



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

แผนงานวิจัย การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและ  
ชุดเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยารูปแบบเม็ดและแคปซูล  
ในประเทศไทย (ปีที่2)

A development of digital Pharmacy image database system  
design and smart decision analysis instrument for  
drugs identification in Thailand (2nd Year)

เกสัชกรหญิง ดร. ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพงศ์  
อาจารย์ภักดี สุขพรสวรรค์  
รองศาสตราจารย์ วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้  
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560  
มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ 2560A10801016  
สัญญาเลขที่ 28/2560

## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

แผนงานวิจัย การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและ  
ชุดเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูล  
ในประเทศไทย (ปีที่2)

A development of digital Pharmacy image database system  
design and smart decision analysis instrument for  
drugs identification in Thailand (2nd Year)

ศาสตราจารย์ ดร. ณัฐฉิณี วีระกุลกิตติพงศ์  
อาจารย์ภักดี สุขพรสวรรค์  
รองศาสตราจารย์ วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์

มิถุนายน 2562

## ที่ปรึกษาแผนงานวิจัย

1. เกษัชกร รองศาสตราจารย์ ดร. สิ้นธุ์ชัย แก้วกิตติชัย  
สมาคมเกษัชกรรรมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
2. เกษัชกร รองศาสตราจารย์ ดร. วีรยุทธ์ เลิศนที  
มหาวิทยาลัยศิลปากร

## ผู้รับผิดชอบแผนงานวิจัย

เกษัชกรหญิง ดร.ณัฐฉิณี อีร์กุลกิตติพงศ์ คณะเกษัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

## หน่วยงาน

### คณะเกษัชศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131

โทรศัพท์/โทรสาร 038-390-401 ถึง 405 E-mail: nuttinee@go.buu.ac.th

## กิตติกรรมประกาศ

แผนงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 28/2560

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้การสนับสนุนการทำโครงการวิจัยนี้ให้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยคณะเภสัชศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้อำนวยความสะดวกให้กับคณะผู้วิจัย ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ขอขอบคุณหัวหน้างานเภสัชกรรม โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือ และให้การสนับสนุนในการเก็บรวบรวมข้อมูลและในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

คณะผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
สารบัญ.....	ข
ชื่อแผนงานวิจัย.....	1
ชื่อโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย.....	1
ที่ปรึกษาแผนงานวิจัย.....	2
ผู้รับผิดชอบแผนงานวิจัยและหน่วยงาน.....	2
ผู้รับผิดชอบโครงการ.....	2
บทนำ.....	4
วัตถุประสงค์ของแผนงานวิจัย.....	6
กรอบแนวความคิดของแผนงานวิจัย.....	7
เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ของแผนงานวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่ได้รับจากแผนงานวิจัย.....	8
การดำเนินงานตลอดแผนงานวิจัย.....	8
ขั้นตอนของแผนงานวิจัย.....	9
ผลการดำเนินงานวิจัยโครงการ	
โครงการวิจัยที่ 1 การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยารูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย: ยาระงับปวด.....	10
โครงการวิจัยที่ 2 ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของกลุ่มยาแก้ปวดในประเทศไทย.....	12
โครงการวิจัยที่ 3 พัฒนากล้องถ่ายภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยารูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย.....	13



**ชื่อแผนงานวิจัย** (ภาษาไทย) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและชุดเครื่องมือ  
อัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย  
(ปีที่ 2)  
(ภาษาอังกฤษ) A development of digital Pharmacy image database  
system design and smart decision analysis instrument for drugs  
identification in Thailand (2nd Year)

**ชื่อโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย**

โครงการวิจัยที่ 1 การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพ  
ดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย: ยาระงับปวด  
Drug Identification with optimization modeling by Novel digital Imaging  
Analysis: Analgesic Drugs

โครงการวิจัยที่ 2 ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของกลุ่มยาแก้ปวดใน  
ประเทศไทย  
Digital image processing on local analgesics drug identification for  
Thailand

โครงการวิจัยที่ 3 การพัฒนากล้องถ่ายภาพดิจิทัลในการตรวจจับยาอัตโนมัติเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์  
ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย  
Automatic Digital Camera Face Detection for Drug Identification in  
Thailand

### ที่ปรึกษาแผนงานวิจัย

1. เกสัชกร รองศาสตราจารย์ ดร. สิ้นธุ์ชัย แก้วกิติชัย  
สมาคมเภสัชกรรมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์  
E-mail: sindhchai@gmail.com
2. เกสัชกร รองศาสตราจารย์ ดร. วีรยุทธ์ เลิศนที  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์  
E-mail: verayuth@su.ac.th

### ผู้รับผิดชอบแผนงานวิจัยและหน่วยงาน

ภญ. ดร. ณัฐฉิณี ชีรกุลกิตติพงศ์  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถ.ลงหาดบางแสน ต. แสนสุข อ. เมือง  
จ. ชลบุรี 20131 โทรศัพท์/โทรสาร 038-390-401 ถึง 405  
E-mail: nuttinee@go.buu.ac.th

### ผู้รับผิดชอบโครงการ

- โครงการวิจัยที่ 1      ภญ. ดร. ณัฐฉิณี ชีรกุลกิตติพงศ์  
ตำแหน่ง อาจารย์  
ที่ทำงาน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ถ.ลงหาดบางแสน ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131  
โทรศัพท์/โทรสาร 038-390-401 ถึง 405  
E-mail: nuttinee@go.buu.ac.th
- โครงการวิจัยที่ 2      นายภักดี สุขพรสวรรค์  
ตำแหน่ง อาจารย์



ที่ทำงาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

โทรศัพท์/โทรสาร 038-390-401 ถึง 405

E-mail: Phakdee@go.buu.ac.th

โครงการวิจัยที่ 3

นายวิรุฬ ศรีบริรักษ์

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

ที่ทำงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

โทรศัพท์ 0-3810-2222 ต่อ 3300, 3314, 3328 โทรสาร 0-3874-5806

E-mail: sriborrirux@gmail.com

## บทนำ

ASEAN Economic Cooperation (AEC) กับการเปิดการค้าเสรี ประเทศไทยเป็นหนึ่งใน Asean การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจ (economic integration) กำลังจะเกิดขึ้นย่อมเป็นการทำให้ได้ สิทธิเท่าเทียมกันด้านในหมู่ประเทศ Asean ทั้งด้านการค้า การลงทุน และ สิทธิประโยชน์อื่นระหว่าง ประเทศสมาชิก ซึ่งครอบคลุมมากกว่าเพียงแค่การยกเลิกอากรขาเข้าและอุปสรรคทางการค้าระหว่าง กันเท่านั้นการรวมตลาดการค้าของประเทศสมาชิกให้เป็นตลาดเดียวกัน การเปิด AEC ในปี 2558 ผล ที่ได้คือ การเข้าร่วมเป็นหุ้นส่วน (joint venture) หรือการร่วมมือระหว่างประเทศในด้านโลจิสติกส์ และการคมนาคมขั้นพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศ และการผ่อนคลายข้อจำกัดและเงื่อนไขที่ให้นัก ลงทุน ซึ่งข้อตกลงเขตการค้าเสรีสำหรับการเปิดเสรีอุตสาหกรรมยา ที่เรียกว่า Asean Harmonization จะมีการยกเว้นยาบางชนิดในการขึ้นทะเบียนยาและยานำเข้าทั้งหมดนี้จะได้รับการ ลดอากรสินค้ายามาที่ร้อยละ 0 เงื่อนไขการผลิตภายใต้กฎว่าด้วยถิ่นกำเนิดสินค้า คุณภาพและการขึ้น ทะเบียนยาในประเทศสมาชิก มาตรฐาน GMP PIC/S สิทธิบัตรสินค้ายา ในเรื่องอุตสาหกรรมผลิตยา ของไทย มีวิวัฒนาการตั้งแต่การประกาศใช้พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการมี มาตรฐานยาในด้านการผลิต การควบคุม และการนำเข้ายามาใช้บริโภคภายในประเทศ ต่อมาในปี พ.ศ. 2527 ก็ได้มีการนำหลักเกณฑ์วิธีการผลิตที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP) มา เผยแพร่และฝึกอบรมให้กับภาคอุตสาหกรรมยา โดยให้ใช้เป็นมาตรฐานการผลิตยาที่มีคุณภาพ จาก ข้อมูลสมาคมเภสัชกรรมอุตสาหกรรม ได้รายงานในวารสารประจำปี 2556 ทางด้านอุตสาหกรรมผลิต ยาของไทยมีส่วนช่วยอย่างมากต่อการมียารักษาโรคอย่างพอเพียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตยาชื่อ สามัญในราคาที่ถูกลงกว่ายาสิทธิบัตรมาก ช่วยทดแทนและประหยัดเงินตราได้ปีละหลายหมื่นล้านบาท อย่างไรก็ตามพฤติกรรมการใช้ยาและการเป็นโรคของประชาชน อีกทั้งแพทย์ผู้สั่งจ่ายยา ประกอบกับ ความนิยมใช้ยานำเข้าก็ยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อขนาดของตลาดยาซึ่งมีมูลค่ากว่าหนึ่งแสนสี่หมื่นล้าน บาทต่อปี อุตสาหกรรมผลิตยาของไทยมีความสามารถในการผลิตยาชื่อสามัญ (Generics) ที่ดี มี คุณภาพ ขณะที่ตลาดยาในประเทศมีการขยายตัวทุกปีทั้งยาที่ผลิตในประเทศ ยานำเข้ามีส่วนแบ่ง ตลาดมากขึ้นเรื่อยๆ จากร้อยละ 33.95 ในปี พ.ศ. 2530 เป็นร้อยละ 46.99 ในปี พ.ศ. 2543 และเป็น

ร้อยละ 68.75 ในปี 2553 เศรษฐกิจ ทั้งนี้ ยานำเข้ามีส่วนแบ่งตลาดมากขึ้นเรื่อยๆ จากร้อยละ 33.95 ในปี พ.ศ. 2530 เป็นร้อยละ 46.99 ในปี พ.ศ. 2543 และเป็นร้อยละ 68.75 ในปี 2553 (ที่มา สถิติตลาดยา ปี พ.ศ. 2553 และ 2554)

การขอขึ้นทะเบียนตำรับยาสามัญ จากข้อมูลของกองควบคุม สถิติจำนวนการขึ้นทะเบียนตำรับยา แบ่งตามหมวดยา ปี 2542 พบว่า ยาเม็ดมีการขึ้นทะเบียนตำรับยาสูงสุดถึงร้อยละ 43 ของทั้งหมด ส่วนอันดับถัดมาเป็นยาน้ำ ยาปราศจากเชื้อและแคปซูลซึ่งมีการขึ้นทะเบียนตำรับยา ร้อยละ 14 ร้อยละ 13 และ ร้อยละ 12 ตามลำดับ (กองควบคุมยา สำนักงานอาหารและยา, 2542) จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่ายามีเม็ดถูกขอขึ้นทะเบียนมากที่สุดและมีการใช้สูงสุด ทั้งนี้เป็นผลมาจากความสะดวกทั้งในแง่การผลิต การบริหารยาและการจัดเก็บ นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์อักษรหรือทำสัญลักษณ์ที่แสดงถึงบริษัทผู้ผลิต ความแรงหรือชนิดยาไว้บนเม็ดยาได้ง่ายอีกด้วย อย่างไรก็ตามการจำแนกชนิดเม็ดยายังคงกระทำได้อยาก เนื่องจากยาเม็ดหรือแคปซูลหลายชนิดมีความใกล้เคียงกันมาก ดังนั้นหากไม่มีฉลากระบุชื่อยาแล้ว เภสัชกรหรือผู้เชี่ยวชาญจะต้องอาศัยประสบการณ์และความสามารถในการจดจำในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและยาแคปซูลเพื่อระบุว่ายาดังกล่าวเป็นยาตัวใดและอาจส่งผลทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการใช้ยาได้ง่าย

