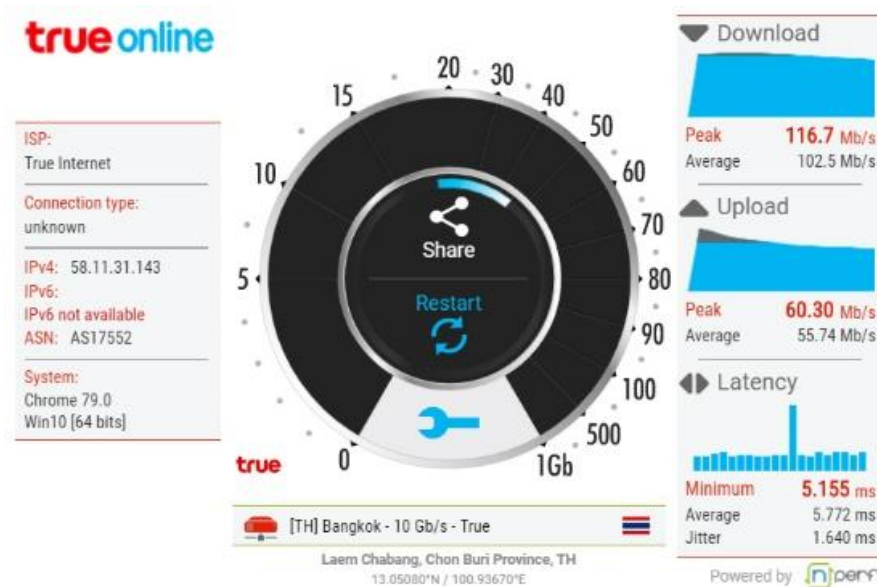
ทดสอบความเร็วอินเทอร์เน็ตด้วย ADSLThailand Speedtest



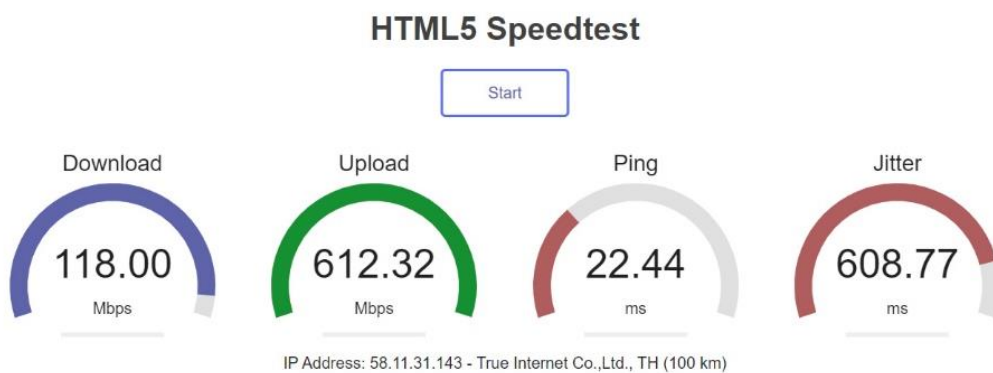
ก. ผู้ให้บริการเครื่องมือทดสอบโดย adslthailand



ข. ผู้ให้บริการเครื่องมีดทดสอบโดย speedtest.net



ค. ผู้ให้บริการเครื่องมีดทดสอบโดย trueinternet



ง. ผู้ให้บริการเครื่องมีดทดสอบโดย HTML5 Speedtest

ยินดีต้อนรับสู่บริการทดสอบความเร็วอินเทอร์เน็ตจากทีโอที
กรุณากดปุ่ม "เริ่ม" เพื่อทำการทดสอบ

IP Address is: 58.11.31.143

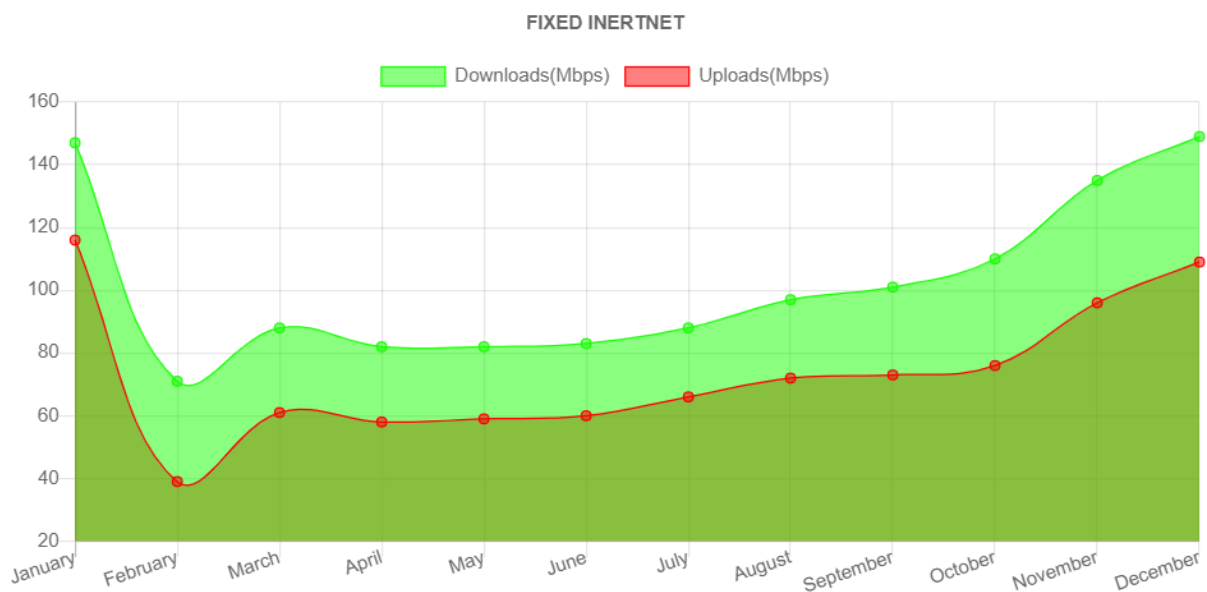
2020-01-05 16:53:44



จ. ผู้ให้บริการเครื่องมือทดสอบโดย totbroadband

ภาพที่ 3- 3 ภาพ ADSLThailand Speedtest

ทำการสุ่มเก็บข้อมูลความเร็วตลอดเวลา 1ปีดังนี้



ภาพที่ 3- 4 แสดงรอบการทดสอบส่งข้อมูล มกราคม 2562 ถึง ธันวาคม 2563

3.2 ผลการทดลองการวิเคราะห์การพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ: แบบมาตรฐานของยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะ

การวิเคราะห์ภาพรายการยาปฏิชีวนะ จำนวน 33 รายการดังนี้

ตารางที่ 3- 1 แสดงค่าขนาดของแผงยาแกนในหน่วย pixel

ชื่อการค้า	ชื่อสามัญ	ความยาว	ความกว้าง
covir	acyclvir 200 mg	2166	1445
CLINO VIR-800	aciclovir	2514	1851
VERMIXIDE TAB	albendazole	1923	1002
T.V. MOX CAPSULE	amoxicillin trihydrate	2922	1950
AMOXYCILLIN 500	amoxicillin trihydrate	2976	1873
ARTESUNATE	artesunate and mefloquine	2377	1711
CURAM 1000 MG	amoxicillin trihydrate+potassium clavulanate	3130	1880
AMK 375	amoxicillin trihydrate+potassium clavulanate	3060	1773
AUGMENTIN SR	amoxicillin trihydrate+amoxicillin sodium+potassium clavulanate	2885	1223
AZITH (250 MG CAPSULE)	azithromycin	2174	882
SAMNIR 100 MG. CAPSULE	cefdinir	2081	1360
MEIACT 200 MG	cefditoren	2482	1331
CEFSPAN CAPSULES 100 MG	cefixime	1557	990
FUROXIME TABLET 250 MG.	cefuroxime axetil	2444	1382
CEPHALEX 250	cefalexin	2186	1324
POLI - CIFLOXIN 500	ciprofloxacin hydrochloride	2752	1132
CRIXAN TABLETS 500 MG	clarithromycin	2533	1300
ROSIL (300 MG CAPSULE)	clindamycin hydrochloride	2082	1382
SQUIRE	benzylpenicillin (penicillin G)	3242	1294
DICLOXIN CAPSULES	dicloxacillin sodium	1890	1298
DOXYCOM 100 MG CAPSULE	doxycycline hyclate	1919	1202
BARACLUDE TABLETS 0.5 MG	entecavir	2854	1320
FLUCOZOLE (200 MG	fluconazole	1936	1281

CAPSULE)			
GRISEOFULVIN 500 MG. TABLETS	griseofulvin	1981	840
ITRACON	itraconazole	2006	1523
VERMECTIN (6 MG TABLET)	ivermectin	1969	1348
LEFLOXIN 500 MG. TABLET	levofloxacin	1936	1286
METRONIDAZOLE 400	metronidazole	1994	1273
NORFLOCIN	norfloxacin	2984	1194
NORFLOXACIN 400 MG TABLET	norfloxacin	3150	1110
OCCIDAL (TABLETS 200 MG)	ofloxacin	1690	695
ROTHRIN PEDIATRIC	roxithromycin	1824	720
COROXIN	roxithromycin	2934	1235

บทที่ 4

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

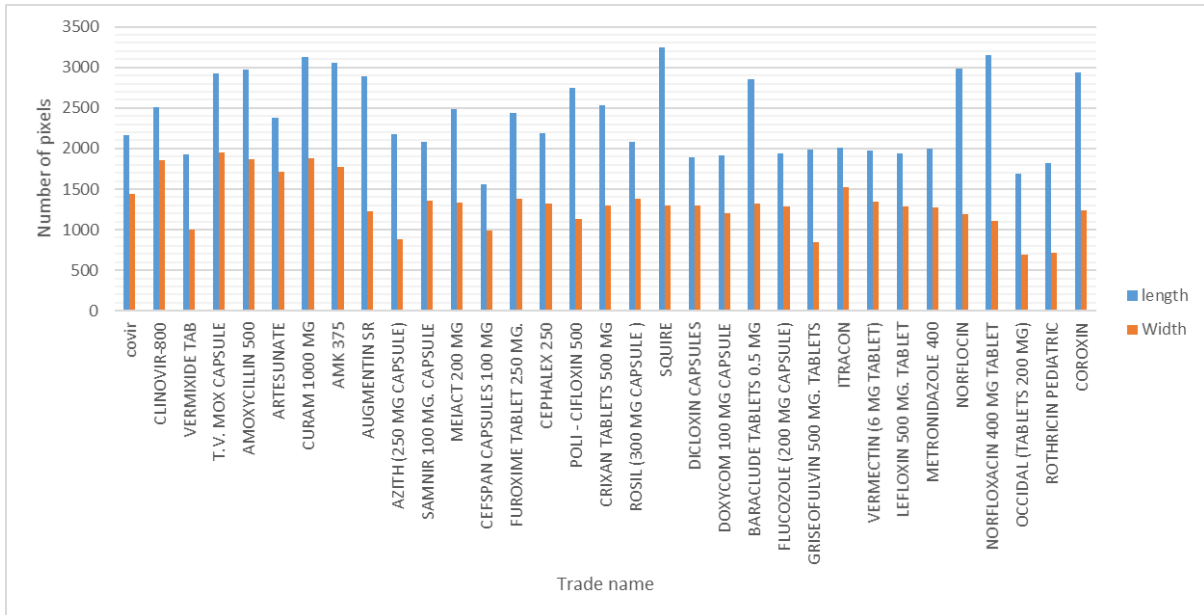
บทที่จะเป็นการสรุปและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน โดยมีเนื้อหาประกอบไปด้วยดังนี้ สรุปผลการดำเนินงาน ประโยชน์ของการดำเนินงาน ข้อดีของการดำเนินงานวิจัย ปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงาน และแนวทางแก้ปัญหา ข้อเสนอแนะการดำเนินงาน เนื้อหาจะกล่าวสรุปทั้งหมดดังที่กล่าวมาจากการดำเนินงานที่ปฏิบัติจริงมานำเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 สรุปผลและวิจารณ์ผลการดำเนินโครงการ