จุดเริ่มต้นของงานวิจัยเพื่อพัฒนาฐานข้อมูลการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและยาแคปซูลในประเทศไทยขึ้นโดยได้มีการดำเนินงานวิจัยเป็นระยะต่างๆ ดังนี้

ตระหนักถึงความสำคัญของการมีฐานข้อมูลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาโดยเฉพาะยาที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศ จึงได้ริเริ่มทำงานวิจัยที่รวบรวมข้อมูลได้แก่ ชื่อการค้า ชื่อสามัญทางยา รูปแบบผลิตภัณฑ์ รูปร่างลักษณะ สัญลักษณ์หรือตัวอักษรบนยาเม็ดหรือแคปซูล สี ขนาดของยาเม็ดและแคปซูล บริษัทผู้ผลิต และบริษัทผู้จำหน่าย โดยเริ่มจากการจัดทำฐานข้อมูลการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาเม็ดและแคปซูลก่อน เนื่องจากยารูปแบบดังกล่าวมีสถิติจำนวนการขึ้นทะเบียนตำรับยาสูง

ระบบการบริหารจัดระบบงาน การจัดหาเวชภัณฑ์ (drug procurement) เป็นการคัดเลือกยา ในการขั้นตอนการพิสูจน์เอกลักษณ์ความเป็นพิเศษของยาในแต่ละกลุ่ม ซึ่งปัจจุบันมีการนำกระบวนการหรือเครื่องมือใหม่เข้ามาช่วยการกำหนดและจัดหาเวชภัณฑ์ เช่น การใช้เทคโนโลยี

เภสัชสารสนเทศ เข้ามามีบทบาทในการดำเนินการจัดการหาการทดแทนยาที่มีชื่อสามัญและข้อบ่งใช้ในการรักษาอาการเดียวกัน โดยมีเภสัชตำรับโรงพยาบาล หรือเภสัชกรชุมชนเป็นผู้ทำหน้าที่ในการพิจารณาคัดกรองข้อมูล ทำการประเมินความเสี่ยงของรูปแบบยา ความคาดเคลื่อนทางการใช้ยา การพิจารณา drug monograph สำหรับประเทศไทยจัดเป็นกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา รายได้ต่อหัว จากข้อมูลธนาคารแห่งประเทศไทยในการกระจายรายได้ของประชากรภายใต้ “การพัฒนาประเทศไทยในช่วงปี 2531-2554 ที่ผ่านมามีแนวโน้มว่าเศรษฐกิจสามารถขยายตัวได้อย่างต่อเนื่องในอัตราที่น่าพึงพอใจ เฉลี่ยที่ประมาณ 5.3% นำมาซึ่งการเพิ่มของรายได้ประชากรจาก 1,066 เป็น 8,029 บาท/คน/เดือน” จะเห็นได้ว่ารายได้สูงนั้นและปัจจุบันสังคมไทยได้ก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุแล้ว สามารถตั้งข้อสังเกตได้ว่า ผู้สูงอายุมักจะกลุ่มที่เป็นโรคเรื้อรังจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับการดูแลรักษาด้วยยา ซึ่งการใช้สิทธิประกันสุขภาพแห่งชาติ (สิทธิบัตรทอง) โรงพยาบาลของรัฐไม่มีทางเลือกมากนักในการจ่ายยาต้นตำรับ (original medicine) ซึ่งเป็นยาที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศทำให้มีราคาสูง รัฐบาลมีโอกาสจะแบกรับภาระจ่ายได้ไหวซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดการหาการทดแทนยาที่มีชื่อสามัญเดียวกัน local medicine เป็นยาที่ผลิตภายในประเทศซึ่งเป็นยาที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า ปัญหาที่พบในอุตสาหกรรมการผลิตยาภายในประเทศ แต่ละโรงงานจะมีการผลิตยาที่มีความหลากหลายของรูปแบบที่แตกต่างไปจากยาต้นตำรับ dosage form ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาซึ่งเป็นเรื่องยากที่จะระบุได้อย่างชัดเจน เภสัชกรจำเป็นอย่างยิ่งในการระบุยาและต้องอาศัยประสบการณ์ การสังเกตและจดจำรูปแบบของยาเป็นอย่างมาก ในบางครั้งผู้ป่วยไม่สามารถให้รายละเอียดข้อมูลยาได้เลย แพทย์ต้องอาศัยการซักประวัติรวมไปถึงการคาดการณ์ความน่าจะเป็นว่ามีโอกาสเป็นยาชนิดอะไรได้บ้าง หากการให้ข้อมูลจากผู้ป่วยหรือญาติผู้ป่วยก็ตามให้ข้อมูลที่คาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงการคาดการณ์ก็จะผิดพลาดไปด้วย

## วัตถุประสงค์แผนงานวิจัย

### 1. วัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและชุดเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์

เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

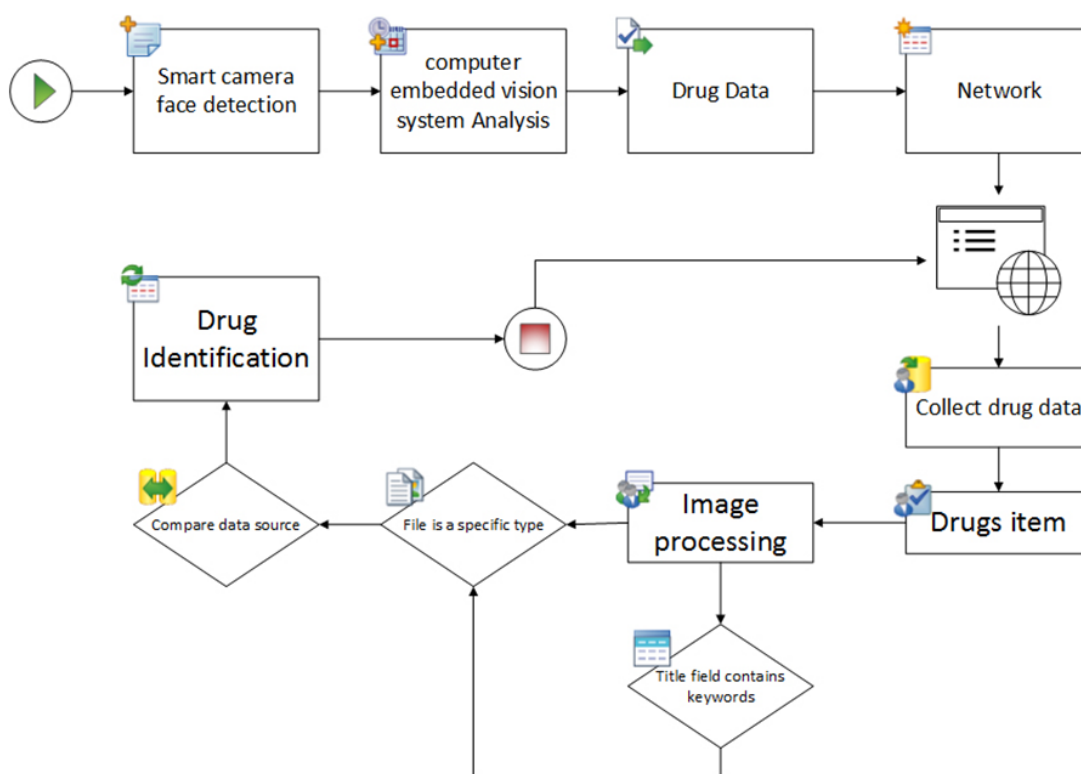
## 2. วัตถุประสงค์เฉพาะของแผนงานวิจัย

2.1 การพัฒนารูปแบบเครื่องมือในการสืบค้น (search engine) ข้อมูลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางยากลุ่มระงับปวด (analgesic drug)

2.2 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของยาเม็ดและแคปซูลด้วยการประมวลผลทางภาพดิจิทัล การวิเคราะห์หน้าผิวสัมผัสของเม็ดยา เพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางยา

2.3 การศึกษาการออกแบบอุปกรณ์ถ่ายภาพยา เพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

## กรอบแนวคิดของแผนงานวิจัย



## เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ของแผนงานวิจัย

แผนงานวิจัยชุดนี้ตอบสนองยุทธศาสตร์การพัฒนาค้นคว้าวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อยกระดับคุณภาพและขีดความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมและบุคลากรทางการวิจัยให้ประเทศไทยได้สามารถใช้นวัตกรรมที่ผลิตภายในประเทศ สามารถพึ่งพาตนเองด้านสุขภาพ รวมถึงการคุ้มครองผู้บริโภค เพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุข รวมถึงประสิทธิภาพในการควบคุมคุณภาพของอุตสาหกรรมยา การขึ้นทะเบียนยาให้ได้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อสิ้นสุดแผนงานวิจัยประเทศไทยจะมีระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัล และชุดเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยา รูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย พร้อมใช้ทั้งในส่วนกลางเช่นองค์การอาหารและยา สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลอ้างอิงการขึ้นทะเบียนยา และงานคุ้มครองผู้บริโภคสามารถตรวจจับยาปลอมและยาผิดกฎหมายได้ ในส่วนอุตสาหกรรมสามารถนำฐานข้อมูลและเครื่องมือมาใช้ในการควบคุมคุณภาพยา ในส่วนของการแพทย์และสาธารณสุขสามารถนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการบริหารเภสัชกรรมและควบคุมระบบยาอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และด้านการศึกษานำต้นแบบการพัฒนาฐานข้อมูลและเครื่องมือมาปรับใช้และพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมนี้ต่อไป

## ประโยชน์ที่ได้รับจากแผนงานวิจัย

1. ได้เว็บไซต์และฐานข้อมูลยาที่มีความจำเพาะ เน้นการใช้งานภายในประเทศ ลดการพึ่งพาฐานข้อมูลต่างประเทศ และลดค่าใช้จ่าย
2. ได้กระบวนการพัฒนางานวิจัยด้วยการประดิษฐ์นวัตกรรมเพื่อนำเสนออุปกรณ์และเทคโนโลยีทางเภสัชสนเทศเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ยา

## การดำเนินงานตลอดแผนงานวิจัย

การบริหารแผนงานวิจัยใช้การจัดการความรู้ที่เน้นความคล่องตัวของแต่ละโครงการ ขณะเดียวกันได้มีการสนับสนุนกันในด้านข้อมูล และองค์ความรู้ที่ใช้ร่วมกัน การลดภาระในการ