ในงานวิจัยนี้ผู้จัดทำโครงการได้เสนอวิธีการสร้างฐานข้อมูลบนการสื่อสารแบบ Personal Cloud Network-attached storage (NAS) server อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลชนิดหนึ่ง ลักษณะจะคล้าย ๆ กับ External Hard disk แต่ nas จะใช้เก็บข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงคณะผู้ทำวิจัยนำมาประยุกต์ใช้เก็บข้อมูลระบบเครือข่าย คาดหวังสร้างระบบเครือข่ายไว้ที่บ้านหรือสำนักงานที่คอมพิวเตอร์และผู้ใช้งานหลายคน ซึ่งไฟล์ภาพแพนยาที่มีการแชร์ไว้บนเครือข่ายเดียวกัน นักวิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เราแชร์ไว้บนเครือข่ายภายในสำนักงานที่อาจตั้งหน่วยงานด้านการพิสูจน์เอกลักษณ์ในอนาคตนั่น แต่ข้อจำกัดหากดึงข้อมูลออกจากอุปกรณ์จัดเก็บมากเกินไปจะส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพของเครือข่ายคือการเข้าถึงข้อมูลพร้อมกันหลายมีปัญหา ด้านการส่งถ่ายข้อมูลของ NAS ผ่านเครือข่ายไม่สามารถทำได้รวดเร็ว ขึ้นอยู่กับความแรงของสัญญาณสายไร้จากผู้ให้บริการเพียงอย่างเดียว ข้อดีด้านความปลอดภัยหากเป็นข้อมูลด้านยาหรือข้อมูลผู้ป่วยการแชร์ข้อมูลได้เฉพาะเครือข่ายเดียวกันเท่านั้น

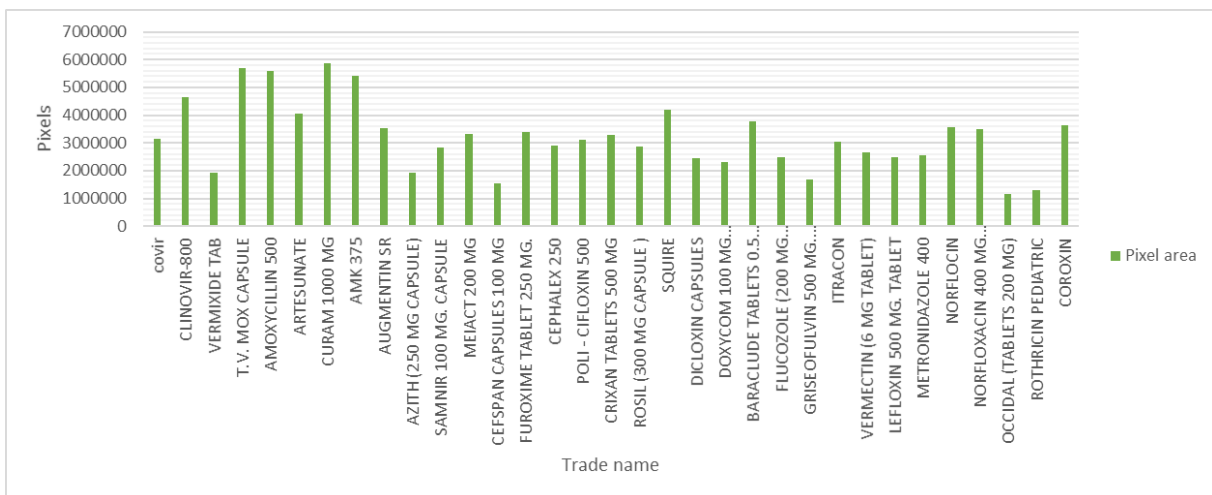
ผลลัพธ์ของการสร้างฐานข้อมูลบนการสื่อสารแบบ Personal Cloud Network-attached storage (NAS) serverไม่เป็นไปตามที่คาดเอาไว้เนื่องจากข้อจำกัดการเข้าถึงชุดคำสั่งบนระบบปฏิบัติการ Nas ไม่เปิดโอกาสให้เขียนชุดคำสั่งประมวลผลภาพลงในระบบอัตโนมัติได้ คณะผู้ทำวิจัยต้องนำข้อมูลภาพที่จากการดาวน์โหลดหรืออัปโหลดมาทำการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ผลของการหาขนาดของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ: แบบมาตรฐานของยาบรรจุเสร็จ จำนวน 33 รายการได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์รายการชื่อยา พบว่ายาที่ความกว้างมากที่สุดคือ T.V. MOX CAPSULE มีขนาด 1950 pixels ส่วนน้อยที่สุดคือ OCCIDAL (TABLETS 200 MG) มีขนาด 695 pixels
ผลการวิเคราะห์รายการชื่อยา พบว่ายาที่ความยาวมากที่สุดคือ SQUIRE มีขนาด 3242 pixels ส่วนน้อยที่สุดคือ CEFSPAN CAPSULES 100 MG มีขนาด 1557 pixels



ภาพที่ 4- 1 แสดงขนาดของขนาดของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ

ผลการวิเคราะห์รายการชื่อยาโดยการหาพื้นที่จากข้อมูลตาราง 3-1 พบว่า CURAM 1000 MG มีพื้นที่ 5884400 pixels อนุมานได้ว่าเป็นบรรจุภัณฑ์ยาที่ขนาดใหญ่ที่สุดในกลุ่มตัวอย่างทดลอง และบรรจุภัณฑ์ยามีขนาดเล็กที่สุดคือ OCCIDAL (TABLETS 200 MG)



ภาพที่ 4- 2 แสดงพื้นที่ของขนาดของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ

สรุปการใช้เกณฑ์ขนาดของบรรจุเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิสามารถเป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่สามารถคัดกรองเพื่อการตัดสินใจในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเภสัชภัณฑ์ปฐมภูมิ: แบบมาตรฐานของยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะได้

4.2 ข้อเสนอแนะ

คณะผู้วิจัยจะมีข้อตกลงเรื่องวิธีการการเก็บข้อมูลตัวอย่างแฝงยาในเก็บข้อมูล เทคนิคการภาพแล้วก็ตามอาจจะมีโอกาสเคลื่อนของตำแหน่งกล้องถ่ายรูปร่างขนาดแฝงยา ปรับปรุงพัฒนารูปแบบการเก็บใหม่ ตบโจทย์ทางด้านเทคนิคนำภาพที่ได้มาเปรียบเทียบเชิงพื้นที่ผิวของวัตถุ (บัตร ATM) กับพื้นแฝงยาทำให้ทราบอัตราส่วนภาพต่อพิกเซล การสร้างรูปแบบมาตรฐานใหม่มีผลการการเผยแพร่ แต่เดิมใช้วิธีการคำนวณทางตรีโกณมิติ พังพบความคลาดในการตั้งค่าระยะของภาพห่างจากตัวเลนส์กล้องในการถ่ายแต่ละครั้งไม่เท่ากันจริง

บทที่ 5

ผลผลิต

5.1 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

การจดสิทธิบัตร -

ผลงานเชิงพาณิชย์ -

ผลงานเชิงสาธารณะ -

รายงานสรุปการเงิน

เลขที่โครงการระบบบริหารงานวิจัย (NRMS 13 หลัก).....สัญญาเลขที่...96/2561...

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2561..... มหาวิทยาลัยบูรพา

ชื่อโครงการ การประมวลสัญญาณภาพเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเอกลักษณ์ปฐมภูมิ: แบบมาตรฐาน
ของยาบรรจุเสร็จในกลุ่มยาปฏิชีวนะ

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่....30 พฤศจิกายน 2560.....ถึงวันที่...31 มีนาคม 2563....

ระยะเวลาดำเนินการ...2...ปี8.... เดือน ตั้งแต่วันที่....30 พฤศจิกายน 2560.....

รายรับ

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1 (50%) 294,000... บาท เมื่อวันที่ เดือน ปี.....

งวดที่ 2 (40%) 235,200... บาท เมื่อวันที่ เดือน ปี.....

งวดที่ 3 (10%) 58,800... บาท เมื่อวันที่ เดือน ปี.....

รวม 588,000.....

รายจ่าย

รายการ	งบประมาณที่ตั้งไว้	งบประมาณที่ใช้จริง	จำนวนเงินคงเหลือ/เกิน
1. ค่าตอบแทน	55,000	55,000	0
2. ค่าจ้าง	223,4200	223,4200	0
3. ค่าวัสดุ	121,000	121,000	0
4. ค่าใช้สอย	130,000	130,000	0
5. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ			
5.1 ค่าธรรมเนียมอุดหนุนสถาบัน	58,800	83,990	0
รวม	588,000	879,900	0

(.....)