บริหารจัดการและการทำงานที่ซับซ้อน เพื่อช่วยให้การดำเนินการของแต่ละโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ได้ประชุมทีมวิจัยทั้งหมดเพื่อวางแผน ประสานและติดตามความก้าวหน้างานวิจัย รวมทั้งแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างนักวิจัยด้วยกันเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์นักวิจัย และผู้ช่วยนักวิจัย รวมทั้งผู้ที่อยู่ในกระบวนการวิจัยได้เรียนรู้แนวทางการจัดการงานวิจัยแบบบูรณาการ โดยมีผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาแนะนำตลอดการดำเนินการวิจัย

### ขั้นตอนของแผนงานวิจัย

1. ประชุมทีมวิจัย เพื่อเตรียมการดำเนินการทำวิจัย การประสานและจัดการแผนงานวิจัย แนวทางบริหารจัดการ และวางแผนการดำเนินการของแต่ละโครงการที่สอดคล้องเพื่อนำไปสู่แนวทางเดียวกัน
2. ทบทวนวรรณกรรม และส่งต่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยาระงับปวด เพื่อวางแผนการทำงาน และเป็นข้อมูลที่ใช้ร่วมกัน
3. ประสานงาน และติดตามความก้าวหน้าของแต่ละโครงการ เพื่อเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและองค์ความรู้ร่วมกัน และหาวิธีการสนับสนุนการเขียนบทความเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร

## ผลการดำเนินงานวิจัยโครงการ

โครงการวิจัยที่ 1      การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย: ยาระงับปวด

### รายชื่อคณะผู้วิจัย

1.  ภญ. ดร. ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพิงศ์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
           ถ. ลาดยาวบางแสน ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131  
           โทรศัพท์/โทรสาร 038-390-401 ถึง 405 E-mail: nuttinee@go.buu.ac.th
2.  อาจารย์ภักดี สุขพรสวรรค์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
           ถ. ลาดยาวบางแสน ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131  
           โทรศัพท์/โทรสาร 038-390-401 ถึง 405 E-mail: Phakdee@go.buu.ac.th
3.  อาจารย์เหมรัมย์มี วชิรหัตถพิงศ์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา  
           ถ. ลาดยาวบางแสน ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131  
           โทรศัพท์ 038-103060 E-mail: Hemmarat@go.buu.ac.th

### บทคัดย่อ

การพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเป็นกระบวนการในการระบุตัวยาสามัญ หรือชื่อการค้าของยา หรือรูปแบบของยา ซึ่งหากเกิดข้อผิดพลาดในการระบุยาจะทำให้เกิดการใช้ยาในทางที่ผิด หรือการใช้ยาซ้ำซ้อน หรืออาการไม่พึงประสงค์จากยา (ADRs) เช่น เกิดอาการแพ้ และผลข้างเคียง (side effect) โดยกลุ่มยาส่วนใหญ่ที่มักเกิดการสับสนคือกลุ่มยาระงับปวด (analgesic drugs) เนื่องจากยาในกลุ่มนี้มีหลายประเภทและหลายตำรับ มีการผลิตในประเทศไทยและมีการใช้อย่างมาก มีรูปร่างและลักษณะภายนอกที่หลากหลาย และมักสับสนกับกลุ่มยาปฏิชีวนะ (antibiotic drugs) และยาสเตียรอยด์ (steroidal drugs) ดังนั้นระบบสารสนเทศเภสัชกรรมในด้านการพิสูจน์ยาเม็ดและแคปซูลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเป็นช่องทางในการช่วยตัดสินใจให้แก่เภสัชกรในการระบุยารักษาได้อย่าง



ถูกต้อง เพื่อประโยชน์แก่ผู้ป่วยในการใช้ยาที่ดีมีคุณภาพ คณะผู้จัดทำจึงพัฒนาระบบการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและแคปซูลกลุ่มยาระงับปวด โดยทำการเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ด้วยฐานข้อมูล MySQL และพัฒนาด้วยโปรแกรม Python, Javascript และ HTML โดยรวบรวมข้อมูลรูปแบบของยา สี รูปร่าง ขนาดของเม็ดยา และข้อมูลตามหนังสือ MIMS Thailand 2015 และ Drug information handbook 26<sup>th</sup> edition เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยากุ่มยาระงับปวดที่สามารถเข้าถึงได้ทางอินเทอร์เน็ต และทดสอบการทำงานด้วยการสืบค้นโดยระบุคำค้นด้วยชื่อยา และลักษณะของเม็ดยา ได้แก่ สี รูปทรง และชนิดยา พบว่าให้ผลการค้นหาข้อมูลอย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว แต่ควรทดลองให้บริการในการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางยา ผ่านการทำงานของเว็บไซต์แก่เภสัชกรในร้านยาต่างๆ หรือประชาชนทั่วไป เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ได้รับบริการ ทั้งยังต้องพัฒนาวิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยภาพดิจิทัล (digital image processing) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง และความรวดเร็ว ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางยาต่อไป

## โครงการวิจัยที่ 2      ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของกลุ่มยาแก้ ปวดในประเทศไทย

### รายชื่อคณะผู้วิจัย

1. อาจารย์ภักดี สุขพรสวรรค์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ถ.ลงหาดบางแสน ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131 โทรศัพท์/โทรสาร  
038-390-401 ถึง 405 E-mail: Phakdee@go.buu.ac.th
2. รศ.ดร. สมชาติ โชคชัยธรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
ถ. พหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120  
โทรศัพท์ 0-2564-3001-9 โทรสาร 0-2564-3010 E-mail: csomchar@tu.ac.th
3. รศ. วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ถ. ลงหาดบางแสน ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131 โทรศัพท์ 0-3810-2222 ต่อ  
3300, 3314, 3328 โทรสาร 0-3874-5806 E-mail: sriborrirux@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เบื้องต้นใช้ Edge detection algorithm เทคนิคคำสั่งการพื้นที่ภาพของยา ใช้ในการขอบเม็ดยาแยกพื้นภาพและตัวเม็ดยา ใช้ในการระบุตำแหน่งภาพที่สนใจ บอกเม็ดยาอยู่ในตำแหน่งไหนของพื้นที่ภาพทั้งหมด แล้วค่อยนำไปสู่การระบุตัวแปรทางสถิติภาพของคุณลักษณะของเม็ดยา 1) Pill colour algorithm เทคนิคคำสั่งการแยกสีเทาเป็นหนึ่งในวิธีการประมาณความขาวดำหาระดับ 0- 255 พิกเซล ใช้ในการระบุคุณสมบัติสี 2) Pill size algorithm เทคนิคคำสั่งการพื้นที่ภาพของยา หา 'Area', 'Centroid' บอกขนาดจำนวนพิกเซลที่ในพื้นภาพ เป็นตัวแปรที่บ่งบอกขนาดเม็ดยาได้สามารถนำมาจัดกลุ่มเม็ดยา เล็ก กลาง ใหญ่ได้ เป็นต้น และ 3) Pill shape algorithm เทคนิคคำสั่งการพื้นที่ภาพของยาเช่นกัน แต่สนใจในส่วน blob measurements ใช้ในการบ่งบอกคุณสมบัติ circularities ระบุรูปร่างของเม็ดยา

### โครงการวิจัยที่ 3      การพัฒนากล้องถ่ายภาพดิจิทัลในการตรวจจ่ายอัตโนมัติเพื่อพิสูจน์ เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

#### รายชื่อคณะผู้วิจัย

1. รศ. วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ถ. ลาดยาวบางแสน ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131 โทรศัพท์ 0-3810-2222 ต่อ  
3300, 3314, 3328 โทรสาร 0-3874-5806 E-mail: sriborrix@gmail.com
2. อาจารย์ภักดี สุขพรสวรรค์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ถ. ลาดยาวบางแสน ต. แสนสุข อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131 โทรศัพท์/โทรสาร  
038-390-401 ถึง 405 E-mail: Phakdee@go.buu.ac.th

#### บทคัดย่อ

แนวคิดเบื้องหลังของการศึกษาและพัฒนาระบบการจำแนกประเภทยาแบบอัตโนมัติ เพื่อต้องการลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นต่อผู้บริโภค เนื่องจากความหลากหลายของยาในปัจจุบัน ส่งผลให้เภสัชกรหรือผู้ดูแลร้านขายยาอาจจะเกิดความผิดพลาดในการระบุชนิดของยากลุ่มระงับปวด เพราะฉะนั้นการจำแนกยาแบบอัตโนมัติ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูล ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของยาจาก รูปทรง ขนาด และสี จำนวน 30 ชนิด โดยวิธีการประมวลผลภาพเพื่อวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ทั้ง 10 ชนิด ได้แก่ พื้นที่ (area), รัศมี (radius), ค่าความกลม (circularity), ค่าสี RGB (red, green, blue), ค่าสี HSV (hue, saturation, value) และ รูปทรง (shape) ของยา ปฏิชีวนะแต่ละประเภท หลังจากได้ค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวแล้ว โปรแกรมจะนำข้อมูลยาส่งไปยังโปรแกรมคลาวด์ผ่าน Web Service API เพื่อจัดเก็บลงฐานข้อมูล และสามารถเรียกข้อมูลกลับมาเมื่อต้องการจำแนกยาต่อไปได้ โดยในขั้นตอนการจำแนกนั้นจะประมวลผลภาพจากภาพถ่ายยาแบบอัตโนมัติ และมีการคำนวณเปรียบเทียบค่าเหมือนของเม็ดยาที่จะจำแนกเทียบกับข้อมูลยาในฐานข้อมูล โดยกำหนดการเปรียบเทียบความเหมือนของยามากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 90 การจำแนกยาแบบอัตโนมัติเกิดข้อผิดพลาดน้อย เมื่อเทียบกับการจำแนกของเภสัชกรหรือคนจ่ายยา มีค่าเปอร์เซ็นต์ความเหมือน

ของยาจากการจำแนกยาจำนวน 30 ชนิด อยู่ที่ร้อยละ 92.98 ถึง 99.99 ซึ่งเป็นค่าที่สูงและการจำแนกยาระงับปวดนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านเภสัชกรรม

รายงานสรุปการเงิน

เลขที่โครงการระบบบริหารงานวิจัย (NRMS 13 หลัก) 2560A10801016 สัญญาเลขที่ 28/2560  
โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 มหาวิทยาลัยบูรพา

แผนงานวิจัย การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและชุดเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับ  
พิสูจน์เอกลักษณ์ของยารูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (ปีที่ 2)

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน ภาณุ.ดร.ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพงศ์

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี 6 เดือน ตั้งแต่วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

รายรับ

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1 (50%)	152,300 บาท	เมื่อวัน เดือน ปี.....
งวดที่ 2 (40%)	121,840 บาท	เมื่อวัน เดือน ปี.....
งวดที่ 3 (10%)	30,460 บาท	เมื่อวัน เดือน ปี.....
รวม	304,600	.....

รายจ่าย

รายการ	งบประมาณที่ตั้งไว้	งบประมาณที่ใช้จริง	จำนวนเงินคงเหลือ/เกิน
1. ค่าตอบแทน	46,000	46,000	0
2. ค่าจ้าง	180,000	180,000	0
3. ค่าวัสดุ	21,000	21,000	0
4. ค่าใช้สอย	27,140	27,140	0
5. ค่าครุภัณฑ์	-	-	-
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ			
6.1 ค่าธรรมเนียมอุดหนุนสถาบัน	30,460	30,460	0
รวม	304,600	304,600	0

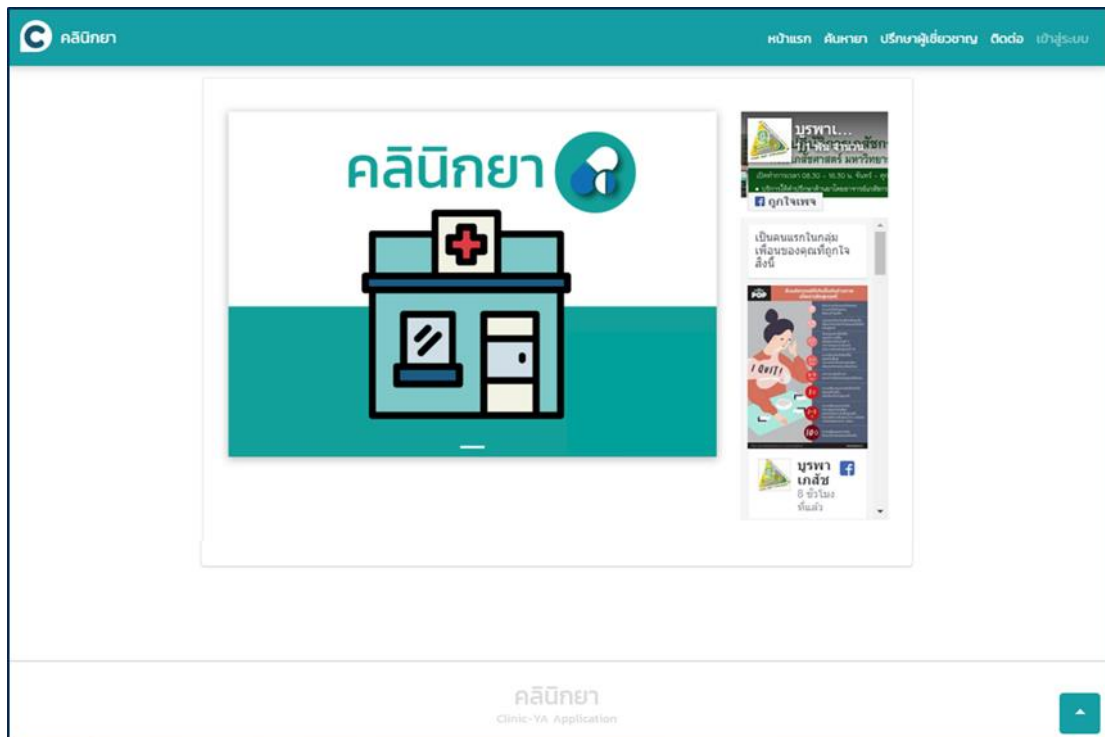
(.....)

ภาณุ.ดร.ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพงศ์  
หัวหน้าแผนงานวิจัยผู้รับทุน

ภาคผนวก

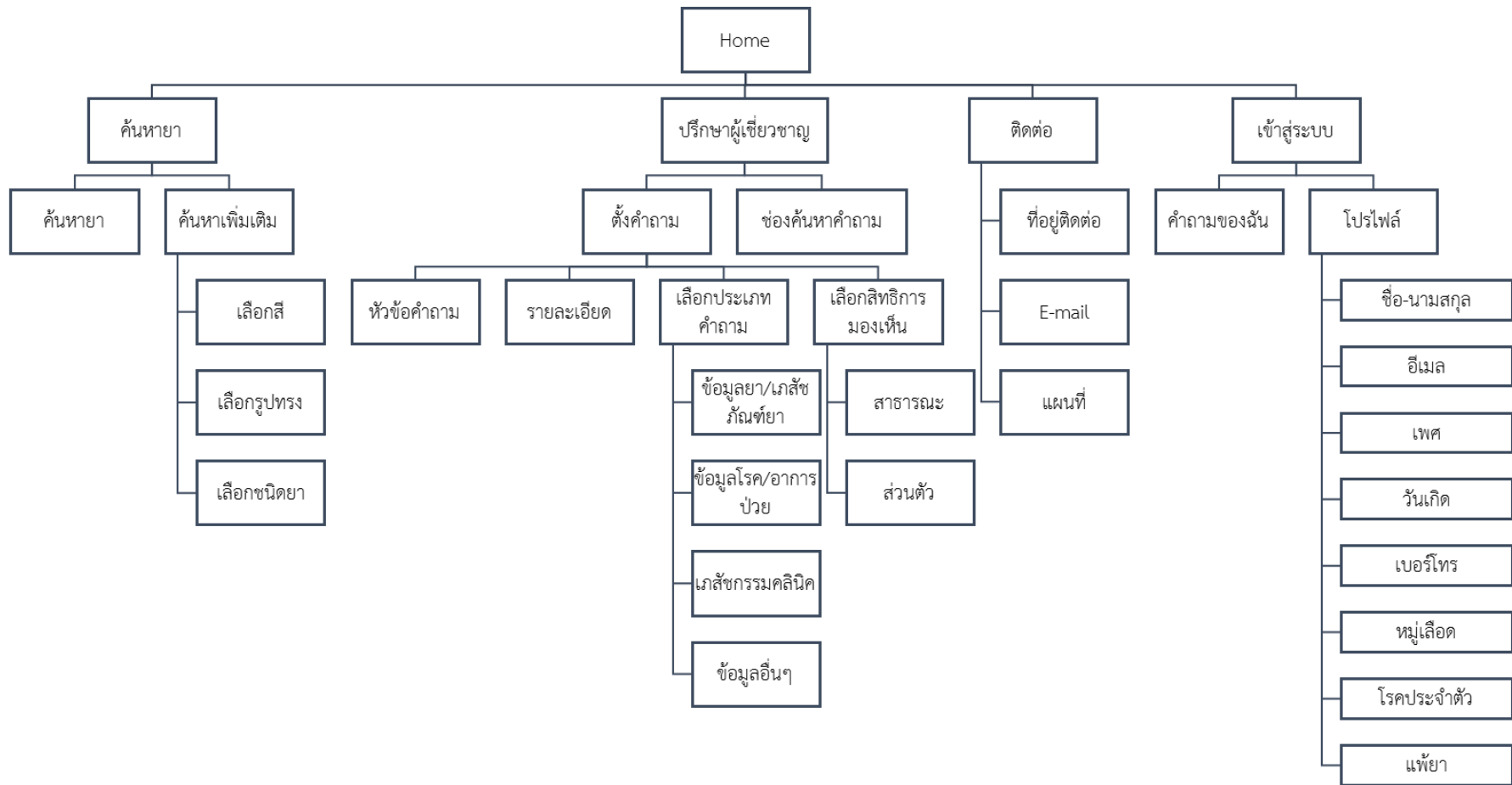
## ภาคผนวก ก

## รูปแบบหน้าเว็บไซต์และโครงสร้างหลักของเว็บไซต์ ในโครงการวิจัยที่ 1



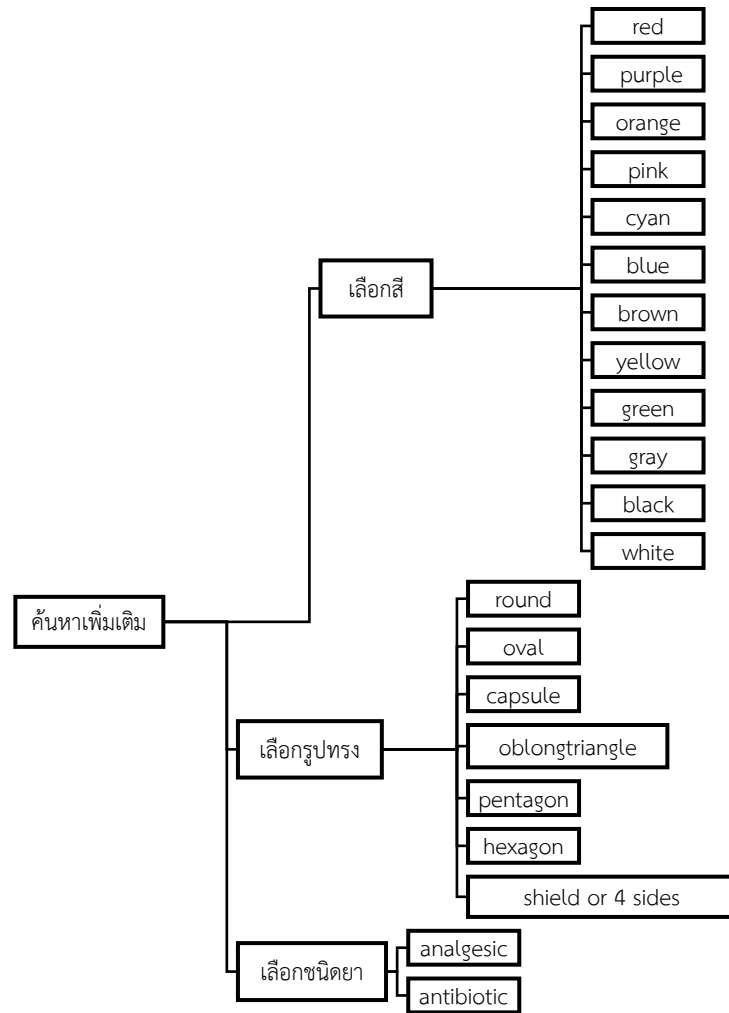
รูปแบบหน้าเว็บไซต์

(อ้างอิงจาก: <http://cliniya.buu.ac.th>)



โครงสร้างหลักของเว็บไซต์





โครงสร้างภายในของหัวข้อค้นหาเพิ่มเติม


## ภาคผนวก ข

## โปรแกรมวิเคราะห์และจำแนกประเภทยา ในโครงการวิจัยที่ 3

Search


### The Classification of Medicine type

Images used in classification



elliptic

Image from database



RUN

OPEN

Name Pills:  ✓

brandName:

Details

	data from database	data used in classification	
Area	246755	246001	99.6944% ✓
Radius	196.0514	196.65	99.6947% ✓
Circularity	0.5471	0.531929	97.227% ✓
Red	221.2162	220.475	99.6649% ✓
Green	222.0146	222.754	99.667% ✓
Blue	208.2842	207.595	99.6691% ✓
Hue	51.2023	50.8371	99.2868% ✓
Saturation	18.9810	18.2382	96.0866% ✓
Value	222.0685	222.924	99.6148% ✓
Shape	elliptic		
properties			

Matching: 98.9561%

OK clear

Add Profile

ตัวอย่างการวิเคราะห์ และจำแนกยา

### Drug info API

api Show/Hide List Operations Expand Operations

GET	/api/document/get/{id}
GET	/api/document/list/{query}
GET	/api/document/show/{id}
POST	/api/document/update
POST	/api/document/upload
POST	/api/drug/create
GET	/api/drug/list
POST	/api/drug/search
GET	/api/drug/show/{id}
POST	/api/drug/update
POST	/api/signin
POST	/api/user/create
GET	/api/user/list/{query}
GET	/api/user/show/{id}
POST	/api/user/update

รายการ Web API สำหรับเก็บและอ่านลักษณะของเม็ดยาแต่ละชนิด

paral

เลือกฟอร์มยา เลือกสีเม็ดยา

paracetamol.500.mg.			
	รูปร่าง	Ellipse	hue 31.800198
	area	77179.10156	saturation 34.667332
		2	value 243.837448
	circularity	0.483788	R 31.800198
	radius	103.819656	G 34.667332
			B 243.837448

Paracetamol.325.mg			
	รูปร่าง	Ellipse	hue 244.054733
	area	75556.3984	saturation 182.230637
		38	value 237.345535
	circularity	0.597082	R 244.054733
	radius	115.325790	G 182.230637
			B 237.345535

Paracetamol.500.mg			
	รูปร่าง	Circle	hue 36.873390

ตัวอย่างรายละเอียดคุณลักษณะยา

ภาคผนวก ง  
รายงานการประชุมที่มิวิจัย

## รายงานการประชุม

แผนงานวิจัยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย  
ครั้งที่ ๑/๒๕๖๐

วันศุกร์ที่ ๘ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ เวลา ๑๓.๐๐ - ๑๖.๐๐ น.