อ.ภักดี สุขพรสวรรค์

หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

บรรณานุกรม

1. Tanimoto M. 3D Videocommunication: Algorithms, Concepts and Real-Time Systems in Human Centred Communication: Free viewpoint systems: John Wiley & Sons, Ltd; 2005 3 JAN 2006.
2. Trucco SlaE. Articulated 3-D Modelling in a Wide-Baseline Disparity Space. In Proceedings of CVMP. 2007;1:1-10.
3. Trucco SlaE. Fitting Subdivision Surface Models to Noisy and Incomplete 3-D Data. In Proceedings of Mirage. 2007;LNCS 4418:542-54.
4. Prats-Montalbán JM, de Juan A, Ferrer A. Multivariate image analysis: A review with applications. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems. 2011;107(1):1-23.
5. Zeitler JA, Gladden LF. In-vitro tomography and non-destructive imaging at depth of pharmaceutical solid dosage forms. European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics. 2009;71(1):2-22.
6. Ji J, Ko K-H. Improved gloss depiction using the empirical highlight un-distortion method for 3D image-warping-based stereo rendering. Computers & Graphics. 2015;50(0):1-12.
7. Yuzhen N, Feng L, Wu-chi F, Hailin J. Aesthetics-Based Stereoscopic Photo Cropping for Heterogeneous Displays. Multimedia, IEEE Transactions on. 2012;14(3):783-96.
8. Reece GP, Merchant F, Andon J, Khatam H, Ravi-Chandar K, Weston J, et al. 3D surface imaging of the human female torso in upright to supine positions. Medical Engineering & Physics. 2015;37(4):375-83.
9. Iwane T, editor Light field camera and integral 3D display: 3D image reconstruction based on lightfield data. Information Optics (WIO), 2014 13th Workshop on; 2014 7-11 July 2014.
10. Chang S-H, Sin-Yao H, editors. The study of an innovative 3D-image display system. Electrical and Control Engineering (ICECE), 2011 International Conference on; 2011 16-18 Sept. 2011.

11. MathWorker T. Computer Vision System Toolbox™ User's Guide MA: The MathWorks, Inc; 2015 [cited 2015 27 July]. Available from: http://cn.mathworks.com/help/pdf_doc/vision/vision_ug.pdf.
12. Dong L, Huijie Z, Hongzhi J, editors. Fast phase-based stereo matching method for 3D shape measurement. Optomechatronic Technologies (ISOT), 2010 International Symposium on; 2010 25-27 Oct. 2010.
13. Rod R. Seeley PT, Trent D. Stephens. Anatomy & physiology: VISUAL SYSTEM. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2008.
14. Elaine N. Marieb KH. Human anatomy & physiology: The Eye and Vision. 9 ed: Pearson Education; 2013.
15. Drauschke A, Rank E, Traxler L, Forjan M, editors. Mechanical eye model for comparison of optical and physiological imaging properties. MECHATRONIKA, 2012 15th International Symposium; 2012 5-7 Dec. 2012.
16. BERTALMÍO M. IMAGE PROCESSING FOR CINEMA. Sapiro CBaG, editor. NW: CRC Press Taylor & Francis Group; 2014.
17. Westland SaC, Ripamonti. Computational colour science using MATLAB. UK: John Wiley & Sons Ltd; 2004.
18. Botero Valencia JS, Lopez Giraldo FE, Vargas Bonilla JF, editors. Calibration method for Correlated Color Temperature (CCT) measurement using RGB color sensors. Image, Signal Processing, and Artificial Vision (STSIVA), 2013 XVIII Symposium of; 2013 11-13 Sept. 2013.
19. Macadam DL. Color Balance for Television. Proceedings of the IRE. 1955;43(1):11-4.
20. Standard C. CIE Colorimetry - Part 2: Standard Illuminants for Colorimetry 2015 [updated 2000 - 2015; cited 2015 17, August]. Available from: <http://www.cie.co.at/index.php/LEFTMENU/index.php?service=restart>.
21. Kuehni RG. Color: An Introduction to Practice and Principles. 2nd ed. ed. Canada: John Wiley & Sons; 2005.
22. Christine Fernandez-Maloine FR-I, and Ludovic Macaire. Numerical color imaging. Great Britain and the United States: ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc; 2012.
23. Zeng H. Preferred Skin Colour Reproduction: The University of Leeds; 2011.

24. Drugs.com. Hydroxypropyl Methylcellulose 2015 [cited 2015 23 August]. Available from: <http://www.drugs.com/inactive/hydroxypropyl-methylcellulose-162.html>.
25. Ford JL. Design and Evaluation of Hydroxypropyl Methylcellulose Matrix Tablets for Oral Controlled Release: A Historical Perspective: Springer; 2014.
26. MIMS-Thailand. Hypromellose 2015 [updated 23 August 2015; cited 2015 23 August]. Available from: <http://www.mims.com/Thailand/drug/search/?q=hypromellose&page=0>.
27. Ho L, Müller R, Gordon KC, Kleinebudde P, Pepper M, Rades T, et al. Terahertz pulsed imaging as an analytical tool for sustained-release tablet film coating. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2009;71(1):117-23.
28. Haaser M, Gordon KC, Strachan CJ, Rades T. Terahertz pulsed imaging as an advanced characterisation tool for film coatings—A review. *International Journal of Pharmaceutics*. 2013;457(2):510-20.
29. Ho L, Müller R, Gordon KC, Kleinebudde P, Pepper M, Rades T, et al. Applications of terahertz pulsed imaging to sustained-release tablet film coating quality assessment and dissolution performance. *Journal of Controlled Release*. 2008;127(1):79-87.
30. Chikatsu HYaH. 3D MODELING OF SMALL OBJECTS USING MACRO LENS IN DIGITAL VERY CLOSE RANGE PHOTOGRAMMETRY. *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. 2010;XXXVIII.
31. Percoco G, Lavecchia F, Salmerón AJS. Preliminary Study on the 3D Digitization of Millimeter Scale Products by Means of Photogrammetry. *Procedia CIRP*. 2015;33(0):257-62.
32. Goyanes A, Robles Martinez P, Buanz A, Basit AW, Gaisford S. Effect of geometry on drug release from 3D printed tablets. *International Journal of Pharmaceutics*. (0).
33. Fan Jianying LL, Gao Yang, Zhang Zeliang, Yu Lei and Liu Wei. Research on Color Gray Code Encoding and Color Components Correction in 3D Measurement for Color Object. *International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition*. 2013;6:217-26.
34. Morovic J, Sun P-L. Accurate 3D image colour histogram transformation. *Pattern Recognition Letters*. 2003;24(11):1725-35.

35. Stach S, Lamża A, Wróbel Z. 3D image multifractal analysis and pore detection on a stereometric measurement file of a ceramic coating. *Journal of the European Ceramic Society*. 2014;34(14):3427-32.
36. Hansard M, Evangelidis G, Pelorson Q, Horaud R. Cross-calibration of time-of-flight and colour cameras. *Computer Vision and Image Understanding*. 2015;134:105-15.
37. Wang J, Suenaga H, Liao H, Hoshi K, Yang L, Kobayashi E, et al. Real-time computer-generated integral imaging and 3D image calibration for augmented reality surgical navigation. *Computerized Medical Imaging and Graphics*. 2015;40:147-59.
38. Rosenberg A, Cowan NJ, Angelaki DE. The Visual Representation of 3D Object Orientation in Parietal Cortex. *The Journal of Neuroscience*. 2013;33(49):19352-61.
39. Cooper EA, Norcia AM. Perceived Depth in Natural Images Reflects Encoding of Low-Level Luminance Statistics. *The Journal of Neuroscience*. 2014;34(35):11761-8.
40. Mueller R, Kleinebudde P. Comparison of a laboratory and a production coating spray gun with respect to scale-up. *AAPS PharmSciTech*. 2007;8(1):3.

ภาคผนวก 1

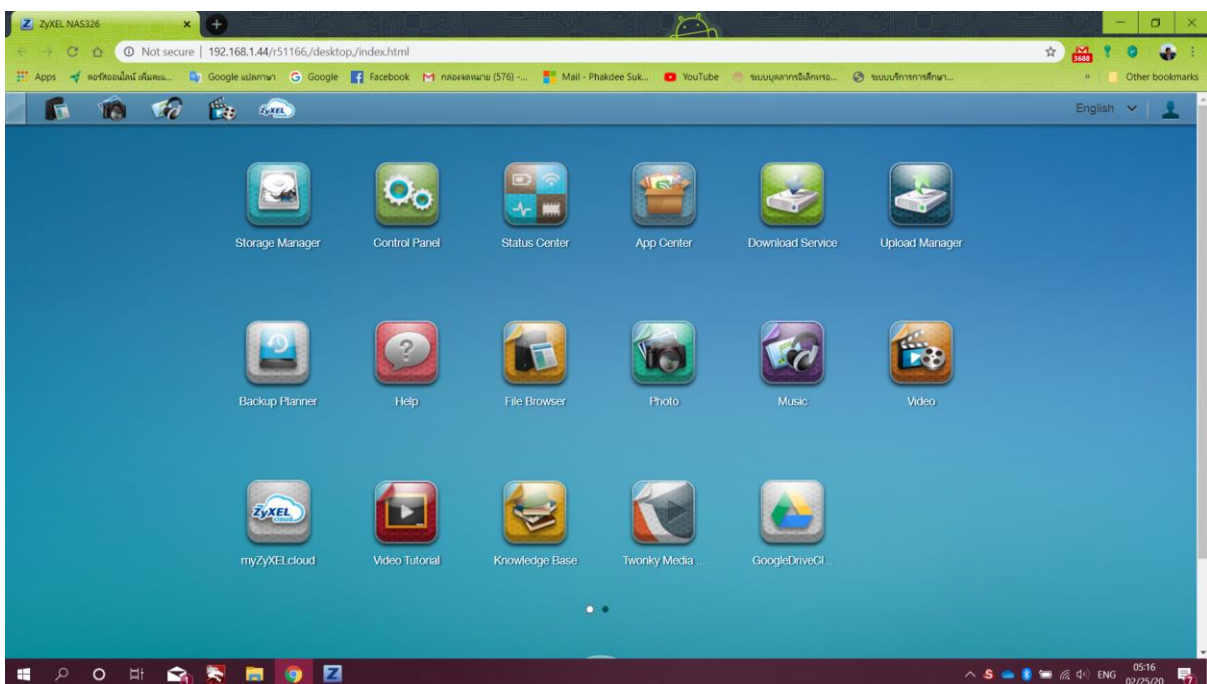
การใช้งานโปรแกรม Personal Cloud Network-attached storage (NAS) server

ผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรมได้โดยทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมา โดยวิธีในการเปิดโปรแกรมมีได้ดังนี้

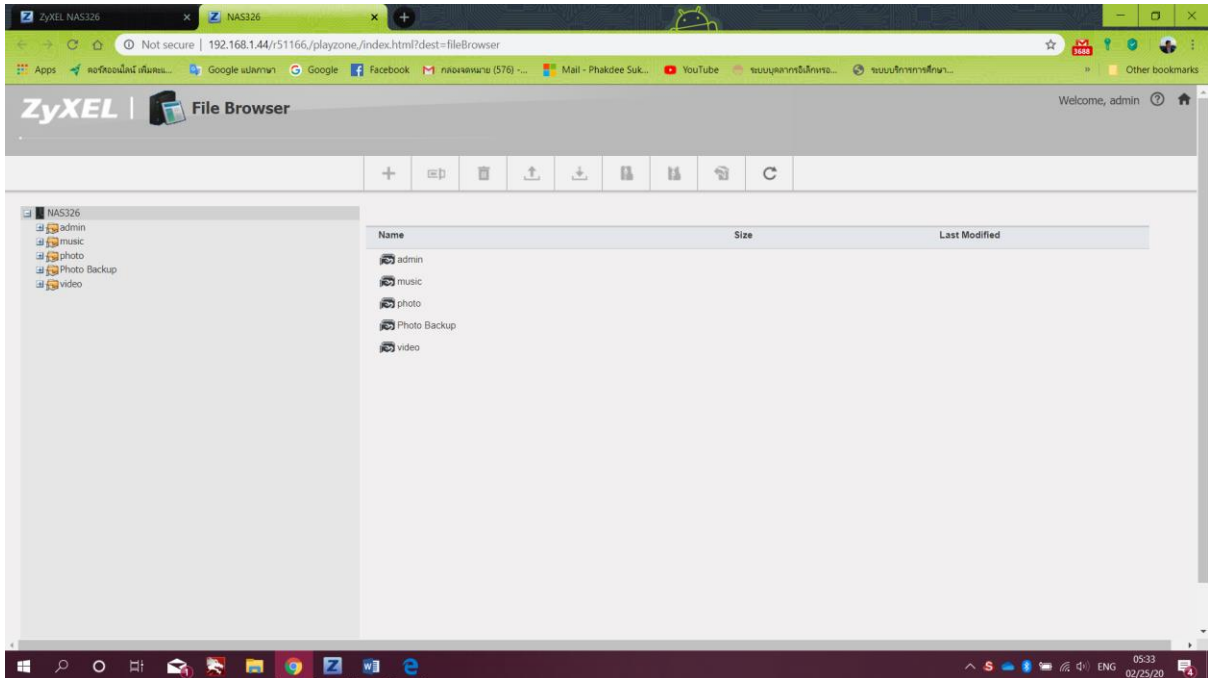
1. วิธีการเปิดเชื่อมต่อ ZyXEL NAS 326 โดยใช้โปรแกรม NAS Starter Utility ทำการเชื่อมต่อกับ NAS โดยให้คลิกที่ DeskTop เพื่อเข้าสู่หน้าหลักของ NAS หลังจากจะมีหน้าต่างให้ใส่ข้อมูล ซึ่งในช่อง User Name ให้ใส่ admin ส่วน Password



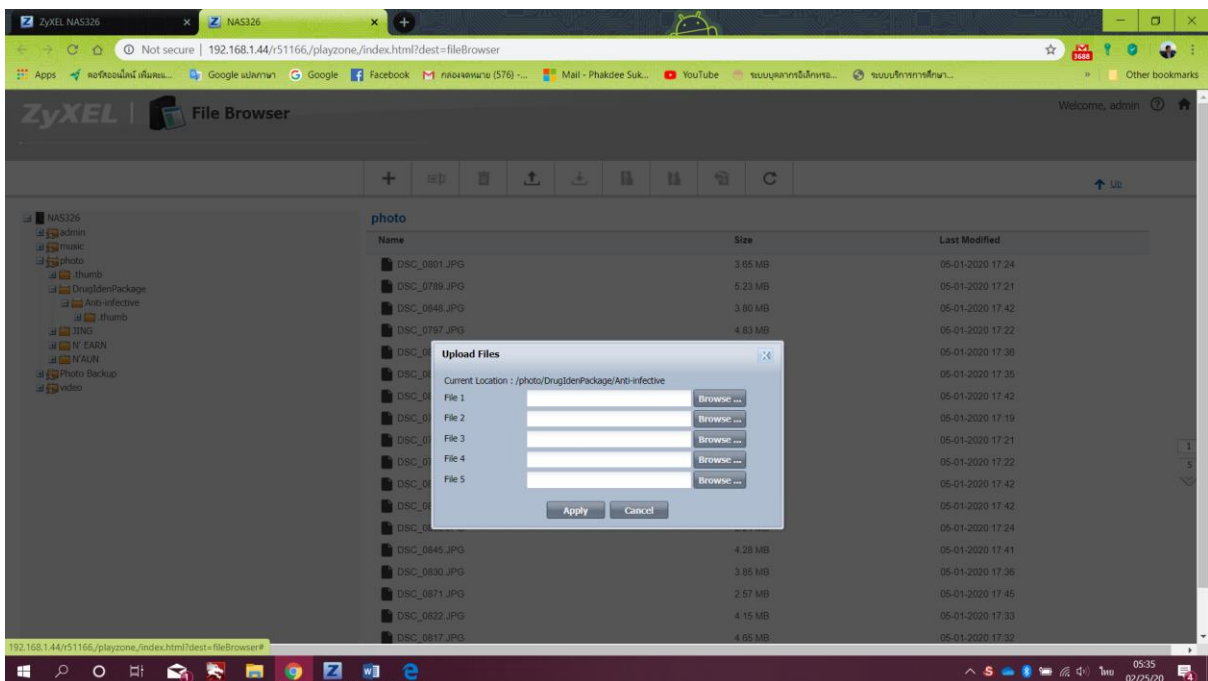
เมื่อเข้ามาหน้าโปรแกรมจะเจอหน้าหลัก Zyxel NAS 326 ซึ่งหน้าตาจะดูเรียบง่ายใช้งานไม่ยาก โดยด้านล่างสุดจะบอกสถานะของ NAS ว่ามีฮาร์ดดิสก์อยู่หรือไม่, CPU และ Ram ทำงานมากน้อยขนาดไหน รวมไปถึงค่า Download และ Upload ซึ่งบอกเป็น Realtime ต่อมาจะอธิบายส่วนสำคัญๆ ที่ใช้งานบ่อย โดยเริ่มจาก ผู้จัดการการจัดเก็บข้อมูล (ให้ดับเบิลคลิก)



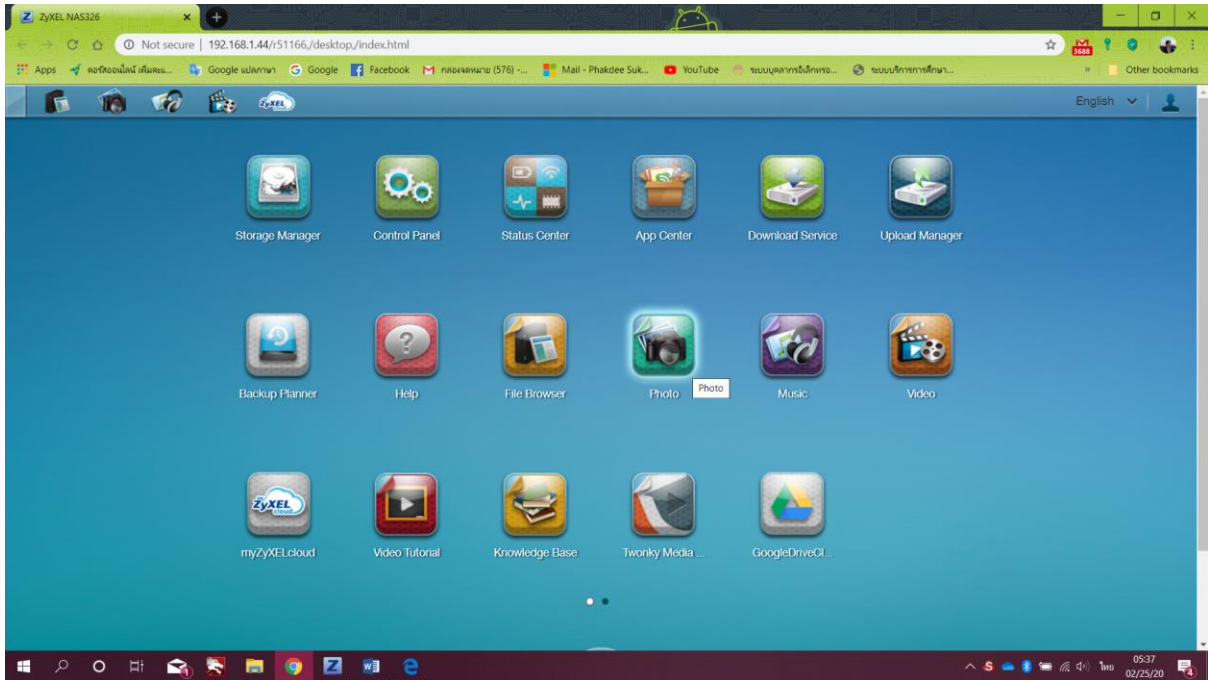
จากนั้นให้ทำการกดไอคอนบนหน้าจอหลักในชื่อว่า File Browser



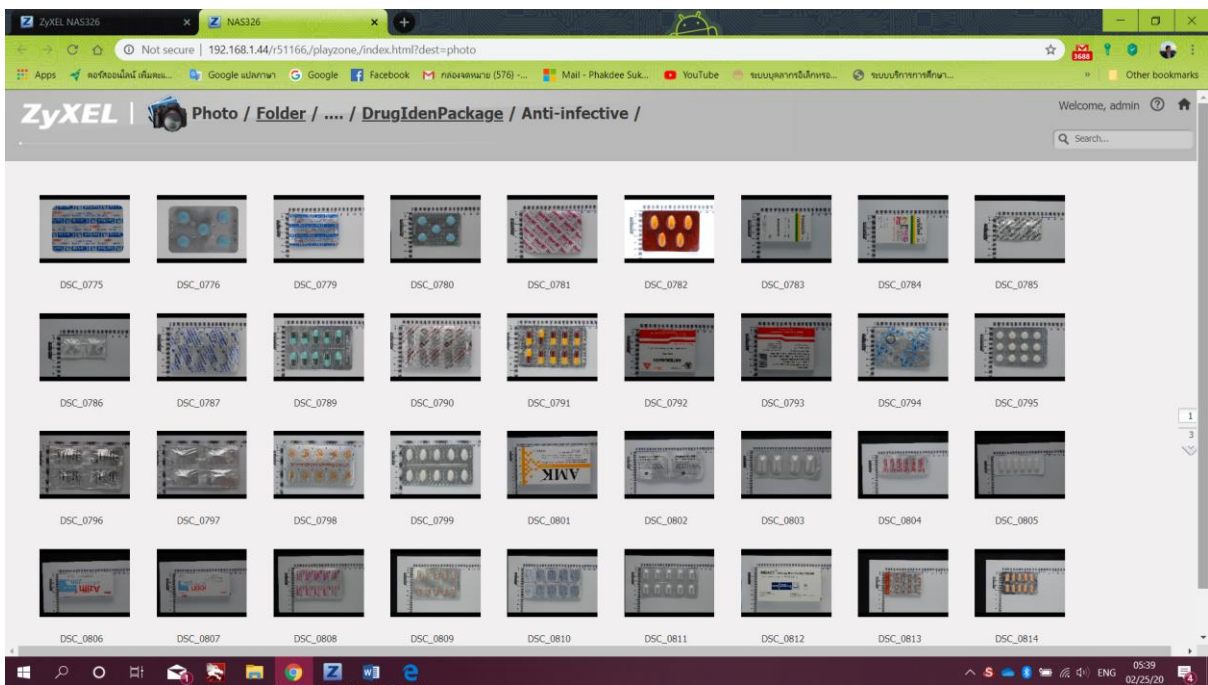
ปรากฏ เปิดไฟล์ โดยส่วนนี้จะเป็นการจัดการข้อมูลของ NAS ซึ่งเราสามารถทำการดาวน์โหลด, อัปโหลด, บีบไฟล์ และลบไฟล์ ได้จากหน้านี้