ณ ห้อง PH ๔๑๐๓ ชั้น ๔ อาคารปฏิบัติการเภสัชชุมชนฯ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

\*\*\*\*\*

### ผู้เข้าร่วมประชุม

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| ๑. ภาณุ ดร.ณัฐฉิณี | ธีรกุลกิตติพงศ์ |
| ๒. รศ.วิรุพท์      | ศรีบริรักษ์     |
| ๓. อาจารย์ภักดี    | สุขพรสวรรค์     |
| ๔. อาจารย์ธราธร    | บุญศรี          |

### เริ่มประชุมเวลา

๑๓.๐๐ น.

### ระเบียบวาระที่ ๑ เรื่องแจ้งเพื่อทราบ

๑.๑ การประชุมปิดแผนงานวิจัย “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและชุดเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย” ปีงบประมาณ ๒๕๕๙ - ๒๕๖๐ โดยมี ภาณุ.ดร.ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพงศ์ เป็นหัวหน้าแผนงานวิจัย ประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อย ดังนี้

๑.๑.๑ โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Drug Identification with optimization modeling by Novel digital Imaging Analysis database of drugs) โดยมี ภาณุ.ดร.ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพงศ์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

๑.๑.๒ โครงการวิจัยเรื่อง ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Digital image processing on local drug identification for Thailand) โดยมี อ.ภักดี สุขพรสวรรค์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

๑.๑.๓ โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนากล้องถ่ายภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Automatic Digital Camera Face Detection for Drug Identification in Thailand) โดยมี รศ.วิรุพท์ ศรีบริรักษ์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

### ๑.๒ วัตถุประสงค์ของแผนงานวิจัย

#### ๑.๒.๑ วัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและชุดเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

#### ๑.๒.๒ วัตถุประสงค์เฉพาะของแผนงานวิจัย

๑.๒.๒.๑ การศึกษาการการออกแบบระบบเภสัชกรรมดิจิทัลต้นแบบ เพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

๑.๒.๒.๒ การศึกษาการออกแบบระบบการวิเคราะห์ภาพเม็ดยาและแคปซูลด้วยการแปลงข้อมูลให้อยู่ค่าสัญญาณไฟฟ้าเก็บไว้ในฐานข้อมูลดิจิทัล ขนาดยา สีของยา การพิมพ์ข้อความสัญลักษณ์ลงในตัวยา การวิเคราะห์หน้าผิวสัมผัสของเม็ดยา

๑.๒.๒.๓ การศึกษาทำการพิสูจน์ความเป็นเอกลักษณ์ทางกายภาพของยาเม็ดและแคปซูล โดยยืนยันแสดงตัวตน แหล่งที่มา การขึ้นทะเบียนยา การจัดประเภทกลุ่มยา ในการเชื่อมโยงข้อมูลรอบด้านอย่างเป็นระบบ

๑.๓ การดำเนินงานวิจัยของแต่ละโครงย่อย

๑.๓.๑ โครงการที่ ๑ การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Drug Identification with optimization modeling by Novel digital Imaging Analysis database of drugs)

- ปีงบประมาณ ๒๕๕๙

(๑) ติดตั้งระบบ server อยู่ที่ตึกใหม่ของคณะเภสัชศาสตร์ คาดว่าจะแล้วเสร็จประมาณเดือนมีนาคม ๒๕๖๐

(๒) ออกแบบระบบฐานข้อมูล ออกแบบฐานข้อมูลเบื้องต้นแล้ว

(๓) เก็บข้อมูลยาของยา สี ขนาด ส่งเม็ดยาให้ทาง อ.วิรุฬห์ และ อ.ธราธรดำเนินการถ่ายรูป

(๔) เก็บข้อมูลตัวอย่างเป็นภาพของยาลงฐานข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายและข้อมูลทางเภสัชของยาลงฐานข้อมูล

(๕) ออกแบบชุดส่งประมวลผลมาใช้งานบน web page

- ปีงบประมาณ ๒๕๖๐

(๑) เก็บข้อมูลตัวอย่างเป็นภาพของยาลงฐานข้อมูล

(๒) การออกแบบการเก็บลงระบบเครือข่าย

(๓) วิเคราะห์ข้อมูล

(๔) อภิปรายผลการวิจัย

(๕) นำเสนอรูปแบบการระบุเอกลักษณ์ยา

(๖) อบรมส่งเสริมให้ความรู้การใช้เครื่องมือ

(๗) เผยแพร่ผลการวิจัย

(๘) เผยแพร่งานวิจัยไปยังกลุ่มเป้าหมาย

๑.๓.๒ โครงการที่ ๒ ประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Digital image processing on local drug identification for

Thailand) ในส่วนของปีงบประมาณ ๒๕๕๙ ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขณะนี้กำลังดำเนินการในส่วน  
ของปีงบประมาณ ๒๕๖๐ ในด้านการออกแบบ Surface Granularity algorithm

- ปีงบประมาณ ๒๕๕๙

- (๑) การออกแบบระบบการถ่ายภาพและสร้างคลังภาพ
- (๒) การติดตั้งระบบการถ่ายภาพ
- (๓) ออกแบบ Edge detection algorithm
- (๔) ออกแบบ pill shape & size algorithm
- (๕) ออกแบบ pill colour algorithm
- (๖) ออกแบบ pill imprint algorithm

- ปีงบประมาณ ๒๕๖๐

- (๑) ออกแบบ Surface Granularity algorithm
- (๒) วิเคราะห์ข้อมูล
- (๓) อภิปรายผลการวิจัย
- (๔) นำเสนอรูปแบบการระบุเอกลักษณ์ยา
- (๕) อบรมส่งเสริมให้ความรู้การใช้เครื่องมือ
- (๖) เผยแพร่ผลการวิจัย
- (๗) เผยแผ่งานวิจัยไปยังกลุ่มเป้าหมาย

๑.๓.๓ โครงการที่ ๓ การพัฒนากล้องถ่ายภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยา  
รูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Automatic Digital Camera Face Detection for Drug  
Identification in Thailand) ได้ใช้โปรแกรม Halcon ซึ่งสามารถ convert เป็นภาษา C หรือ Java  
ได้ และ Halcon สามารถประเมินลักษณะทางกายภาพของเม็ดยา เช่น area ค่าสี ความเป็นวงกลม  
และ RGB แบบอัตโนมัติได้ดีกว่าซอฟต์แวร์ตัวอื่น โดย Halcon จะแปลงค่าออกมาเป็นตัวเลขและ  
เปรียบเทียบค่าที่ได้กับค่ามาตรฐานภายในโปรแกรม จากนั้นรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อเก็บไว้ใน  
ฐานข้อมูลของคณะเภสัชศาสตร์

- ปีงบประมาณ ๒๕๕๙

- (๑) การออกแบบ Stand and Arm
- (๒) การติดตั้งระบบ Black light Illumination

ระบบดังกล่าวยังไม่เหมาะสมเนื่องจากไม่สามารถระบุสีหรือลักษณะพิเศษบางอย่าง  
บนเม็ดยาได้

- (๓) การติดตั้งระบบการถ่ายภาพ Basler Camera + Fulinon lens HF /6SA -1  
กล้องที่ใช้ในการถ่ายภาพเม็ดยาและผลกระทบของโทนสีที่เกิดขึ้น ก่อนหน้านี้ใช้  
กล้องที่มีชื่อว่า กล้องบัตเลอร์ แต่เกิดปัญหาเรื่องภาพที่ไม่ชัดเจน จึงออกแบบชุดถ่ายที่รองรับกล้อง  
DSLR โดยมีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถระบุสถานะที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพทั้งในเรื่องของ  
Temp, Unit, Sensor ที่อยู่ในจุดที่วางยา, Sensor ที่วัดความสว่าง

ปัญหาการระบุสีของเม็ดยา เช่น ปัญหาสีเหลืองอ่อน สีครีม ซึ่งทำให้การระบุสียาที่แท้จริงค่อนข้างยาก และการเทียบกับตารางแม่สีเป็นการเทียบ scale แบบหยาบ ทำให้การจับคู่สีที่ถ่ายภาพกับสีที่ขึ้นทะเบียนยามีความคลาดเคลื่อน ทำให้การใช้สีในการจับคู่ชนิดยาอาจจะไม่ใช่วิธีที่เหมาะสม จึงต้องใช้ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ รูปทรง ขอบ หนา imprint เข้ามาช่วยในการระบุชนิดของยา นอกจากนี้ยังพบปัญหาการเลื่อนกลางของตัวเลขบนยาบางชนิด ทำให้การระบุชนิดของยายากขึ้นไปอีก แต่ปัญหาส่วนนี้ Halcon สามารถจดจำชนิดของตัวเลขบนยาได้โดยทำการจับคู่ความเหมือนของตัวยาให้อยู่ในช่วง ๘๐%

อีกที ได้ประเมินปัญหาจากค่า RGB จึงนำมาค่าที่ได้จากการถ่ายภาพยามาเฉลี่ยเป็นค่า SD และใช้ค่าดังกล่าวในการระบุชนิดของยาอันเนื่องมาจากยาแต่ละชนิดค่อนข้างมีค่า SD ที่มีความจำเพาะ สามารถนำมาระบุชนิดของยาได้ ในปัจจุบันได้มีการถ่ายภาพและเก็บข้อมูลดิบโดยยังไม่ได้คำนวณค่า mean หรือ SD ออกมา ยา local made ค่อนข้างมีปัญหามากกว่ายา original อันเนื่องมาจากค่า SD ที่ค่อนข้างสูง

ปัญหาของ White Balance โดยทั่วไปจะขึ้นกับการตั้งค่าอุณหภูมิสี โดยทั่วไปจะตั้งค่าการอ่านภาพที่ ๖,๕๐๐ เคลวิน ตามสถาบันมาตรฐานสีของโลก ในการทดลองต้องใช้หลอดไฟที่รองรับค่าแสง ๖,๕๐๐ เคลวิน วัดกับ Lux meter และทำการตรวจสอบ White Balance ของตัวกล้อง เป็นการ calibrate เพื่อลดปัญหาการเพี้ยนของสี

(๔) ออกแบบ algorithm ลงบน Computer Embedded Vision system 14

โปรแกรมที่ใช้สร้าง Profile ยา ได้ใช้ Halcon ในการออกแบบ algorithm ลงบน Computer Embedded Vision system 14 โดยทำการ Export Halcon ออกมาในรูปแบบของ C++ โดยทำการอ่านโปรไฟล์ยาในทุกมิติเสร็จสิ้นแล้ว ได้แก่ ขนาดยา สีที่อ่านได้ ความโค้งของยา รูปทรงของยาและความลึก โดยใช้กล้อง Time-of-Flight (TOF) มาช่วยเสริมเพื่อให้ได้ภาพสามมิติของยาออกมา Halcon จะสร้าง Code ของยาและจดจำโปรไฟล์ยา และทำการจับคู่โดยใช้ค่าต่างๆ ได้แก่ สี รูปร่าง และลักษณะของยาโดยใช้ความแม่นยำสูงประมาณ ๙๐% ในปัจจุบันเครื่องถ่ายภาพสามารถควบคุมสีและแสงได้ ทำให้สามารถจำแนกยาได้ง่ายขึ้น รูปถ่ายและโปรไฟล์ที่ได้จะถูกเก็บไว้บน Cloud database และมี API ให้เว็บแอปสามารถดึงข้อมูลออกมาจาก Cloud ได้ รวมทั้งสร้างวิธีการดึงข้อมูลยาในรูปแบบที่คล้ายกับ Google

รูปแบบของฐานข้อมูลสามารถพิมพ์ชื่อและโปรไฟล์ยา จากนั้นจะทำการกดค้นหาเพื่อไปยังหน้าของ detail ยา ในปัจจุบันได้ถ่ายภาพยาไว้หลายภาพและเก็บไว้ในฐานข้อมูล Cloud โดยกำหนดให้ถ่ายภาพ ๑ ครั้งเป็นการจัดเก็บ ๑ รอบ และสามารถจัดเก็บได้หลายไฟล์พร้อมกับเฉลี่ยแต่ละค่าออกมาเพื่อใช้ในการจำแนก ปัจจุบันจะทำการรวบรวมข้อมูลรูปภาพและข้อมูลทางเลขชี้ไว้ในฐานข้อมูลเดียวกันก่อนทำการ transfer ข้อมูลทั้งหมดเมื่อกลับมายังห้อง server ในอนาคต

(๕) ออกแบบ Surface Granularity algorithm

การศึกษา Texture ของเม็ดยาโดยการถ่ายแบบตรง ในส่วนนี้อาจต้องลองใช้กล้อง TOF ในการทดสอบถ่ายภาพก่อน เพื่อศึกษารอยพิมพ์บนเม็ดยา front back รอยบาก และ logo บนเม็ดยา

- ปีงบประมาณ ๒๕๖๐



- (๑) การเก็บข้อมูล
- (๒) การออกแบบการเก็บลงระบบเครือข่าย
- (๓) วิเคราะห์ข้อมูล
- (๔) อภิปรายผลการวิจัย
- (๕) นำเสนอรูปแบบการระบุเอกลักษณ์ยา
- (๖) อบรมส่งเสริมให้ความรู้การใช้เครื่องมือ
- (๗) เผยแพร่ผลการวิจัย
- (๘) เผยแผนงานวิจัยไปยังกลุ่มเป้าหมาย

หลังจากดำเนินการปิดโครงการทั้งสามเสร็จสิ้นภายใต้งบประมาณปี พ.ศ. ๒๕๕๙ และ ๒๕๖๐ หลังการอนุมัติ ๑ ปีจะต้องทำการ publication โดยสามารถจัดส่งผลงานได้ทั้งรูปแบบ proceeding หรือ วารสารเต็ม แต่โครงการภายใต้งบประมาณปี ๒๕๖๑ เป็นต้นไป จะต้องอยู่ในรูปของบทความฉบับสมบูรณ์เท่านั้น

ระเบียบการใหม่ของโครงการที่ได้รับทุนวิจัยในปี ๒๕๖๑ เป็นต้นไปจะต้องปิดเล่มให้ได้ภายใน ๓ ปี ไม่เช่นนั้นจะไม่สามารถเบิกเงินทุน ๑๐% ในงวดสุดท้ายได้ และถ้าหากไม่สามารถปิดโครงการย่อยทั้งหมดได้ แผนงานวิจัยตัวหลักจะถูกตัดแบล็คลิส

**ระเบียบวาระที่ ๒ เรื่องการรับรองรายงานการประชุม**  
ไม่มี

**ระเบียบวาระที่ ๓ เรื่องสืบเนื่อง**

สรุปผลการวิจัยเป็นไปตามแผนของแผนงานวิจัย และแต่ละโครงการวิจัยย่อยระยะที่สาม ก่อนปิดแผนวิจัยในปี พ.ศ. ๒๕๕๙ และระยะที่สอง แผนงานวิจัย พ.ศ. ๒๕๖๐

**ระเบียบวาระที่ ๔ เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา**

๔.๑ ขอผลวิจัยของทุกโครงการย่อยในแผนวิจัยปี ๒๕๕๙ เพื่อเขียนแผนจบในปี ๒๕๕๙ ภายในวันที่ ๓๑ มกราคมที่ อีเมลล์ nuttinee@go.buu.ac.th

๔.๒ รบกวานทุกโครงการย่อยปิดโครงการย่อยปี ๒๕๕๙ ในเดือนมีนาคม ๒๕๖๑

๔.๓ ขอนัดปิดแผนวิจัย Drug Iden๑ ปี ๒๕๖๐ ในเดือนมิถุนายน ๒๕๖๑

**เลิกประชุมเวลา**

๑๕.๓๐ น.

## รายงานการประชุม

แผนงานวิจัยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยารูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

ครั้งที่ ๑/๒๕๖๑

วันจันทร์ที่ ๒๒ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๑ เวลา ๑๗.๐๐ – ๑๘.๓๐ น.

ณ ห้อง PH 4103 ชั้น ๔ อาคารปฏิบัติการเภสัชกรรมชุมชนฯ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

\*\*\*\*\*

### ผู้มาประชุม

๑. ภาณุ.ดร. ณัฐฉิณี อีร์กุลกิตติพงษ์
๒. อ.ภักดี สุขพรสวรรค์
๓. ผศ.ดร.จักริน สุขสวัสดิ์ชน
๔. ผศ.ดร.อุรวิรัฐ สุขสวัสดิ์ชน
๕. อ.วิทวัส พันธุมจินดา
๖. สุชาดา สุขคนธานนท์
๗. มณฑิ์ศิริ เจตเชตรการณ

### ผู้ไม่มาประชุม (ติดภารกิจ)

-ไม่มี -

เริ่มประชุมเวลา ๑๗.๐๐ น.

วาระที่ ๑ : เรื่องแจ้งเพื่อทราบ

๑.๑ การกำหนดชนิดของยาสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยารูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

๑.๑.๑ การศึกษาในปีที่ ๑ เป็นการศึกษาในกลุ่มยาแก้ปวด

๑.๑.๒ การศึกษาในปีที่ ๒ เป็นการศึกษาในกลุ่มยาปฏิชีวนะ (Antibiotics)

๑.๑.๓ ทดสอบการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาในกลุ่มเดียวกันแต่บริษัทผลิตต่างกันและจัดเก็บใน External drive

๑.๑.๔ การถ่ายรูปยาในปัจจุบันใช้กล้องความละเอียด ๓๒ ล้านพิกเซลชนิด full frame ถ่ายเฉพาะบริเวณ Top view

๑.๑.๕ การวิเคราะห์ภาพถ่ายโดยใช้โปรแกรม R ใช้งานง่ายกว่า MATLAB ที่ใช้ในปัจจุบัน

๑.๑.๖ การถ่ายภาพยาในปัจจุบันมี ๒ วิธี

- การถ่ายภาพยากับสายสเกล เป็นวิธีพื้นฐานของคณะเภสัชศาสตร์ และสามารถวัดขนาดยาได้ในทันที

- การถ่ายภาพยากับเหรียญ เป็นวิธีใหม่เพื่อลดปัญหาระยะห่างของ ความสูงและใช้เหรียญเป็นมาตรฐานแทนการใช้สเกลแบบเดิม

๑.๑.๗ การถ่ายภาพโดยใช้แสง UV-A หรือ Fluorescent ช่วงแสงสีน้ำเงิน ใน อนาคตอาจต้องใช้แสง UV-B มาช่วยในการถ่ายภาพเพิ่มเติม

๑.๑.๘ ปัญหาของการถ่ายภาพที่พบในปัจจุบันคือ ยาที่มีรูปร่างวงรี ยาชนิดที่เคลือบ และไม่เคลือบ ซึ่งมีปัญหาในเรื่องความไวต่อแสงที่ความถี่ไม่เท่ากันจึงจำเป็นต้องใช้แสง UV ในการถ่ายภาพ

๑.๑.๙ ในขั้นตอนการถ่ายภาพ มีการใช้กล่องมาช่วยในการควบคุมแสง UV และ เป็นต้นแบบสำหรับคณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อการประดิษฐ์เครื่องมือการถ่ายภาพที่มี ประสิทธิภาพ

๑.๒ อาคารปฏิบัติการเภสัชศาสตร์หลังใหม่และ Server

๑.๒.๑ อาคารใหม่จะเสร็จเร็วกว่ากำหนดและ Server พร้อมใช้งาน

๑.๒.๒ มหาวิทยาลัยเคยจัดซื้อโปรแกรม SPSS แต่ปัจจุบันติดปัญหาเรื่องราคาจึงไม่ สามารถต่ออายุการใช้งานได้

๑.๒.๓ เรื่อง Fiber optic ของสำนักคอมแล้วเสร็จเดือนมีนาคม-เมษายน

๑.๒.๔ การแยก Server ข้อมูลความลับของผู้ป่วยและ Server ยาเพื่อความ ปลอดภัยของข้อมูล

๑.๓ การออกแบบเว็บไซต์สำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

๑.๓.๑ ข้อมูลโครงสร้างทางยาเบื้องต้นจะใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (MySQL)

๑.๓.๒ การจัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น เช่น สี, รูปร่าง, ขนาด, Imprint โดยจะเก็บข้อมูล ในรูปของไฟล์ text และไฟล์รูปภาพ รวมทั้งข้อมูลชื่อยา ชื่อการค้า ลักษณะของบรรจุภัณฑ์

๑.๓.๓ การทำแผนที่ยาเพื่อช่วยเหลือผู้ป่วยอุบัติเหตุโดยใช้ข้อมูลของผู้ป่วยในการ คำนวณเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จของการรักษาในการรอดชีวิต

๑.๔ การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการตัดสินใจในอนาคต

๑.๔.๑ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางมด) จัดทำตู้จ่ายยา อัตโนมัติแต่ยังไม่ใช้ระบบ Auto ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์

๑.๔.๒ เป้าหมายงานวิจัยคือ การพัฒนาโปรแกรมอัตโนมัติที่สามารถคัดกรองชนิด ของยาและตรวจสอบภาพถ่ายยาเมื่อเทียบกับฐานข้อมูลมาตรฐานยาเพื่อช่วยระบุชนิดของยา และการตัดสินใจสำหรับการจ่ายยาในอนาคต

๑.๕ การพัฒนาระบบมาตรฐาน

๑.๕.๑ การพัฒนาระบบประกันคุณภาพ QA และระบบการประเมิน KPI

วาระที่ ๒ : เรื่องรับรองรายงานการประชุม

-ไม่มี -

วาระที่ ๓ : เรื่องสืบเนื่อง

-ไม่มี -

วาระที่ ๔ : เรื่องพิจารณา

-ไม่มี -

วาระที่ ๕ : เรื่องอื่นๆ

-ไม่มี -

เลิกประชุมเวลา ๑๘.๓๐ น.