การอัปโหลดภาพสามารถเพิ่มภาพได้ชุดและ5ภาพ หากต้องการเข้าไปดูภาพในฐานข้อมูลให้เข้าไปตรงหน้าหลัก

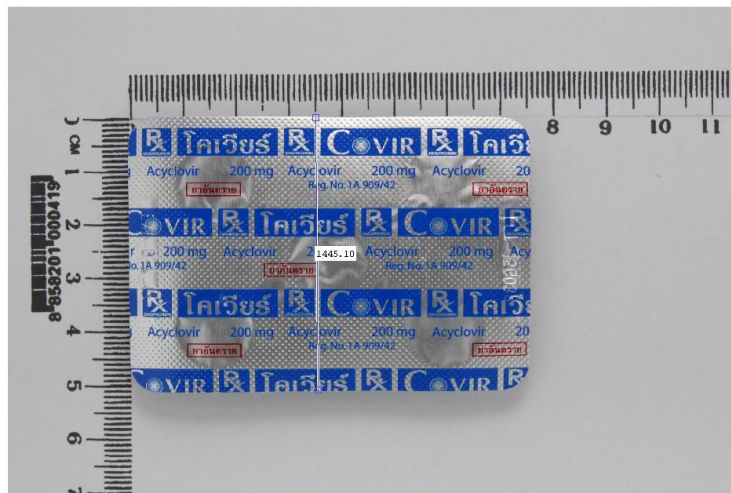
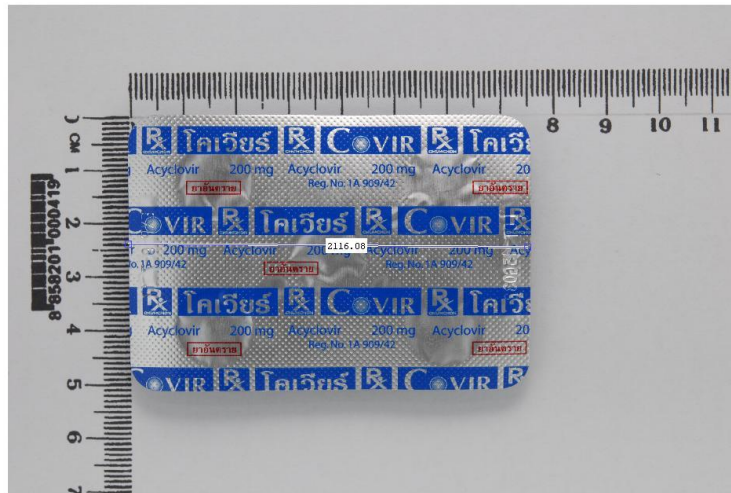


เลือกกดไอคอนบนหน้าจอหลักในชื่อว่า Photo

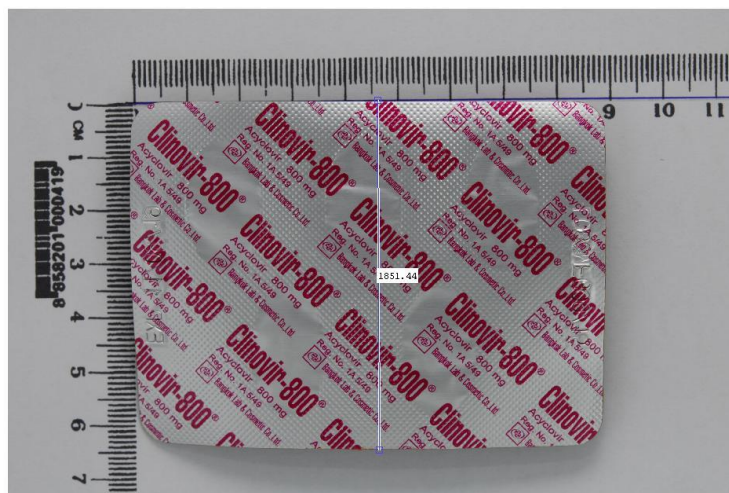


ภาคผนวก 2

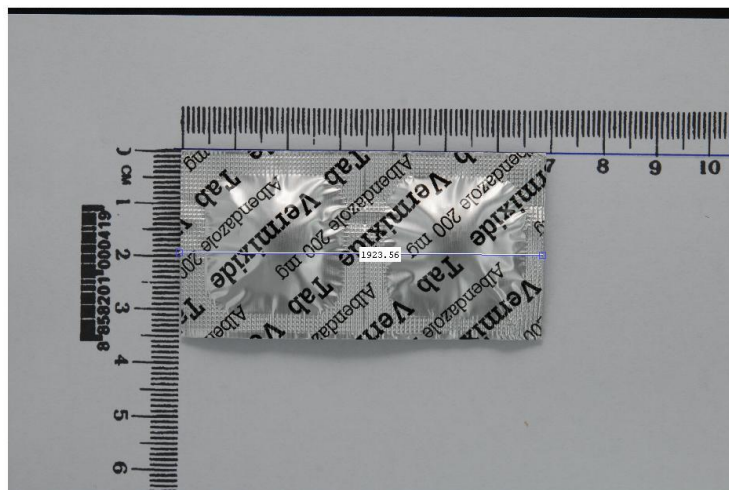
1. covir



2. CLINOVIR-800

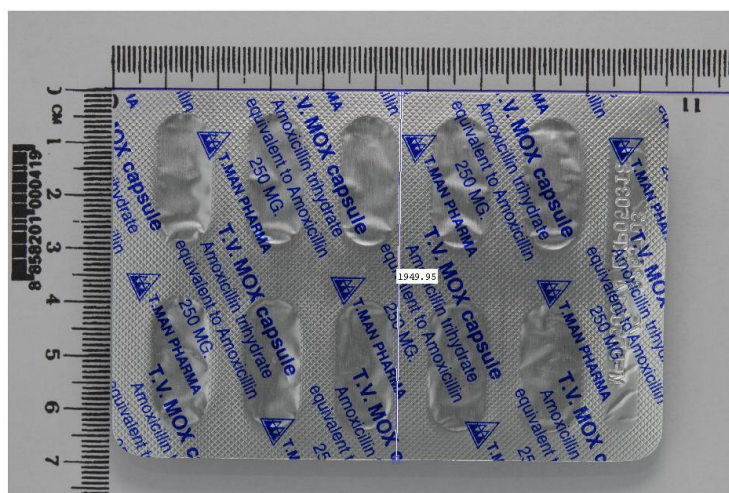


3. VERMIXIDE TAB





4. T.V. MOX CAPSULE



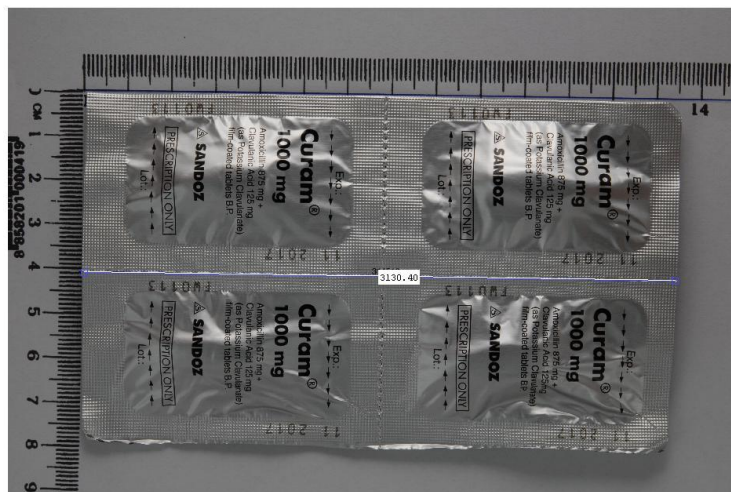
5. AMOXYCILLIN 500

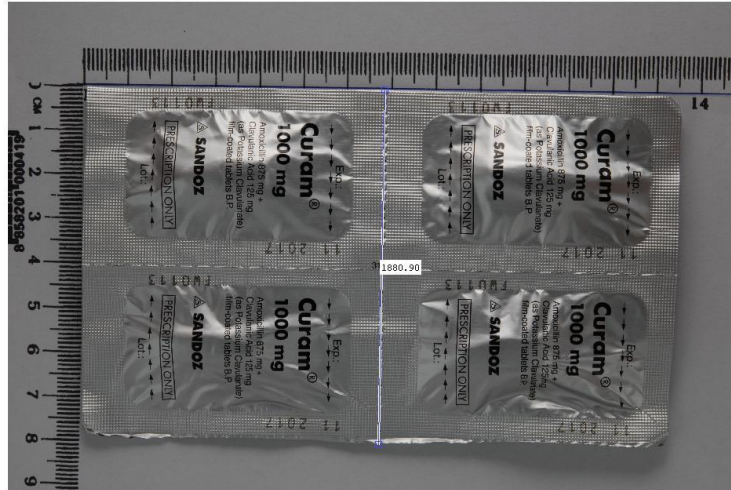


6. ARTESUNATE

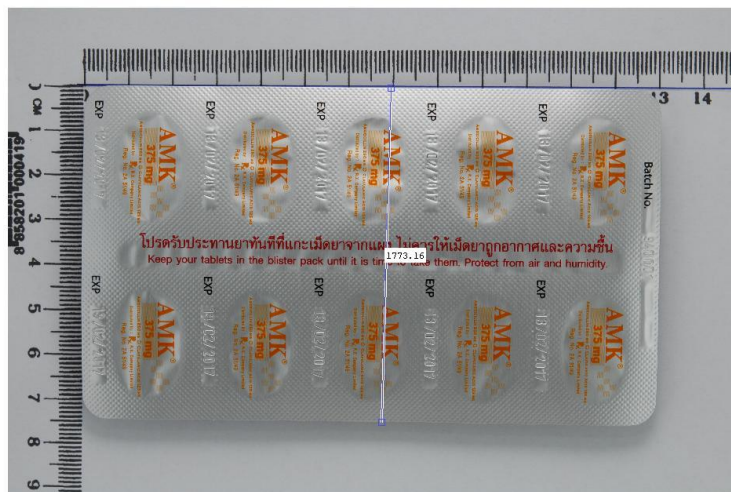
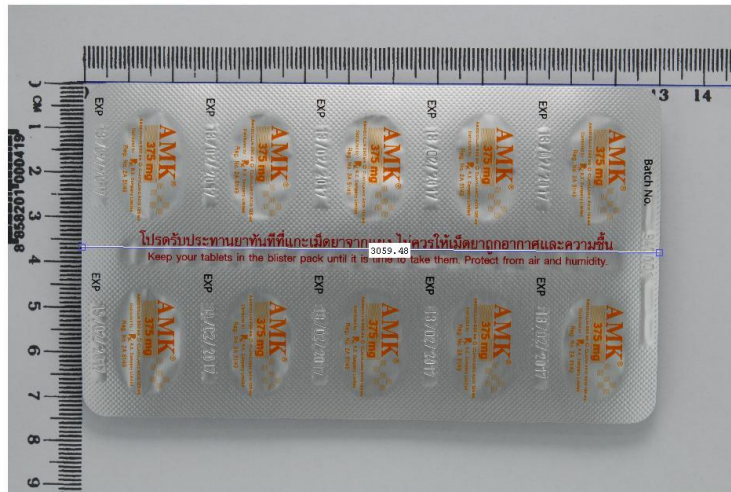