## รายงานการประชุม

แผนงานวิจัยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย

ครั้งที่ ๒/๒๕๖๑

วันพุธที่ ๑๐ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ เวลา ๑๓.๐๐ – ๑๕.๓๐ น.

ณ ห้อง PH 4103 ชั้น ๔ อาคารปฏิบัติการเภสัชกรรมชุมชนฯ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

\*\*\*\*\*

### ผู้เข้าร่วมประชุม

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| ๑. ภาณุ. ดร.ณัฐฉิณี | ธีรกุลกิตติพงษ์ |
| ๒. รศ.วิรุพท์       | ศรีบริรักษ์     |
| ๓. อาจารย์ภัคดี     | สุพรรณสวรรค์    |
| ๔. อาจารย์ธราธร     | บุญศรี          |

### เริ่มประชุมเวลา

๑๓.๐๐ น.

### ระเบียบวาระที่ ๑ เรื่องแจ้งเพื่อทราบ

๑.๑ การประชุมปิดแผนงานวิจัย “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสัญญาณภาพดิจิทัลและชุดเครื่องมืออัจฉริยะสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย”

ปีงบประมาณ ๒๕๖๐ โดยมี ภาณุ.ดร.ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพงษ์ เป็นหัวหน้าแผนงานวิจัย ประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อย ดังนี้

๑.๑.๑ โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Drug Identification with optimization modeling by Novel digital Imaging Analysis database of drugs) โดยมี ภาณุ.ดร.ณัฐฉิณี ธีรกุลกิตติพงษ์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

๑.๑.๒ โครงการวิจัยเรื่อง ประมวลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Digital image processing on local drug identification for Thailand) โดยมี อ.ภัคดี สุพรรณสวรรค์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

๑.๑.๓ โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนากล้องถ่ายภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Automatic Digital Camera Face Detection for Drug Identification in Thailand) โดยมี รศ.วิรุพท์ ศรีบริรักษ์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

๑.๒ การดำเนินงานวิจัยของแต่ละโครงย่อย

๑.๒.๑ โครงการที่ ๑ การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Drug

Identification with optimization modeling by Novel digital Imaging Analysis database of drugs) ขณะนี้กำลังดำเนินการในส่วนวิเคราะห์ข้อมูล

- ปีงบประมาณ ๒๕๖๐

- (๑) เก็บข้อมูลตัวอย่างเป็นภาพของยาลงฐานข้อมูล
- (๒) การออกแบบการเก็บลงระบบเครือข่าย
- (๓) วิเคราะห์ข้อมูล
- (๔) อภิปรายผลการวิจัย
- (๕) นำเสนอรูปแบบการระบุเอกลักษณ์ยา
- (๖) อบรมส่งเสริมให้ความรู้การใช้เครื่องมือ
- (๗) เผยแพร่ผลการวิจัย
- (๘) เผยแพร่งานวิจัยไปยังกลุ่มเป้าหมาย

๑.๒.๒ โครงการที่ ๒ ประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัลในการพิสูจน์เอกลักษณ์ยาเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Digital image processing on local drug identification for Thailand) ขณะนี้กำลังดำเนินการในส่วนของปีงบประมาณ ๒๕๖๐ ในด้านการออกแบบ Surface Granularity algorithm และวิเคราะห์ข้อมูล

- ปีงบประมาณ ๒๕๖๐

- (๑) ออกแบบ Surface Granularity algorithm
- (๒) วิเคราะห์ข้อมูล
- (๓) อภิปรายผลการวิจัย
- (๔) นำเสนอรูปแบบการระบุเอกลักษณ์ยา
- (๕) อบรมส่งเสริมให้ความรู้การใช้เครื่องมือ
- (๖) เผยแพร่ผลการวิจัย
- (๗) เผยแพร่งานวิจัยไปยังกลุ่มเป้าหมาย

๑.๒.๓ โครงการที่ ๓ การพัฒนากล้องถ่ายภาพดิจิทัลพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย (Automatic Digital Camera Face Detection for Drug Identification in Thailand) ได้ใช้โปรแกรม Halcon ซึ่งสามารถประเมินลักษณะทางกายภาพของเม็ดยา เช่น area ค่าสี ความเป็นวงกลม และ RGB แบบอัตโนมัติได้ดีกว่าซอฟต์แวร์ตัวอื่น โดย Halcon จะแปลงค่าออกมาเป็นตัวเลขและเปรียบเทียบค่าที่ได้กับค่ามาตรฐานภายในโปรแกรม จากนั้นรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อเก็บไว้ในฐานข้อมูลของคณะเภสัชศาสตร์ ขณะนี้กำลังดำเนินการในส่วนวิเคราะห์ข้อมูล

- ปีงบประมาณ ๒๕๖๐

- (๑) การเก็บข้อมูล
- (๒) การออกแบบการเก็บลงระบบเครือข่าย

- (๓) วิเคราะห์ข้อมูล
- (๔) อภิปรายผลการวิจัย
- (๕) นำเสนอรูปแบบการระบุเอกลักษณ์ยา
- (๖) อบรมส่งเสริมให้ความรู้การใช้เครื่องมือ
- (๗) เผยแพร่ผลการวิจัย
- (๘) เผยแผ่งานวิจัยไปยังกลุ่มเป้าหมาย

**วาระที่ ๒ : เรื่องรับรองรายงานการประชุม**

-ไม่มี -

**วาระที่ ๓ : เรื่องสืบเนื่อง**

-ไม่มี -

**ระเบียบวาระที่ ๔ เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา**

๔.๑ ขอผลวิจัยของทุกโครงการย่อยในแผนวิจัยปี ๒๕๖๐ ภายในวันที่ ๓๐ พฤษภาคม ๒๕๖๒ ที่อีเมลล์ [nuttinee@go.buu.ac.th](mailto:nuttinee@go.buu.ac.th) เพื่อปิดแผนงานวิจัยในเดือนมิถุนายน ๒๕๖๒

**วาระที่ ๕ : เรื่องอื่นๆ**

-ไม่มี -

เลิกประชุมเวลา ๑๕.๓๐ น.

## ประวัติผู้รับผิดชอบแผนงานวิจัย

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นาง ญัฐิณี อีร์กุลกิตติพงษ์
2. ชื่อ-สกุล(ภาษาอังกฤษ) Mrs. Nuttinee Teerakulkittipong
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

ที่อยู่ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ. เมือง จ.ชลบุรี 20131

หมายเลขโทรศัพท์ 062-3642388 E-mail: nuttinee@go.buu.ac.th หรือนutchon16@yahoo.com

### 5. ประวัติการศึกษา

- 5.1ปริญญาตรี ภ.บ. (เภสัชศาสตร์) มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่จบ พ.ศ. 2541
- 5.2ปริญญาโท ภ.ม. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล ปีที่จบ พ.ศ. 2544
- 5.3ปริญญาเอก Ph.D. (Molecular and Cell Biology: Bioinformatics) University of Maryland, USA ปีที่จบ พ.ศ. 2555

### 6. สาขาวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- Pharmacy
- Pharmacology and Clinical Pharmacology
- Biochemistry
- Clinical Pharmacy
- Pharmacognosy
- Molecular and Cell Biology
- Bioinformatics

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอก (โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย)

#### 7.1 หัวหน้าโครงการ/ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. การศึกษาฤทธิ์ลดไขมันของสารสกัดจากใบบัวหลวงในหนูขาวเพศผู้ (พ.ศ. 2547) เป็นหัวหน้าโครงการ
2. การศึกษาฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดของสารสกัดจากใบบัวหลวงในหนูขาวที่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นเบาหวานด้วย alloxan (พ.ศ. 2547) เป็นหัวหน้าโครงการ



3. การศึกษาฤทธิ์สงบระงับของสารสกัดใบบัวหลวงในหนูถีบจักรที่ถูกเหนี่ยวนำด้วย pentobarbital (พ.ศ. 2547) เป็นหัวหน้าโครงการ
4. การพัฒนาแบบจำลองการศึกษาการเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการจัดการบริหารจัดการทางเภสัชสนเทศบนระบบแม่ข่าย แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ของคณะเภสัชศาสตร์ประจำปี 2557 **ปิดโครงการเรียบร้อยแล้ว เป็นหัวหน้าโครงการ**
5. การสร้างรูปแบบการจัดการฐานข้อมูลและแผนที่ภูมิศาสตร์สนเทศทางการใช้ยาเพื่อดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุโรคไม่ติดต่อเรื้อรังชุมชนชายทะเลภาคตะวันออก แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 **ปิดโครงการเรียบร้อยแล้ว เป็นหัวหน้าโครงการ**
6. การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัล พิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย: ยาระงับปวด แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 **ปิดโครงการเรียบร้อยแล้ว เป็นหัวหน้าโครงการ**
7. การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัล พิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย: ยาระงับปวด แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 **กำลังดำเนินการปิดโครงการ เป็นหัวหน้าโครงการ**
8. การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัล 3 มิติ พิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย: ยาปฏิชีวนะ แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 **ปิดโครงการเรียบร้อยแล้ว เป็นหัวหน้าโครงการ**
9. การพัฒนาแบบจำลองเภสัชสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดิจิทัล 3 มิติ พิสูจน์เอกลักษณ์ของยาในรูปแบบเม็ดและแคปซูลในประเทศไทย: ยาปฏิชีวนะ แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 **กำลังดำเนินการวิจัย เป็นหัวหน้าโครงการ**
10. การพัฒนาสูตรตำรับและการศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เซรั่มเข้มข้นดูแลหนังศีรษะและเส้นผม แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ของคณะเภสัชศาสตร์ ประจำปี 2560 **ปิดโครงการเรียบร้อยแล้ว เป็นหัวหน้าโครงการ**
11. อาหารทางการแพทย์ที่ประกอบด้วยสารสกัดจากเห็ดสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรัง แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ของคณะเภสัชศาสตร์ ประจำปี 2560 **ปิดโครงการเรียบร้อยแล้ว เป็นหัวหน้าโครงการ**
12. การพัฒนาตำรับและศึกษาผลทางคลินิกของชาบัว ตรีสัตตบงกช เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ให้กับธุรกิจเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ แหล่งทุน งบประมาณโครงการสนับสนุนเร่งการเติบโตของธุรกิจนวัตกรรมรายใหม่ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย Research Gap Fund ประจำปี 2560 **ปิดโครงการเรียบร้อยแล้ว เป็นหัวหน้าโครงการ**