7. CURAM 1000 MG





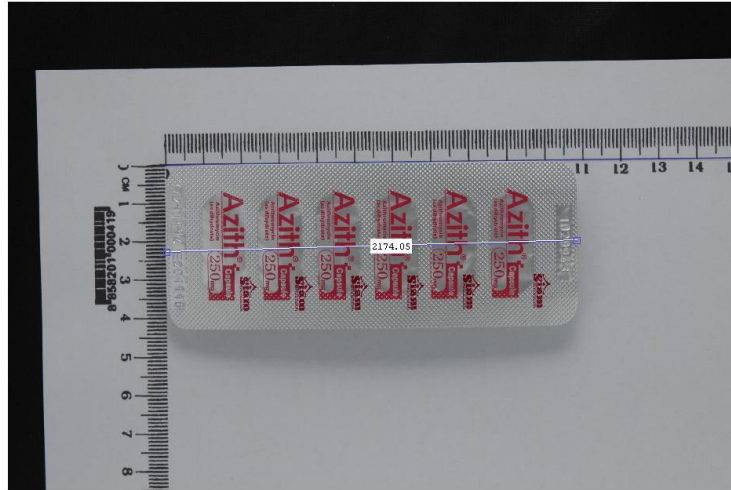
8. AMK 375



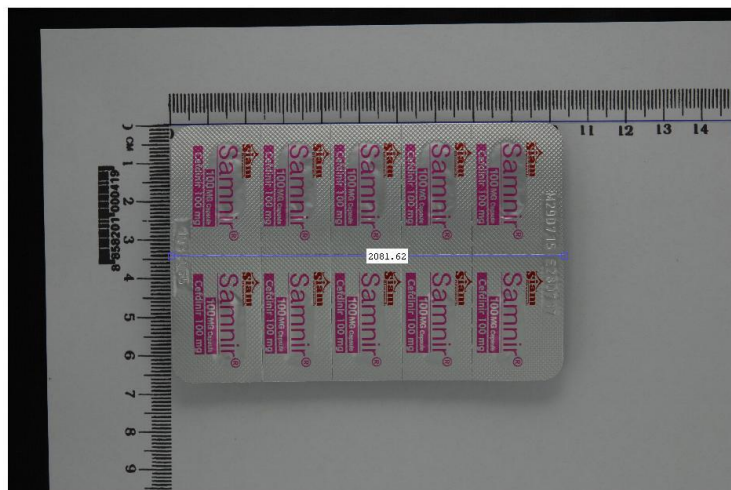
9. AUGMENTIN SR

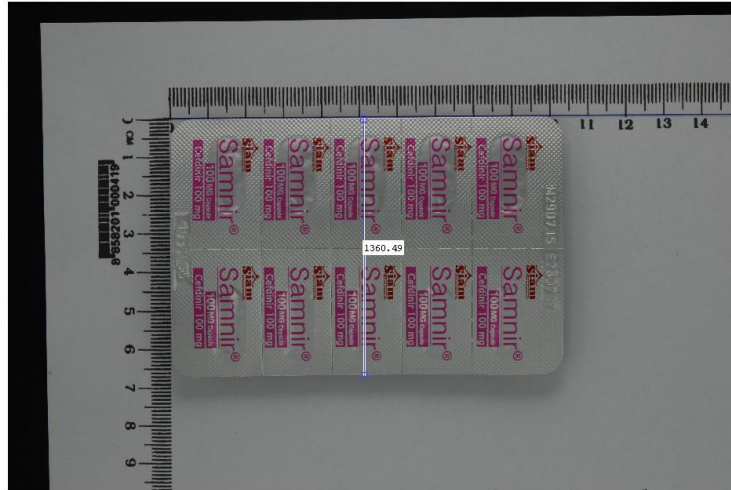


10. AZITH (250 MG CAPSULE)

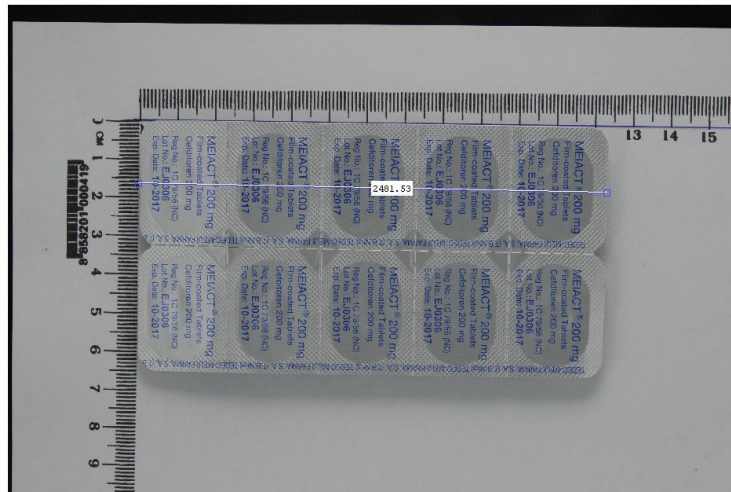


11. SAMNIR 100 MG. CAPSULE

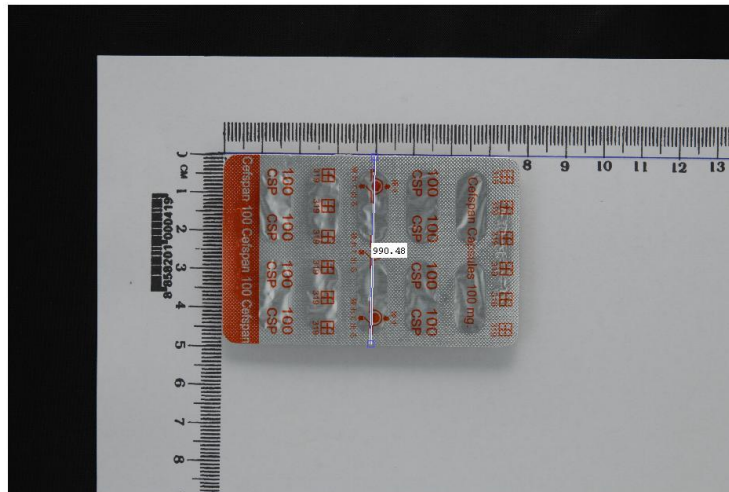
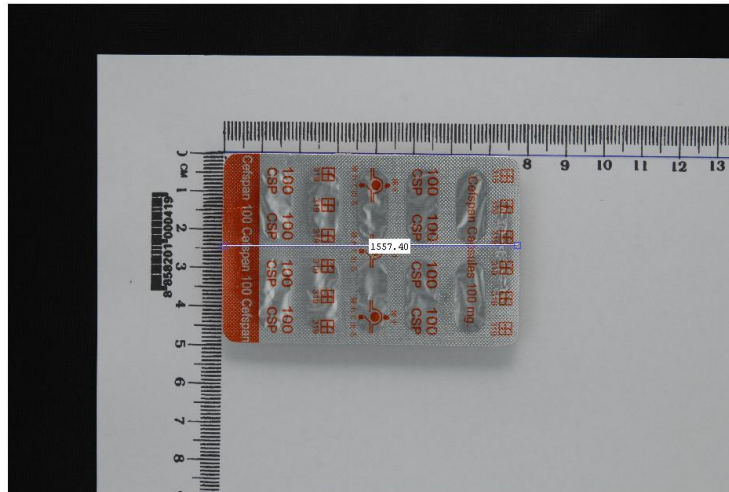