13. การวิเคราะห์ความไวต่อยาปฏิชีวนะรูปแบบใหม่และมีประสิทธิภาพสูงสำหรับการทดสอบตัวอย่างทางคลินิกระดับจุลภาคด้วยวิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ภาพดิจิทัล แหล่งทุนงบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ปีที่ **1 ปีโครงการเรียบร้อยแล้ว เป็นหัวหน้าโครงการ**
14. นวัตกรรมการสกัดพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ทางยาอย่างต่อเนื่องประสิทธิภาพสูงและได้มาตรฐานการผลิตทางเภสัชกรรมด้วยระบบบิวเทนภายใต้ความดันสูงร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ยิ่งยวด แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ปีที่ **1 กำลังดำเนินการวิจัย เป็นผู้ร่วมโครงการวิจัย**
15. เครื่องทำแห้งระดับกึ่งอุตสาหกรรมแบบฟิล์มบางในสถานะสุญญากาศที่อุณหภูมิต่ำสำหรับเพิ่มสารสำคัญในการผลิต ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม และยาสมุนไพรในการรักษาและป้องกันโรคเรื้อรังในผู้สูงอายุ แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินทุนที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 กำลังดำเนินการ **เป็นผู้ร่วมโครงการวิจัย**
16. นวัตกรรมการพัฒนาตำรับและวิจัยประสิทธิภาพนาโนไบโอเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดข้าวและหัวผักกาดเพื่อรักษาฝ้าและกันแดดชนิดใหม่สำหรับธุรกิจเวชสำอางสกินแคร์ แหล่งทุน งบประมาณโครงการดำเนินกิจกรรมผลักดันผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Research Gap Fund – Ted Fund) ประจำปี 2561 กำลังดำเนินการ **เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย**
17. การพัฒนาสูตรตำรับและวิจัยประสิทธิภาพกลุ่มผลิตภัณฑ์เปลี่ยนสีผมจากสารสกัดเมล็ดกาแฟและสารสกัดมะขามป้อมสำหรับผมสีดำและสีน้ำตาลธรรมชาติชนิดใหม่ในธุรกิจเวชสำอางกลุ่มแฮร์แคร์ แหล่งทุน งบประมาณโครงการดำเนินกิจกรรมผลักดันผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Research Gap Fund – Ted Fund) ประจำปี 2561 กำลังดำเนินการ **เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย**
18. นวัตกรรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบชาพร้อมดื่มจากสารสกัดใบบัวหลวงในการควบคุมน้ำหนัก (Innovative development of ready-to-drink tea from lotus leaf extracts for weight control) แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 กำลังดำเนินการ **เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย**
19. การวิจัยทางคลินิกและการพัฒนาสูตรตำรับเซรัมเข้มข้นจากสารสกัดสมุนไพรในการป้องกันผมร่วง กระตุ้นการงอกของผมและเพิ่มการสร้างเม็ดสีให้ผมเส้นขาวในผู้สูงอายุ (Clinical Approach and New Development of Concentrated Herbal Extract Serum Formulation for Hair Fall Control, Hair Loss and Revitalize Pigment in Elderly White Hair) แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 กำลังดำเนินการ **เป็นผู้ร่วมวิจัย**
20. การพัฒนาเภสัชภัณฑ์ต้นแบบนาโนอิมัลชันสเปรย์จากน้ำมัน Damascenone ในสารสกัดใบผักบุ้งทะเลส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นในการรักษาอาการแพ้ผื่นคันและพิษจากแมงกะพรุน (Development of Pharmaceutical nanoemulsion spray from

- Damascenone oil in Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br. leaf extract to promotes local wisdom in the treatment of allergic dermatitis and jellyfish poisoning) แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 **กำลังดำเนินการ เป็นผู้ร่วมวิจัย**
21. การวิเคราะห์ความไวต่อยาปฏิชีวนะรูปแบบใหม่และมีประสิทธิภาพสูงสำหรับการทดสอบตัวอย่างทางคลินิกในระดับจุลภาคด้วยวิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ภาพดิจิทัล (Novel and high – throughput antimicrobial susceptibility method based on clinical microscale testing and digital image processing protocols) แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 **กำลังดำเนินการ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย**
  22. แผนงานวิจัยนวัตกรรมการบริหารจัดการเทคโนโลยีเภสัชกรรมสารสนเทศด้วยวิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ภาพดิจิทัลทางยาและสมุนไพรสำหรับประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอนุภาคนาโนสำหรับบรรจุยาและงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านความปลอดภัย (Pharmaceutical Informatics technology management innovation with drug and herbal digital image processing method application for drugs nanocarrier and consumer protection safety) แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 **กำลังดำเนินการ เป็นหัวหน้าแผนงานวิจัย**
  23. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของเฮอริเบิลสแน็คจากชามะรุ้มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ และผลิตในระดับอุตสาหกรรมเปียร์ แหล่งทุน โครงการการพัฒนา Tech-based Startup ด้วยอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาคและเครือข่าย (TESNet) ประจำปี 2560 **กำลังดำเนินการ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย**
  24. การพัฒนาตำรับกัมมีผสมสารสกัดเห็ดหลินจือแดงเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการลดโรคภูมิแพ้ แหล่งทุน งบประมาณโครงการดำเนินกิจกรรมผลักดันผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Research Gap Fund – Ted Fund) ประจำปี 2561 **กำลังดำเนินการ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย**
  25. โครงการการพัฒนาต้นแบบนาโนอิมัลชันสเปรย์จากสารสกัดบริวเวอรีสต์สายพันธุ์ *Saccharomyces cerevisiae* เพื่อทดสอบประสิทธิภาพลดการเกิดเส้นเลือดอุดตัน แหล่งทุน งบประมาณโครงการดำเนินกิจกรรมผลักดันผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Research Gap Fund – Ted Fund) ประจำปี 2561 **กำลังดำเนินการ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย**

## 7.2 ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

1. Pongtorn Phengnoi, **Nuttinee Teerakulkittipong** and Witawat Jangiam. Biological Treatment of Waste Containing Sucrose from Food Industry with Levansucrase. Oral presentation. In proceedings of MJU Annual Conference 2018, Chiang Mai, Thailand. 2018, 139-147.
2. Monsiri Chetkhetkran, Suchada Sukontanon, Naphaporn Uawongyart, and **Nuttinee Teerakulkittipong**. Formulation and study clinical efficacy of concentrate serum to reduce hair falling and help regrowth. Poster presentation. In abstract of The 1st International Conference on Halal Pharmaceuticals and Cosmetics (HPC Conference) The 7th Conference of Asia Pacific Pharmacy Education Network (AP-PEN Conference, the former name is Asia Pacific Pharmacy Education Workshop) 2018, Saitama, Japan. 2018, 69
3. **Nuttinee Teerakulkittipong**, Suchada Sukontanon. Development of Lotus Tea Derived From Extracted Nelumbo nucifera Gaertn Leaves: A Journey of Thai Traditional Antihypertensive Medicine. Oral presentation. In abstract of The Third Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants 2018 (MESMAP-4), Antalya, Turkey. 2018, 22.
4. Suchada Sukontanon, Naphaporn Uawongyart and **Nuttinee Teerakulkittipong**. Hypolipidemic Potential study of herbal tea from Nelumbo nucifera Gaertn. Poster presentation. In abstract of The Third Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants 2018 (MESMAP-4), Antalya, Turkey. 2018, 136.
5. Suchada Sukontanon, Ekarin Saifah and **Nuttinee Teerakulkittipong**. Integrative Bioinformatics Analysis of Proteins Associated with the Cardiorenal Syndrome in Type 2 Diabetes Mellitus. Poster Presentation. International Society of Computational Biology (ISCB 2017), Prague, Czech Republic. [online]. [https://www.iscb.org/cms\\_addon/conferences/ismbeccb2017/posterlist.php](https://www.iscb.org/cms_addon/conferences/ismbeccb2017/posterlist.php). 2017.
6. Monsiri Chetkhetkran, Pitak Sootanan and **Nuttinee Teerakulkittipong**. Comparative study of protein – protein interaction profiles in four gram positive methicillin resistant bacteria. Poster Presentation. Asia Pacific Protein association conference (APPA 2017), Thailand. 2017, 153.
7. **Nuttinee Teerakulkittipong**, Jongkolnee Chaipaen, Nawarat Wongwaimatee, Suchada Sukontanon, Petcharat Trongtorsak. Acute and Subacute Toxicology study of extracted Nelumbo Nucifera Gaertn leaves in mice and Hypertensive rats. Poster

presentation. In abstract of The Third Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants 2017 (MESMAP-3), Cyprus, Turkey. 2017, 186-187.

8. Kunyarat Totanakun, Natthawan Locharoenrat, Baramee Tearsing, **Nuttinee Teerakulkittipong**, Thiyapha Verayachankul, Phakdee Sukpornasawan, Kessarinn Chaisiri. Drug use evaluation and outcome of treatment carbapenems in surgery and medicine ward at chonburi hospital. Poster Presentation. International Conference of Pharmaceutical Science and Medicine 2017 (ICPAM2017), 2017, 269-275.

9. Nampratai Pawasan, Chayanee Namthae, Pallapach Rangsitpho, Phakdee Sukpornasawa, Suthabordee Muongmee and **Nuttinee Teerakulkittipong**. A Cross-sectional descriptive study of antihypertensive drug's group in patients with hypertension in Saensuk district, Chonburi Province. Poster Presentation. International conference of Pharmaceutical Sciences and Medicines 2016 (ICPAM2016), 2016.

10. **Nuttinee Teerakulkittipong**, Pallapach Rangsitpho, Phakdee Sukpornasawa, Nampratai Pawasan. A correlation study of antihypertensive medication and influence factors to control blood pressure. Poster Presentation. Federation of Asian Pharmaceutical Associations (FAPA2016). 2016, 281.

11. **Nuttinee Teerakulkittipong** and John Moul. Antibiotic-Resistance Protein Families and Molecular Evolution. Oral presentation. BIT's 6<sup>th</sup> World Gene Convention-2015, Qingdao, China. 2015.

12. Jaturan Kittibenchakoon, Napapach Songpaiboon, Prapasri Wichetworapong, Phakdee Sukpornasawan, **Nuttinee Teerakulkittipong**. The Development of type II Diabetes mellitus patients profile database for investigating causes and factors of hypoglycemia cases at Burapha University Hospital. Poster Presentation. In proceeding of International conference of Pharmaceutical Sciences and Medicines (ICPAM2015). 2015, 338-342.

13. **Teerakulkittipong, N.** and Moul J. 2013 Investigation of some possible origins of protein families. The Doctoral's thesis Biological Sciences Graduate program (BISI) : Molecular and Cell Biology (MOCB), College of Computer, Mathematical, and Natural Sciences, University of Maryland, College Park, 147 pp.

14. Yomtovian, I., **Teerakulkittipong, N.**, Lee, B., Moul J., and Unger R. Composition bias and the origin of ORFan genes. 2010, 26(8), 996-999.

15. Fenselau, C., Havey, Crystal., **Teerakulkittipong, N.**, Swatkoski, Steve., Laine, Olli., Edwards, Nathan. (2008). Identification of  $\beta$ -Lactamase in Antibiotic-resistant *Bacillus cereus* spores. Applied and Environmental Microbiology. 74 (3), 904-906.

16. Trongtorsak, P., **Teerakulkittipong, Nuttinee.**, & Panyajirawut, J., & Athipchartsiri, N. (2007) Effects of Crude Leaf Extract of *Nelumbo nucifera* Gaertn. On Blood Pressure in Normotensive and Hypertensive Rats. *Thai J Pharmacol*, 29(2), 3-10.

17. **Chaichit, N.** 2001 Determination of the amino acid sequences of Apolipoprotein E of reptiles. The master's thesis, Department of Biochemistry, Faculty of Pharmacy, Mahidol University. 135 pp.

18. **Chaichit, N.** 1998 The development of database program for natural product and disseminated database by internet. Senior project, Department of Biopharmaceutical, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University. 95 pp. (in Thai)