12. MEIACT 200 MG



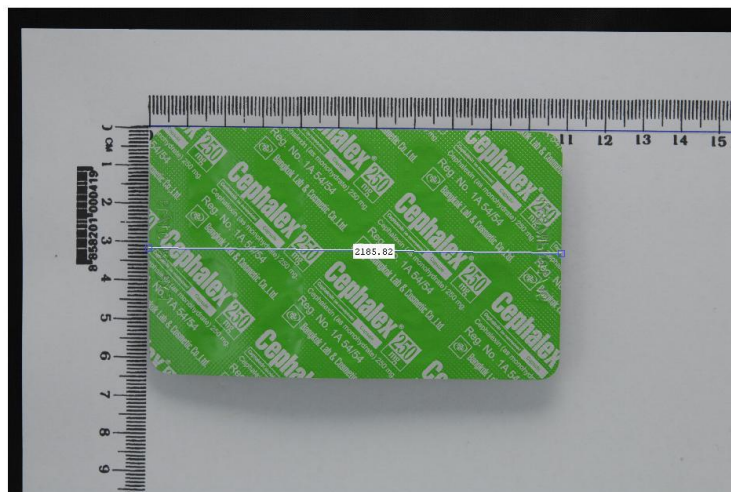
13. CEFSPAN CAPSULES 100 MG

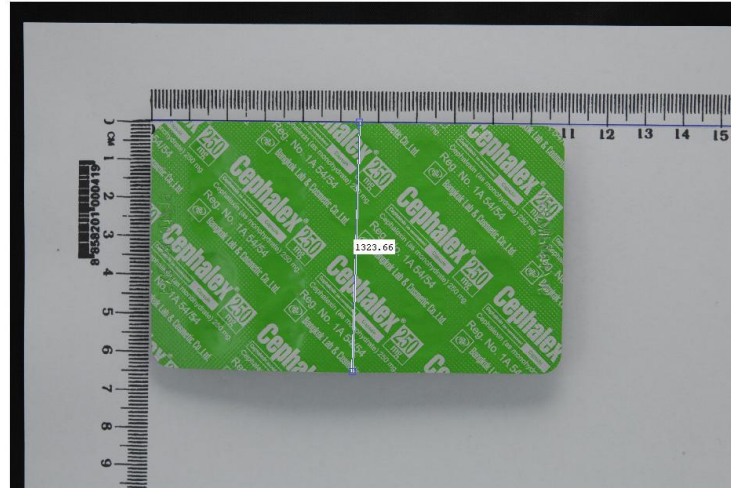


14. FUROXIME TABLET 250 MG.



15. CEPHALEX 250





16. POLI - CIFLOXIN 500



17. CRIXAN TABLETS 500 MG

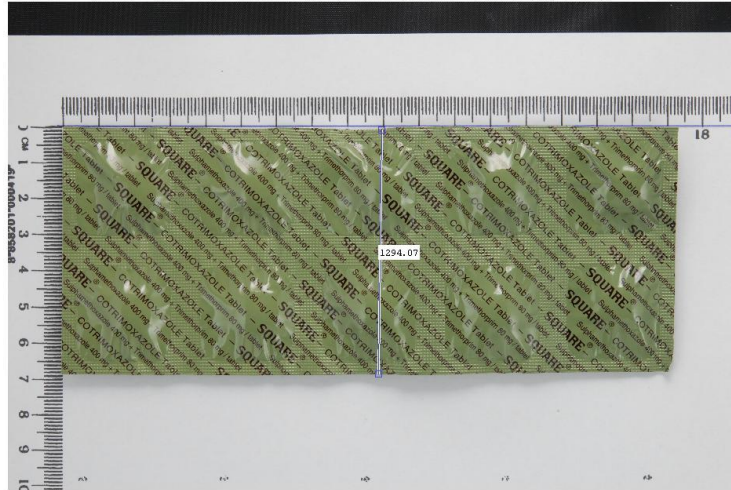


18. ROSIL (300 MG CAPSULE)

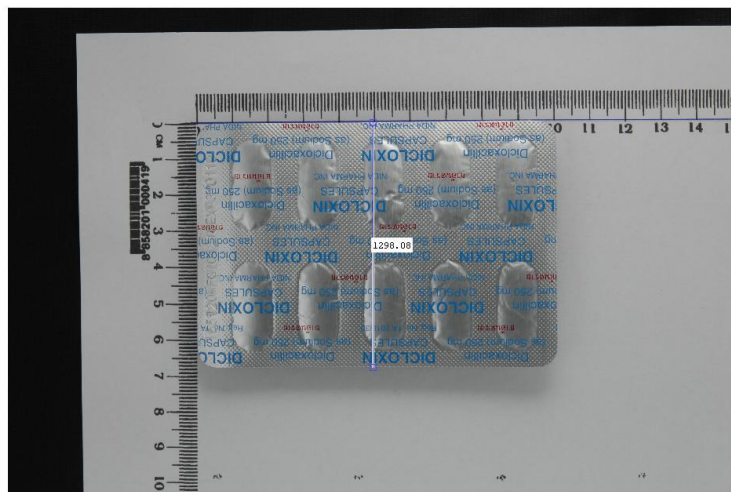
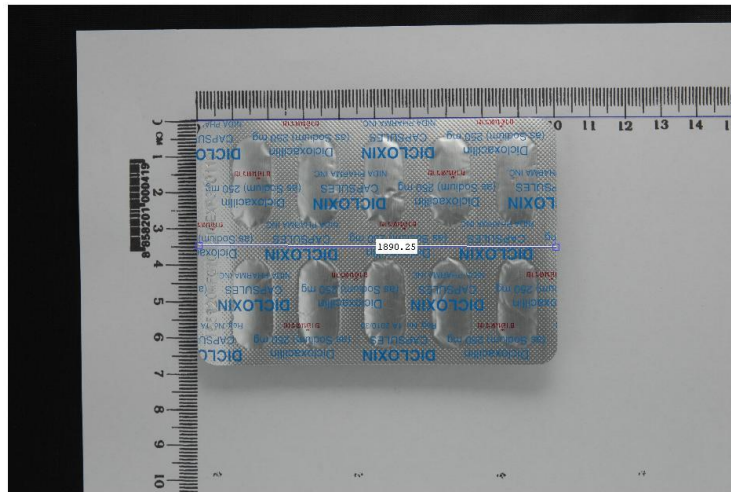


19. SQUIRE

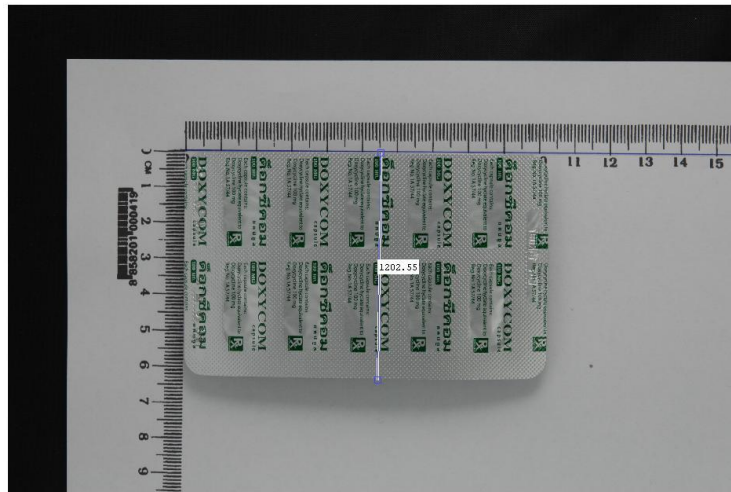
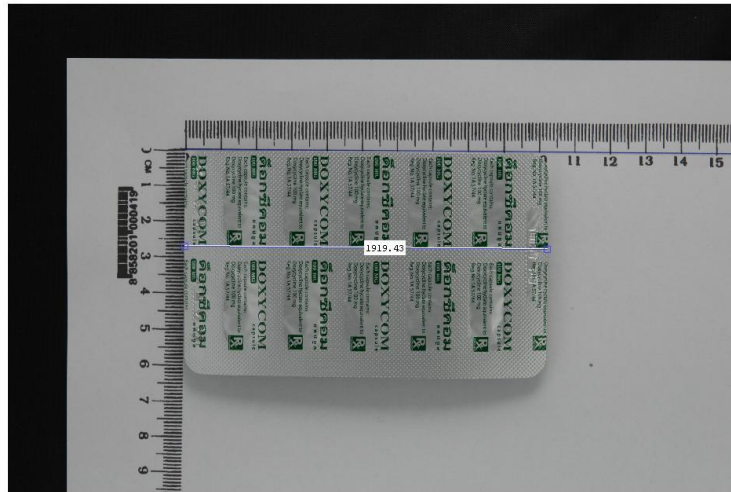




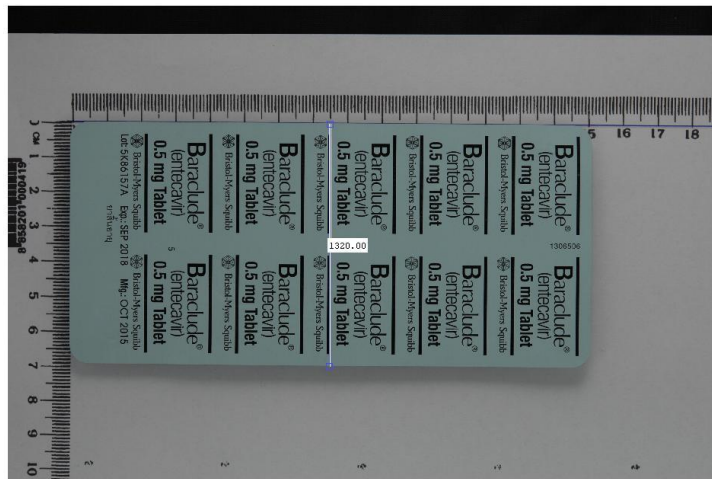
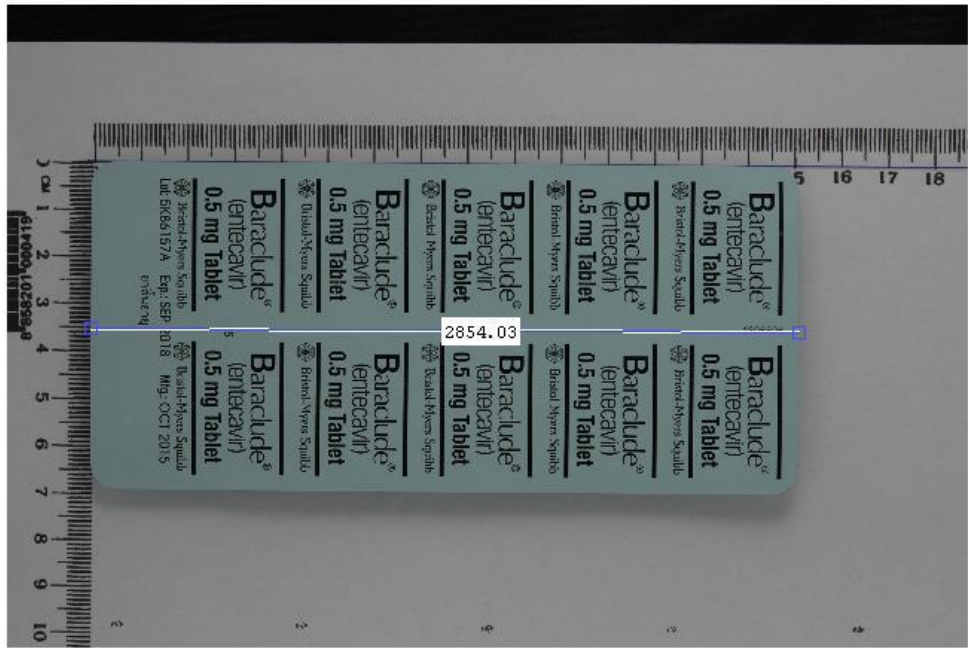
20. DICLOXIN CAPSULES



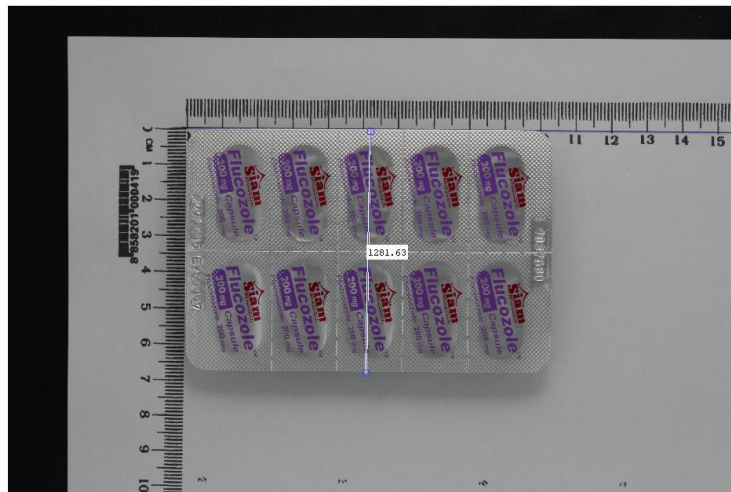
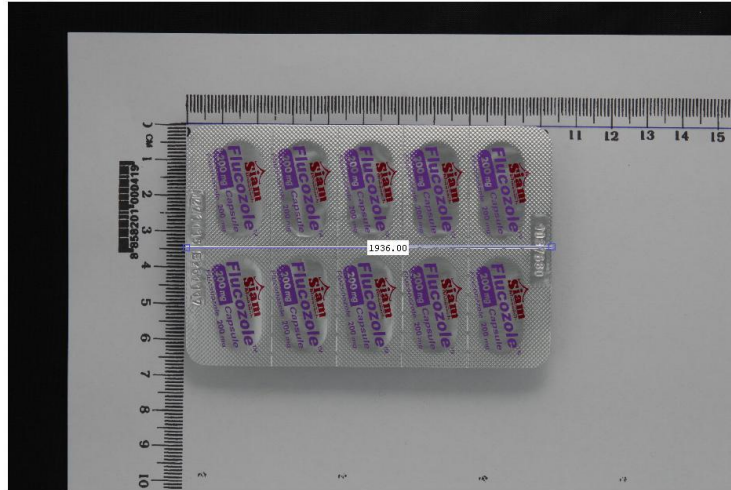
21. DOXYCOM 100 MG CAPSULE



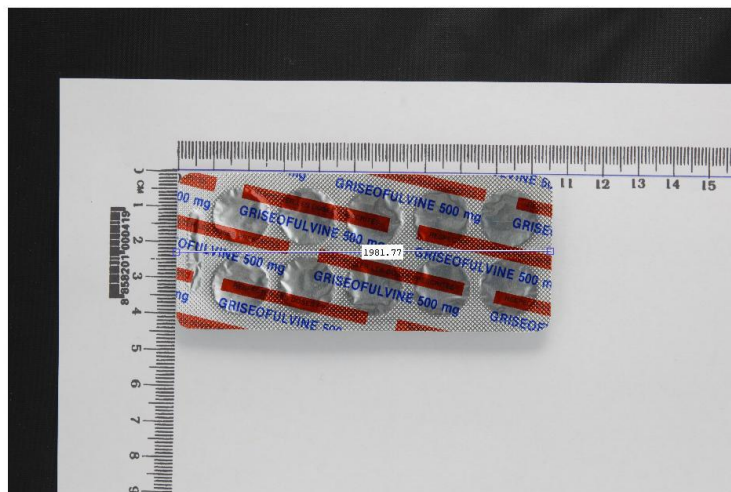
22. BARACLUDE TABLETS 0.5 MG

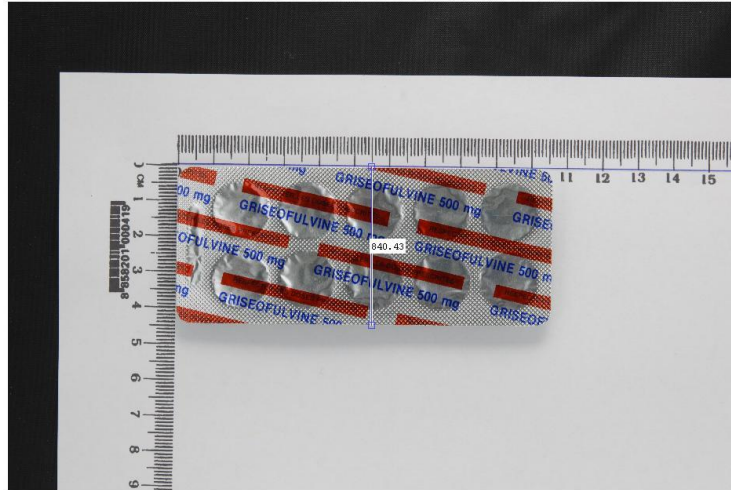


23. FLUCOZOLE (200 MG CAPSULE)



24. GRISEOFULVIN 500 MG. TABLETS

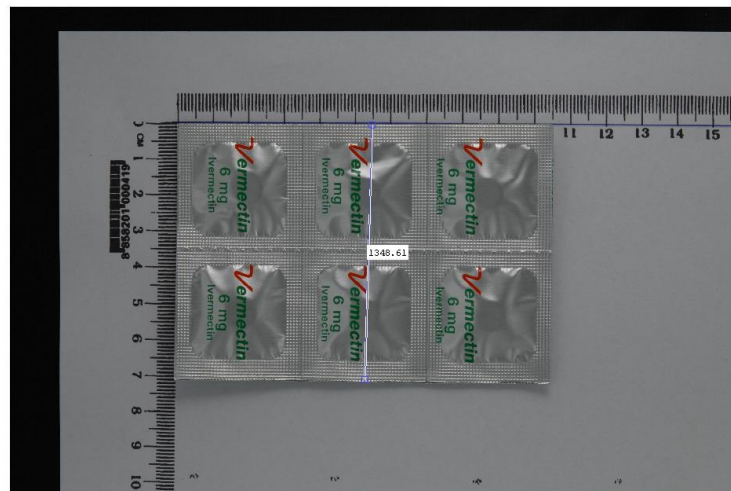




25. ITRACON



26. VERMECTIN (6 MG TABLET)



27. LEFLOXIN 500 MG. TABLET



28. METRONIDAZOLE 400





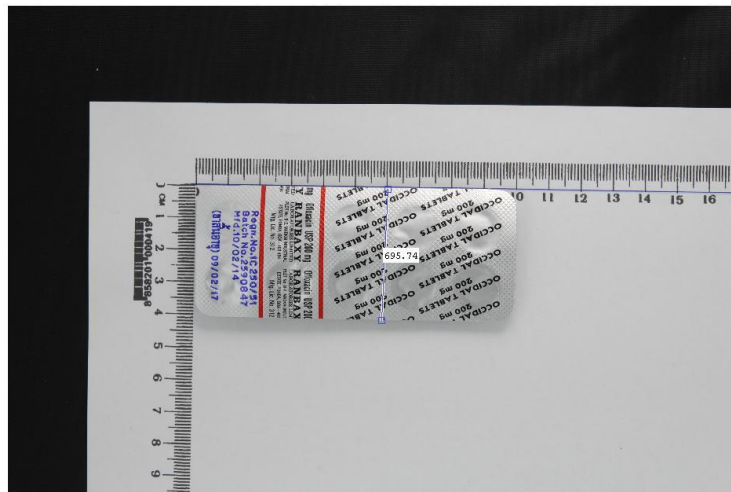
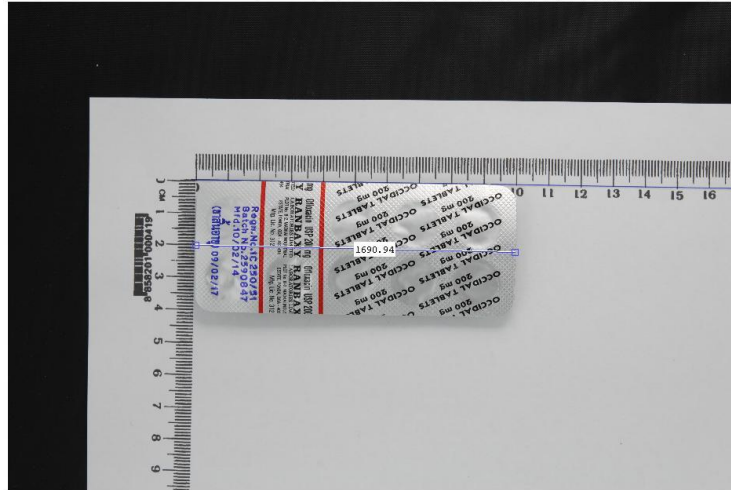
29. NORFLOXIN



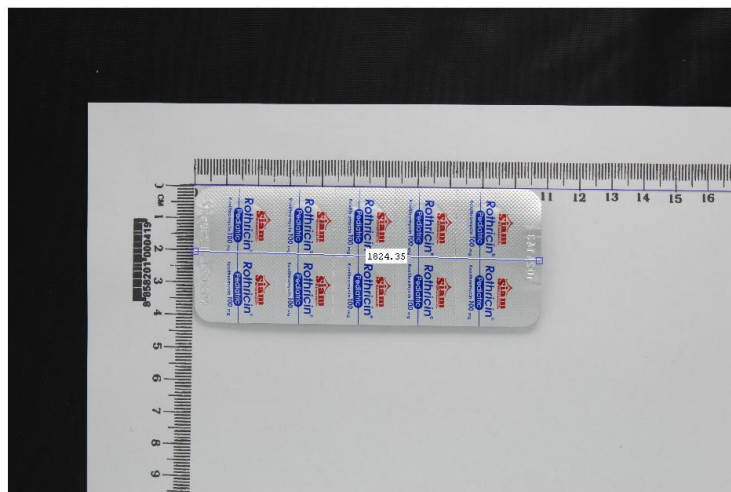
30. NORFLOXACIN 400 MG TABLET

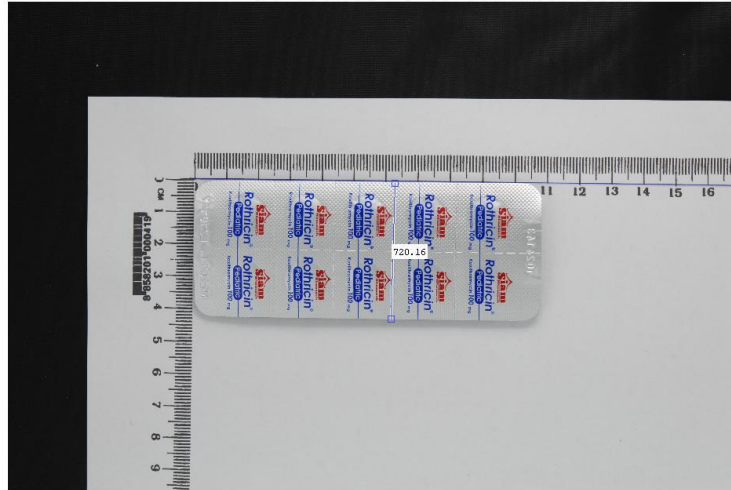


31. OCCIDAL (TABLETS 200 MG)



32. ROTHRICIN PEDIATRIC





33. COROXIN

